Академия Наук Молдовы

Институт генетики, физиологии и защиты растений

Международная организация по биологической борьбе с вредными животными и растениями

Информационный бюллетень ВПРС МОББ

47

Материалы докладов Международного симпозиума «Защита растений – результаты и перспективы» Кишинев, 27-28 октября 2015 года.

Кишинев, 2015

CZU 632.9(082)=135.1=161.1
З 40

Восточно-Палеарктическая региональная секция (ВПРС) является ассоциацией, которая входит в Международную организацию по биологической борьбе с вредными животными и растениями (МОББ). Деятельность секции распространяется на восточноевропейские страны, страны Ближнего Востока и Азии, расположенные в пределах зоогеографической зоны Восточной Палеартики.

Секретариат.
Адрес: Россия, 107282. Москва,
Ул. Широкая, д.1, корпус 4, кв.833

Президент – Данута Сосновска (Польша)
Вице-президенты – М. Главедекетич (Сербия)
- В. Долженко (Россия)
Генеральный секретарь – Ю. Гниненко (Россия)

Международный организационный комитет:

Председатель – В. Ботнарь (Молдова)
Члены совета - Д. Сосновска(Польша)
- Э. Садомов (Россия)
- Ю. Гниненко (Россия)

Организационный комитет

Председатель В. Ботнарь, доктор хабилитат, директор ИГФЗР
В. Тодираш, доктор хабилитат
Л. Волощук , доктор хабилитат
Е. Котенко, доктор, секретарь
М. Батко, доктор
Т. Настас, доктор хабилитат
В. Войнеак, доктор хабилитат
Г. Рошка, доктор
А. Попа, В. Кептенарь

Редакционная коллегия

М. Батко, В. Тодираш, Л. Волощук, Т. Настас, Л. Гаврилица.
Под общей научной редакцией В. Ф. Ботнарь

Компьютерная верстка:
М. Батко, В. Тодираш

В материалах Международного симпозиума представлены результаты исследований научных сотрудников Молдовы, России, Украины, Белоруссии, Румынии, Казахстана, Азербайджана посвященные биологической и экологизированной защите растений от вредных организмов.

Дано научное обоснование и пути практического фитосанитарного оздоровления агроценозов Молдовы и стран ближнего зарубежья. Проведена оценка эффективности применения химических и биологических методов борьбы с вредителями, патогенами и сорняками. Ряд докладов и сообщений посвящены естественной биоценотической регуляции численности организмов в агроценозах, технологии производства и применения средств защиты растений. Приведены системы интегрированной защиты растений, обеспечивающие экологический баланс агроценозов как биобезопасные для производства сельскохозяйственной продукции от вредителей и болезней.

Материалы симпозиума представляют научный и практический интерес при изучении и внедрении новых технологий, в том числе с элементами нанотехнологий, в обеспечении биологической и интегрированной зашиты растений на основе энтомофагов, энтомопатогенов, микробов-антагонистов и других альтернативных средств и применении их в агроценозах.

Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții

"Защита растений – результаты и перспективы", международный симпозиум (2015 ; Кишинёв). Материалы докладов Международного симпозиума "Защита растений – результаты и перспективы", 27-28 откяб. 2015 / редкол.: М. Батко [и др.]. – Кишинёв: Б. и., 2015 (Tipogr. "Print-Caro"). – 406 p. – (Информационный бюллетень ВПРС МОББ, ISBN 978-9975-56-265-2 ; 47).

Antetit.: Акад. Наук Молдовы, Ин-т генетики, физиологии и защиты растений, Междунар. орг. по биолог. борьбе с вредными животными и растениями. – Texte: lb. rom., rusă. – Rez.: lb. engl. – Bibliogr. la sfârşitul art. – 100 ex.

ISBN 978-9975-56-266-9
632.9(082)=135.1=161.1
З 40

Публикации печатаются в авторской редакции.

ISBN 978-9975-56-266-9
© Институт генетики, физиологии и защиты растений (Кишинэу)

REALIIZĂRI ŞI DIRECȚII DE CERCETARE ÎN PROTECȚIA PLANTELOR

BOTNARI Vasile
Institutul de Genetică, Fiziologie şi Protecție a Plantelor al AŞM, Chişinău

Principiile de sporire a nivelului recoltelor agricole în fitotehnie, concomitent cu reducerea cheltuielilor, protecția mediului, respectarea cerințelor sanitare față de calitatea producției pe deplin răspund conceptului protecției integrate a plantelor. Tehnologiile avansate, respectarea asolamentelor ştiinţific argumentate, administrarea balansată a fertilizanților, cultivarea soiurilor cu rezistență sporită, menținerea şi utilizarea entomofagilor şi altor organisme utile care contribuie la controlul şi reglarea numerică a organismelor nocive, precum şi utilizarea rațională a mijloacelor biologice şi pesticidelor, sunt elemente cheie, care stau la baza dezvoltării agriculturii.

Sistemele integrate de protecție a plantelor întrunesc în sine totalitatea măsurilor de combatere pentru menținerea obiectelor dăunătoare sub pragul economic a pierderilor.

Pierderi colosale de produse alimentare sunt cauzate de starea fitosanitară a culturile agricole, exprimată prin atacul buruienilor, patogenilor şi dăunătorilor. O subapreciere a acestor probleme în fitotehnie duce nu numai la pierderi directe de recolte, dar şi, indirect, la o scădere bruscă a eficienței tuturor investițiilor de resurse materiale şi umane, care pe fundalul agravării situației ecologice, provocate de utilizarea abuzivă a pesticidelor, creează grave probleme complexe.

În combaterea acestora, producătorii agricoli s-au bazat preponderent pe utilizarea largă a produselor chimice, însă afectarea mediului înconjurător motivează elaborarea mijloacelor ecologice de control şi reglare a organismelor dăunătoare, care, conform definiției FAO, reprezintă un sistem practicat în dependență de condițiile pedoclimatice şi de producere, dinamica numerică a speciilor dăunătoare în concordanță cu totalitatea metodelor, mijloacelor şi procedeelor de menținere a populațiilor de organisme dăunătoare la un aşa nivel care să nu aducă prejudicii economice. Anume aceasta a determinat necesitatea abordării profunde a problemelor de protecția plantelor orientate spre elaborarea metodelor alternative, nechimice, de combatere a organismelor dăunătoare şi instituirea unei direcții specializate în acest domeniu.

Analizând activitățile de cercetare, se poate constata, că prin rezultatele ştiinţifice si practicile înregistrate, colaborarea şi recunoaşterea de numeroase organizații internaționale, precum si soluționarea diverselor probleme legate de protecția plantelor pot fi enumerate următoarele direcții:

- Determinarea componenței specifice şi a particularităților ecologice ale entomofagilor la principalele specii de organisme dăunătoare, alcătuirea cataloagelor şi determinatoarelor, elaborarea procedeelor de păstrare, înmulțire şi activizare;
- Stabilirea pragurilor economice de dăunare şi elaborarea metodelor de prognozare a dezvoltării speciilor principale de organisme dăunătoare, precum şi a entomofagilor lor;
- Elaborarea tehnologiilor de producere a entomofagilor, aplicați în protecția culturilor atât în câmp închis cât şi în câmp deschis;
- Selectarea microorganisme utile de perspectivă în combaterea organismelor dăunătoare şi elaborarea pe baza lor a unor preparate biologice;
- Identificarea şi sinteza feromonilor sexuali a insectelor dăunătoare şi elaborarea schemelor de sinteză originală a feromonilor la 72 de specii şi tehnologiilor de utilizare a lor pentru monitorizarea, capturarea în masă, sterilizarea şi dezorientarea unor insecte dăunătoare.
- Fundamentarea bazelor teoretice de elaborare şi implementare a sistemelor de protecție integrată a plantelor de cultură şi silvice.

Aflându-ne la distanța de 46 de ani de la inițierea cercetărilor în acest domeniu, trecând prin perioada restructurărilor social-politice profunde, tot mai clare devin evenimentele ce au constituit fundamentul continuității exprimat prin fuzionarea eforturilor geneticii aplicate, fiziologiei şi protecției plantelor, în baza Hotărârii Guvernului Republicii Moldova nr. 270 din 18 aprilie 2013 şi a Consiliului Suprem pentru Ştiință şi Dezvoltare Tehnologică al AŞM nr.99 din 25 aprilie 2013, care au generat crearea prin fuzionare a Institutul de Genetică, Fiziologie şi Protecție a Plantelor al AŞM.

Trecând în revistă succesele şi insuccesele înregistrate, este evident a menționa problemele şi

dificultățile cu care se confruntă cercetarea. Aceste dificultăți țin în special de deficitul financiar şi lipsa materialelor, aparatajului şi reactivelor, care sunt condiționate de problemele social economice în perioada de trecere a Republicii Moldova la economia de piață. Tot odată, mai rămâne dificilă şi starea fitosanitară a culturilor agricole. Întru soluționarea problemelor înregistrate, printr-o hotărâre a guvernului, domeniul de cercetare în protecția plantelor a fost resubordonat Academiei de Ştiințe a Moldovei, atribuindu-se funcțiile de elaborare a sistemelor de protecție a plantelor şi de implementarea a agriculturii organice, ceea ce a sporit cu mult interesul față de realizările colaboratorilor. Pornind de la importanța problemelor din protecția plantelor şi în scopul sporirii rolului colaboratorilor în elaborarea sistemelor de obținere a producției fitotehnice calitative, Institutului de Genetică, Fiziologie şi Protecție a Plantelor al AŞM îi revine misiunea de coordonare a cercetărilor ce țin de elaborarea sistemelor de protecție integrată a culturilor agricole şi de implementare a procedeelor şi mijloacelor bioraționale.

Materialele prezentate de numeroşi cercetători reprezintă chintesența cercetărilor ştiințifice efectuate în domeniul protecției plantelor, incluzând circa 35 de lucrări efectuate în mai bine de 10 centre de investigații din întreaga lume şi peste 75 de lucrări ale savanților autohtoni. Culegerea continuă şirul de rapoarte elaborate sub egida Secției Est-palearctice a Organizației internaționale de protecție biologică şi include o prezentare a unui tablou clar a problemelor fitosanitare şi a măsurilor de diminuare a impactului negativ al organismelor dăunătoare asupra plantelor de cultură.

E important, că prezentul volum e constituit în baza materialelor înaintate spre discuție la cea dea treia ediție a simpozionului, care înaintează spre discuție o gamă importantă de probleme întrunite în cadrul următoarelor 5 secții:

1. Biodiversitatea organismelor dăunătoare şi benefice în ecosistemele naturale şi antropizate şi rolul lor în reglarea biocenotică a densității populațiilor;
2. Probleme de sistematică şi monitoring a dezvoltării organismelor dăunătoare în agrocenozele culturilor agricole;
3. Producerea şi aplicarea produselor de protecție biologică în bază de entomofagi, organisme entomopatogene şi a microorganismelor antagoniste patogenilor culturilor agricole;
4. Tehnologia de producere şi utilizare a mijloacelor biologice în bază de substanțe biologic active, de origine biogenă cu proprietăți bioregulatoare;
5. Sisteme de protecție integrată a plantelor cu capacități de ameliorare fitosanitară a agroeco-sistemelor şi obținerea produselor agricole competitive;

Recunoscând realizările înregistrate şi pornind de la atmosfera festivă, care predomină în colectiv, vreau să exprim felicitări colaboratorilor cu prilejul organizării Simpozionului Ştiințific Internațional “Protecția Plantelor - Realizări şi Perspective” şi am încrederea că prezentele lucrări vor fi utile atât în procesul de luare a deciziilor, precum şi pentru implementarea directă de către specialiştii din domeniul protecției plantelor.

RAPOARTE PLENARE

BIODIVERSITATEA ÎN AGROECOSISTEME PENTRU FOLOSIREA EFICIENTĂ A RESURSELOR ŞI REDUCEREA DEPENDENȚEI DE INPUTURILE INDUSTRIALE

Boincean Boris
IP Institutul de Cercetări pentru Culturile de Cîmp
„Selecția”, m.Bălți, Republica Moldova
e-mail:bboincean@gmail.com

Abstract

Industrial model of agricultural intensification has contributed to reduced biodiversity in the above and underground parts of the soil and consequently to reduced functionality of the soil. By respecting crop rotation it is possible to use more efficiently soil water and nutrients from mineral fertilizers and to reduce the dependency from chemicals for pests, deseases and weeds control.

Key words: crop rotation, soil health, soil fertility, crop production, ecosystem and social services

Introducere

Agricultura în toată lumea se confruntă cu dilema: necesitatea majorării nivelului de producție pentru îndestularea cerințelor crescînde a populației în produse alimentare cu reducerea concomitentă a impactului negativ asupra resurselor naturale şi sănătății oamenilor.

Modelul industrial de intensificare a agriculturii a fost bazat pe specializarea şi concentrarea proceselor de producere în fitotehnie şi zootehnie, cu folosirea pe scară largă a mecanizării şi chimizării, cu dominarea intereselor economice de scurtă durată.

Folosirea excesivă a surselor energetice neregenerabile şi derivatelor lor de sinteză industrială (îngrăşăminte minerale, în deosebi de azot, pesticide etc.) n-a asigurat o dezvoltare durabilă a agriculturii [1,2]. Din contra, pe parcursul anilor s-au agravat problemele de ordin economic, ecologic şi social. Lărgirea neargumentată a dimensiunilor gospodăriilor agricole, fără a ține cont de particularitățile amplasării lor pe terenul accidentat, a contribuit la accelerarea proceselor de eroziune a solului cu consecințe grave asupra nivelului de producție şi eficacității folosirii apei şi nutrienților din sol şi inputurile industriale folosite.

Problema cheie în modelul industrial de intensificare a agriculturii constă în neglijarea legităților agronomice şi ecologice de bază, care au condus la agravarea consecințelor negative, inclusiv sporirea gradului de atac a plantelor cu boli, dăunători şi buruieni. Deaceia, soluționarea problemelor în cauză ține de modernizarea întregului sistem de agricultură, dar nu doar de perfecționarea tehnologiilor de cultivare a culturilor în vederea prevenirii consecințelor nefaste, folosind ecosistemele naturale ca model pentru fondarea ecosistemelor agricole echilibrate. Pe viitor, odată cu integrarea în Comunitatea Europeană va creşte rolul ecosistemelor agricole în acordarea serviciilor ecosistemice şi sociale.

Material şi metode

Cercetările au fost efectuate în experiențe de cîmp de lungă durată pe asolamente şi culturi permanente din cadrul IP ICCC „Selecția” cu o durată mai bine de 50 ani. Metodica şi condițiile de cercetare au fost expuse în lucrările noastre precedente [1].

Rezultate şi discuții

Prin compararea nivelului de producție obținut în asolament şi în cultura permanentă pe fond fertilizat şi nefertilizat a fost determinat „efectul asolamentului” pentru aşa culturi ca: grîul de toamnă, sfecla de zahăr, porumb pentru boabe şi floarea-soarelui (tab.1).

Efectul asolamentului (diferența în nivelul de producție în asolament şi cultura permanentă) este cel mai înalt pentru cultura sfeclei de zahăr şi grîul de toamnă, atît pe fond fertilizat, cît şi, în deosebi, pe fond nefertilizat, constituind: +26,54 t/ha (288,5%) şi +1,93 t/ha (62,9%) pe fond fertilizat şi +20,12 t/ha (402,4%) şi +2,61 t/ha (141,8%) pe fond nefertilizat, corespunzător.

Tabelul 1

Efectul asolamentului pentru diferite culturi pe fond fertilizat şi nefertilizat în experiența de cîmp de lungă durată pe asolamente şi culturi permanente a IP ICCC „Selecția” (Bălți, Republica Moldova, media pentru a.a.2004-2013)

Culturi	Asolament			Cultura permanentă			Efectul asolamentului			
	Nefer-tilizat	Ferti-lizat	± t/ha şi %	Nefer-tilizat	Ferti-lizat	± t/ha şi %	Nefertilizat		Fertilizat	
							± t/ha	%	± t/ha	%
Grîu de toamnă	4,45	5,00	+0,55/ 12,4	1,84	3,07	+1,23/66,8	+2,61	141,8	+1,93	62,9
Sfeclă de zahăr	25,12	35,74	+10,62/42,3	5,0	9,2	+4,2/ 84,0	+20,12	402,4	+26,54	288,5
Porumb pentru boabe	5,20	5,81	+0,61/ 11,7	3,17	5,14	+1,97/62,1	+2,03	64,0	+0,67	13,0
Floarea-soarelui	1,96	2,17	+0,21/ 10,7	1,34	1,72	+0,38/ 28,4	+0,62	46,3	+0,45	26,2

Efectul asolamentului este mai mic pentru cultura porumbului la boabe şi floarea-soarelui pe fond nefertilizat şi, în deosebi, pe fond fertilizat, constituind: +0,67 t/ha (13,0%) şi +0,45 t/ha (26,2%) pe fond fertilizat şi +2,03 t/ha (64,0%) şi 0,62 t/ha (46,3%), pe fond nefertilizat, corespunzător. Astfel, efectul asolamentului scade pe fond fertilizat comparativ cu fondul nefertilizat pentru toate culturile, dar în deosebi pentru cultura porumbului la boabe şi floarea-soarelui. Totuşi, efectul asolamentului rămîne destul de mare pentru grîul de toamnă şi sfecla de zahăr pe fond fertilizat. Bineînțeles că în cultura permanentă creşte gradul de infestare cu boli, dăunători şi buruieni, care necesită cheltuieli suplimentare legate de aplicarea pesticidelor.

Comparînd efectul fertilizării în asolament şi în cultura permanentă observăm că sporul de producție de la fertilizanți este considerabil mai mare în cultura permanentă decît în asolament. Aceasta se datorează faptului că sistemul radicular a plantelor din cultura permanentă este afectată în mai mare măsură decît în asolament de agenți patogeni, care intensifică procesele de descompunere a sistemului radicular. În aşa mod, capacitatea de absorbție, atît a elementelor nutritive din sol cît şi a apei, este mai mică în cultura permanentă decît în asolament. Ca rezultat, cultura permanentă necesită cheltuieli mai mari pentru aplicarea îngrăşămintelor minerale şi a pesticidelor în combaterea bolilor, dăunătorilor şi buruienilor comparativ cu asolamentul. În condițiile creşterii exagerate a prețurilor la îngrăşămintele minerale şi pesticide competitivitatea economică a gospodăriilor cu o diversitate mai mică de culturi scade considerabil, nemaivorbind de consecințele ecologice şi sociale.

Dacă mijloacele chimice şi biologice permit de a influența asupra gradului de atac cu boli şi dăunători în partea aeriană a plantelor, apoi ele sunt puțin efective în combaterea „solului bolnav”, determinat de dezechilibrul existent în procesele de descompunere a materiei organice a solului prin dominarea unor grupe de agenți patogeni, de regulă ciuperci.

Datele experimentale confirmă la fel o folosire mai eficientă a apei din sol în asolament comparativ cu cultura permanentă (tab.2). O situație analogică poate fi menționată şi referitor la folosirea nutrienților din îngrăşămintele minerale (tab.3). Astfel, pericolul pierderii nutrienților, în deosebi a azotului, este mai mare în cultura permanentă comparativ cu asolamentul.

Tabelul 2

Eficacitatea folosirii apei din sol de diferite culturi cultivate în asolament şi în cultura permanentă pe fond fertilizat, media pentru anii 2004-2013

Culturi	Asolament			Cultura permanentă		
	Producția, t/ha	Consumul de apă din stratul 0-200 cm, mm	Eficacitatea folosi rii apei, tone apă la o tonă producție de bază	Producția, t/ha	Consumul de apă din stratul 0-200 cm, mm	Eficacitatea folosi rii apei, tone apă la o tonă producție de bază
Grîu de toamnă	5,24	200,9	378,7	3,07	178,1	656,3
Sfeclă de zahăr	33,8	156,8	84,1	9,2	120,5	234,8
Porumb pentru boabe	5,84	99,6	138,0	5,14	96,6	167,2
Floarea-soarelui	2,4	154,7	889,0	1,72	119,7	816,5

Tabelul 3.

Eficacitatea folosirii N şi P din îngrăşămintele minerale în experienţele de cîmp de lungă durată a IP ICCC „Selecţia” pe asolamente şi culturi permanente, media pentru 2004-2013

Mod de cultivare, culturi		Extras cu sporul de producţie pe fond fertilizat, kg/ha/an		Introdus cu îngrăşămintele minerale, kg/ha/an		Eficacitatea folosirii N şi P, %		Nutrienţi nefolosiţi, kg/ha/an	
		N	P	N	P	N	P	N	P
Asolament		28,1	9,6	39,0	23,0	72,0	41,7	10,9	13,4
Cultura perma-nentă	Grîu de toamnă	40,6	14,8	90	30	45,1	49,3	49,4	15,2
	Sfeclă de zahăr	21,0	6,3	60	30	35,0	21,0	39,0	23,7
	Porumb la boabe	39,4	19,7	60	30	65,7	65,7	20,6	10,3
	Floarea-soarelui	18,2	6,5	30	20	60,7	32,5	11,8	13,5

Concluzii:

1.Efectul asolamentului este mai înalt în asolament comparativ cu cultura permanentă, în deosebi pe fond nefertilizat. Cel mai mult reacţionează la asolament grîul de toamnă şi sfecla de zahăr comparativ cu floarea-soarelui şi porumbul la boabe.

2.Efectul fertilizării este considerabil mai înalt în cultura permanentă faţă de asolament. Incapacitatea sistemului radicular de a folosi apa şi nutrienţii în cultura permanentă necesită a fi compensată cu exces de nutrienţi din îngrăşăminte minerale şi apă irigaţională. Sănătatea rădăcinilor şi corespunzător a solului sunt cruciale în reducerea dependenţei de inputurile industriale.

3.Apa din sol şi nutrienţii din îngrăşămintele minerale sunt folosiţi cu mult mai efectiv în asolament decît în cultura permanentă.

Bibliografie

1. Boincean B. Fifty years of Field Experiments with Crop Rotations and Continuous Cultures at the Selectia Research Institute of Field Crops. In: Soil as World Heritage. Springer, 2014, 175-199 pp.
2. Lester Brown. State of the World, USA. 1996, 249 p.
3. Сандрак Н.А. Микрофлора почвы под бессменными посевами и в севообороте. В сборнике: Вирусы и микробы в жизни растений. Кишинэу, Штиинца, 1981, с.5-26.

MOTILITATEA UNOR ECOTIPURI DE *Trichogramma evanescens* West. ÎN INTERDEPENDENŢĂ CU ORIGINEA ŞI PROCESAREA LOR

Butnaru Gallia [1*], Gavriliţă Lidia [2], Sărac Ioan [1], Tiţescu Gh. [3]

[1]. Universitatea de Ştiinţe Agricole şi Medicină Veterinară „*Regele Mihai I al României*” din Timişoara. * Academia Oamenilor de Ştiinţă din România E-mail: galliab@yahoo.com

[2]. Institutul de Genetică, Fiziologie şi Protecţie a Plantelor al Academiei de Ştiinţe a Republicii Moldova din Chişinău. E-mail: lidia_gavriliţă@yahoo.com

[3]. Institutul Naţional De Cercetare - Dezvoltare Pentru Tehnologii Criogenice Şi Izotopice I.C.S.I. – Râmnicu Vâlcea. E-mail: Gheorghe.Titescu@icsi.ro

Abstract

The motility of *Trichogramma* ecotypes addicted to their origin and preparation. *G. Butnaru*[1], *L. Gavriliţă*[2], *I. Sărac*[1], *Gh. Tiţescu*[3] The goal of this work was to evaluate the effect of *Depleted Water* (DDW) on the motility of some ecotypes of *Trichogramma.* The ecotypes were collected in different ecosystems from Romania and R. Moldavia. The DDW enhanced their biological abilities and their motility. The results revealed a significant favorable influence of DDW using on host eggs.

Key words: host eggs processing, motility, DDW treatment, ecotypes, agro ecosystems

Introducere

La universitatea noastră pe lângă „inventarea” unor tehnologii specifice agriculturii sustenabile [1] se urmăreşte inventarierea şi evaluarea ecotipurilor de *Trichogramma* şi se lucrează la modelarea parametrilor biologici ai acestora. În prima etapă au fost identificate, colectate, caracterizate ecotipurile din diferite

agroecosisteme şi ecosisteme silvice din Banat şi Oltenia [2]. Din totalul de 174 de specii de *Trichogramma* inventariate până în 2015 [3] în ecosistemele explorate de noi au fost identificate numai 2,30 % genotipuri (*T. dendrolimi* – Matsumura, *T. evanescens* - Westwood, 1833, *T. embryophagum* - Hartig, 1838, *T. pintoi* - Voegelé, 1982). Condițiile telurice (prezența metalelor grele şi radioactive, tipul de sol, pH), cele de mediu (temperatura, umiditatea, speciile gazdă) antropice (ponderea speciilor din agroecosisteme, poluarea) au asigurat evoluția diferențiată a populațiilor de *Trichogramma*. Lista speciilor de *Trichogramma* nu este închisă. În condițiile schimbărilor climatice vor evolua noi genotipuri locale cu parametrii biologici diferențiați, reprezentând *cap de linie* pentru viitoare specii. Această supoziție a fost confirmată de rezultatele obținute din evaluarea *criteriului de calitate* al ecotipurilor şi de profilul molecular al acestora [4].

Pentru „mişcarea" insectelor în general dar mai ales la *Trichogramma* au fost folosite numeroase denumiri. S-a ales ca termen *motilitatea* deoarece reprezintă mişcarea indivizilor în general dar se referă cu precădere la mişcări singulare a unor părți ale acestora (aripi, picioare, abdomen, ovipozitor, cap, ochi etc.). Din evaluări personale coroborate cu cele din literatură [5, 6, 7] indivizii de *Trichogramma* „consumă" timp diferit pentru „diferite tipuri" de motilitate: 5 – 10% zbor, 15 – 25% mers pe sol şi pe plante, 20 - 25% pentru alegerea şi abordarea oului pentru parazitare, 10% pentru depunerea propriei ponte, restul de aproximativ 30% reprezintă motilitatea asociată, a întregului organism pentru găsirea hranei şi hrănire. În lucrarea de față se evaluează deplasarea pe sol, zborul şi cel de abordare a pontei parazitului.

Principiul general avut în vedere: pentru a optimiza parametrii biologici ai oofagului au fost utilizate biomateriale noi, NPM (*Nano Particule Magnetice* şi DDW (*apă sărăcită în deuteriu* [8]) produse în România la *Institutul Politehnic din Timişoara* şi la *ICSI Râmnicu Vâlcea*. Testarea lor pe specii model genetic (*D. melanogaster*), pe plante la om şi animale a evidențiat efectul benefic al acestora.

Obiectivele urmărite: a. dacă DDW-30 ppm influențează motilitatea femelelor de *Trichogramma* spp.; **b**. dacă comportamentul de dispersie a oofagului este diferit în ecosistemul *închis*-porumb şi *deschis*-cultură de varză (vezi modelul experimental).

Materiale şi metode

Materialul biologic şi variantele experimentale: Au fost utilizate ecotipuri de *Trichogramma evanescens* West. – *zea* şi *brassica* colectate din lanuri de porumb şi culturi de varză din zone nepoluate şi poluate. Zonele de colectare nepoluate au fost Timişoara şi Chişinău şi cele poluate au fost Bârzava şi Rovinari. Ecotipurile de *Trichogramma* au fost păstrate, înmulțite şi pregătite pentru experimentare la IPPAE-AŞRM. Stocul de ecotipuri utilizat în experimentare a fost menținut pe ouă de *Sitotroga cerealella* Oliv. Premergător lansării în câmp ouăle gazdei au fost imersate în apă sărăcită în deuteriu până la concentrația de 30 ppm (DDW-30), timp de 5 min. Prin acest procedeu s-a format generația de oofag, numită generic DDW-30. Pentru a nu introduce în experiment un factor suplimentar, stresul de adaptare, ecotipurile de *Trichogramma* colectate din localitățile menționate au fost testate în arealul de origine al acestora (Tab. 1).

Modelul experimental: experiențele au fost organizate în câmp, în două tipuri de agroecosistem „închis" (Tab. 1) şi „deschis" (Tab. 2): parcele cultivate cu porumb respectiv parcele cultivate cu varză. In sistemul *închis*, arhitectura înaltă a plantelor şi desimea mare de plante/mp, luminozitate scăzută şi insolație redusă, motilitatea indivizilor nu a fost favorizată de curenți de aer. Suprafața foliară mare din culturile de porumb asigură umiditate relativă ridicată, favorabilă longevității femelelor. În cel *deschis*, plante scunde, insolație puternică, curenți de aer, zborul oofagului este ajutat şi de mişcarea ascendentă a aerului dată de diferența de temperatură sol:plantă.

In cultura de porumb şi varză au fost stabilite distanțele trei, şase, nouă şi 12 m ca variantele de evaluare a motilității. De la punctul „**0**" (locul de lansare a oofagului) la distanțele date pe câte cinci plante au fost dispuse 10 carduri de colectare cu câte 100 de ouă de *Sitotroga cerealella* iradiate cu raze gama în Chişinău la Institutul de Genetică, Fiziologie şi Protecție a Plantelor al AŞM. Fiecare variantă a fost în trei repetiții. Variantele experimentale au fost izolate între ele prin câte cinci rânduri de plante. Zona de protecție marginală a fost de aproximativ 10 m.

Tabelul 1.

Variantele de prelucrare a ouălor gazdei / locul de evaluare a motilității ecotipurilor de *Trichogramma evanescens* – zea lansate în cultura porumbului

Nr. crt.	Descendența / origine	Ecotipul		Locul de experimentare/ suprafață	Nr. indivizi lansați / mp // pe ha.	Ecosistemul natural
		denumire	Calitatea (Y_1)			
1	mediu	Bârzava	5,95	Bârzava Privat / 0,5 ha	Nu	Mină uraniu/ forestier
2	netratat		8,23		13 // 50,000	
3	DDW-30		14,18		13 // 50,000	
4	mediu	Chişinău	6,37	Rovinari câmpul experimental al IPA Bucureşti / 5 ha	Nu	Exploatare carboniferă/ pomicol
5	netratat		7,84		13 // 50,000	
6	DDW-30		14,24		13 // 50,000	
7	mediu	Timişoara	8,67	Timişoara Staţiunea Didactică şi Experimentală / 10 ha	Nu	AGRICOL
8	netratat		8,04		13 // 50,000	
9	DDW-30		16,71		13 // 50,000	
10	mediu	Chişinău	6,37		Nu	
11	netratat		7,84		13 // 50,000	
12	DDW-30		14,24		13 // 50,000	

Tabelul 2.

Variantele de prelucrare a ouălor gazdei / locul de evaluare a motilității ecotipurilor de *Trichogramma evanescens* – brassica lansate în cultura de varză

Nr. crt.	Descendența / origine	Ecotipul		Locul de experimentare/ suprafață	Nr. indivizi lansați / mp // pe ha.	Ecosistemul natural
		denumire	Calitatea (Y_1)			
1	mediu	Bârzava	3,00	Bârzava privat / 0,25 ha	Nu	Mină uraniu; forestier
2	netratat		8,11		13 // 50,000	
3	DDW-30		14,01		13 // 50,000	
7	mediu	Timişoara	3,30	Timişoara Staţiunea Didactică şi Experimentală / 0,5ha	Nu	AGRICOL
8	netratat		8,75		13 // 50,000	
9	DDW-30		15,88		13 // 50,000	

Calculul statistic: valoarea numerică a fiecărei repetiții a fost media a 50 de determinări. Prelucrarea datelor primare s-a executat după metoda *analizei varianței testul F* [9], efectul unilateral al parametrilor luați în studiu şi regresia neliniară exponențială [10].

Rezultate şi discuții

În perimetrul ales pentru organizarea experiențelor au fost plasate capcane cu feromoni pentru a cunoaşte plafonul de specii gazdă şi cartele santinelă pentru stabilirea plafonului natural al oofagului.

Frecvența, respectiv capacitatea de parazitare în mediu natural (*controlul pozitiv*) a fost evaluat doar informativ. În condițiile naturale un număr mic de ouă de *Sitotroga* au fost parazitate (Tab. 1 şi Tab.2). Frecvența genotipurilor de *Trichogramma* colectate pe de carduri santinelă preparate în laborator a variat de la 3,00±5,58 (ecosistemul Bârzava) până la 8,67±11.73 (ecosistemul Timişoara). Din fiecare specie colectată s-a alcătuit un stoc de material inițial utilizat în experiențele ulterioare. Din loturi comune de *Trichogramma evanescens* –zea şi *T.e.* – brassica conservate şi înmulțit în laboratorul de Fitofarmacie şi Ecotoxicologie de la IGFPP, Chişinău,unde s-au alcătuit variantele experimentale: „*netratat*” şi tratat cu *DDW*–30.

Varianta netratat a fost *controlul negativ* față de care s-a analizat comportarea indivizilor din varianta DDW–30. La lansare populațiile au fost egale ca mărime. Rezultatele privind tratamentul, motilitatea, ecotipul şi interacțiunea dintre acestea sunt prezentate sintetic în tabele şi grafice.

Tabelul 3.

Analiza varianței privind tratamentul – mobilitatea – ecotipul şi interacțiunea dintre ele la *Trichogramma evanescens* în agroecosisteme diferite

Sursa de variație	SP		GL		S^2		Testul F	
	zea, închis	brassica, deschis	zea, închis	brassica, deschis	zea, închis	brassica, deschis	zea, închis	brassica, deschis
Totală	11718,60	5501,33	95	47				
Repetiții	0,38	0,09	2	2	0,19	0,05	0,19	0,15
Tratament (TR)	611,76	201,60	1	1	611,76	201,60	599,76**	672,00**
Eroare TR	2,04	0,60	2	2	1,02	0,30		
Motilitate (MO)	10756,60	5204,12	3	3	3585,53	1734,71	2649,41**	12102,60**
TR x MO	29,56	7,90	3	3	9,85	2,63	7,28**	18,37**
Eroare motilitate	16,24	1,72	12	12	1,35	0,14		
Ecotip (ECOT)	68,97	38,93	3	1	22,99	38,93	11,39**	66,83**
TR x ECOT	28,91	1,39	3	1	9,64	1,39	4,77**	2,39
MO x ECOT	54,43	25,30	9	3	6,05	8,43	3,00**	14,48**
TR x MO x ECOT	52,80	10,36	9	3	5,87	3,45	2,91**	5,93**
Eroare	96,91	9,32	48	16	2,02	0,58		

Componentele varianței: În Tab. 3 sunt prezentate comparativ componentele varianței pentru tratament, motilitate şi ecotip. Testului F a evidențiat comportament de dispersie (MO) foarte mare şi asigurată (p>1%). Toate variantele de lucru dar şi interacțiunea dintre factori este mare, reală şi asigurată statistic. Ca o excepție se înscrie interacțiunea tratament şi ecotip din agroecosistemul deschis. În ambele agroecosisteme contribuția tratamentului la îmbunătățirea motilității femelelor şi implicit a capacității de parazitare s-a diferențiat mult față de ecotip (F_Z=599,76**>11,39**; F_B=672,00**> 66,83**).

Efectele unilaterale al factorilor studiați: DDW a avut o influență benefică semnificativă asupra motilității femelelor; acestea s-au deplasat mai repede şi au parazitat un număr mai mare de ouă capcană (Tab. 4) Compararea unilaterală per ansamblu indică indubitabil influența pozitivă a DDW asupra motilității oofagului.

Atât la oofagul colectat din culturile de *Zea mays* cât şi la cel colectat din culturile de *Brassica oleraceae* varietatea *capitata* parametrii de calitate cât şi motilitatea indivizilor au fost îmbunătățiți prin tratarea ouălor gazdei cu DDW. Influența favorabilă este foarte mare şi asigurată statistic (p>0,1%). Femelele-DDW s-au deplasat mai repede şi au parazitat un număr mai mare de ouă capcană (Tab. 4).

Tabelul 4.

Efectul unilateral al DDW asupra motilității şi capacității de parazitare a femelelor de *T. evanescens*

Tratamentul	Medii				Valoarea relativă (%)		Diferența /Semnificația	
	zea		brassica		zea	brasica	zea	brasica
DDW-30 - Netratat	27,33	22,28	26,33	22,23	122,67	118,44	5,05**	4,10**

zea - $LSD_{5\%}$=0,88 $LSD_{1\%}$=2,05 $LSD_{0,1\%}$=6,54

brassica - $LSD_{5\%}$=0,67 $LSD_{1\%}$=1,54 $LSD_{0,1\%}$=4,92

Tabelul 5

Analiza unilaterală a motilității indivizilor de *Trichogramma* în diferite agroecosisteme şi diferite distanțe

Motilitate	Media				Valoarea relativă (%)		Diferența/ Semnificație	
	Porumb		Varză		Porumb	Varză	Porumb	Varză
3m - 6m	39,82	28,53	39,26	27,58	147,65	142,35	11,29***	11,68***
3m - 9m	39,82	19,52	39,26	19,06	205,02	205,98	20,30***	20,20***
3m - 12m	39,82	11,36	39,26	11,20	350,53	350,54	28,46***	28,06***
6m - 9m	28,53	19,52	27,58	19,06	146,42	144,70	9,01***	8,52***
6m - 12m	28,53	11,36	27,58	11,20	251,82	246,25	17,17***	16,38***
9m - 12m	19,52	11,36	19,06	11,20	172,20	170,18	8,16***	7,86***

Porumb - $LSD_{5\%}$=0,73 $LSD_{1\%}$=1,02 $LSD_{0,1\%}$=1,45

Varză - $LSD_{5\%}$=0,34 $LSD_{1\%}$=0,47 $LSD_{0,1\%}$=0,67

In toate cazurile de comparare a motilității femelelor distanța mai mare de la punctual de lansare (0) a fost semnificativ mai mică, motilitatea fiind în corelație negativă cu aceasta (Tab. 5, Fig. 1)

Regresia neliniară exponențială calculată pentru tratament, ecotip şi motilitate (Fig. 1) a evidențiat superioritatea indivizilor DDW-30. Prin extrapolarea datelor, cu o probabilitate foarte mare (R^2=0,9696 şi R^2=0,9804), s-a evaluat mărimea populației eclozate la punctul de lansare. Astfel, în cultura porumbului la ecotipul *Te.* - zea din ouă netratate au eclozat 61,188% iar din cele tratate cu DDW-30 au eclozat 65,366% (d=4,198). In cultura de varză la ecotipul *Te*.- brassica din ouă netratate au eclozat 59,415% şi 63,945% din cele tratate cu DDW-30 (d=10,53). Diferența până la un întreg o reprezintă masculii care nu au intrat în analiză. Datele privind reducerea procentului de ouă parazitate pe diferite distanțe arată că între 3-6 şi 6-9 m nu există diferențieri mari. Valorile scad foarte mult după 9-10 m (Tab. 6). La ambele ecotipuri tratamentul cu DDW sporeşte motilitatea şi parazitarea. Din contra după o distanță mai mare (9 m) tratamentul cu DDW reduce semnificativ motilitatea femelelor.

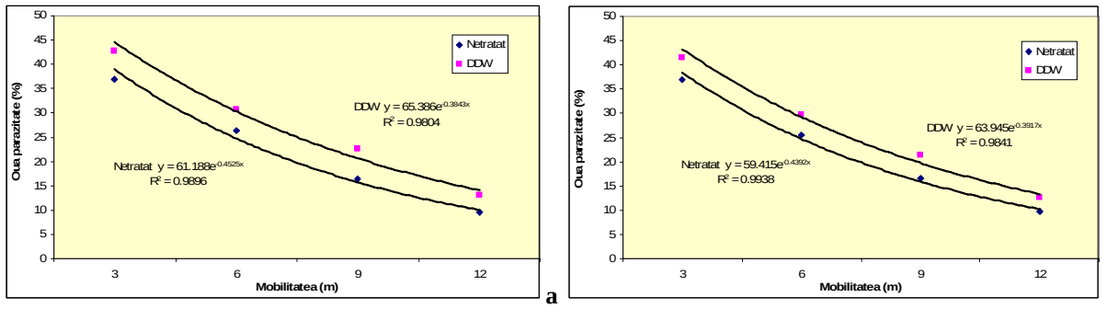


Fig. 1. Regresia exponențială privind motilitatea oofagului *T. evanescens* zea (a) şi brassica (b) dependent de DDW şi de agroecosistemul porumb şi varză (d=4,198 respectiv d=10,53)

Tab. 6.

Ritmul de reducere a procentului de ouă parazitate în funcție de distanța şi tratament porumb

Distanta	3 - 6m		6 - 9m		9 - 12m	
Tratament	*Te* -zea	*Te*-brassica	*Te* -zea	*Te*-brassica	*Te* -zea	*Te*-brassica
Netratat	-0,2847	-0.3126	-0,3785	-0.3437	-0,7145	-0.6951
DDW	-0,2827	-0.2844	-0,2620	-0.2789	-0,7221	-0.7074

Concluzii

Prin cele prezentate se demonstrează influența pozitivă foarte semnificativă a DDW asupra motilității descendenței provenită din ouă de *Sitotroga cerealella* tratate cu apă sărăcită în deuteriu.

Între cele două ecotipuri ca şi între cele două ecosisteme există diferențe semnificative privind motilitatea şi capacitatea de parazitare a oofagului.

Bibliografie

1. Pîrşan, P., Research and development of innovative technologies for harvesting and ensilage of green fodder plants to improve nutritional quality of food and animal health. Program Agral. 2008.
2. Butnaru, G., TRICHOAS, *Trichogramma* biform identification in agro-forest ecosystems; the management of nano - bioactive - materials in the oophagus technology. PN II no. 52158. 2011.
3. https://en.wikipedia.org/wiki/Trichogramma.
4. Butnaru, G., Popescu, S., Molecular variability of *Trichogramma* ecotypes from Romania, using RAPD technique. 2015. (în pregătire).
1. 5.Soares, M.A., Leite, G.L.D., Zanuncio, J.C., Mendes de Sá, Mendes de Sá, V.G., Ferreira, C.S., Rocha,S.L., Pires, E.M., Serrão, J.E., Quality Control of T*richogramma atopovirilia* and *T. pretiosum* (Hym.: Trichogramma) Adults Reared Under Laboratory Conditions. Braz. Arch. Biol. Technol. v.55, n.2. 2012. pp. 305-311.
5. Suverkropp, B.P., Bigler, F., Lenteren van J.C., Dispersal behaviour of *Trichogramma brassicae* in maize fields. Bulletin of Insectology 62 (1). 2009. pp. 113-120.
6. Chihrane, J., Derrien, A., Laug, G., Locomotor Activity of *Trichogramma brassicae.* Journal of Insect Behavior, Vol. 10, No. 2. 1997. pp. 203 – 211.

7. Butnaru, G., MOLTRIG "Detection of changes caused by Deuterium Depleted Water (DDW) in genotypic and phenotypic polymorphism of *Trichogramma* species. PN II No. 439/2010. 2013
8. Ciulcă, S.I., Elemente de genetică cantitativă şi genetica populațiilor. Ed. Agroprint, Timişoara. 2006. pp. 188-197.
9. Mead, R., Curnow, R.N. Hasted, A.M., Statistical Methods in Agriculture and experimental Biology (Ed. 3). A CRC Press Comp. 2013. pp. 327-397.

MULȚUMIRI
Alese gânduri de prețuite celor care mi-au dat prilejul să colaborez cu Domniile lor. Mulțumiri Dlui Prof. Dr. Sorin Ioan Ciulcă pentru suportul acordat în prelucrarea statistică a datelor.

СТРАТЕГИЯ ЗАЩИТЫ ПШЕНИЦЫ НА ЮГЕ РОССИИ: ПЕРСПЕКТИВЫ

Волкова Г. В.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений», Россия, Краснодар. E-mail: galvol@bk.ru

Abstract

The ways of limiting the spread, intensity and severity of pathogens of wheat. The assessment of winter wheat cultivars sown in the North Caucasus has been conducted in dynamics on artificial infectious backgrounds, which made it possible to substantiate the principles of optimal spatial location of cultivars resistant to pathogens and their rotation. Immunological characteristics and identified resistance types of specific wheat cultivars, as well as effective resistance genes provide an opportunity of their rational use in breeding and production.

Key words*:* wheat, cultivars, pathogens, resistance types

Введение

Бурая, желтая, стеблевая ржавчины, септориоз, желтая пятнистость листьев пшеницы будут представлять серьезную угрозу для растениеводства юга России. Определенную угрозу для региона будет иметь стеблевая ржавчина в связи со стремительным распространением ее агрессивной расы Ug99 из Африки в страны Восточной и Южной Азии.

Для ограничения распространения, интенсивности развития и вредоносности этих болезней необходимы:

-постоянный мониторинг за динамикой распространения и развития экономически значимых болезней и их внутрипопуляционной структурой, а также изменениями, происходящими под влиянием биотических и абиотических факторов;

-целенаправленная селекционная работа по созданию и внедрению в производство сортов с длительной и групповой устойчивостью к бурой, желтой, стеблевой ржавчине, септориозу, желтой пятнистости и др.;

- краткосрочный и долгосрочный прогноз развития и потерь урожая от экономически значимых заболеваний, что позволит эффективно использовать химические средства защиты, повысить их биологическую, хозяйственную и экономическую эффективность;

- совершенствование систем интегрированной защиты посевов.

В интегрированной защите пшеницы большое внимание уделяется использованию устойчивых сортов, что выгодно как в экономическом, так и экологическом аспекте. При этом внедряемые в производство сорта должны обладать разными типами устойчивости, способными снижать скорость роста численности вредного организма. В зонах наибольшего генетического разнообразия паразита, куда относится и южный регион России, рекомендуется внедрять сорта, обладающих расонеспецифической устойчивостью. Расоспецифическая устойчивость может быть успешно использована в районах с однородной популяцией фитопатогена. Выносливые сорта лучше всего высевать в зонах, где болезнь появляется спорадически.

Целью наших исследований явилось проведение на искусственных инфекционных фонах иммунологической оценки сортов озимой пшеницы, включенных в Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации, определение их типов устойчивости.

Материалы и методы

Исследования проводили в полевых условиях на опытных участках Всероссийского НИИ биологической защиты растений. Полевые инфекционные питомники организованы по каждому патогену отдельно с соблюдением необходимой пространственной изоляции между ними, чтобы избежать возможные взаимовлияния фитопатогенов. Методы создания искусственных фонов и обоснования генетического состава инфекционного материала, а также методы посева сортообразцов растения-хозяина и их оценки на устойчивость к патогенам подробно изложены в работах [1,2,3].

В полевых условиях основными критериями оценки устойчивости сортов к видам ржавчины и пятнистостей служили: тип реакции (балл), конечная степень поражения растений (%), площадь под кривой развития болезни (ПКРБ, условные единицы), снижение массы 1000 зерен (%) [4]. Зная значения площади под кривой развития болезни анализируемого сорта и контрольного по восприимчивости сорта, находили относительные значения индекса устойчивости к болезни [5]. Затем сорта классифицировали по методу А. А. Макарова с соавторами [6].

Результаты и обсуждение

За период 2008-2014 гг. изучены типы устойчивости к возбудителям эпифитотийноопасных болезней 36 – 77 сортов озимой пшеницы (в зависимости от патогена) селекции КНИИСХ им. П.П. Лукьяненко, ВНИИЗК им. И.Г. Калиненко, Прикумской ООС, включенных в Государственный реестр РФ и проходящих Государственное испытание.

Так, из 36 изученных сортов озимой пшеницы к северокавказской популяции *P. triticina* 29 (80,6 % от числа изученных) сочетают расоспецифическую устойчивость с устойчивостью взрослых растений, 6 сортов (16,7 %) – с неспецифической устойчивостью. Высокую восприимчивость проявил сорт Краснодарская 99.

К возбудителю желтой ржавчины из 41 изученного сорта пшеницы 22 (53,7 %) отнесены в группу с расоспецифической устойчивостью + устойчивостью взрослых растений, 19 сортов (46,3 %) - с высокой расонеспецифической (частичной) устойчивостью.

Из 77 изученных сортов озимой пшеницы к северокавказской популяции возбудителя стеблевой ржавчины 25 (32,5 %) сочетают расоспецифическую устойчивость с устойчивостью взрослых растений, 48 сортов (62, 3 %) с различной степенью неспецифической устойчивости и 4 высоковосприимчивых сорта (5,2 %).

В результате полевой оценки на устойчивость к возбудителю желтой пятнистости листьев 52 сортов озимой пшеницы определено, что 15 сортов (28,8 %) обладали высоким уровнем расонеспецифической устойчивости, 29 сортов (5,8 %) – умеренным уровнем расонеспецифической устойчивости, 5 сортов (9,6 %) – слабым уровнем расонеспецифической устойчивости и 3 сорта (5,8 %) – восприимчивые.

К возбудителю септориоза листьев из 42 изученных выделено 11 сортов (26,2 %) с высокой расонеспецифической устойчивостью, 10 сортов (23,8 %) показали умеренную расонеспецифическую устойчивость, 8 сортов (19,0 %) - слабый уровень расонеспецифической устойчивости (в том числе 3 толерантных сорта), 4 сорта (9,5 %) проявили восприимчивую реакцию. К сортам с расоспецифической устойчивостью были отнесены 9 сортов (21,4 %).

Проведенная в динамике оценка на искусственных инфекционных фонах сортов озимой пшеницы, высеваемых на юге России, позволила обосновать принципы оптимального территориального размещения устойчивых к фитопатогенам сортов пшеницы и их ротации. Иммунологическая характеристика и выявленные типы устойчивости у конкретных сортов пшеницы дают возможность рационального использования их в селекционной практике и в производстве.

Для производственных целей рекомендуются сорта с разными типами устойчивости к опасным фитопатогенам. При возделывании сортов пшеницы с возрастной устойчивостью в

сочетании с расоспецифической необходимо учитывать разнообразие сортов по генотипам («мозаика» сортов), исключающим общие гены устойчивости, а также ограничение их использования во времени и пространстве (т.е. своевременная сортосмена) для минимизации фактора давления на хозяина со стороны патогена. Сорта с неспецифической (частичной) устойчивостью сокращают период накопления вирулентности в популяции гриба, снижают селективное давление на патоген, уменьшают риск эпифитотий. Они представляют большую ценность как при районировании в производстве, так и при создании новых сортов в качестве исходного материала на устойчивость к возбудителям болезней.

Большую ценность представляют сорта с групповой устойчивостью к названным возбудителям болезней (таблица).

Таблица – Сорта пшеницы с групповой устойчивостью к болезням

Сорта	Бурая ржавчина	Желтая ржавчина	Стеблевая ржавчина	Желтая пятнистость	Септориоз листьев
Агат донской	рс+взр	рс+взр	учу	учу	вчу
Айвина	рс+взр	рс+взр	рс+взр	вчу	вчу
Аксинит	-	-	рс+взр	учу	вчу
Амазонка (тв.)	рс+взр	-	учу	учу	вчу
Аскет	рс+взр	вчу	учу	учу	-
Афина	рс+взр	рс+взр	рс+взр	вчу	вчу
Булгун	учу	рс+взр	рс+взр	учу	учу
Верта	рс+взр	рс+взр	рс+взр	-	-
Вояж	-	-	вчу	учу	учу
Гелиос	-	-	учу	учу	-
Гордеиформе 6 (тв.)	рс+взр	-	вчу	-	вчу
Грация	учу	рс+взр	рс+взр	учу	рс+взр
ГРОМ	рс+взр	рс+взр	учу	вчу	учу
Девиз	-	-	вчу	учу	т
Дея	-	-	вчу	учу	-
Дон 105	-	-	вчу	-	т
Дон 107	учу	-	учу	учу	-
Зарница	-	вчу	рс+взр	-	-
Зимница	рс+взр	рс+взр	-	вчу	рс+взр
Зимородок	-	-	учу	учу	-
Зимтра	рс+взр	-	рс+взр	-	вчу
Золотко (тв.)	рс+взр	рс+взр	рс+взр	вчу	рс+взр
Изюминка	рс+взр	вчу	учу	вчу	вчу
Иришка	рс+взр	вчу	рс+взр	учу	рс+взр
Коллега	вчу	-	рс+взр	учу	рс+взр
Континент	рс+взр	-	учу	вчу	-
Краснодарская 99	-	вчу	рс+взр	учу	-
Красота	-	рс+взр	вчу	-	-
Кремона (тв.)	рс+взр	вчу	учу	-	-
Кума	рс+взр	рс+взр	учу	-	-
Курант (тв.)	рс+взр	-	вчу	-	-
Ласточка	-	вчу	рс+взр	-	-
Лебедь	рс+взр	рс+взр	-	учу	рс+взр
Лига 1	рс+взр	вчу	рс+взр	вчу	вчу
Лира	-	вчу	учу	-	-
Марафон	рс+взр	-	учу	учу	-
Нота	-	-	рс+взр	-	т
Паллада	рс+взр	вчу	рс+взр	учу	учу

ПалПич – st.	-	-	учу	вчу	-
Память – st.	учу	вчу	-	учу	учу
Патриарх	рс+взр	рс+взр	учу	вчу	вчу
Первица	рс+взр	рс+взр	-	учу	учу
Регата	рс+взр	вчу	учу	учу	рс+взр
Ростислав	-	рс+взр	рс+взр	вчу	-
Ростовчанка 5	-	-	вчу	учу	учу
Ростовчанка 7	рс+взр	рс+взр	учу	-	-
Селянка		вчу	учу	-	-
Сила	рс+взр	рс+взр	рс+взр	вчу	-
Соратница	-	вчу	учу	-	-
Спартак	вчу	-	вчу	вчу	учу
Старшина	-	вчу	учу	-	-
Терра (тв.)	-	-	рс+взр	учу	рс+взр
Уния (тв.)	рс+взр	рс+взр	учу	учу	рс+взр
Файл	-	рс+взр	рс+взр	учу	-
ЮМПА	рс+взр	рс+взр	-	вчу	вчу
Юнона	рс+взр	рс+взр	-	вчу	учу

Сокращения:
рс+взр – расоспецифическая устойчивость +возрастная
учу – умеренная частичная устойчивость (расонеспецифическая)
вчу – высокая частичная устойчивость
т – толерантность

Успех селекции на длительную устойчивость к опасным фитопатогенам, обладающим значительным запасом изменчивости, может быть достигнут только на базе широкого генетического разнообразия исходного материала с учетом внутривидовой дифференциации возбудителей и тенденции происходящих изменений.

Работа поддержана грантами РФФИ рег_а №№13-04-96508, 13-04-96514

Библиография

1. Анпилогова Л.К., Волкова Г.В. Методы создания искусственных инфекционных фонов и оценки сортообразцов пшеницы на устойчивость к вредоносным болезням (фузариозу колоса, ржавчинам, мучнистой росе). РАСХН, ВНИИБЗР. Краснодар, 2000. - 28с.
2. Кремнева О. Ю., Волкова Г.В. Диагностика и методы оценки устойчивости пшеницы к возбудителю желтой пятнистости листьев (Методические рекомендации). М., 2007. - 19с.
3. Афанасенко О.С. Селекционная ценность специфической и неспецифической устойчивости зерновых культур к гемибиотрофным патогенам. Типы устойчивости растений к болезням. РАСХН, ВИЗР, Инновационный центр защиты растений. Материалы научного семинара.С.-П., 2003. - С.25-32.
4. Бабаянц Л.Т., Мештерхази М., Вехтер В. и др. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах - членах СЭВ // Прага, 1988. – 321 с.
5. Коваленко Е.Д., Киселева М.И., Щербик А.А., Боккельман Х. Оценка устойчивости образцов яровой мягкой пшеницы к возбудителям наиболее опасных болезней. 50 лет на страже продовольственной безопасности страны. Юбилейный сборник трудов, РАСХН, ВНИИФ. Большие Вяземы, 2008.- С.281-288.
6. Макаров А.А., Коваленко Е.Д., Соломатин Д.А., Маторина Н.М. Методы полевой и лабораторной оценки неспецифической устойчивости растений к болезням. Типы устойчивости растений к болезням. Материалы научного семинара. РАСХН, ВИЗР, Инновационный центр защиты растений. С.-П., 2003. - С.17-24.

РАЗРАБОТКА СОВРЕМЕННЫХ МИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ В ИНСТИТУТЕ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В БЕЛАРУСИ

Сорока С.В., Войтка Д.В., Янковская Е.Н., Юзефович Е.К.
Институт защиты растений, Прилуки, Беларусь, belizr@tut.by

Abstract

The results of new microbial preparations development against noxious organisms at the Institute of plant protection (Republic of Belarus) are presented. High-active strains of microorganisms with the antagonistic and entomocidal activity are used as a basis of preparations. The technologic activity and high biological efficiency of the developed micro biological preparations under conditions of agricultural production is shown.

Key words: biological control, microbial preparation, development , application, efficiency.

Введение

Высокая актуальность разработки и практического применения в сельском хозяйстве биологических препаратов обусловлена стремлением к увеличению производства безопасной и полноценной продукции растениеводства, так и с обеспокоенностью использованием химических пестицидов, которые занимают основное место в практике защиты растений. Несмотря на отмечаемое в последние годы расширение ассортимента биопрепаратов, обеспечивающих эффективное ограничение размножения вредителей и развития возбудителей болезней, обладающих фиторегуляторным эффектом, разработка новых микробиологических средств защиты растений на основе высокоактивных штаммов антагонистов и энтомопатогенов весьма актуаль

Болезни растений приводят по различным оценкам к потерям до 50% урожая сельскохозяйственных культур. Накопленный большой фактический материал и научно-практический разработки подтверждают перспективность применения препаратов на основе живых грибных культур представителей рода *Trichoderma* Pers. ex Fr. для защиты растений открытого и закрытого грунта от болезней различной этиологии [1-2].

Существенный вред тепличным культурам наносит комплекс фитофагов, среди которых повышенной вредотью и высоким потенциалом размножения характеризуются различные виды тлей, тепличная белокрылка, обыкновенный паутинный клещ, трипсы. Тепличный агробиоценоз – сложная система с резким обострением фитосанитарных процессов, что вызывает необходимость частых обработок растений пестицидами, способствует накоплению их остаточных количеств в субстрате и в выращиваемой продукции. В связи с этим для стабилизации фитосанитарной ситуации целесообразно использовать экологически безопасные средства защиты растений. Энтомопатогенный гриб *Lecanicillium lecanii* Zare & W.Gams представляет практический интерес как патоген членистоногих, способный регулировать численность популяций вредителей закрытого грунта [3-5].

В число постоянных вредителей плодово-ягодных насаждений Беларуси входит комплекс листогрызущих видов, яблонный цветоед, тли, клещи [6], которые могут приводить к потере 50-80% листовой поверхности, что обуславливает снижение урожая на 40-50%. Большое видовое разнообразие этой группы фитофагов, биоэкологические особенности их развития обуславливают постоянное присутствие вредящей стадии в садах и на ягодных культурах. Мировой опыт свидетельствует об успешном применении микробиологических бактериальных препаратов на основе кристаллоносных бацилл *Bacillus thuringiensis* в защите плодово-ягодных культур от фитофагов [7-9].

В связи с этим, целесообразным являлось проведение исследований по созданию новых высокоэффективных микробных препаратов и разработке технологий их применения для контроля фитопатогенов и фитофагов.

Материалы и методы

При разработке технологий получения и применения микробных препаратов использованы классические и современные методы биотехнологии, микробиологии, фитопато-

логии, энтомологии, полевых и производственных испытаний. Производственная оценка эффективности новых микробных препаратов проведена в условиях сельскохозяйственных предприятий Республики Беларусь.

Результаты и обсуждение. В результате исследований по разработке препарата Фунгилекс для защиты растений от болезней из различных субстратов изолированы грибы рода *Trichoderma*, исследованы их культурально-морфологические характеристики и проведен скрининг антагонистической активности по отношению к широкому спектру возбудителей болезней овощных, зеленных, зерновых, лесных, цветочно-декоративных, плодово-ягодных культур, что позволило отобрать высокоактивный штамм *Trichoderma* sp. D-11. Изучен рост штамма на питательных средах различного состава; подобран оптимальный состав твердых питательных сред для культивирования и хранения чистой культуры, а также оптимизирован состав питательной среды, отработаны условия и режимы жидкофазного глубинного культивирования штамма-основы биопрепарата Фунгилекс в условиях биотехнологического производства. Исследована фитотоксичность препарата, и изучена его активность в процессе хранения, подобраны оптимальные консерванты.

Проведена оценка защитного и стимулирующего действия препарата Фунгилекс и его биологическая эффективность в тепличных хозяйствах республики на культуре огурца зимне-весеннего и летне-осеннего культурооборотов, культуре томата в условиях малообъемной гидропоники на минеральной вате, зеленных культурах в условиях проточной гидропоники, зерновых и цветочно-декоративных культурах.

Действие препарата в ограничении развития болезней огурца в различных культурооборотах позволило получить стабильную биологическую эффективность на уровне 70,6-73,1% в защите от корневой гнили и 67,8-72,9% в защите от серой гнили и сохранить до 14% урожая.

В посадках томата при распространенности корневой гнили в контроле 62,5% в варианте с применением препарата Фунгилекс данный показатель не превышал 25,0%, развитие болезни – 30,2 и 9,4 соответственно. Биологическая эффективность препарата в защите от корневой гнили достигала 68,9%, что обеспечило прибавку урожая 4,6%.

При выращивании зеленных культур (петрушка, укроп, салат) способом проточной гидропоники применение препарата Фунгилекс способствовало снижению пораженности растений корневой гнилью, улучшению роста и развития растений, повышению выхода стандартной продукции. Биологическая эффективность препарата Фунгилекс против корневой гнили составила на салате – 63,7-77,8%, на петрушке – 74,4-83,3%, на укропе – 71,7-82,7%. Выход стандартной продукции при использовании препарата увеличился на укропе на 48,1–83%, на петрушке – на 40,4–78,8%. Сравнительный анализ основных экономических показателей позволил установить, что величина сохраненного урожая по сравнению с контролем на укропе составила 23%, рентабельность – 119%, на петрушке – 20 и 109% соответственно.

Высокая эффективность биопрепарата Фунгилекс в защите зерновых культур от болезней подтверждается многолетними полевыми испытаниями. Биологическая эффективность Фунгилекса в подавлении развития корневой гнили ячменя ярового составляет 27,5–56,0%, в снижении инфицированности семян фузариозной инфекцией – 42,9–66,7%; в ограничении красно-бурой пятнистости овса – 27,0-100%, корневой гнили овса – 45,5-60,0%, корневой гнили пшеницы яровой –34,2-56,6%. Применение препарата позволяет сохранить дополнительно 1,8-56 ц/га зерна ячменя ярового, 1,7-2,1 ц/га зерна овса, 2,1 ц/га зерна пшеницы яровой.

При выращивании тюльпана на выгонку применение Фунгилекса позволяет элиминировать пенициллез и серую гниль, повысить продуктивность цветения и формирование качественной цветочной срезки.

Проведенная широкомасштабная работа позволила предложить производству высокоэффективный биологический препарат Фунгилекс, способствующий ограничению развития болезней и улучшающий фитосанитарное состояние агробиоценозов. О значительном интересе у производителей сельскохозяйственной продукции к препарату Фунгилекс свидетельствует и тот факт, что при планируемом в 2014 г. объеме производства препарата в количестве 300 л произведено 825 л. Суммарный экономический эффект от внедрения

препарат Фунгилекс в технологии выращивания огурца и томата закрытого грунта составил 1,8 млрд бел. руб. (в эквиваленте – ок. 17 тыс. долл. США).

При создании энтомоцидного препарат Энтолек для защиты тепличных культур от фитофагов проведена работа со штаммами с целью отбора наиболее продуктивного по показателям биомассы и интенсивности спорообразования. В результате исследований отобран штамм *Lecanicillium lecanii* BL-2, показавший как в лабораторных, так и полевых экспериментах высокую биологическую активность по отношению к доминантным фитофагам тепличных культур: обыкновенному паутинному клещу *Tetranychus urticae* Koch., белокрылке тепличной *Trialeurodes vaporariorum* Westw., тле персиковой *Myzus persicae* Sulz., тле бахчевой *Aphis gossypii* Glov., трипсу табачному *Thrips tabaci* Lind. Оптимизация состава питательной среды и параметров культивирования позволила предложить биотехнологическому производству питательную среду для промышленной ферментации и подобрать оптимальные условия для массового культивирования штамма-основы препарата. Препарарт Энтолек представляет собой спорово-мицелиальную суспензию гриба *Lecanicillium lecanii* BL-2 с титром не менее 2×10^9 спор/мл.

В производственных исследованиях проведена оценка чувствительности вредителей закрытого грунта к препарату Энтолек. Установлено, что препарат обладает значительным сдерживающим потенциалом в контроле фитофагов закрытого грунта: наибольшая биологическая эффективность (до 94,6%) отмечена по отношению к обыкновенному паутинному клещу *Tetranychus urticae* Koch. и табачному трипсу *Thrips tabaci* Lind. (до 94,0%), наименьшая – по отношению к тепличной белокрылке *Trialeurodes vaporariorum* Westw. (биологическая эффективность до 90,7%). Применение препарата Энтолек на культуре томата обеспечило прибавку урожая 7,5-31,8%, на культуре огурца – 5,0-14,8%. Использование Энтолека в контроле белокрылки на культуре розы закрытого грунта позволяет снизить численность вредителя в 1,5-2,9 раза, локализовать очаги и предотвратить дальнейшее распространение фитофага по всей площади посадок. Биологическая эффективность препарата при однократном применении достигает 48 %, двукратном – 83 %, трехкратном – 89 %.

Для разработки микробного препарата Бактоцид для защиты плодово-ягодных культур от вредителей выполнена селекционная работа с чистыми культурами коллекционных штаммов *Bacillus thuringiensis,* оценена фагоустойчивость, продуктивность на питательных средах, проведен скрининг биологической активности штаммов в отношении листогрызущих вредителей плодово-ягодных культур. В результате отобран высокоактивный штамм *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* 16-91. В условиях биотехнологического производства отработана технологическая схема получения бактериального препарата Бактоцид.

По результатам тестирования и определения биологической активности показана сравнительно высокая гибель (50-90%) листогрызущих вредителей яблони, смородины черной и малины. Использование препарата Бактоцид в защите смородины черной от ложногусениц желтого крыжовникового пилильщика (*Pteronidea ribesii* Scop.) и желтого черносмородинного пилильщика (*Nematus leucotrochus* Hartig) позволило снизить численность фитофагов на 53,6-100%.

Установлено, что при защите яблони от комплекса листогрызущих гусениц 1-2 возраста (зимняя пяденица *Operophtera brumata* L., пяденица-обдирало *Erannis defoliaria* CL, плодовая листовертка *Hedia dimidioabana* Rets., розанная листовертка *Spilonota ocellana* L., вертунья почковая *Spilonota occelana* Den. et SHIFF, чехликовая моль *Coleophora hemerobiola* Zil) препарат Бактоцид обеспечил снижение численности популяций вредителей на 7-10-е сутки на 51-100%.

В условиях производства обработка посадок смородины черной при средней численности комплекса фитофагов до обработки 1 экз./0,5 пог. м ветвей при 41% заселенности позволила получить биологическую эффективность 63,3%. Снижение дефолиирущей активности фитофагов обеспечило урожайность 34 ц/га плодов (в контроле – 31 ц/га), чистый доход составил 2970 тыс. бел. руб./га (в эквиваленте – 336 долл. США/га). Использование препарата позволило снизить численность вредоносных фитофагов, защитить посадки смородины, уменьшить пестицидную нагрузку на агробиоценоз и получить ягодную продукцию, свободную от остаточных количеств пестицидов.

Согласно результатам экспериментальных исследований по токсиколого-гигиенической оценке препаратов Фунгилекс, Энтолек и Бактоцид они отнесены к IV классу опасности. Микробные препараты Фунгилекс, Энтолек и Бактоцид прошли государственную регистрацию и включены в “Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и минеральных удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь”.

Выводы

Разработаны высокоэффективные микробные препараты для контроля фитопатогенов и фитофагов: Фунгилекс – для защиты растений от болезней, Энтолек – для защиты тепличных культур от фитофагов, Бактоцид – для защиты плодово-ягодных культур от листогрызущих вредителей.

Исследования показали, что препараты могут быть использованы для создания экологически безопасных систем защиты растений, а также включены в интегрированную систему защиты растений от вредных организмов.

Внедрение микробных препаратов позволит существенно снизить пестицидную нагрузку на агробиоценозы, улучшить санитарно гигиенические условия сельскохозяйственного производства, будет способствовать сохранению биологического разнообразия.

Библиография

1. Harman, G.E. Myth and Dogmas of Biocontrol. Changes in Perception Derived from Research on *Trichoderma harzianum* T-22 // Plant Disease. – 2000. – Vol. 84, № 4. – P. 377-393.
2. Elad, Y. Biological control of foliar pathogens by means of *Trichoderma harzianum* and potential models of action // Crop Protection. – 2000. – Vol. 19, № 8/10. – P. 709-714.
3. Славкова, В.С. Состояние и перспективы разработки и использования микробных препаратов на основе грибов. – М., 1990. – 42 с.
4. Diaz, B.M. et al. Characterization and virulence of *Lecanicillium lecanii* against different aphid species // Biological Control. – 2009. – № 54. – P. 825-835.
5. Gurulingappa, P., McGee, P.A., Sword, G. Endophytic *Lecanicillium lecanii* and *Beauveria bassiana* reduce the survival and fecundity of *Aphis gossypii* following contact with conidia and secondary metabolites // Crop Protection/ –2011. – Vol. 30. – P. 349-353.
6. Колтун, Н. Е. Вредители сада. – Минск: ИООО «Красико-Принт», 2005. – 32 с.
7. Кандыбин, Н.В. Микробиологический контроль численности насекомых и его доминанта *Bacillus thuringiensis* // Н.В. Кандыбин [и др.]. СПб., Пушкин. – 2009. – 244 с.
8. Подгорная, М.Е. Микробиологические препараты в системе защиты яблони // Вестник защиты растений. – 2010. – № 2 – С. 69-70.
9. Доброхотов, С.А. Элементы защиты плодово-ягодных и овощных культур для органического земледелия на северо-западе России // Интегрированная защита растений: стратегия и тактика: мат. междунар. науч.-практ. конф., Минск, 5-8 июля 2011 г. – Несвиж, 2011. – С. 218–226.

SISTEM INFORMAȚIONAL PENTRU PROTECȚIA INTEGRATĂ A PLANTELOR

Todiraş V.

Institutul de Genetică, Fiziologie şi Protecție a Plantelor, AŞM, Republica Moldova.

Email v.todiras@yahoo.com

Abstract

An online Integrated Pest Management (IPM) system was developed and implemented. The benefits of implementing Pest Management system include reduced chemical input costs, reduced on-farm and off-farm environmental impacts, and more effective and sustainable pest management. In addition to the wide geographic availability of material, the Internet offers the advantage of very quick delivery, and the material itself is usually as current as possible. System is a comprehensive

source of biological and management information on IPM. The system include software that assists growers in making decisions concerning early pest/disease forecasting microclimate information and decision support. This site uses both static (text, graphics, and tabular) information and dynamic (database-driven and server-side programs) information. System hosts various databases and knowledge-bases on different aspects of pests biology, ecology, and integrated management. Its degree-day calculator can be used from anywhere in the world for forecasting pests phenology under local conditions. The pest profiles with important pest information, including environmental factors, influencing pest development, biology description and electronic photograph of the pests and damage symptoms, economic importance and thresholds are components of System.

Key words: Plant protection, crops, information system, model, pests

Introducere

Combaterea integrată a organismelor dăunătoare reprezintă un sistem de măsuri care utilizează toate metodele existente, inclusiv cele biologice şi agrotehnice, precum şi pesticidele pentru a prevedea şi a preveni prejudiciul economic. Măsurile preventive pot reduce semnificativ nivelul afectării potențiale de dăunători, precum şi cheltuielile de combaterea lui. Monitorizarea corectă a dăunătorilor, de asemenea, asigură informațiile de valoare care permit fermierilor să utilizeze pesticidele mai rațional şi eficient. În reducerea pierderilor recoltei culturilor agricole cauzate de organisme nocive un rol important îi aparține aprecierii stării fitosanitare a plantațiilor şi, la necesitate, a semnalizării termenelor de combatere. Stabilirea termenelor şi a suprafețelor pentru înfăptuirea măsurilor de protecție oportun şi rațional reprezintă o condiție primordială în asigurarea eficienței lor înalte. Tehnologiile noi performante oferă potențial pentru schimbări în luarea deciziilor. Astfel, metodele clasice de determinare a situației fitosanitare necesită un volum considerabil de mijloace şi resurse umane. Deseori acestea au mai mult un efect de constatare a faptelor, fără a se putea interveni activ la prevenirea efectelor negative [1,2,7].

În ultimul timp protecția integrată a plantelor tot mai des utilizează modelele individuale de dezvoltare a organismelor nocive şi informația specifică locului dat. Informația din diferite modele de dezvoltare a insectelor se utilizează pentru a modela şi apoi a prezice densitatea lor numerică şi condițiile de mediu, pentru determinarea potențialului de dezvoltare a insectelor. Această complexitate este acompaniată de creşterea cantității şi calității informației necesare pentru luarea deciziilor. Sistemele Suport de Decizii permit structurarea informației atât ecologice, cât şi de management făcând posibilă utilizarea resurselor naturale şi financiare în mod mai eficient [3, 4]. Sistemul-expert este caracterizat ca un sistem de intelect artificial, care asigură prin utilizarea calculatorului stocarea şi folosirea informației ştiințifice, cunoştințele neformalizate ale specialiştilor-experți în domeniul dat, pentru soluționarea de către specialiştii mai puțin experimentați a problemelor apărute, mai ales, în baza unor concluzii logice.

Scopul unui sistem informațional de suport a deciziilor pentru protecția plantelor în rețeaua Internet este de a oferi orientări şi opțiuni pentru gestionarea eficientă a dăunătorilor şi a organismelor benefice într-un context ecologic [1,3,4]. Implementarea unui sistem inovațional de protecție a plantelor permite reducerea atât a numărului de tratamente, cât şi substituirea preparatelor chimice prin preparate biologice inofensive, produse în cantități suficiente.

Scopul acestei lucrări a fost de a analiza critic starea, perspectivele de utilizare şi impactul noilor tehnologii geospațiale şi informaționale şi evalua modul în care tehnologiile on-line inserate într-un sistem informațional pentru protecția integrată a plantelor pot îmbunătăți livrarea şi schimbul de informații din punctul de vedere al suportului decizional.

Materiale şi metode

La elaborarea modelelor de prognoză a fost aplicată metodologia mulțimilor vagi (*Fuzzy logic*) şi metoda de analiză sistemică. Metodologia include utilizarea stațiilor meteo automate, cartarea şi modelarea prin utilizarea tehnologiei Sisteme Informaționale Geografice (SIG) şi analizei regresionale logistice. În cadrul cercetărilor pentru optimizarea sistemului de prognoză a fost utilizat sistemul de achiziționare şi procesare a datelor meteo *addVantage*, programele elaborate în cadrul laboratorului -

OptimClass şi BioClass cu echipament GPS. Pentru identificarea limitelor de distribuire a dăunătorilor au fost suprapuse straturile informaționale digitale privind clima, vegetația şi relieful. Pronosticul specific pentru locul dat a fost creat prin transformarea datelor meteo de scară medie la o scară spațială mai largă prin extrapolarea datelor, ajustarea datelor extrapolate la modelul digital al reliefului.

Baza de date cu informații privind biologia organismelor dăunătoare, inclusiv factori de mediu care influențează dezvoltarea lor şi fotografii electronice a bolilor şi dăunătorilor sunt componente ale sistemului de informațional. Cel mai bine aranjat pentru necesitățile implementării sistemului informațional din punct de vedere a capacităților, prețului şi efectului economic este Sistemul Global de Poziționare (GPS) şi Sisteme Informaționale Geografice (GIS). GPS-ul este un sistem de localizare care oferă date extrem de precise pentru orice punct de pe planetă [4]. Totodată sistemele SIG, utilizate în această analiză, rezolvă o problemă dificilă a combinării timpului, spațiului şi a variabilelor climatice pentru a evalua locul de răspândire organismelor nocive [3,8]. Prin utilizarea GPS, sistemele de monitorizare pot cartografia amplasarea loturilor testate, şi stratul informațional GIS rezultant poate fi utilizat pentru interpolarea populațiilor dăunătorilor pe teren şi producerea hârților de repartizare a lor spațială. Analiza datelor climatice şi a informației geografice în conjuncție cu modele digitale ale reliefului, de asemenea, au fost dezvoltate pentru evaluarea potențialului de distribuție a diferitor organisme utile şi nocive.

Rezultate şi discuții

Pentru implementarea sistemului informațional a fost elaborată harta digitală a acumulării sumelor temperaturilor efective pentru teritoriul Republicii Moldova. Drept rezultat au fost elaborate modele de dezvoltare fenologică a bolilor – mana (*Plasmopara viticola*), făinarea (*Oidium Tuckeri*) şi putregaiul cenuşiu (*Botrytis cinerea*), *Phytoftora infestans*, dăunătorilor (*Rhagoletis cerasi, Cydia pomonella).* În anul 2014 fost lansată varianta inițială a sistemului informațional pentru Protecția Integrată a Plantelor. Site-ul WEB include un calculator al sumei temperaturilor efective, date meteorologice on-line si modele de prognoză a dăunătorilor în Republica Moldova.

A fost elaborată o bază de date în formatul ACCESS pentru păstrarea şi procesarea datelor. Baza de date conține date climatice, modele de dezvoltare a dăunătorilor, date privind fenologia culturilor agricole, procese tehnologice. Modelele de dezvoltare a dăunătorilor şi culturilor agricole au fost integrate în mediul GIS pentru producerea hărților finale de prognoză fenologică. Prognozele sunt bazate pe acumularea STE specifice pentru fiecare specie, luând în considerație nivelul precipitațiilor. Modelele de dezvoltare a dăunătorilor şi culturilor agricole folosesc informație curentă şi istorică pentru calcularea Sumei Temperaturilor Efective şi prognoza fenologică pentru lotul dat. Se foloseşte de asemenea pronosticul vremii pentru a elabora prognoza dezvoltării dăunătorilor şi culturilor agricole pentru o perioadă de 7 zile.

Tehnologia GIS implementată în Sistemul Informațional a fost folosită pentru diverse aplicații atât în managementul resurselor naturale, cât şi în alte domenii, inclusiv Protecția Integrată a Plantelor [4,7]. Astfel, pentru aplicarea efectivă a modelelor de dezvoltare a organismelor dăunătoare şi de luarea deciziilor de protecție este necesar de a reprezenta potențialul organismelor nocive pe un lot specificat. Luarea deciziilor de combatere a organismelor nocive, deseori, necesită depistarea focarelor de răspândire a lor. Beneficiul utilizării modelelor integrate constă în aplicarea lor fără unele eforturi financiare considerabile. Hărțile GIS produse au fost utilizate în calitate de ghid pentru aprecierea timpului, când este necesară efectuarea evidențelor, pentru anticiparea fazelor de dezvoltare, asigurarea cu informație, privind starea populațiilor şi evenimentele-cheie pentru un lot specificat. A fost testat model non-linear de calculare a Sumei Temperaturilor Efective, bazat pe curba logistică a ratei de dezvoltare a dăunătorilor. Această metodă permite de a elabora prognoze mai precise în perioada de primăvară, când temperatura este aproape de pragul minim de dezvoltare a insectelor şi a culturilor agricole.

Rezultatul practic al cercetărilor este un sistem de management şi combatere a organismelor dăunătoare. Sistemul oferă orientări şi opțiuni pentru controlul eficient al dăunătorilor şi organismelor benefice într-un context ecologic.

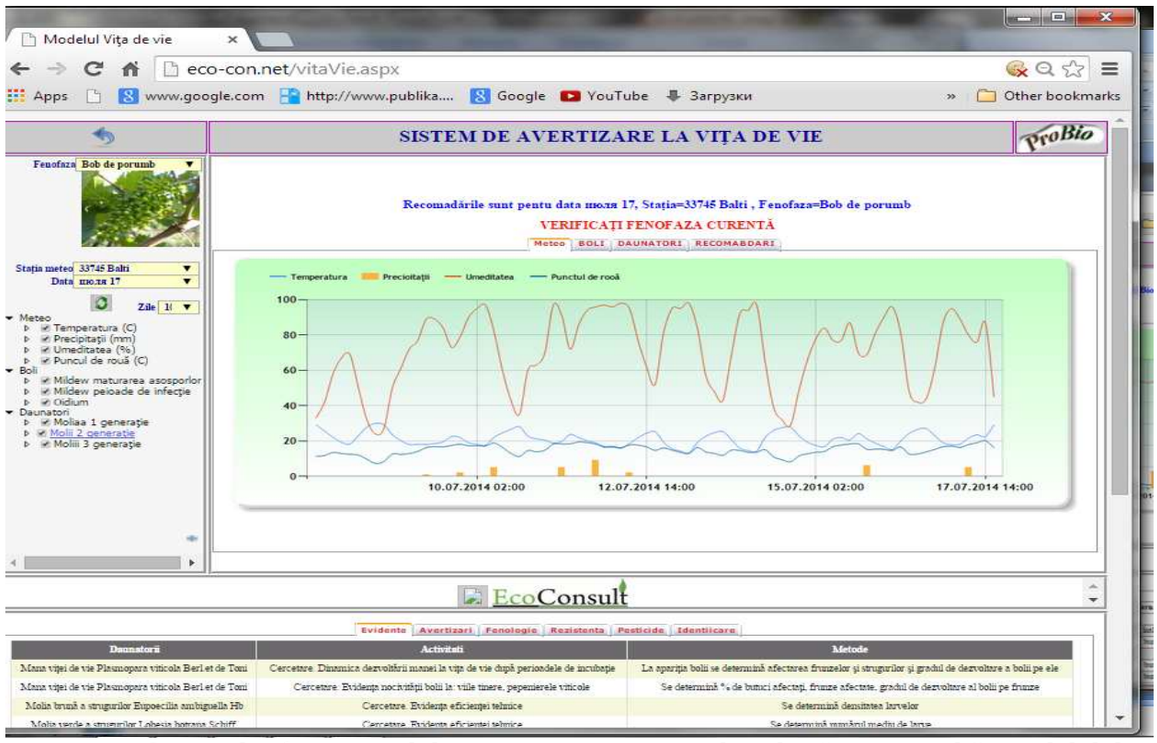


Figura. 1. Sistemul Informațional de Protecție Integrată a Plantelor "Eco-consult", Modulul de avertizare la viță de vie

Datele meteo, specifice locului dat au fost validate prin compararea cu măsurările din câmp, efectuate cu stațiile automate ADCON. Durata unei generații pentru insecte a fost comparată cu rezultatele calculelor actuale a Sumei Temperaturilor Efective. Au fost testate modele de prognoză a dezvoltării bolilor şi dăunătorilor la măr şi vița de vie, culturile legumicole. De exemplu, eroarea medie absolută a modelului pentru Gândacul din Colorado la cartof a fost 4.3 zile şi 3.1 zile pentru viermele mărului în livada de meri. Eroarea maximă aşteptată la nivelul de probabilitate 95% a fost între 3 şi 5 zile.

Rezultatele cercetărilor de perspecțiune pot fi uşor incluse în structura Sistemului Informațional (Figura1). Baza de date cu informații privind biologia organismelor dăunătoare, inclusiv factori de mediu care influențează dezvoltarea lor şi fotografii electronice a bolilor şi dăunătorilor, sunt componente ale sistemului informațional.

În rezultatul cercetărilor a fost implementat un sistem de management şi combatere a organismelor dăunătoare www.eco-con.net. Site-ul WEB include un calculator al sumei temperaturilor efective, date meteorologice on-line si modele de prognoză a dăunătorilor în Republica Moldova. Pe parcursul anului 2015 a fost implementat modulul de identificare on-line a bolilor şi dăunătorilor.

Concluzii

În baza cercetărilor efectuate s-a concluzionat:

- Sistemul Informațional pentru Protecția Integrată a Plantelor oferă orientări şi opțiuni pentru controlul eficient a dăunătorilor şi organismelor benefice într-un context ecologic. Baza de date cu informații privind biologia organismelor dăunătoare, inclusiv factori de mediu care influențează dezvoltarea lor şi fotografii electronice a bolilor şi dăunătorilor, sunt componente ale sistemului informațional.
- Un sistem de dirijare a situației fitosanitare asigură centrele de consultație a fermierilor şi stațiile de prognoză cu informație privind starea fitosanitară şi recomandări de precizarea necesității măsurilor de combatere a bolilor şi dăunătorilor.
- Optimizarea sistemului de avertizare şi combatere a bolilor şi dăunătorilor prin utilizarea tehnologiilor GIS/GPS asigură reducerea cheltuielilor de protecție şi folosirii substanțelor chimice. Rezultatele cercetărilor de perspecțiune pot fi uşor incluse în structura sistemului informațional.

Bibliografie

1. Berry, R.E., L.B. Coop, G. Fisher, and M. Kogan. 1995. Integrated Pest Management on Peppermint, Version 2.0 for Windows. Integrated Plant Protection Center computer software CS 195.
2. Integrated Pest Management: Historical Perspectives and Contemporary Developments. Annu. Rev. Entomol. 43: 243-270. Pscheidt, J.W. and C.M. Ocamb. 1999.
3. Pacific Northwest Plant Disease Control Handbook. Oregon State University Extension and Experiment Station Communications, Corvallis, Oregon. 465 pp.
4. Stevenson, W.R., L.K. Binning, J.A. Wyman, D. Curwen, G.J. Rice, J.R. Zajda, J.E. Smidl, B. M. Thorson, and R.W. Schmidt. 1989. PCM— The Integrated Systems Approach To Potato Crop Management. User Guide For IBM and IBM-Compatible Personal Computers, Version 1.1. U. W. Madison 1PM Program. 150 pp. USACERL. 1993.
5. Todiraş V.A. Agricultura de precizie: Tehnologii geospațiale şi informaționale în managementul culturilor agricole.Chişinău. 2003, 179 p.
6. Todirash., V. Popa.A., Todirash N. A spatio-temporal risc prediction model for downy mildew (*Plasmopara viticola*) in grapevine. In: International conference in computational and experimental science and engineering (ICCESEN). Kemer-Antalya, TURKEY, 2014. Abstract book, pp. 564.
7. Todirash V. Spatio-temporal pest risk analysis with BioClass In: International Science Index WASET Conference, March 05-06 march, 2015 Rome, Italy, P 243.

UTILIZAREA RESURSELOR ECOSISTEMICE – BAZA CONSTITUIRII ŞI EXTINDERII GAMEI DE MIJLOACE BIOLOGICE DE PROTECȚIE A PLANTELOR

Voloşciuc L.
Institutul de Genetică, Fiziologie şi Protecție a Plantelor al AŞM,
Chişinău, l.volosciuc@gmail.com

Abstract

Application of biological plant protection for biological, environmental and economic performance against the background of a constant spreading area of distribution, severity and aggressiveness of pests necessitates deepening of the search and increase range of environmentally friendly plant protection products. This fact takes on special meaning for the isolation and identification of beneficial microorganisms that are promising for the development and application of biological preparations. Ensuring a sufficient range of ecologically can become reality means to isolate and identify new strains useful microorganisms. This can be made of natural ecosystems conditions in which variations were selected assets of microorganisms, which actively participates in maintaining dynamic balance of ecosystems.

Key words: pests, biocontrol, ecology, biological preparation, plant protection, ecosystem, ecologic agriculture.

Introducere

Actualmente consecințele crizei ecologice se manifestă în toate sferele activității umane, îndeosebi în agricultură. Considerăm că situațiile de criză se intensifică pe fundalul insuficienței sau chiar absenței fundamentării ştiințifice a reflectării adecvate a direcțiilor şi intensității fenomenului (Beverly D. McIntyre et al., 2009; Volosciuc L.T., 2009; Brown Lester, 2011; Баев Н. А., 2014). Funcționalitatea agroecosistemului, ca o variantă a ecosistemului, deşi se carcaterizează cu anumite particularități, este asigurată de comunitățile funcționale de organisme. Componentele biocenozei, interacționând activ cu factorii fizici, care formează biotopul, asigură constituirea fluxului de substanțe şi energie şi stau la baza structurilor biotice şi circuitul de substanțe dintre elementele vii şi nevii ale naturii. Drept urmare se dezvoltă mecanismele, care asigură reglarea naturală a densității populațiilor de organisme în cadrul lanțurilor trofice (Copping L.G., 2009; Зубков А.Ф., 1995; Санин С.С., 2013).

Soluționarea problemelor ecologice cauzate de aplicarea mijloacelor de protecție a plantelor a determinat necesitatea elaborării concepției ştiințifice a protecției biologice. Aceasta este bazată pe

modelele clasice de reglare biologică în interiorul biocenozelor şi utilizează metodele orientate la dirijarea cu factorii biotici ai mediului. Pe lângă modelele naturale constituite pe parcursul evoluției îndelungate, în calitate de pârghii eficiente devine rațională utilizarea modificării direcționate a agrolandşaftelor, aplicarea mecanismelor care determină rezistența, imunitatea şi mijloacele imunimodulatoare a culturilor agricole, controlul biologic operativ al organismelor dăunătoare cu ajutorul mijloacelor de protecție biologică clasică, precum şi a gamei extinse de reglatori biologici.

Aplicarea mijloacelor de protecție biologică a plantelor pentru asigurarea eficienței biologice, ecologice şi economice pe fundalul extinderii permanente a spectrului, arealului de răspândire, agresivitatea şi dăunarea organismelor dăunătoare, determină necesitatea aprofundării proceselor de evidențiere şi de extindere a gamei de mijloace ecologic inofensive (Захаренко В.А., 2009). Deşi aceasta se referă la majoritatea agenților de protecție biologică a plantelor, totuşi problema evidențierii şi identificării tulpinilor noi, eficiente de microorganisme utile, perspective pentru elaborarea şi omologarea preparatelor biologice, capătă un sens deosebit şi necesită aprofundarea cercetărilor ştiințifice în acest domeniu (Жученко А.А., 2000; Дьяков Ю.Т., 2012).

Material şi metode

Izolarea şi identificarea microorganismelor utile a fost efectuată cu aplicarea metodelor tradiționale, folosind medii elective (lichide şi agarizate) de cultură pentru fiecare cultură în parte. Vitalitatea celulelor după păstrarea în suspensii cu aplicarea diferitor conservanți s-a determinat după intensitatea colonizării pe medii solide de cultură. Gradul de fitotoxicitate, şi potențialul de stimulare şi protecție a fost determinat la semințele culturilor agricole, aplicând metoda rolelor (Volosciuc L., 2009).

Procedeele tehnologice de producere şi constituire a diferitor forme preparative au fost elaborate urmărind activitatea biologică a agenților biologici şi determinând rolul diferitor factori abiotici şi biotici, stabilind condițiile optimale de obținere a biomasei şi de producere a preparatelor.

Identificarea şi determinarea larvelor bolnave a fost efectuată după simptomele respective, apoi cu ajutorul microscopului fotonic sau electronic. Observațiile au fost efectuate incepand cu ziua a treia după infecție, determinand eficiența preparatelor după formula Abbot, în care ține cont de mortalitatea naturală a insectelor,

$$E_{ab} = \frac{M_e - M_c}{100 - M_e} \times 100,$$

unde E - indicatorul mortalității, %;

M_e - numărul de larve moarte in experiență;

Mc – numărul de larve de control;

Testarea eficacității biologice, ecologice şi economice a mijloacelor biologice de protecție a fost efectuată în condiții de laborator, vase vegetaționale şi în experiențe de câmp, iar prelucrarea statistică a rezultatelor – după Доспехов Б., 1989.

Rezultate şi discuții

Autoreglarea proceselor biocenotice în agroecosisteme

În condițiile aprofundării contradicției dintre necesitățile protecției plantelor şi interesele păstrării potențialului mediului înconjurător determină necesitatea evidențierii şi utilizării mecanismelor naturale de reglare a impactului organismelor dăunătoare. Aceasta necesită aprofundarea legităților stabilirii şi funcționării ecosistemelor naturale şi, bineânțeles, a agroecosistemelor. Diversitatea relațiilor dintre elementele agroecosistemelor, care asigură funcționalitatea lor, se manifestă în menținerea echilibrului dintre culturile agricole şi organismele dăunătoare aflate în diferite lanțuri trofice. Pe parcursul evoluției multimilenare au loc microprocese evoluționiste determinate şi reglate de particularitățile biologice ereditare. Drept rezultat se înregistrează procese biocenotice, care pot fi întrunite în 2 categorii: de producere, care asigură acumularea biomasei şi distructive, în care o parte de substanțe organice este eliminată din componența agroecosistemelor (Chandler D., et al., 2010;).

Constituirea proceselor biocenotice cu capacități de autoreglare are loc la interacțiunea indivizilor

din cadrul speciilor, care populează un anumit teritoriu şi dispuşi biologic la relaţii şi activităţi comune stabilite deja în baza legăturilor biocenotice apărute între organismele diferitor specii, care şi constituie fundamentul autoreglării agroecosistemelor (Соколов М.С., Коробской Н.Ф., 1996).

Pornind de la necesitatea extinderii spectrului de mijloace microbiologice de protecţie a plantelor, un rol deosebit revine cunoaşterii mecanismelor de autoreglare în cadrul patocenozelor, îndeosebi în relaţiile dintre insectele şi acarienii dăunători cu microorganismele care provoacă patologii profunde, precum şi cele dintre microorganismele utile cu agenţii patogeni ai bolilor la culturile agricole. Cunoscând particularităţile proceselor biocenotice ale fenomenelor epidemice, devine posibilă determinarea şi interpretarea iniţierii şi atenuării altor procese biocenotice. Deja este stabilit că bazele autoreglării în cadrul patocenozelor sunt determinate de schimbările genotipice şi fenotipice atât în timp, cât şi în spaţiu, adică în cadrul anumitor populaţii ale patocenozei. În calitate de indicii ale acestor procese se folosesc caracteristicile principale ale agentului patogen şi a procesului de patogeneză, adică virulenţa şi agresivitatea lui. Un rol deosebit revine particularităţilor genetice ale organismului gazdă, îndeosebi imunitatea, rezistenţa sau toleranţa acestuia. Astfel, pentru monitorizarea evoluţiei proceselor de patogeneză pot fi evidenţiate mai multe mecanisme de funcţionare, punând accent asupra heterogenităţii genotipice şi fenotipice a populaţiei parazitului şi gazdei, variabilitatea dinamică a relaţiilor dintre populaţii, faza de dezvoltare a patogenului şi organismului gazdă şi nu în ultimul rând, rolul condiţiilor externe (Коломиец Э.И., 2010).

Sporirea randamentului procesului de evidenţiere şi izolare a populaţiilor de microorganisme utile este legat direct de dimensiunile şi densitatea populaţiilor, care determină heterogenitatea acesteia. Astfel, extinderea populaţiei de microorganisme utile este însoţită de restructurarea permanentă a compoziţiei genetice ale populaţiei. Sub acţiunea permanentă a indivizilor favorizaţi are loc schimbarea proprietăţilor populaţiei patogenului şi, respectiv a receptivităţii plantelor. Fiind funcţie de timp, pe parcursul evoluţiei îndelungate are loc restructurarea naturală a structurilor genetice a patocenozei, a populaţiei, dar şi a patogenului. În aşa mod, în condiţii naturale se înregistrează extinderea heterogenităţii populaţiilor de patogeni, ceea ce crează condiţii favorabile pentru acumularea tulpinilor active a microorganismelor utile de perspectivă în elaborarea noilor biopreparate şi extinderea gamei de mijloace biologice de protecţie a plantelor (Чулкина В.А., Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я., 2007).

Biodiversitatea agroecosistemelor – baza extinderii spectrului de mijloace de protecţie biologică a plantelor

Pornind de la necesitatea constituirii mijloacelor ecologic inofensive de protecţie a plantelor şi studierea relaţiilor din sistemul “patogen-gazdă”, un rol deosebit în activitatea instituţiilor ştiinţifice revine elaborării procedeelor, metodologiei şi sistemelor de protecţie a plantelor prin întreruperea, reţinerea sau slăbirea proceselor biocenotice pentru ameliorarea situaţie fitosanitare din cadrul agroecosistemelor. Luând în considerare rolul deosebit al microorganismelor în reglarea densităţii populaţiilor de organisme dăunătoare devin imperative acţiunile de extindere a biodiversităţii agenţilor microscopici la nivel agroecosistemic (Larkin Hansen Anne., 2010).

Cercetările anterioare au demonstrat cu prisosinţă rolul microorganismelor utile (virusuri, bacterii, ciuperci microscopice, actinomicete, nematozi entomopatogeni, microsporidii) în ameliorarea stării fitosanitare a agroecosistemelor, precum şi posibilitatea utilizării lor în stimularea proceselor stimulatoare naturale, care s-au constituit dealungul evoluţiei îndelungate, devenind un mijloc puternic al protecţiei biologice.

Asigurarea sectorului fitotehnic cu preparate biologice de protecţie a plantelor este indispensabil legată de evidenţierea suşelor noi, eficiente de combatere a organismelor dăunătoare. Pe lângă ameliorarea permanentă cu aplicarea mecotelor genetice şi molecular biologice contemporane, un loc aparte revine utilizării tulpinilor naturale, constituite pe parcursul evoluţiei indelungate. Pe lângă succesele indiscutabile ale protecţiei microbiologice, se impune cunoaşterea mecanismelor evoluţiei conjugate orientate la supravieţuirea ambilor parteneri în sistemul “patogen-gazdă”, care cauzează apariţia numeroaselor probleme legate de eficienţa relativ redusă a preparatelor biologice. Aceasta determină necesitatea reânnoirii permanente a spectrului de preparate prin evidenţierea tulpinilor noi cu indicatori biologici, economici şi ecologici superiori (Toncea I. et al., 2012; Tomoiagă L.., 2013).

Ecologizarea protecției plantelor

Reducerea impactului protecției plantelor, îndeosebi a celei chimice, prinde activități practice prin elaborarea şi implementarea concepției contemporane de combatere a organbismelor dăunătoare care întruneşte abordarea compplexă a realizărilor ştiinței şi practicii avansate, începând de la utilizarea soiurilor imune, aplicarea procedeelor agrotehnice adaptate, extinderea mijloacelor biologice de protecție şi reducerea maximală a mijloacelor chimice. Astfel a fost constituită strategia de ecologizare a protecției plantelor, care determină necesitatea abordării sistemice cu asigurarea eficienței biologice, economice şi ecologice. Drept fundament sunt utilizate cunoştințele profunde despre condițiile pedo-climatice de cultivare a plantelor, utilizând capacitățile agroecosistemelor, măsurile organizatorice şi procedeele agrotehnice şi potențialul natural al organismelor utile (Voloşciuc L. et al., 2012).

Scopurile ecologizării protecției plantelor pot fi atinse la monitorizarea dezvoltării şi prognozarea organismelor dăunătoare cu aplicarea pragurilor economice de dăunare şi utilizarea diferențiată a pesticidelor selective. Aplicarea pesticidelor cu spectrul redus de acțiune sporeşte şansele mijloacelor biologice (substanțe biologic active, insecto-acarifagi, extracte vegetale, preparate biologice).

Ecologizarea protecției plantelor este legată indispensabil de aplicarea mijloacelor de activizare a imunității statutare şi a inductorilor imunității, precum şi a regulatorilor naturali şi sintetici ai dezvoltării culturilor agricole. Aplicarea mijloacelor de protecție a plantelor trebuie să fie efectuată în aşa mod pentru a asigura diversitatea şi stabilitatea agroecosistemelor pentru fortificarea mecanismelor de autoreglare a biotei naturale. Un rol deosebit are sporirea importanței ecologice a biotopurilor aflate în apropierea nemijlocită a loturilor agricole, cum sunt bunăoară fâşiile forestiere, microrezervațiilor, gardurilor vii şi a semănăturilor atractive pentru speciile de entomo-acarifagi (Burand John, Nakai Madoka., 2014).

Toate acestea, spre deosebire de protecția chimică a plantelor, asigură nu numai controlul densității populațiilor de organisme dăunătoare, dar şi contribuie la păstrarea şi chiar ameliorarea stării mediului înconjurător

Elaborarea şi omologarea preparatelor biologice noi în Republica Moldova

Protecția microbiologică a plantelor a înregistrat rezultate remarcabile în controlul diferitor organisme dăunătoare (agenți patogeni ai bolilor, insectelor şi acarienilor dăunători, buruienilor), extinzând permanent atât gama agenților utili utilizați, cât şi spectrul culturilor protejate. Colaboratorii Institutului de Genetică, Fiziologie şi Protecție a Plantelor al ASM, izolând, identificând şi determinând particularitățile biologice a diferitor microorganisme utile (virusuri, bacterii şi ciuperci microscopici), au elaborat procedee tehnologice originale de producere şi aplicare şi prezentat pentru omologare unele preparate biologice eficiente în combaterea organismelor dăunătoare cu cel mai grav impact asupra culturilor agricole. Acestea au fost atestate şi omologate pentru aplicare (Voloşciuc L. et al, 2015).

Preparatul baculoviral Virin-HSP a fost elaborat pentru combaterea Buhei fructificațiilor (*Helicoverpa armigera),* care pe parcursul ultimilor ani înregistrează atât extinderea arealului de răspândire, cât şi spectrul culturilor atacate. Preparatul este constituit în baza virusul poliedrozei nucleare cu un grad înalt de specificitate asupra insectei-gazdă şi are titrul de 6 mlrd poliedre/g sub formă de pastă. In condițiile Republicii Moldova este recomandat pentru combaterea buhelor fructificațiilor la tomate, ardei, porumb zaharat ş.a. Norma de consum - 0,2 kg/ha.

Paurin - bactericid de contact obținut în baza bacteriei *Pseudomonas fluorescens BKM CP 330 D* preconizat pentru combaterea agentului patogen *Agrobacterium tumefaciens* Sm.fnd Town. la culturile pomicole şi la vița-de-vie vie, precum şi putregaiurile radiculare la culturile legumicole, la soia (*Fusarium gibbosum, Rhizoctonia solani, Pytium debaryanum, Alternaria sp., Penicillium sp., Aspergillus sp*.) şi la cartof (*Fusarium solani, Pectobacterium carotovorum).*

Trichodermin Th-7F SC - fungicid constituit în baza *Trichoderma harzianum,* tulpina Th-7F (CNMN-FD-16) preconizat pentru combaterea agenților patogeni la culturile legumicole *(Rhizoctonia solani* Kuechn, *Botrytis cinerea* Pers, *Sclerotinia sclerotiorum* de Bary, *Myrothecium verrucaria, Ascochyta cucumis* Fautr. et Roum, *Colletotrichum lagenarium* E. et H., *Fusarium spp., Streptomyces, Pythium debaryanum* Hesse); decorative (*Rhizoctonia solani* Kuechn; *Botrytis cinerea* Pers; *Sclerotinia sclerotiorum* de Bary; *Fusarium spp., Verticillium dahliae* Kleb.); tutun *(Fusarium spp., Verticillium dahliae* Kleb., *Thielaviopsis basicola* Ferr, *Pythium debaryanum* Hesse, *Botrytis cinerea* Pers); vița-de-vie *(Botrytis cinerea* Pers).

Trichodermin SC propus în calitate de fungicid lichid constituit în baza *Trichoderma lignorum,* tulpina M-10 preconizat pentru combaterea agenților patogeni la floarea soarelui

(*Sclerotinia sclerotiorum),* soia (*Fusarium spp.),* vița-de-vie *(Botrytis cinerea),* asigurând eficacitatea biologică, economică şi ecologică înaltă.

Gliocladin SC - fungicid obținut în baza substanței active a *Trichoderma virens,* tulpina 3X preconizat pentru combaterea putregaiului alb la floarea soarelui (*Sclerotinia sclerotiorum),* soia (*Fusarium spp.),* vița-de-vie (*Botrytis cinerea).*

Valoarea mijloacelor microbiologice de protecție elaborate şi omologate nu constă doar în efectele biologice, ecologice şi economice considerabile, dar şi în posibilitatea includerii lor în sistemele de agricultură convențională şi ecologică.

Concluzii

Impactul organismelor dăunătoare asupra culturilor agricole provoacă nu numai pierderi economice, dar şi determină manifestarea fenomenelor de criză ecologică. Necesitatea soluționării problemelor fitosanitare determină aprofundarea investigațiilor în domeniul elaborării şi implementării mijloacelor prietenoase mediului, inclusiv a preparatelor biologice, orientate la ecologizarea agriculturii şi în special a protecției plantelor.

Extinderea implementării protecției biologice a plantelor, îndeosebi cu aplicarea preparatelor biologice realizate pe baza unor microorganisme utile, reprezintă o orientare importantă în agricultura modernă, dar necesită extinderea permanentă gamei de mijloace ecologic inofensive, care pot fi ameliorate în condiții de laborator sau izolate din condiții naturale din componența ecosistemelor naturale sau a agroecosistemelor antropizate.

Pe parcursul evoluției îndelungate are loc restructurarea naturală a structurilor genetice a patocenozei, a populației şi patogenului, înregistrând extinderea heterogenității populațiilor de patogeni, ceea ce crează condiții favorabile pentru acumularea tulpinilor active de microorganisme utile, perspective în elaborarea noilor preparate şi extinderea gamei de mijloace biologice de protecție.

Asigurarea protecției integrate în agricultura durabilă şi ecologică cu preparate biologice eficiente, ca factor al ecologizării măsurilor de protecție a plantelor, necesită extinderea gamei de mijloace ecologic inofensive şi determinarea rolului şi locului lor, stabilind interacțiunea dintre diferiți agenți ai protecției biologice şi fenomenele de postacțiune.

Bibliografie

1. Brown Lester. World on the Edge: How to Prevent Environmental and Economic Collapse. 2011. Earth Policy Institute. 174 p.
2. Burand John, Nakai Madoka. Insect Viruses and Their Use for Microbial Pest Control. Amherst. 2014, 285p. ISSN 1999-4915.
3. Chandler D., Greaves J., Prince G., Tatchell M., Bailey A. Biopesticides: Pest Management and Regulation, CABI, 2010. 256 p.
4. Copping L.G. (ed.) The Manual of Biocontrol Agents 4th Ed. British Crop Production Council (BCPC). Farnham, Surrey, UK. 2009. 851 p.
5. International assessment of agricultural knowledge, science and technology for development (IAASTD): global report / edited by Beverly D. McIntyre et al. Washington, 2009. 606 p. ISBN 978-1-59726-538-6
6. Larkin Hansen Anne. The Organic Farming Manual. 2010. 437. ISBN-13: 978-603424790.
7. Tomoiagă L.. Ghidul fitosanitar al viticultorului. Ed. 2-a, rev. Cluj Napoca: AcademicPres, 2013. 143p. ISBN 978-973-744-300-7.
8. Toncea I., Simion E., Ioniță G., Alexandrescu D., Toncea V. Manual de Agricultură Ecologică. Cluj-Napoca, 2012. 360p.
9. Vincent C,, Goettel M., Lazarovits G. Biological Control: A Global Perspective, 2007. 464p.
10. Volosciuc L.T. Probleme ecologice în agricultură. Chişinău: Bons Offices. 2009. 264p. ISBN 978-9975-80-304-5.
11. Voloşciuc L., Popuşoi I., Nicolaev A., Lemanov N., Zavtoni P., Samoilov A., Magher M. Reomologarea preparatelor biologice de protecție a plantelor pentru agricultura ecologică. Информационный Бюллетень ВПРС/МОББ, 2012. № 41. P.39-45. ISBN 978-9975-56-069-6.
12. Voloşciuc L., Pânzaru B., Lemanov N., Nicolaev A., Şcerbacov T., Nicolaev S., Zavtoni P., Toncea

I. Recent achievements in microbiological plant protection. The Xth International Congress of Geneticists and Breeders. Abstract book. Chişinău. 2015. P.209. ISBN 978-9975-933-56-8.
13. Баев Н. А. Загрязнение объектов экосистемы пестицидами: пути и последствия. М.: Молодой ученый. 2014. №8. С. 370-373.
14. Доспехов Б. 1989. Методика полевого опыта. М.: Колос. 416с.
15. Жученко А.А. Фундаментальные и прикладные научные приоритеты адаптивной интенсификации растениеводства в XX веке. Саратов, 2000. 276 с.
16. Захаренко В.А. Итоги работы Отделения защиты растений РАСХН в 2008 г.//Защита и карантин растений, 2009, № 2, С. 58–62.
17. Зубков А.Ф. Агробиоценологическая фитосанитарная диагностика /А.Ф. Зубков. Санкт-Петербург, Пушкин, 1995. 386 с.
18. Коломиец Э.И. Мировые тенденции биологизации сельского хозяйства. //Материалы VII Международной конференции. Минск. 2010. С. 220-226.
19. Санин С.С. Фитосанитарные проблемы интенсивного растениеводства. Защита и карантин растений №12, 2013, С.3-9
20. Соколов М.С., Коробской Н.Ф. Современная стратегия биологической защиты растений. /Вестник РАСХН, 2, 1996, С.18-21.
21. Фундаментальная фитопатология /под ред. Ю.Т. Дьякова. М.: Красанд, 2012. 315с.
22. Чулкина В.А., Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я. Экологические основы интегрированной защиты растений. М. 2007, 568 с.

ЭВОЛЮЦИЯ СТРУКТУРЫ ДОМИНИРУЮЩИХ ВИДОВ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ В АГРОЦЕНОЗАХ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР И ФАКТОРЫ, ЕЕ РЕГУЛИРУЮЩИЕ

Вронских М.Д.
НИИПК «Селекция», м.Бельцы, Молдова

Abstract

In the article the analysis results of long-term studies data (1973-2013 years) of development parameters of dominant pests and deceases on field crops under the influence of the main meteorological factors (air temperature, precipitation, hydro-thermal coefficient, etc.) are presented.

The features of variation of potential of domination of separate species - members of agrocenoses of winter wheat and sugar beet in terms of years with different meteorological characteristics were identified.

Keywords: Meteorological parameters, factors of influence, air temperature, precipitation, pests, diseases, hydrothermal coefficient.

В последние 30-35 лет в структуре доминирующих вредных видов – членов агроценозов полевых культур были выявлены определенные изменения, характер и направления которых нуждаются в объяснениях. Так, например, сменились снизилась частота встречаемости и уровень вредоносности хлебных жуков, хлебной жужелицы и злаковых тлей на посевах озимой пшеницы, южного серого долгоносика и кукурузного мотылька на посевах кукурузы и подсолнечника, комплекса видов свекловичных долгоносиков и 2-х видов тлей (листовой и корневой) на плантациях сахарной свеклы. Снизился уровень пораженности растений бурой ржавчиной и головневыми заболеваниями зерновых культур, гельминтоспориозом и пыльной головней на посевах кукурузе, белой и серой гнилями – на подсолнечнике, а также церкоспориозом и мучнистой росой – на посевах сахарной свеклы. Снизилось отрицательное значение массовых вредителей – саранчовых и лугового мотылька и т.п.

Анализ многолетних данных показывает, что существует целый комплекс факторов различной природы, реализация влияния которых сопровождается достаточно сложной «мозаикой» последствий для развития вредных видов – членов агроценозов полевых культур (рис.1):

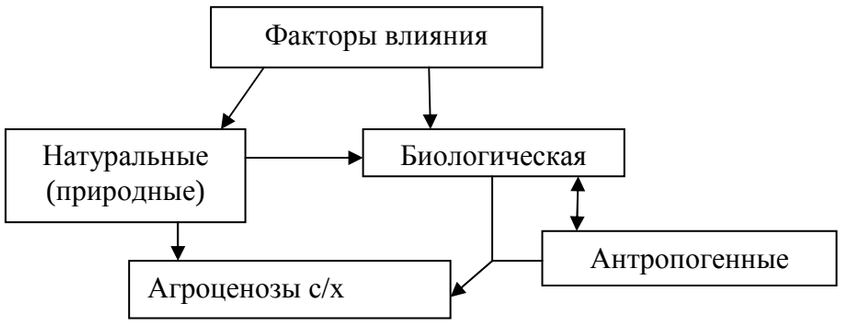


Рис.1. Классификация факторов, влияющих на структуру агроценозов полевых культур

В свою очередь, каждая из указанных 3 групп факторов I уровня представляют собой комплекс факторов II уровня, которые реализуют свое влияние (опосредованное – через воздействие на кормовое растение) и непосредственное – через воздействие на все фазы развития вредных организмов.

При этом, для природных факторов учитывалось влияние температурного режима не только воздуха (рис.2) но и почвы (особенно для почвообитающих вредителей и патогенов). Эти показатели в свою очередь формировали величину суммы температур (положительных и/или эффективных), которые, в свою очередь, определяли величину не только периода вегетации кормовых растений, но и фаз развития вредителей и возбудителей болезней.

Рис.2. Классификация натуральных факторов влияния на вредителей и болезней

В группе т.н. биологических факторов наиболее выраженным влиянием обладали:

- неблагоприятное соотношение плотности популяций вредителей (патогенов) и их хищниками (паразитами, грибами – антогонистами и др.);
- непродуманное внедрение новых (для конкретной зоны) с/х культур;
- биолого-физиологическое состояние кормовой культуры;
- низкий адаптивный потенциал вновь районированных сортов и гибридов с/х культур;
- невысокий уровень адаптивности новых вариантов технологий возделывания с/х культур.

Факторы влияния антропогенной природы оказались более разнообразными, как по своей природе, так и по характеру и по «силе» проявления (рис.3). При этом, оказалось что над всей группой антропогенных факторов «давлеет» комплекс индикаторов социального и экологического характера, определяющего специфику их функционирования. Другими словами – «сила» реализации влияния антропогенных факторов в большой мере зависела от целого ряда индексов развития финансово-экономического и материально-технического состояния отрасли сельского хозяйства, в целом, также как и отдельных агрохозяйств.

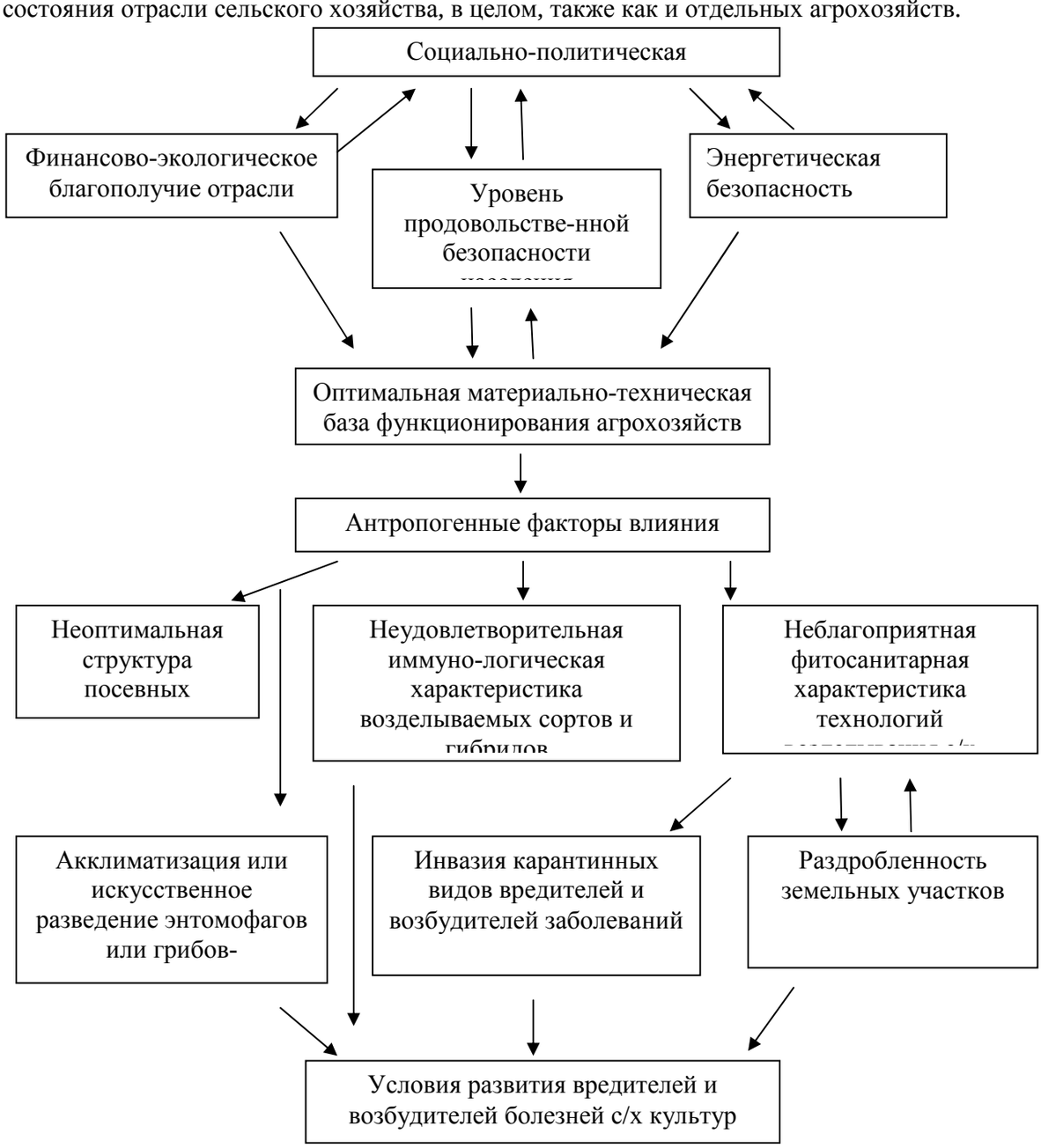


Рис.3. Классификация антропогенных факторов влияния на развитие вредителей и болезней

Многолетние экспериментальные данные, также как и результаты регулярных маршрутных обследований, проведенных в различных почвенно-климатических зонах Молдовы, позволили аргументировать следующие выводы:

- колебания значений температур воздуха и почвы (среднегодовых, сезонных и среднемесячных) разнонаправлено влияли на развитие вредителей и болезней.

Многолетние (1971-2007 г.г.) данные мониторинга фитосанитарной ситуации*, складывавшейся на посевах полевых культур после анализов, проведенных с использованием различных методов (клястерный и системный анализы и др.) позволил количественно оценить степень влияния некоторых из вышеуказанных факторов.

Из группы натурных факторов приводятся данные по влиянию температур воздуха (сезонные и среднегодовые), режима увлажнения (осадки сезонные и годовые объемы) и ГТК (по 3-5 «ключевым» месяцам с/х года).

Обобщенные результаты многолетнего мониторинга развития вредителей и болезней полевых культур (в качестве примера в данной работе приведены данные по доминирующим видам агроценозов лишь озимой пшеницы и сахарной свеклы) позволили выявить следующие закономерности:

● при повышении температуры воздуха (среднегодовая до +10,7…+11,05^{o}C):

- увеличение потенциала доминирования:

а) вредителией: клопа-вредной черепашки (Eurygaster integriceps Put.), хлебной жужелицы (Zabrus tenebrionides), шведских мух (g.Oscinella) – на озимой пшенице, а также: свекловичной минирующей моли (Gnorimoschema ocellatella Boyd), корневой тли (Pemphigus fuscicornis Koch) и свекловичных блошек (g.Chaetocnema) – на сахарной свекле;

б) увеличение степени развития болезней: корневых гнилей (g.Fusarium, g.Helminthosporium и др.) и мучнистой росы (Erysiphe graminis f.tritici Marsch.) - на озимой пшенице, а также мучнистой росы (Erysiphe betae Weetz.) – на посевах сахарной свеклы;

● При снижении температуры воздуха (среднегодовая: с +9,16 до +8,9^{o}C):

- увеличение потенциала доминирования:

а) вредителей: пъявица красногрудой (Oulema melanopus L.), злаковой тли (Schizaphis graminum Rond.) и гессенской мухи (Mayetiola destructor Say) – на посевах озимой пшеницы, а также: свекловичных щитоносок (g.Cassida), свекловичной крошки (Atomaria linearis Steph.) и свекловичная тля (Aphis fabae Scop) – на сахарной свекле.

● Повышение объемов атмосферных осадков (до 630…680 мм):

- Увеличение потенциала доминирования:

а) вредителей: хлебной жужелицы, большой злаковой тли, гессенской мухи и пьявицы красногрудой – на озимой пшенице, а также свекловичной листовой тли, свекловичной мухи, свекловичных щитоносок – на посевах сахарной свеклы:

б) болезней: бурой ржавчины (Puccinia recondita Eriks.) и фузариоза колоса (Fusarium graminiarum Schim.) – на озимой пшенице, а также к церкоспороза (Cercospora beticola Sacc.) – на сахарной свекле;

● снижение объемов осадков (дефицит увлажнения) (430-480 мм):

- увеличение потенциала доминирования:

а) вредителей: клопа-вредной черепашки и шведских мух – на посевах озимой пшеницы, а также свекловичной мухи, свекловичной минирующей моли, свекловичной корневой тли и свекловичной крошки – на сахарной свекле.

б) болезней: мучнистой росы и корневых гнилей – на посевах озимой пшеницы, а также мучнистой росы и фузариозной корневой гнили – на сахарной свекле.

Надо отметить, что влияние средних годовых метео-индикаторов может быть в значительной степени модифицировано и спецификой инициаций параметров отдельных сезонов с/х года, в некоторых случаях провоцирующих феномены даже противоположного направления. Это приводит к необходимости введения последующих корректиров в процесс разработан оперативных прогнозов фитосанитарной ситуации.

С целью определения интегрированного влияния 2 основных метеоиндикаторов (температуры воздуха и объемы атмосферных осадков) были рассчитаны значения гидротермических коэффициентов (по Селянинову, 1958) и, определена реакция комплекса видов вредителей и болезней на колебания среднемесячных значений этого индекса.

● Гидротермический коэффициент.

а) агроценоз озимой пшеницы.

- **хлебная жужелица**. Увеличивающиеся значения ГТК сопровождались повышенными значениями уровня заселенности площадей (в прочем, ограниченные стерневыми предшественниками озимых культур), рассчитанные для следующих месяцев: октября, апреля, мая и июня, и наоборот – сниженными: для сентября. По другому критерию – проценту поврежденных растений – положительное влияние было отмечено в октябре, но отрицательное - во все остальные указанные месяцы с/х года.

- **клоп – вредная черепашка.** По уровню заселенности площадей положительное влияние было зарегистрировано по ГТК в ноябре и отрицательное – в сентябре, апреле и мае. Повышенному уровню повреждения растений способствовали повышенные значения ГТК в сентябре, ноябре, апреле, а снижению поврежденности – ГТК апреля и июня.

- **шведские мухи**. Снижение уровня заселенности посевов было зарегистрировано вследствие высоких значений ГТК в сентябре, но повышенные в октябре, ноябре, апреле и мае. По критерию «процент поврежденных растений» повышенные значения ГТК осеннего сезона обеспечивали снижение, а весенние (апрель и май), наоборот – повышение значений этого индикатора.

- **жук – пъявица красногрудая**. Повышенные значения всех изученных, как осенних, так и весенних месяцев сопровождались увеличением, как уровня заселенности посевов, так и уровня поврежденных растений (за исключением ГТК ноября). ГТК осенних месяцев года обладали отрицательным, а весенних (май и июнь), наоборот – положительным влиянием на плотность популяции вредителя.

- **злаковая тля**. Увеличивающиеся значения ГТК осенних и весенних месяцев аналогично обладали отрицательным воздействием на уровень заселенности посевов и процент поврежденных растений (за исключением ГТК октября, но только до достижения оптимальных значений).

- **бурая ржавчина.** Увеличивающиеся значения ГТК как осенних месяцев, так и весенне-летнего периода сопровождались последовательным и акцентированным положительным влиянием на все 3 индикатора развития болезни.

- **мучнистая роса**. Была зарегистрирована аналогичная ситуация (как и для бурой ржавчины), но с тем отличием, что повышенные значения ГТК сентября обладали, наоборот – отрицательным влиянием на все 3 – индекса развития мучнистой росы.

- **корневые гнили.** Повышающиеся значения ГТК сентября сопровождаются снижением, как уровня распространенности болезни, так и процента, поражения растений, а ГТК апреля и мая, наоборот – повышением уровня заселенности площадей, но умеренным снижением пораженности растений.

- **фузариоз колоса**. Повышенные значения ГТК осенних месяцев (сентября и октября) сопровождались снижением, как уровня распространения болезни, так и степени поражения растений, а осадки мая и, особенно, июня – провоцировали интенсивное поражение колосьев озимой пшеницы, также как и степени распространения болезни.

● агроценоз сахарной свеклы

- **обыкновенный свекловичный долгоносик**. (Botinoderes punctiventris Germ). Увеличение значений ГТК осенних месяцев и апреля сопровождалась снижением уровня заселенности плантаций, а ГТК мая, наоборот – его повышением. При этом, плотность популяции вредителя находилась в обратно пропорциональной зависимости от величины ГТК сентября, но в прямой пропорциональной связи - с ГТК ноября, апреля и мая.

- **свекловичные блошки**. Уровень заселенности плантаций снижался под влиянием повышающихся значений ГТК сентября и октября, но увеличивался - под воздействием ГТК

ноября и марта и вновь снижался под влиянием ГТК апреля и мая. Уровень плотности популяции вредителя последовательно снижался под влиянием повышающихся значений ГТК сентября, октября, ноября и марта и, наоборот – повышался под воздействием ГТК апреля.

- **свекловичные щитоноски.** Значения всех 3-х индексов развития вредителя менялись в обратно пропорциональной зависимости от величины ГТК осенних месяцев (октября и ноября). Уровень заселенности плантаций вредителем был прямо пропорциональным значениям ГТК весенне-летних месяцев (март, апрель, май и июнь), а процент пораженных растений находился в обратной зависимости от уровня ГТК всех изученных месяцев, также как и по критерию «плотность популяции вредителя» (за исключением ГТК за май).

- **свекловичная минирующая моль**. Все 3 индекса развития вредителя оказались в обратно пропорциональной зависимости от значений ГТК по каждому из изученных месяцев с/х года.

- **свекловичная (бобовая) тля.** Уровень заселенности посевов находился в обратной связи со значениями ГТК осенних и весенне-летних месяцев (за исключением ГТК июля). Плотность популяции вредителя под влиянием ГТК осеннего сезона (октября и ноября) возрастала, а весенне-летних месяцев – снижалась (за исключением ГТК июля).

- **свекловичная корневая тля**. (Pemphigus fuscicornis Koch.). Уровень заселенности посевов вредителем снижался под воздействием ГТК октября и существенно возрастал – под влиянием ГТК ноября, а плотность популяции вредителя имела обратную закономерность.

- **церкоспороз**. Оба индикатора развития болезни (уровень распространенности и процент пораженных растений) последовательно возрастали под влиянием возрастающих значении ГТК всех изученных месяцев с/х года (от IX до VII следующего года).

- **мучнистая роса**. Уровень распространения болезни оказался в прямо пропорциональной связи, а процент поражения растений – в обратной зависимости от значений ГТК как осенних (сентября и октября), так и одного из весенних месяцев (апреля). Вместе с тем, ГТК мая и июня имели противоположный эффект.

Таким образом, приведенные данные с всей очевидностью подтверждают необходимость тщательного изучения данных, характеризующих потенциал влияния динамически меняющихся значений метеофакторов на развитие вредителей и болезней – членов агроценозов с/х культур, с целью определения специфики складывающейся фитосанитарной ситуации в каждом конкретном с/х году.

Это одновременно указывает на целесообразность разработки усовершенствованных вариантов интегрированных систем защиты растений, пригодных для использования в различных сценариях фитосанитарной ситуации (вследствие изменения структуры доминирующих видов) в агроценозах с/х культур.

Библиография

1. Белоусов В. «Потепление сулит России напасти». Ж. «Экология и жизнь», №4 (89), 2009.
2. Bisecker D. „Noua prognoza cu privire la ciclul” Solar (N24) NASA/MSFC, http/www.urbanilan.ro/ 2009/06/02.
3. Вронских М.Д. «Изменение климата и риски с/х производства Молдовы», из-во „Grafema-Libris”, 2011, 560 стр.
4. Селянинов Г.Т. «Вопросы агроклиматического районирования СССР», Москва, 1958, 3-9 стр.

NOI CONTRIBUȚII LA CUNOAŞTEREA COLEOPTERELOR DIN UNELE AGROCENOZE DIN REPUBLICA MOLDOVA

Bacal Svetlana, Molotievskiy Munteanu Natalia, Moldovan Anna
Institutul de Zoologie, AŞM, Republica Moldova
Email: munteanu_natalia_v@yahoo.com

Abstract

The paper reports on the beetles diversity study conducted in alfalfa, rape, corn and winter wheat fields during 2007-2013 years in the Republic of Moldova. All insects were collected using pitfall traps, sweeping techniques and manually. In total, 4260 beetle specimens were collected, representing 143 species from 17 families. The largest family was Carabidae followed by Scarabaeidae, Chrysomelidae and Curculionidae.

Key words: Coleoptera, crops, species diversity, Republic of Moldova.

Introducere

Ecosistemele agricole în Republica Moldova constituie aproximativ 75,6% din întreg teritoriul (Strategia națională..., 2002). În ultimii ani se constată un dezechilibru ecologic pronunțat ca urmare a exploatării intensive a resurselor naturale. Sectorul agrar are un impact semnificativ asupra mediului, măsurile de menținere a echilibrului ecologic, inclusiv cele de păstrare a complexelor entomofaunistice sunt foarte importante. Rolul coleopterelor în cadrul ecosistemelor antropizate este primordial. În ultimii ani însă, neglijarea sistemului de rotație a culturilor agricole şi exploatării multianuale a câmpiilor sub monocultură a favorizat apariția focarelor de insecte dăunătoare, care aduc un mare prejudiciu culturilor agricole.

Scopul cercetărilor efectuate a fost identificarea faunei de coleoptere (Coleoptera) inclusiv a dăunătorilor din următoarele culturi: lucernă (*Medicago sativa* L., *M. falcata* L., *M. lupylina* L.), rapiță (*Brassica napus oleifera* L.), porumb (*Zea mays* L.) şi grâu de toamnă (*Triticum aestivum* (L)).

Material şi metode

Materialul entomologic a fost colectat din diverse parcele de lucernă pe parcursul anilor: 2007 - 2009, localitatea Brânzeni (48°10′00″N, 27°15′00″E) şi 2010 - 2012, Copanca (46°42′55″N, 29°37′14″E), Ivancea (47°17′05″N, 28°51′27″E), Leuntea (46°39′46″N, 29°35′16″E), Lozova 47°07′58″N, 28°23′08″E) şi Trebujeni (47°18′53″N, 28°58′28″E). În cultura de rapiță cercetările au fost efectuate pe parcursul anilor: 2010 - 2012 în Băcioi (46°54′44″N, 28°53′28″E) şi Troița Nouă (46°47′25″N, 29°15′54″E), 2013 localitatea Sadaclia (46°26′50″N, 28°56′47″E). În cultura de porumb colectările au fost efectuate pe parcursul anilor 2010 - 2012 în localitățile: Ivancea (47°17′05″N, 28°51′27″E), Covurlui (46°35′38″N, 28°24′5″E), Tomai (46°10′54″N, 28°46′03″E), Opaci (46°34′47″N, 29°21′00″E) şi Mălăieşti (46°58′53″N, 29°32′54″E). În cultura de grîu colectările au fost efectuate în Brânzeni (48°10′00″N, 27°15′00″E), perioada anului 2007. Pentru extragerea coleopterelor din ecosistemele menționate au fost utilizate capcanele de sol tip Barber şi fileul entomologic, de asemenea, au fost efectuate colectări manuale. Identificarea până la gen şi specie a materialului faunistic colectat a fost realizată conform caracterelor de morfologie externă (Panin, 1955; Кабаков, 2006; Крыжановский, 1965).

Rezultate şi discuții

În rezultatul colectărilor efectuate în cultura de lucernă, de pe cele şase parcele au fost evidențiate în total 254 exemplare de coleoptere ce aparțin la 47 specii, 37 genuri şi 11 familii. Cea mai numeroasă s-a dovedit a fi familia Carabidae cu 14 specii din 10 genuri, urmată de familia Chrysomelidae (8 specii din 6 genuri), Coccinelidae (6 specii, 6 genuri) ~~şi~~ Scarabaeidae (6 specii, 4

genuri), Silphidae (4 specii, genuri), Curculionidae (3 specii, 3 genuri) şi familia Cerambycidae (2 specii, 1 gen). Pentru familiile Dermestidae, Trogidae, Staphylinidae şi Tenebrionidae au fost evidenţiate doar câte o singură specie. În cultura de lucernă au fost semnalaţi doi potenţiali dăunători *Subcoccinella vigintiquatuorpunctata* şi *Gonioctena fornicata*, care fiind neglijaţi pot provoca daune semnificative. Totodată, au fost semnalate şi unele specii prădătoare din familia Carabidae, care contribuie la menţinerea efectivului numeric al insectelor fitofage.

În rezultatul cercetărilor realizate în cultura de rapiţă în total au fost colectate 1217 exemplare de coleoptere ce aparţin la 89 specii, 47 genuri şi 17 familii. Cel mai mare număr de specii a fost evidenţiat pentru familia Carabidae (33 specii din 10 genuri), urmată de familia Scarabaeidae (15 specii, 9 genuri), Curculionidae (8 specii, 5 genuri), Tenebrionidae (4 specii, 4 genuri) şi Chrysomelidae (4 specii, 2 genuri), Coccinelidae şi Silphidae (câte 3 specii, 3 genuri), Histeridae (3 specii, 2 genuri), Dermestidae şi Cerambycidae (câte 3 specii, 1 gen) şi Trogidae (2 specii, 1 gen). Pentru familiile Anthicidae, Agyrtidae, Cantharidae, Meloidae, Nitidulidae şi Staphylinidae au fost evidenţiate doar câte o singură specie. În cultura de rapiţă au fost semnalaţi următorii dăunători: *Harpalus distinguendus*, *Opatrum sabulosum*, *Psylliodes chrysocephala* şi *Phyllotreta atra*.

În cultura de porumb au fost colectate 2726 exemplare de coleoptere, ce aparţin la 35 specii din 18 genuri şi 9 familii. După numărul de exemplare cea mai numeroasă a fost specia *Harpalus rufipes* (1967 exemplare). Cel mai mare număr de specii a fost înregistrat pentru familia Carabidae (17 specii din 6 genuri), urmată de familiile Scarabaeidae (4 specii, 2 genuri), Silphidae (4 specii, 1 gen), Staphylinidae (3 specii, 3 genuri) şi Tenebrionidae (3 specii, 2 genuri). Pentru familiile Coccinelidae, Dermestidae, Histeridae şi Trogidae au fost evidenţiate doar câte o singură specie. Printre potenţialii dăunători semnalaţi pot fi enumărate speciile: *Hapralus rufipes*, *H. calceatus*, şi *Opatrum sabulosum.* În cultura de porumb semnificativă a fost şi specia zoofagă *Calathus halensis* (96 exemplare).

În cultura de grâu de toamnă, au fost evidenţiate 21 specii de coleoptere din 17 genuri şi 3 familii. Cea mai numeroasă a fost familia Carabidae (16 specii din 14 genuri) urmată de familia Silphidae (4 specii, 2 genuri) şi Scarabaeidae cu o singură specie. Pentru cultura de grâu de toamnă au fost evidenţiate două specii de coleoptere dăunătoare: *Hapralus rufipes*, *H. distinguendus*.

Concluzii

În rezultatul cercetărilor efectuate în culturile de lucernă, rapiţă, porumb şi grâu de toamnă au fost evidenţiate complexele de coleoptere caracteristice culturilor studiate, însumând 143 specii, din 17 familii. Cel mai mare număr de specii a fost evidenţiat pentru familia Carabidae 58 specii, urmată de familia Scarabaeidae (19), Chrysomelidae (12), Curculionidae (11), pentru alte 13 familii numărul de specii evidenţiate variază de la 1 la 9.

Bibliografie

1. Panin S. Fauna Republicii populare Române. Insecta. Vol. 10 (2), familia Carabidae. Bucureşti, 1955. p. 5-140.
2. Strategia naţională şi Planul de acţiune în domeniul conservării diversităţii biologice, Chişinău, Ştiinţa, 2002. 104 p.
3. Кабаков О. Пластинчатоусые жуки подсемейства Scarabaeinae (Insecta: Coleoptera: Scarabaeidae) фауны России и сопредельных стран. Москва. Товарищество научных изданий КМК, 2006. 374 с.
4. Крыжановсий О. Определитель насекомых Европейской части СССР, т. 2, Москва 1965. 668 с.

ТРАВЯНИСТАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ КАК РЕЗЕРВАТ ПОЛЕЗНОЙ ФАУНЫ В АГРОЦЕНОЗАХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Бокина И.Г.
ФГБНУ «Сибирский НИИ земледелия и химизации сельского хозяйства», Новосибирск, Россия, e-mail: irina.bokina@mail.ru

Abstract

In oats and barley the number of the majority of species of predatory entomophages (*Coccinellidae, Chrysopidae, Syrphidae, Nabidae,* genus of *Orius*) and adult parasites not significantly different from their numbers at cultivation grain with herbaceous vegetation. The obvious preference of vetch-oats mix in comparison with oats is noted at bugs of *Orius* where their number increased by 9,8 times. Canola crops were less preferred entomophages in comparison with other studied crops, except for *Orius* and *Chrysopidae*. The permanent habitat of predatory species and adult parasites are alfalfa.

Key words: oats, vetch-oats, barley, barley wiht melilot, alfalfa, canola, entomophages, parazite, predatory, aphids

Стабильность агроценозов сельскохозяйственных культур напрямую зависит от их видового разнообразия, которое в свою очередь поддерживается разнообразием флоры и фауны окружающих агроценозы стаций. Наряду с естественной и другой цветущей растительностью большую роль для сохранения и поддержания высокой численности полезных видов насекомых играют однолетние, двулетние и многолетние травы. На травах хищники и паразиты могут дополнительно питаться нектаром, пыльцой растений, многими безвредными видами насекомых, развиваться на промежуточных хозяевах, когда численность вредителей в агроценозах сельскохозяйственных культур еще невысока, переживать неблагоприятные периоды во время химических обработок полей, уборки одной из культур и т.д. Имеется множество данных об увеличении численности хищных и паразитических энтомофагов на полях зерновых культур при расположении рядом с ними посевов рапса, вики, люцерны, других нектароносов, нектарно-кормовых смесей.

Исследования полезной фауны проводили на опытных полях Сибирского НИИ земледелия и химизации в опытно-производственном хозяйстве «Элитное» Новосибирского р-на Новосибирской обл., расположенном в лесостепной зоне Западной Сибири.

В течение трех лет изучали влияние на численность хищных и паразитических энтомофагов возделывания посевов зерновых культур с травами. В стационарных многолетних зерновых и зернотравяных севооборотах сравнивали численность энтомофагов яруса стеблестоя на овсе и вико-овсяной смеси, ячмене и ячмене с подсевом донника желтого, на рапсе, а также на многолетнем посеве люцерны. Опытные поля севооборотов размером 475 мI размещаются рендомизированно по блокам в 6 ярусов в трехкратной повторности. Сев культур осуществляется в оптимальные сроки районированными сортами: овес – Ровесник, вика – Льговская, ячмень – Заозерный, донник желтый – Сибирский, рапс – СибНИИК-189.

Учеты численности энтомофагов, а также тлей – основного источника их питания, проводили еженедельно или один раз в две недели в течение вегетационного периода кошением стандартным энтомологическим сачком по 10 взмахов на делянке в трехкратной повторности. Полученные данные обрабатывали с помощью однофакторного дисперсионного анализа.

Основными группами хищных энтомофагов в стеблестое зерновых в лесостепной зоне Западной Сибири являются кокцинеллиды, хризопиды, клопы набиды и ориусы, личинки сирфид. Паразиты тлей представлены афидиидами и афелинидами. Из тлей преобладают большая злаковая, черемухово-злаковая и кукурузная. На рапсе вид тлей не определяли.

Численность большинства видов энтомофагов в стеблестое овса и вико-овсяной смеси в среднем за три года различалась недостоверно (табл. 1). За счет незначительного (в 1,3 раза)

снижения плотности популяций злаковых тлей на посевах вико-овсяной смеси даже наблюдалась тенденция снижения здесь обилия кокцинеллид, хризопид, сирфид и набид. Возрастание привлекаемости возделывания овса совместно с викой отмечено у клопов ориусов, численность которых на овсе была в 9,8 раз меньше по сравнению с вико-овсяной смесью. Рост численности (в 1,6 раз) наблюдался и у имаго паразитических насекомых, но разница между обилием их на двух культурах была недостоверной. Суммарная численность хищных энтомофагов в агроценозах овса и вико-овсяной смеси в среднем за 3 года была практически одинаковой.

Таблица 1.

Суммарная численность энтомофагов и тлей за вегетационный период (в среднем за три года, экз./10 взмахов сачком)

Группы энтомофагов	Овес	Вико-овсяная смесь	Ячмень	Ячмень+ донник	Рапс	Люцерна	$НСР_{05}$*
Coccinellidae	8,8	7,0	4,5	5,2	2,0	34,0	5,1
Chrysopidae	7,2	4,8	1,8	2,1	3,8	23,2	4,0
Syrphidae:							
личинки	5,3	4,0	2,3	2,5	1,3	1,2	3,5
имаго	0,8	0,7	1,1	0,4	1,3	1,1	1,3
Nabidae	4,2	3,2	1,8	5,0	2,8	14,1	4,5
Род *Orius*	1,1	10,8	0,6	0,1	5,9	363,3	4,7
Паразиты тлей (имаго)	4,8	7,8	1,4	4,3	1,2	16,3	5,1
Сумма хищных энтомофагов	26,6	29,8	11,0	14,9	15,8	435,8	11,0
Тли	577	430	92	132	58	-	179

* при расчете НСР данные по люцерне не включали

Подобная же картина наблюдалась при возделывании ячменя с донником. Разница в обилии всех групп энтомофагов, а также суммарного их количества за период вегетации в среднем за годы исследования была недостоверной. Тенденция роста численности при возделывании ячменя с донником по сравнению с посевами одного ячменя отмечена у хищных набисов (в 2,8 раз) и имаго перепончатокрылых паразитов (в 3,1 раза).

На рапсе отмечена самая низкая за годы исследования численность тлей. Также здесь встречалось достоверно меньше кокцинеллид и сифид по сравнению с посевами овса, ориусов и имаго афидиид и афелинид – по сравнению с посевами вико-овса, но достоверно больше ориусов по сравнению с овсом, ячменем и ячменем с донником. По другим энтомофагам существовала тенденция снижения численности на рапсе. Но статистически эта разница не доказана. Суммарная численность хищных энтомофагов в стеблестое рапса за период вегетации была сравнима с посевами ячменя с донником, но достоверно уступала посевам овса и вико-овсяной смеси.

Значительным резерватом полезной фауны явились многолетние посевы люцерны. Численность кокцинеллид здесь превышала их обилие на зерновых культурах и их смесях с травами, а также рапсе в 3,9-17 раз, хризопид – в 3,2-12,9, набид – в 2,8-7,8, ориусов – в 33,6-3633, имаго перепончатокрылых паразитов – в 2,1-13,6 раз. Суммарная численность хищных энтомофагов на люцерне за вегетационный период в среднем за три года была в 14,6-39,6 раз выше, чем на вышеперечисленных культурах. Исключением явились мухи сирфиды, которые предпочитали размножаться в других стациях, поэтому на люцерне личинки сирфид встречались единично.

Таким образом, подсев вики к овсу, донника к ячменю для улучшения пищевой ценности зерновых культур при возделывании их на фураж, способствует сохранению полезной фауны, но рост численности здесь наблюдается только у отдельных групп энтомофагов. Чаще же их обилие не отличается от такового в агроценозах зерновых без подсева трав. Посевы рапса были менее предпочитаемыми эномофагами, за исключением ориусов и хризопид, по сравнению с другими изучаемыми культурами. Местом постоянного обитания хищных видов и имаго перепончатокрылых паразитов являются многолетние посевы люцерны.

DIVERSITATEA TAXONOMICĂ ŞI ECOLOGICĂ A HELMINTOFAUNEI RANIDELOR VERZI *(AMPHIBIA, ANURA)* DIN BAZINELE ACVATICE DIN CODRII CENTRALI AI REPUBLICII MOLDOVA

Gherasim Elena, Erhan D., Cozari T., Rusu Ş.
Institutul de Zoologie, AŞM, Chişinău, Republica Moldova
E-mail: gherasimlenuta@gmail.com

Abstract

The paper considers the results of helminthological researches of green frogs (*Rana ridibunda, R. lessonae, R. esculenta*) from the central part of the Republic of Moldova. For the first time, has been established the infestation of the green frogs with 9 species of trematodes (*Opisthioglyphe ranae, Prosotocus confusus, Cephalogonimus retusus, Pleurugenoides medians, Diplodiscus subclavatus, Candidotrema loossi, Gorgodera varsoviensis, Haematoloechus variegatus, Pleurogenes claviger*), 4 species of nematodes (*Oswaldocruzia filiformis, Oswaldocruzia duboisi, Cosmocerca ornata, Icosiella neglecta*) and 2 species of acanthocephales *(Acanthocephalus ranae, Sphaerirostris teres).*

Keywords: *Amphibia, Anura,* Ranidae family: *Rana ridibunda, R. lessonae, R. esculenta,* trematodes, nematodes, acanthocephales.

Introducere

O atenție sporită în ultimii ani se acordă problemei dezvoltării bazelor teoretice şi practice ale metodelor bioindicatoare. Pentru aceasta, este importantă determinarea speciilor sensibile, cu o serie de caracteristici, din care se pot obține informații fiabile cu privire la starea ecologică a mediului lor [1].

Amfibienii, în special Anurele, deoarece se pot găsi peste tot, sunt obiecte principale de monitorizare biologică a încălcărilor din zonele cu influență antropică. Amfibienii sunt sensibili la calitatea mediului, în mod evident, acest lucru se datorează mediului amfibiont de viață: terestru şi acvatic. Amfibienii ecaudați sunt gazdele unei game largi de paraziți, care fac parte din ecosistemele acvatice şi terestre. Atât amfibienii, cât şi fauna lor parazitară sunt purtători de informații obiective despre starea ecosistemului în ansamblu. Factorul parazitar este unul din factorii biotici principali, care determină numărul speciilor - „gazde”, iar prin reglarea numărului de gazde se influențează la structura şi funcționarea ecosistemelor în ansamblu [1].

Importanța studiului parazitofaunei la amfibieni pentru prima dată a fost demonstrată de către K. I. Skrjeabin ş. a. (1962), care a remarcat în acest context „Aceste vertebrate pot fi gazde intermediare pentru helminții animalelor domestice. Plerocercoidele helminților plați, patogeni pentru oameni şi carnivorele domestice, pot fi localizate în corpul amfibienilor. Studiul helmintofaunei amfibienilor clarifică situația cu privire la ciclul de viață a acestor paraziți şi contribuie la cunoaşterea circuitului de helminți în natură”. Unii autori menționează că parazitofauna amfibienilor este strâns legată de modul lor de viață, iar nivelul de infestare depinde de durata aflării lor în apă şi pe uscat, precum şi locul lor în lanțul trofic. Varietatea de paraziți şi a ciclurilor lor de viață demonstrează starea ecosistemelor [3, 4].

Date cu referire la helmintofauna amfibienilor, prezintă interes din punct de vedere teoretico–ştiințific şi pot fi aplicate în soluționarea problemelor cu referire la raionarea zoogeografică, biocenologie, filogenie şi de speciație [4].

În ultimii ani una dintre metodele utilizate la evaluarea ecosistemelor acvatice este starea lor parazitologică, care este folosită ca un bioindicator a biocenozei şi nivelul lor de risc biologic [2].

Aşadar, helmintofauna amfibienilor poate fi un model bun în folosirea ei ca bioindicator pentru aprecierea stării ecologice a biotopurilor naturale şi antropizate. Scopul cercetărilor a fost de a stabili extensivitatea şi intensivitatea infestării cu helminți a ranidelor verzi (*Rana ridibunda, R. lessonae, R. esculenta*) în ecosistemele acvatice naturale şi artificiale.

Material şi metode

Investigațiile, cu privire la determinarea nivelului de infestare a amfibienilor din fam. *Ranidae* (*Rana ridibunda, R. lessonae, R. esculenta*), s-au realizat în laboratorul de Parazitologie şi Helmintologie al Institutului de Zoologie al AŞM. Speciile de amfibieni au fost determinate după caracterele externe descrise de Banikov (1970).

Capturarea amfibienilor din bazinele acvatice naturale (lacul de la Mănăstirea Hâncu, lacul nr.

1 din satul Ciuciuleni, r-nl Hânceşti, lacul nr. 11 din Rezervația Naturală „Codrii”, lacul nr. 1 de la Grădina Botanică (Institut) al AŞM) şi artificiale (lacurile nr. 2 şi 3 - satul Ciuciuleni, r-nl Hânceşti, lacul nr. 10 din rezervația naturală „Codrii”, lacurile 2, 3, 4 de la Grădina Botanică (Institut) al AŞM) s-au efectuat pe parcursul anilor 2012-2014, în perioada activă de viață a lor.

Au fost investigați 219 specimeni de ranide verzi: *Rana ridibunda* – 114, *R. lessonae* – 55 şi *R. esculenta* – 50 specimeni.

Colectarea, fixarea, determinarea şi prelucrarea materialului s-au efectuat după metodele propuse de autorii Serghiev V. P., şi colab. (2001), Sudaricov V. E., şi colab., (2002), Șepina N. A., şi colab., (2006), Kuzmin S. L., (2012).

Analiza helmintologică s-a desfăşurat conform metodei standard propusă de K.I. Skrjabin (1928), care implică examinarea tuturor organelor interne ale animalului [5].

Cercetările helmintologice ale organelor paranhimatoze s-au efectuat cu ajutorul compresoriilor, tractului digestiv – spălării succesive.

În scopul determinării nivelului de infestare a amfibienilor cu helminți s-au folosit următorii indici: extensivitatea invaziei (EI, %), care indică procentul infestării specimenilor cu helminți şi intensivitatea invaziei (II, exemplare), care exprimă numărul minimal şi maximal de helminți într-un specimen.

Morfologia trematodelor a fost studiată în baza preparatelor totale, la microscopul Novex Holland B series şi ZEISS AXIO Imager. A 2.

Rezultate şi discuții

Cercetările efectuate denotă faptul că amfibienii din familia *Ranidae* din ecosistemele naturale şi antropizate ale Codrilor Centrali din Republica Moldova au o largă răspândire. Datorită plasticității ecologice înalte, ranidele verzi sunt capabile să populeze o gamă largă de habitate acvatice, începând de la cele naturale (permanente sau temporare, cu apă stătătoare sau lin curgătoare) şi până la cele moderat-poluate din zonele de şes [7].

S-a stabilit că ranidele verzi (*Rana ridibunda, R. lessonae, R. esculenta*) din zona de centru a Republica Moldova sunt infestate cu 15 specii de helminți, inclusiv cu 2 specii de acantocefali *(Acanthocephalus ranae, Sphaerirostris teres, larvă),* 4 specii de nematode (*Oswaldocruzia filiformis, Oswaldocruzia duboisi, Cosmocerca ornata, Icosiella neglecta*) şi cu 9 specii de trematode (*Opisthioglyphe ranae, Prosotocus confusus, Cephalogonimus retusus, Pleurugenoides medians, Diplodiscus subclavatus, Candidotrema loossi, Gorgodera varsoviensis, Haematoloechus variegatus, Pleurogenes claviger*).Taxonomic, toate speciile de helminți se încadrează în 13 genuri, 11 familii, 8 ordine şi 3 clase (*Tabelul 1*).

Tabelul 1

Diversitatea helmintofaunei la ranuidele verzi din zona de Centru a Moldovei

Nr. d/o	Invazia	*Rana ridibunda*	*Rana lessonae*	*Rana esculenta*
TREMATODE				
1	*Opisthioglyphe ranae*	+	+	+
2	*Prosotocus confusus*	+	+	-
3	*Cephalogonimus retusus*	+	+	+
4	*Pleurugenoides medians*	+	+	+
5	*Diplodiscus subclavatus*	+	+	+
6	*Candidotrema loossi*	-	+	+
7	*Gorgodera varsoviensis*	+	+	+
8	*Haematoloechus variegatus*	+	+	+
9	*Pleurogenes claviger*	+	-	-
NEMATODE				
1	*Oswaldocruzia filiformis*	+	+	+
2	*Oswaldocruzia duboisi*	+	+	-
3	*Cosmocerca ornata*	+	+	+
4	*Icosiella neglecta*	+	+	+
ACANTOCEFALE				
1	*Acanthocephalus ranae*	+	+	+
2	*Sphaerirostris teres*	-	+	-

Grație faptului că bazinele acvatice din Republica Moldova, au o vegetație acvatico-terestră bogată, regim hidrologic, termic, adâncime, configurație şi înălțime a malurilor oportune, ce crează condiții favorabile pentru desfăşurarea întreg ciclului anual de viață al ranidelor verzi, care au o largă răspândire atât în ecosistemele naturale, cât şi în cele artificiale.

Nivelul de infestare a amfibienilor este determinat, în primul rând, de interacținea gazdei cu mediul înconjurător (*Tabelul 2*).

Gradul divergent mai înalt de infestare al masculilor în comparație cu femelele ranidelor verzi se explica, probabil, prin fenologia speciilor, deoarece masculii sunt primii care ies din stațiile de hibernare şi astfel se caracterizează prin contactul mai îndelungat cu gazdele intermediare şi complementare.

Tabelul 2

Extensivitatea şi intensivitatea invaziei ale ranidelor verzi în dependență de genul gazdei din zona de Centru a Republicii Moldova

Nr. d/o	Invazia	Rana ridibunda, n = 114				Rana lessonae, n = 55				Rana esculenta, n = 50			
		♂		♀		♂		♀		♂		♀	
		E.I., %	I.I., ex.	E.I., %	I.I., ex.	E.I., %	I.I., ex.	E.I., %	I.I., ex.	E.I., %	I.I., ex.	E.I., %	I.I., ex.
1	Acantocefale	7,9	1-6	1,75	1-2	1,8	1	-	-	-	-	10,0	1-3
2	Nematode	27,2	1-17	7,0	1-3	29,1	1-12	7,27	2	12,0	1-7	6,0	1-6
3	Trematode	18,4	1-32	17,6	1-48	21,8	1-63	18,2	1-7	34,0	1-25	20,0	1-69

Aşadar, rezultatele obținute denotă că amfibienii din complexul *Pelophylax esculenta* (*Rana ridibunda, R. lessonae, R. esculenta*) au un nivel înalt de infestare cu diverse specii de helminți (2 specii de acantocefali, 4 – nematode, 9 specii de trematode). Numai în urma elaborării unui cadru conceptual integru despre particularitățile biologice, ecologo-etologice şi parazitologice ale populațiilor de ranide verzi pe întreg parcursului ciclului anual de viață vor permite evaluarea atât stării ecologice reale a mediului, cât şi a speciilor de amfibieni şi elaborarea unor măsuri adecvate şi eficiente de monitorizare şi conservare a acestora.

Concluzii

1. Pentru prima dată s-a stabilit diversitatea helmintofaunei ale ranidelor verzi (*Rana ridibunda, Rana lessonae, Rana esculenta*) din zona de Centru a Republicii Moldova.

2. S-a determinat că ranidele verzi sunt infestate cu 15 specii de helminți: 9 specii de trematode (*Opisthioglyphe ranae, Prosotocus confusus, Cephalogonimus retusus, Pleurugenoides medians, Diplodiscus subclavatus, Candidotrema loossi, Gorgodera varsoviensis, Haematoloechus variegatus, Pleurogenes claviger*), 4 specii de nematode (*Oswaldocruzia filiformis, Oswaldocruzia duboisi, Cosmocerca ornata, Icosiella neglecta*) şi cu 2 specii de acantocefali *(Acanthocephalus ranae, Sphaerirostris teres, larvă).*

3. Extensivitatea şi Intensivitatea invaziei, în dependență de genul gazdei, indică valori diferite, masculii se caracterizează printr-un nivel de infestare mai înalt, comparativ cu femelele.

Bibliografie

1. Буракова А. В. Особенности морфофизиологических индексов и показателей паразитарной инвазии *Rana arvalis* в зонах с разным уровнем антропогенного воздействия. Биосфера Земли: прошлое, настоящее и будущее. Материалы конференции молодых ученых 21–25 апреля 2008 г., 2008, с. 33-39.
2. Евланов И.А., Кириллов А.А., Чихляев И.А., Гузова Н.Ю., и др. итоги и перспективы изучения паразитов позвоночных животных Самарской области //Основные достижения и перспективы развития рапаразитологии. 2004. С. 98-99.
3. Ручин А.Б., Чихляев И.В., Лукиянов С. В., Рыжков М. К. О гельминтах обыкновеннои чесночницы – Pelobates fuscus (восточная форма) в поимах некоторых рек Среднего и Нижнего Поволжья. Экол. Ж. 2008, Nr.1, с. 48-54.
4. Рыжиков, К.М., Шарпило, В.П., Шевченко, Н.Н. Гельминты амфибий фауны СССР. М.: Наука, 1980. – 279 с.

5. Скрябин, К. И. Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая человека. М., 1928. 45 с.
6. Шималов, В.В. Гелъминтофауна амфибий (*Vertebrata: Amphibia*) в Республике Беларусъ. В: *Паразитология*, 2009, том 43, выпуск 2, с. 118-129.
7. Щербак Н. Н., Щербанъ М. И. Земноводные и пресмыкающиеся Украинских Карпат. – Киев: Наук. Думка, 1980. – 268 с.

REACȚIA UNOR FORME PARENTALE ŞI HIBRIZI RECIPROCI F_4 VALOROŞI DE TOMATE LA FILTRATELE DE CULTURĂ *FUSARIUM* SPP. ŞI *ALTERNARIA ALTERNATA*

Grigorcea Sofia, Lupaşcu Galina, Mihnea Nadejda, Gavzer Svetlana
Institutul de Genetică, Fiziologie şi Protecție a Plantelor al AŞM, Chişinau, 2002, Pădurilor str., 20, e-mail: sofinel@mail.ru

Abstract

It was found the high reaction specificity of the organs plant genotypes/F_4 hybrids of tomatoes to the *Fusarium* spp. and *Alternaria alternate* pathogens. Have been identified the clusters of genotypes /F_4 hybrid tomato with similar reaction to these pathogens, that is important for their effective involvement in the breeding programs.

Key words:: tomatoes, *Fusarium* spp., *Alternaria alternata*, hybrid tomato, genotypes hibrizi F_4.

Introducere

Dezvoltarea şi răspândirea maladiilor şi dăunătorilor la culturile agricole, prezintă un factor cu impact negativ asupra roadei şi calității acesteia, ceea ce se reflecta asupra pierderilor de producție şi stării sănătății umane [5].

Cultura de tomate este considerată una dintre culturile legumicole importante pentru agricultura Republicii Moldova, iar obținerea recoltelor de calitate superioară, în condițiile unor costuri cât mai reduse, nu poate fi realizată decât prin valorificarea eficientă a potențialului biologic al genotipului. De rând cu aceasta, este necesară aplicarea unui studiu sistemic şi profund al factorilor genetici şi de mediu (biotici şi abiotici) care prin interrelațiile stabilite contribuie la formarea caracterului de rezistență sau de productivitate [4]. Printre factorii biotici nefavorabili creşterii şi dezvoltării plantelor de tomate în condițiile Republicii Moldova în ultimul timp se remarcă patogenii fungici *Fusarium* spp. şi *Alternaria* spp. care cauzează putrezirea rădăcinii, pețiolului şi pătarea frunzelor la tomate [1, 2]. Între plantă şi patogen se stabilesc diverse relații, definite de rezistența genotipului, virulența fungilor, condițiile ambientale ş.a. [3, 4].

Scopul cercetărilor a constat în determinarea reacției unor forme parentale şi hibrizi reciproci F_4 de tomate, valoroşi din punct de vedere al roadei şi calității acesteia, la filtratele de cultură *Fusarium spp*. şi *Alternaria alternata.*

Material şi metode

În calitate de material pentru cercetare au servit 4 soiuri-părinți şi 8 hibrizi reciproci ai generației F_4 de tomate care în ultimii 3-4 ani manifestă indici înalți de productivitate şi calitate.

Au fost utilizate filtratele de cultură (FC) ale fungilor *F. oxysporum, F. solani, F. redolens* şi *Alternaria alternata,* preparate prin inocularea miceliului în mediul lichid Czapek-Dox şi cultivarea, ulterioară, la temperatura 22-24şC, timp de 21 zile.

Semințele de tomate au fost tratate cu FC ale fungilor timp de 18 ore. În calitate de martor au servit semințele menținute în apa distilată. Cultivarea plantulelor a avut loc în cutii Petri pe hârtie de filtru umectată cu apă distilată, la temperatura: 22-24şC, timp de 6 zile. În calitate de indici-test ai reacției plantelor, au servit importante caractere de creştere şi dezvoltare ale tomatelor la etapă timpurie a ontogenezei – lungimea rădăciniței şi lungimea tulpiniței.

Procesarea statistică a datelor obținute s-a efectuat în baza analizei varianței (ANOVA), suprafaței reacției de răspuns a plantelor (metoda „*Reponse Surface Methodology*”) [6] şi analizei clusteriene (metoda *k*-mediilor) în pachetul de soft STATISTICA 7.

Rezultate şi discuții

După cum denotă datele obținute, pentru creşterea rădăciniței factorul de specie a fungului a avut cea mai mare pondere în sursa de variație a caracterului (64,2%), iar pentru tulpiniță ponderea acestuia a diminuat (36,3%), majorându-se semnificativ rolul interacțiunilor *genotip de tomate x specie de fung* (32,0%) (tab.1).

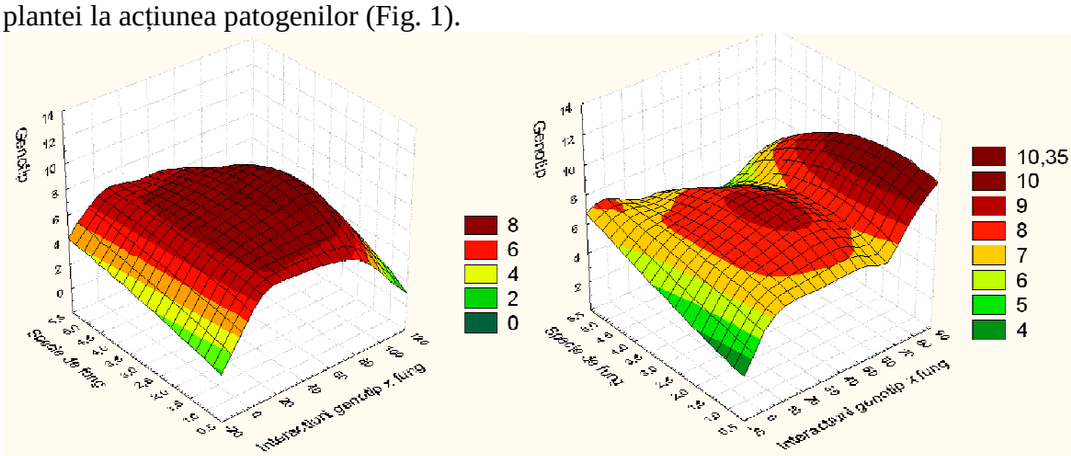
Tabelul 1.

Analiza factorială a relațiilor *genotip x patogen fungic* la tomate

Sursă de variație	Grad de libertate	Suma medie a pătratelor	Contribuția în sursa de variație, %
Lungimea rădăciniței			
Genotip de tomate	11	3415,7*	17,2
Specie de fung	4	12766,7*	64,2
Genotip de tomate x specie de fung	44	3467,4*	17,4
Efecte aleatorii	2164	240,2	1,2
Lungimea tulpiniței			
Genotip de tomate	11	894,5*	28,7
Specie de fung	4	1132,6*	36,3
Genotip de tomate x specie de fung	44	996,9*	32,0
Efecte aleatorii	1534	95,9	3,1

*-p≤0,05.

S-a constatat că fiecare caracter cercetat a prezentat în spațiul tridimensional propria configurație a suprafeței de răspuns, ceea ce relevă plasticitatea fenotipică specifică a organelor plantei la acțiunea patogenilor (Fig. 1).

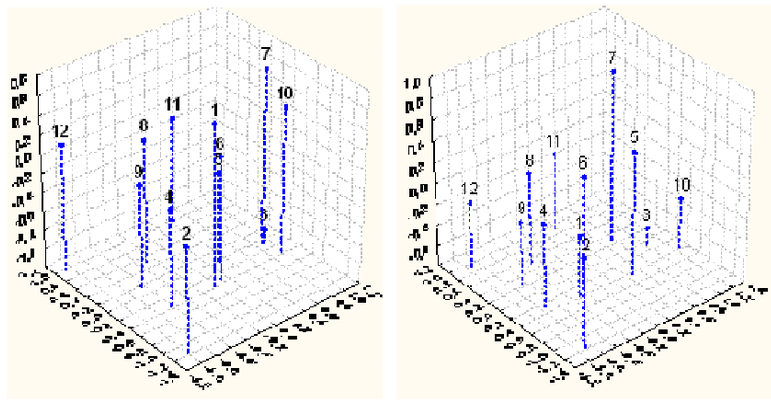


A B

Fig. 1. Aspectul tridimensional al influenței *interacțiunilor genotip de tomate x filtrat de cultură* asupra creşterii rădăciniței (A) şi tulpiniței (B) la tomate

Similitudinea de reacție a genotipurilor şi populațiilor hibride F_4 de tomate la acțiunea filtratelor de cultură, determinată în baza analizei de scanăre multidimensională, a demonsttrat că genotipurile/ populațiile hibride s-au repartizat în spațiul tridimensional pe o suprafață destul de largă, ceea ce denotă existența deosebirilor pronunțate de reacție la FC *Fusarium spp*. şi *A. alternata* (Fig. 2).

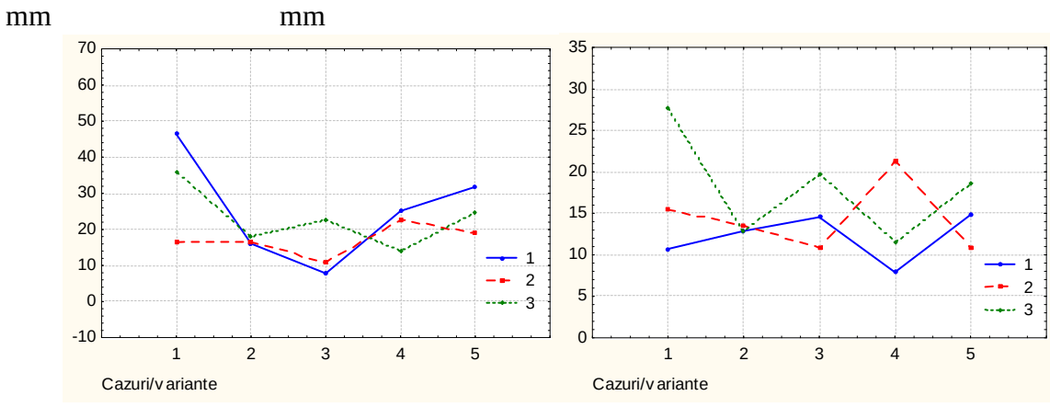
Filtratul de cultură *F. oxysporum* a prezentat un efect discriminatoriu mai puțin relevant la separarea clusterelor comparativ cu alți 3 fungi, ceea ce relevă că genitorii/hibrizii F_4 au avut o reacție, practic, similară la acest fung (Fig. 3).



A B

Fig. 2. Scanarea multidimensională a soiurilor şi populațiilor F_4 de tomate în baza reacției rădăciniței (A) şi tulpiniței (B) la filtratele de cultură *Fusarium* spp. şi *A. alternata*

1 – Gloria, 2 – Atlasnâi, 3 – Jubiliar, 4 – Zastava, 5 – F_4 Gloria x Jubiliar, fructe alungite, 6 – F_4 Jubiliar x Gloria, fructe alungite, 7 – F_4 Gloria x Jubiliar, fructe rotunde, 8 – F_4 Jubiliar x Gloria, fructe rotunde, 9 – F_4 Gloria x Atlasnâi, 10 – F_4 Atlasnâi x Gloria, 11 – F_4 Gloria x Zastava, 12 – F_4 Zastava x Gloria.



A B

Fig. 3. Analiza clusteriană a *k*-mediilor soiurilor şi populațiilor F_4 de tomate în baza reacției rădăciniței (A) şi tulpiniței (B) la filtratele de cultură *Fusarium* spp. şi *A. alternata*

1 – martor, 2 – *F. oxysporum*, 3 – *F. solani*, 4 – *F. redolens*, 5 - *A. alternata*

Prin analiza *k*-mediilor a 3 clustere programate după posibilele valori ale parametrilor analizați – mari, medii, mici, s-a stabilit că pentru lungimea rădăciniței, în calitate de membri ai *clusterului 1* au fost: Jubiliar, F_4 Gloria x Zastava; *clusterul* 2: Atlasnâi, Zastava, F_4 Jubiliar x Gloria, fructe rotunde, F_4 Gloria x Atlasnâi, F_4 Zastava x Gloria; *clusterul 3:* Gloria, F_4 Gloria x Jubiliar, fructe alungite, F_4 Jubiliar x Gloria - fructe alungite, F_4 Gloria x Jubiliar - fructe rotunde, F_4 Atlasnâi x Gloria, iar pentru lungimea tulpiniței în calitate de membri ai *clusterului 1* au facut parte: Gloria, Atlasnâi, Zastava, F_4 Jubiliar x Gloria; *clusterul* 2: F_4 Jubiliar x Gloria - fructe rotunde, F_4 Gloria x Atlasnâi, F_4 Gloria x Zastava, F_4 Zastava x Gloria; *clusterul 3:* Jubiliar, F_4 Gloria x Jubiliar, fructe alungite, F_4 Gloria x Jubiliar - fructe rotunde, F_4 Atlasnâi x Gloria.

Concluzii

1. Ponderea semnificativă a rolului speciei fungului (*Fusarium* spp., *A. alternata*) şi interacțiunii *genotip de tomate x specie de fung* în sursa de variație a organelor de creştere a plantelor, relevă necesitatea monitorizării constante a componenței şi virulenței speciilor de fungi care cauzează putregaiul de rădăcină la tomate.

2. Prin analiza *Response Surface Methodology* şi scanare multidimensională, s-a constatat manifestarea plasticităţii fenotipice a organelor de creştere şi genotipurilor/hibrizilor F_4 de tomate la acţiunea patogenilor *Fusarium* spp., *A. alternata*, ceea ce face posibilă identificarea formelor rezistente.

3. Analiza clusteriană (metoda *k*-mediilor) a demonstrat că speciile de fungi *F. solani, F. redolens* şi *A. alternata* au o capacitate discriminantă mai înaltă a clusterelor de soiuri/hibrizi F_4 de tomate, comparativ cu *F. oxysporum*, relevându-se astfel specificitatea de interacţiune mai pronunţată cu aceşti patogeni.

4. Au fost identificate clustere de genotipuri/hibrizi F_4 de tomate cu reacţie similară la patogenii *Fusarium* spp., *A. alternata*, ceea ce are importanţă pentru utilizarea eficientă a acestora în programele de ameliorare.

Bibliografie

1. Rotaru L. Particularităţile controlului genetic al rezistenţei tomatelor la fuzarioza radiculară. Autoref. tezei de dr. şt. biologice. Chişinău, 2011. 20 p.
2. Grigorcea S., Lupaşcu G., Mihnea N. Manifestarea alternariozei la soiuri şi hibrizi F_1 de tomate. În: Structura şi funcţionalitatea sistemelor biologice – diversitate şi universalitate. Chişinău, 2011, p. 197-200.
3. Lupaşcu G., Saşco E., Gavzer S. ş.a. Maladii fungice la grâul comun de toamnă (*Triticum aestivum* L.) în condiţiile Republicii Moldova. Particularităţi de heritabilitate a rezistenţei. În: Controlul genetic al caracterelor de rezistenţă şi productivitate la grâul comun, Chişinău: Tipografia AŞM, 2015, P. 10-63.
4. Лупашку Ă.А., Рîтару Л.И., Ăаâзер С.И., Михня Н.И., Рîтару Ф.Â. Îсîбеннîсти âзаимîдейстâия ăенîтипîâ тîмата с âидами рîда Fusarium â различных температурных услîâиях // Прîблемы биîэкîлîăии и пути их решения. Материалы междунарîднîй научнîй кîнференции, Саранск, 15-18 мая 2008. - Саранск, 2008, с.249-250.
5. Blancard D., Laterrot H., Marchoux G. et al. Maladies de la tomate: identifier, connaitre, maitriser. INRA, Editions Quae, 2009, 679 p.
6. Myers R.H., Montgomery D.C., Anderson-Cook Ch.M. Response Surface Methodology: Process and Product Optimization Using Designed Experiments. 3rd Edition, New York, 2009, 704 p.

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ ЗАЩИТЫ НАСАЖДЕНИЙ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ В УСЛОВИЯХ УКРАИНЫ И КАЗАХСТАНА В КОНТЕКСТЕ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Дрозда В.Ф., Сагитов А.О., Гойчук А.Ф.

Национальний университет биоресурсов и природопользования Украины, г.Киев

e-mail: biomethod@quality.ua

Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений, г.Алматы,e-mail: a_sagitov@mail.ru

Abstract

The results of four years of research concerning the protection of black currant in the conditions of Ukraine and Kazakhstan. It was found that the integrated use of biological insecticides and fungicides, industrial crops entomophages in the agricultural landscape, with the target plant diversity, provides a process of self-agrotcenozov with acceptable economic efficiency.

Keywords: black currant, plant diversity, entomofagi, herbivores, biologics, self-regulation.

Биоразнообразие определяется, в сущности, как богатство видов – растений, животных и микроорганизмов, взаимодействующих в границах рассматриваемой среды. Реальная ценность биоразнообразия состоит в информации, закодированной в генах и молекулах особей. В виду того, что в настоящее время не существует способов воссоздания

исчезнувших расстений и животных, исчезновение биоразнообразия – необратимый процесс. Во многих странах мира, где аграрный сектор играет существенную роль, в том числе в Украине и Казахстане, биоразнообразие – одна из основ благополучия экономики.

Именно поетому, проблемами сохранения и использования биоразнообразия занимаются многие университеты в различных странах мира. В сферу их деятельности входит сохранение богатства видов как in situ (биосферные заповедники, национальные парки), так и ex situ (генные банки, банки семян). Именно поэтому, все большее признание получает тот факт, что биоразнообразие является мировым достоянием огромной ценности для нынешних и будущих поколений [1].

Проблема биоразнообразия приобретает особое значение в современных аграрных технологиях. Видовое обилие комплекса членистоногих в агроценозах, по существу, определяет стратегию и тактику их защиты от фитофагов – насекомых и клещей. Динамика и уровень зараженности ягодников фитопатогенами также в значительной степени зависит от структуры растений окружающего ландшафта. Детальный анализ в ретроспективе 20 лет, массива патентов, научной литературы ведущих университетов развитых стран, позволил сделать заключение о том, что отрасль ягодоводства ориентирована на реализацию преимущественно беспестицидных технологий [2-5]. Больше того, значительная часть таких агроценозов функционирует в режиме органического земледелия [6-9].

Целью исследований было экспериментальное обоснование эффективности агроландшафтной технологии защиты смородины черной в агроценозах Украины и Казахстана.

Четырехлетние исследования проводили в фермерских хозяйствах Украинской Лесостепи – Хмельницкая область в насаждениях смородины черной – сорта: дочь Ворсклы, Голосеевская. Возраст насаждений – 5 лет, период максимальной их продуктивности. Часть исследований проводили также в фермерских хозяйствах юго-востока Казахстана в Алматинской области. Технологические особенности ухода за насаждениями смородины: обрезка кустов, удобрение, были типичными для зоны выращивания культуры. До начала вегетационного периода и в период вегетации периодически проводили фитосанитарный визуальный и инструментальный мониторинг. Определяли общий фонд популяций фитофагов и зоофагов. Выделяли доминирующие виды. Устанавливали пороговые уровни их численности. В лабораторных условиях проводили физиологический мониторинг листоверток, смородинной почковой моли, крыжовниковой огневки, внунтристеблевых, а также сосущих фитофагов – тлей, растительноядных клещей и щитовок. Исследовали эффективность трех технологий защиты смородины: интегрированной, агроландшафтной и химической. Отличительная особенность агроландшафтной технологии состоит в том, что в ее составе формировался своеобразный экологический каркас из древесных, кустарниковых и травянистых растений. Для стабилизации численности фитофагов использовали лабораторные культуры трихограммы и габробракона в режиме по 2 приема рассиления. Их выращивали с использованием оригинальной технологии [2-5]. В ее составе, специфическая диета для имаго в составе углеводной, белковый компонент и морфогенов на основе нативных и модифицированных ДНК, РНК, их аналогов и предшественников. Расселяли энтомофаги только первого класса качества. Кроме того, использовали биологический инсектицид Пециломин – 1 прием и биофунгицид – Алирин Б – 3 приема. Для оценки эффективности технологий, использовали наиболее информативные тестовые характеристики. Результаты исследований представлены в таблице.

Вариант интегрированной защиты предполагал использование Актеллика 500 ЕС – 2 приема; Лепидоцида к.п. – 2 приема; Топаза 100 ЕС – 2 приема; Алирина – С – 2 приема. В варианте химического стандарта использовали такие препараты: Алирин – Б – 3 приема; Пециломин – 1 прием ДНОК р.п. – 1 прием; Актеллик – 2 приема; Топаз 100 ЕС, к.э. – 2 приема; Топсин М с.п. – 2 приема.

Таблица 1.

Эффективность различных технологий защиты смородины черной от вредителей и болезней (Лесостепь Украины, 2011-2014 гг.)

Технологии защиты смородины	Исходная численность доминирующих фитофагов. Пороговые уровни	Заражено энтомофагами, %		Повреждено урожая, %	Эффективность технологий, %	Урожай, кг/куст
		Всего	В т.ч. трихо-граммой			
Интегрированная защита	1,5-2,5	46,8	20,2	4,6	85,3	4,4
Агроландшафтная защита	2,5-3,0	71,3	59,7	2,2	90,7	4,8
Химический стандарт	2,5-3,0	5,4	2,7	1,9	92,6	4,9
Контроль	2,5-3,0	17,2	8,7	38,4	-	2,8
НСР $_{0,5}$	-	3,1	2,5	0,6	4,6	0,3

Установлено, что агроландшафтная технология обеспечила итоговую хозяйственную эффективность на уровне химического эталона. При этом, довольно успешно реализован принцип управления комплексом членистоногих с использованием только биологических средств и приеомов. Природные популяции зоофагов – галлицы, сирфиды, кокцинеллиды, хищные клещи, поддерживали допорогую численность сосущих фитофагов – расстительноядных клещей, тли и щитовок. Лабораторные культуры трихограммы и габробракона, совместно с природными популяциями энтомофагов, контролировали биотический потенциал и распространение 6-8 видов листоверток, смородинной почковой моли и крижовниковой огневки. При этом, создавались благоприятные условия для диапаузирования и перезимовки трихораммы в яйцах розановой и заморозковой листоверток, зимующих в стадии яйца.

Технологический прием, в составе агроландшафтной технологии – обработка листового опада и почвы 3 %-ным водным раствором препарата Пециломина, созданного на основе энтомопатогенного гриба *Paecilomyces farinosus Brown et Smith* обеспечивал гибель 62,8 – 75,7 % фитофагов, чей онтогенез связан с почвой. Это прежде всего крыжовниковая огневка, смородинная почковая моль, ложногусеницы пилильщиков и галлицы. Акцентируем на выраженной консортной роли растительного разнообразия в составе агроландшафта. Среди древесных растений лесополос доминировала липа мелколистая, клен остролистый, ясень обыкновенный и дуб черешчатый. Общий запас годичного опада составлял свыше 8,5 т/га, что кроме сохранения плодородия почвы и защиты от ветровой и водной эрозии способствувало накоплению значительного видового разнообразия хищных жужелиц и стафилинид. Отмечена их челночная миграция в агроценозы и обратно.

Среди кустарников лесополос важную консортную функцию выполняли: смородина золотистая и альпийская. Отличаются они засухоустойчивостью и солевыносливостью. Они хорошо защищают почву от задернения. Наиболее существенным является то, что на них поселяются популяции розановой и заморозкой листоверток, где формируется зимующий запас природных популяций трихограммы. Высокой нектаропродуктивностью и обилием пыльцы – белковый компонент диеты энтомофагов, отличались такие кустарники, как аморфа кустарниковая, крушина ломкая и барбарис обыкновенный.

По периметру насаждений смородины культивировали и травянистые медоносы. Среди них – одуванчик лекарственный, он необходим, преимущественно как источник пыльцы для энтомофагов. Фацелия пижмолистная, синяк обыкновенный, горчица белая, вика посевная, клевер белый и красный. Эти и другие нектароносные и пыльценосные растения обеспечивали оптимальные периоды жизни имаго энтомофагов. Для самок с проовигенной репродуктивной стратегией (виды рода трихограмма) – нектароносы оптимизируют линейный овогенез и исключают дисфункцию овариол.

Для синовигенных самок (габробракон, другие брaкониды, сирфиды) нектарная и белковая диета обеспечивали циклический овогенез, возобновление функций гермария и виттелярия, длительность жизни самок и репродуктивную активность. Многие проблемы, касающиеся оптимизации подбора видов растений еще необходимо исследовать. Актуальной и крайне важной является проблема сохранения, накопления и активизации популяций дождевых червей в агроценозах. Именно они формируют почвенное плодородие, запас гумуса, продуцируя при этом уникальную органическую субстанцию – копролиты.

По основным тестовым показателям агроландшафтная технология превосходила интегрированную систему защиты смородины. Стабилизировалась в агроландшафтной технологии ситуация с фитопатогенами. Активизация популяций гиперпаразитов, совместно с использованием биологического фунгицида Алирин С позволило исключить эпифитотии грибных патогенов во все годы исследований.

По основным тестовым показателям агроландшафтной технологии уступала интегрированная защита смородины. Химические препараты в ее составе, существенно снижали уровень паразитирования фитофагов природными популяциями энтомофагов. Высокая хозяйственная эффективность технологии химической защиты, сопряжена с рядом негативных последствий. Истребительная технология резко снижает численность фитофагов. Однако, их восстановление, особенно сосущих видов, происходит стабильно и регулярно.

Очевидна перспективность агроландшафтной технологии в основе которой растительное и животное разнообразие. Именно на растениях в составе ландшафта формируется сложный инсектоакарокомплекс – динамическая структура, функционирующая преимущественно в режиме саморегуляции. Такая закономерность сохраняется и в насаждениях смородины черной. Однако, в агроценозе процесс саморегуляции необходимо активизировать.

Библиография

1. Страхов В.В., Писаренко А.И., Борисов В.А. Глобализация лесного хозяйства.-М.: ВНИИЦ лесресурс. 2001.-400с.
2. Дрозда В.Ф. Способ массового лабораторного разведения видов рода трихограмма. Патент Украины, №56061, опубл. 27.12.2010, Бюл. №24.
3. Дрозда В.Ф., Кочерга М.А. Способ расширения спектра генотипической изменчивости энтомофагов. Патент Украины, №26039, опубл. 10.04.2009, Бюл. №7.
4. Дрозда В.Ф., Кочерга М.А. Способ формирования ландшафтного равновесия в составе агроценоза ягодников. Патент Украины, №62242, опубл. 25.08.2011, Бюл. №16.
5. Дрозда В.Ф., Кочерга М.А. Способ формирования стабильного агроценоза черной смородины. Патент Украины, №34103, опубл. 26.07.2008, Бюл. №15.
6. Зейналов А.С., Метлицкий О.З. Ключевая проблема защиты смородины. Состояние и перспективы ягодоводства России. Материалы Всерос. конф. – Орел: ВНИИСПК, 2006. – с.117-122.
7. Козлова Е.А. Биологическое обоснование использования новых биопрепаратов в защите смородины черной от американской мучнистой росы в условиях Орловской области. Автореф. дисс. канд. биол. наук. – Санкт-Петербург – Пушкин, 2009, - 19с.
8. Стазаева Н.В. Агроэкологическое обоснование и совершенствование технологии возделывания смородины черной в Лесостепи ЦЧР. Автореф. дисс. канд. с.-х. наук. – Мичуринск, 2009, - 19с.

FAUNA ECTOPARAZITARĂ LA FAZANI ÎN REPUBLICA MOLDOVA, MĂSURELE DE PROFILAXIE ŞI TRATAMENT

Zamornea Maria, Erhan D., Rusu Ş., Chihai O., Florea V., Maşcenco Natalia, Melnic Galina, Bondari Lidia
Institutul de Zoologie, AŞM, Chişinău, Republica Moldova
E-mail: mariazamornea@gmail.com

Abstrac

In the paper the parasitological researches regarding the extensivity of infestation with ectoparasites in common pheasant are presented and the testing of efficiency of naturist preparation Ectogalimol. As result it was established an extensivity of invasion with malophagous *(Cuclotogaster cinereus, Lipeurus maculosus, Goniodes colchici Eomenacanthus stramineus, Goniocotes gallinae, Goniodes dissimilis, Lipeurus caponis, Menopon gallinae)* in 90,0% of the cases, fleas (*Ceratophylus gallinae, C. hirundinis)* in 26,0% of cases and with gamasid-acarians (*Dermanyssus gallinae, D. hirundinis*) in 59,0% of cases. The results of the study prove the value of the tested naturist preparation *Ectogalimol* in concentration of 3,0%.

Key words: *Phasianus colchicus,* ectoparasites, extensivity of invasion, *Ectogalimol.*

Introducere

Parazitozele sunt cele mai frecvente maladii întâlnite la păsările sălbatice şi domestice, producând pierderi economice mari în acest sector [8]. Unii autori, remarcă că, dintre păsări, galinaceele, în general, sunt mai receptive la infestare cu ectoparaziți decât palmipedele [5, 9].

Valorificarea eficientă şi cu continuitate a populațiilor speciilor de animale de interes vânătoresc implică cunoaşterea cât mai amplă a modului de viață şi a relațiilor dintre populațiile acestor specii şi componentele ecosistemelor din care fac parte. Fauna parazitară a păsărilor sălbatice, poate influența asupra dinamicii populațiilor lor, mai ales pe parcursul intervalelor mari de timp. Acarienii gamazizi şi unele specii de malofagi, care parazitează pe păsările domestice şi sălbatice, îndeplinesc şi rolul de vectori ai unor agenți patogeni virotici şi bacterieni. De aceea, e destul de important de evidențiat mixtinvaziile cu ectoparaziți la păsările sălbatice, care se mențin şi se răspândesc, fiind una din problemele actuale ale parazitologiei şi ecologiei contemporane [6].

Schimburile internaționale de animale, de carne şi produse din carne, circulația activă a turiştilor şi globalizarea, acutizează şi măresc riscul zoonozelor parazitare.

Pe plan mondial, carnea de pasăre a câştigat o poziție foarte importantă între alimentele de origine animală atât datorită calităților nutritive, cât şi a costurilor reduse în comparație cu alte surse de proteine de origine animală. Carnea de pasăre are o cantitate mică de colesterol, conține toți aminoacizii necesari alimentației omului şi constituie o sursă bogată de săruri minerale şi vitamine. Carnea de vânat are o fibră mai fină, însă, în general, mai compactă decât la animalele domestice, țesutul conjunctiv dintre fibrele musculare şi dintre fasciculele musculare este mai puțin dezvoltat, grăsimea se află in cantitate mai redusă. Carnea de fazan este o carne dietetică, foarte căutată pe piață. Carcasele obținute de la fazani au osatura fină, carne în procent mare şi cu calități organoleptice deosebite (fragedă, suculentă, aromată) [7].

Este bine cunoscută eficacitatea antiparazitară înaltă a diverselor preparate autohtone şi de import de origine chimică, dar care sunt toxice pentru organismul animal. În rezultatul utilizării acestor remedii este necesară o perioadă lungă de timp pentru eliminarea lor din organism, fiind instituite, în legătură cu aceasta, restricții la folosirea produselor şi subproduselor obținute de la animalele tratate [10].

Având în vedere aspectele legate de instituirea fenomenelor de chimiorezistență la substanțele acaricide de origine chimică şi de existența reziduurilor în produsele de origine animală, se impune ideea de a găsi unele metode alternative de combatere a ectoparazitozelor prin utilizarea unor produse fitoterapeutice. Numeroase lucrări sunt consacrate problemei rezistenței paraziților la acaricide şi insecticide [3].

Plantele medicinale au constituit, pe parcursul timpului, surse constante de medicamente folosite într-o gamă foarte largă de entități patologice. În ultimii ani, din ce în ce mai frecvent sunt utilizate

tratamente naturiste în parazitoze [2]. Astfel, a fost propusă utilizarea infuziilor, extractelor din plante în prevenirea şi combaterea ectoparaziților (malofagi, purici, acarieni gamazizi) la păsările domestice şi sălbatice. Este cunoscut faptul că unele fitoncide din plante posedă acțiune repelentă. În calitate de surse de substanțe repelente, cu efect acaricid şi insecticid, se cunosc aşa plante ca: plopul, arinul, teiul, garoafa, leurda, piperul etc. Sunt cunoscute plante care se utilizează în practica populară în lupta cu insectele: pelinul, romanița lecuitoare etc. [1].

Scopul cercetărilor a fost de a stabili nivelul infestării fazanilor cu ectoparaziți şi de a testa eficacitatea antiparazitară a remediului de origine vegetală *Ectogalimol* (extract din părțile aeriene uscate de romanița dalmațiană (*Pyretrum cinerariifolium Trev*.).

Material şi metode

Cercetările parazitologice s-au efectuat la fazani în perioada anilor 2010-2014. Testarea remediului de origine vegetală *Ectogalimol* s-a efectuat în laboratorul de Parazitologie şi Helmintologie al Institutului de Zoologie al AŞM şi în sectorul particular pe 30 fazani în vârstă de 8 luni. Păsările au fost întreținute în volier deschis, iar în perioada experienței au fost introduse în cuşti individuale, astfel a fost format lotul martor (M) şi 5 loturi ce au urmat a fi supuse tratamentului antiparazitar. Ectoparaziții au fost colectați de pe păsări vii, conform unui procedeu nou, care este mai informativ. Colectarea cantitativă şi calitativă a ectoparaziților în diverse stadii de dezvoltare atinge cca 100,0%, comparativ cu metoda clasică de colectare a ectoparaziților de pe păsările moarte, deoarece în timpul colectării paraziții părăsesc gazdele moarte [4]. Materialul colectat a fost examinat ulterior cu ajutorul lupei MBS-9 (ob.14x2) şi a microscopului Novex Holland B ob. 20-40 WF 10x Din/20mm.

În terapia antiparazitară a fost utilizat un preparat nou de origine vegetală în diverse concentrații – *Ectogalimol*, obținut prin sinteză de către colaboratorii laboratorului de Parazitologie şi Helmintologie al Institutului de Zoologie al AŞM în colaborare cu Centrul de Tehnologii Biologice Avansate din cadrul Institutului de Genetică, Fiziologie şi Protecție a Plantelor al Academiei de Ştiințe a Moldovei.

Rezultate şi discuții

Scopul cercetărilor a fost de a stabili nivelul infestării cu ectoparaziți la fazanul comun (*Phasianus colchicus*) şi totodată de a testa eficacitatea extractului de origine vegetală *Ectogalimol* - extract din părțile aeriene uscate de romanița dalmațiană *Pyretrum cinerariifolium Trev*. (Brevet de invenție nr. 408 din 31.03.2012).

Unul din obiectivele cercetărilor efectuate a fost de a stabili diversitatea speciilor de ectoparaziți la fazani (Tab.1).

Rezultatele cercetărilor efectuate denotă, o extensivitate a invaziei la fazani cu malofagi de 90,0 % cazuri, purici – 26,0 % şi cu acarieni gamazizi –în 59,0 % cazuri.

Totodată, s-a testat eficacitatea antiparazitară a remediului de origine vegetală *Ectogalimol* în diverse concentrații *in vivo*, comparativ cu martori (apă distilată) asupra malofagilor, puricilor şi acarienilor gamazizi la fazanul comun.

Pentru realizarea acestui scop au fost formate 6 loturi de fazani în vârstă de 8 luni a câte 5 exemplare în fiecare lot, spontan infestați cu malofagi (*Cuclotogaster cinereus*, *Goniodes colchici*, *Eomenacanthus stramineus*, *Goniocotes gallinae*, *Goniodes dissimilis*, *Lipeurus caponis*, *Menopon gallinae*, *Lipeurus maculosus*), purici (*Ceratophylus gallinae*, *C. hirundinis*) şi acarieni-gamazizi (*Dermanyssus gallinae*, *D. hirundinis*). Au fost utilizate pentru cercetare soluțiile apoase de *Ectogalimol* în concentrație de 1%, 2%, 3%, 4% şi 5%.

Lotul I – martor (infestat, netratat); lotul II - infestat, tratat cu soluție în concentrație de 1,0 %; lotul III – infestat, tratat cu soluție de 2,0 %; lotul IV - infestat, tratat cu soluție de 3,0%; lotul V- infestat, tratat cu soluție de 4,0%; lotul VI –infestat, tratat cu soluție de 5,0 %. Aplicarea preparatului *Ectogalimol* s-a efectuat prin aspersare a fiecărei pasări în parte, a câte 50 ml per/corp. Eficacitatea preparatului, administrat în diverse doze, s-a determinat peste 2, 12, 24 şi 72 ore după tratament. Rezultatele obținute sunt prezentate în figura 1.

Tabelul 1

Diversitatea speciilor de ectoparaziți la fazani

Nr. d/o	Invazia
MALOFAGI	
1.	*Cuclotogaster cinereus (Nitzsch, 1866)*
2.	*Lipeurus maculosus (De Geer, 1778)*
3.	*Goniodes colchici (De Geer, 1778)*
4.	*Eomenacanthus stramineus (Nitzsch, 1818)*
5.	*Menopon gallinae (Linnaeus, 1758)*
6.	*Goniocotes gallinae (De Geer, 1778)*
7.	*Goniodes dissimilis (Nitzsch, 1818)*
8.	*Lipeurus caponis (Linnaeus, 1758)*
PURICI	
1.	*Ceratophylus hirundinis (Curtis)*
2.	*Ceratophylus gallinae (Schrank)*
ACARIENI PARAZITIFORMI	
1.	*Dermanyssus gallinae (Redi)*
2.	*D. hirundinis (Herm.)*

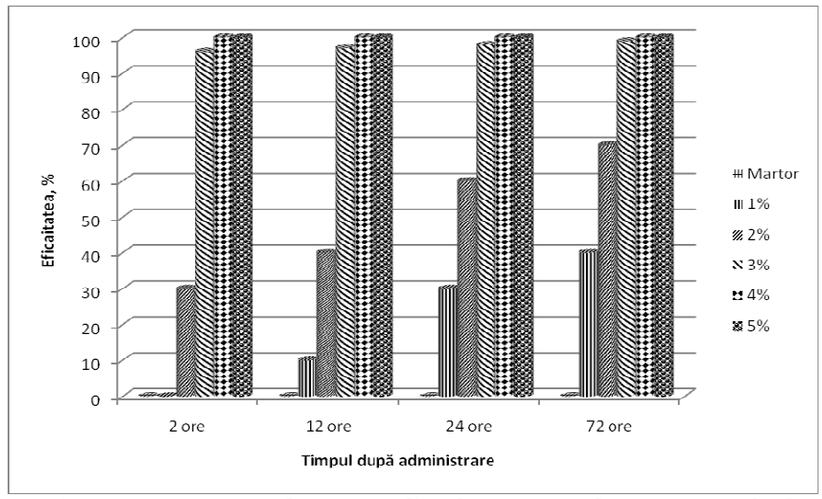


Fig. 1. Eficacitatea preparatului *Ectogalimol*, în variate doze şi perioade de timp

Rezultatele cercetărilor obținute denotă, că preparatul *Ectogalimol* are o eficacitate ectoparazitară de 40% şi respectiv 70% în loturile II şi III, iar în loturile IV, V şi VI s-a stabilit o eficacitate maximă - 100 %. Starea clinică a păsărilor după tratament s-a îmbunătățit, păsările s-au liniştit, s-a majorat apetitul.

Aşadar, în combaterea ectoparazitozelor la fazani infestați cu malofagi (*Cuclotogaster cinereus*, *Goniodes colchici*,*Eomenacanthus stramineus*, *Goniocotes gallinae*, *Goniodes dissimilis*, *Lipeurus caponis*, *Menopon gallinae*, *Lipeurus maculosus*), purici (*Ceratophylus gallinae*, *C. hirundinis*) şi acarieni-gamazizi (*Dermanyssus gallinae*, *D. hirundinis*) se recomandă de aplicat preparatul de origine vegetală *Ectogalimol* în concentrație de 3,0%.

Pentru tratamentul ectoparaziților la fazani se foloseşte metoda de aspersare în două reprize cu interval de 14 zile, în doză de 50 ml la o pasăre, reieşind din particularitățile specifice ale ciclului biologic al diverselor grupe de ectoparaziți. În scop profilactic se recomandă de administrat într-o singură repriză, ce asigură însănătoşirea lor şi prevenirea infestării.

Concluzii

1. S-a stabilit o extensivitate a invaziei cu malofagii de 90,0 % cazuri, purici – 26,0 % şi cu acarieni gamazizi în 59,0 % cazuri.

2. S-a constatat, că preparatul *Ectogalimol 3%*, posedă o eficacitate terapeutică maximă- 100%, contra diverselor specii de malofagi *(Cuclotogaster cinereus, Lipeurus maculosus, Goniodes colchici Eomenacanthus stramineus, Goniocotes gallinae, Goniodes dissimilis, Lipeurus caponis, Menopon gallinae*), purici (*Ceratophylus gallinae, C. hirundinis)* şi acarieni-gamazizi (*Dermanyssus gallinae, D. hirundinis*).

3. Se recomandă tratamentul ecoparazitozelor la păsări folosind metoda de aspersare în doză de 50 ml la o pasăre, în două reprize cu interval de 14 zile. În scop profilactic se administrează într-o singură repriză, primăvara şi toamna.

Investigațiile au fost efectuate în conformitate cu Programul de activitate al Institutului de Zoologie al AŞM în cadrul proiectului 15.817.02.12F, finanțat de Consiliul Suprem pentru ştiință şi Dezvoltare Tehnologică al Academiei de Ştiințe a Moldovei.

Bibliografie

1. Bodrug M. ş. a. Contribuții la cunoaşterea biologică a speciei *Piretru* – plantă cu efect insecticid. În: Ecologia, evoluția şi ocrotirea diversității regnului animal şi vegetal. Chişinău, 2004, p. 117-118.
2. Cernea Laura Cristina ş. a. Realizarea unui model experimental de testare *in vitro* a efectului acaricid al extractelor vegetale În: Rev. Scientia Parazitologica. 2006, vol. 7, nr. 1-2, p. 35-40.
3. Losson B. Tratamente insecticide şi acaricide: produse recente şi punere la punct asupra problematicii rezistențelor. În: Revista Scientia Parazitologica. 2001, vol. 2, nr. 1, p. 47-51.
4. Luncaşu M., Zamornea M. Procedeu de colectare a ectoparaziților de la păsări. Brevet de invenție. 3441 G2, MD, A01 M 1/20 BOPI nr. 12/2007.
5. Olteanu Gh. ş. a. Poliparazitismul la om, animale, plante şi mediu. Bucureşti, 2001. 812 p.
6. Toderaş I. ş. a. Роль птиц и эктопаразитов в поддержании, возобновлении и возможном появлении новых очаговых зоонозных инфекций. Сообщение 1. În: Buletinul Academiei de Ştiințe a Moldovei. Ştiințele vieții. 2008, nr. 2, p. 4-10.
7. Tomşa M., Bondoc I. Igiena şi tehnologia prelucrăriii produselor şi subproduselor de origine animală. Chişinău, 2014,. 472 p.
8. Акбаев М. и др. Паразитология и инвазионные болезни животных. М., 2000. 743 с.
9. Кербабаев Э.Б. и др. Арахноэнтомозы сельскохозяйственных животных. М., 2000. 137 с.
10. Сафиуллин Р. и др. Дракер 10.2 против куриного клеща. Ветеринария. 2013, № 6. С. 32-34.

INFLUIENȚA AMESTECULUI DE PLANTE NECTARIFERE ASUPRA DINAMICII AFIDELOR ÎN PLANTAȚIA DE PIERSIC

Iachimciuc A., Iordosopol E.
Institutul de Genetică, Fiziologie şi Protecție a Plantelor al AŞM, Chişinău

Abstract

The paper indicated neutral complex aphids, which accumulate in the nectar mixture. On the basis of their predators and parasites peach aphid pests is carried multiplication It was determined that 5 species of predators migrate mixture accumulated in peach tree and decreases the number of colonies.

Keywords: peach, nectar, aphids pest, parasites, predatory, dynamic.

Introducere

Pomicultura este cea mai importantă ramură a producției agricole, care aprovizionează populația în alimentarea directă şi a copiilor cu produse vitaminizate necesare. Una dintre direcțiile protecției biologice a plantelor este utilizarea resurselor naturale de entomofagi care asigură atracția, activizarea şi conservarea lor (Tsybulskaya, 1985).

Utilizarerea multiplă a diferitor nectariferi între rânduri pentru alimentarea continuă a diferitelor specii de insecte parazite, atunci cînd eliminările de nectar au loc în diferite momente ale zilei la condițiile meteorologice, sunt de perspectivă şi justificate. Nectariferii înbogățesc biocenoza cu insecte parazite din familiile ICHNEUMONIDAE, *CHALCIDAE*, muste - *TACHINIDAE*, cu insecte prădătoare - muşte - SYRPHIDAE, ploşnițe - *ANTHOCORIDAE*, *MIRIDAE* şi buburuze - *COCCINELLIDAE*

(Vereshchagina, Vereshchagin, 1975). Ierburile nectarifere sunt locurile de concentrare naturală a insectelor parazite şi prădătoare (Vorotyntseva, 1974). Ele ridica nivelul speciilor relativ specializate, aşa cum odată cu creşterea fertilităţii paraziţilor se măreşte durata viabilităţii lor, se formează condiţii necesare, care permit aflarea lor în aşteptarea fazei de dezvoltare a gazdei. Principalele rezerve de entomofagi, care duc la popularea cîmpurilor sunt marginile cîmpurilor înburuienite. Stocurile de dăunători în ele sunt nesemnificative. Locurile de reproducţie, dezvoltare şi de iernare a entomofagilor trebuie să fie cât mai aproape de cîmp. În absenţa unor nectariferi, din cauza lipsei ciclurilor sincrone de dezvoltare a dăunători şi entomofagilor, eficienţa acestora din urmă este redusă drastic (Anciferova, 1971). Pentru a îmbunătăţi eficienţa paraziţilor un rol important îl joacă nectariferii de momeală pe care se concentrează aceşti paraziţi. Studierea cenozei de paraziţi prin intermediul faceliei şi a miştarului au fost evidenţiate unele legităţi de interacţiune trofică. Prin urmare, după necesitate, este suficient să se efectuieze doar tratamente locale, după care numărul de entomofagi se restaurează în timp de 3-4 zile. Mulţi entomofagi foarte importanţi sunt incapabili de a migra la distanţe mari. Raza de extindere a paraziţilor mici nu depăşeşte cîteva zeci de metri. Managementul resurselor naturale a entomofagilor este posibil prin intervenţii care vizează restabilirea echilibrului natural în cenozele agricole şi permite de a evita reproducerea dăunătorilor. "Metoda ecologică" prevede o astfel de organizare. Costurile pentru aceasta sunt minime şi nu necesită o pregătire specială pentru executori, cu condiţia elaborării recomandărilor ştiinţifice. (Chernyshev, Afonina, 2006).

Printre insectele dăunătoare plantelor agricole, silvicole, dendricole, plantaţiilor ornamentale, plantelor medicinale, uleioase, eterouleioase şi a altora sunt notate afidele cărora lise acordă o atenţie deosebită (Bozhko, 1976). Există afide, care în momentul multiplicării în masă reduce nu numai roada la hectar, dar provoacă şi peirea totală a plantelor. In plus, afidele sunt vectorii bolilor virale ale plantelor, iar sursa mierii de mană este periculoasă nu numai pentru familiille de albine, dar şi pentru om.

La organizarea măsurilor de combatere a afidelor sau de pre-alerta a reproducerii lor în masă, este necesar să se ia în considerare dependenţa de reproducere a lor sub influienţa condiţiilor climatice, cît şi sincronizarea principalilor dăunători şi a duşmanilor lor naturali, astfel asigurînd o concentrare stabilă a insectelor entomofage. O importanţă primordială în reglarea naturală a numărului afidelor îi aparţine prădătorilor, şi în primul rînd cocinelidelor, care constituie 40% din totalul de prădători, în al doilea rînd 38% aparţine ploşniţelor prădătoare, larvelor muştelor sirfide şi a cecidomiidelor. În legătură cu aceasta, la selectarea plantelor nectarifere se ea în considerare capacitatea lor de a crea condiţii prielnice pentru multiplicarea şi răspîndirea a unui şir de specii adulte de entomofagi, cît şi capacitatea lor a acumulare, păstrare şi multiplicare a celor mai eficienţi prădători (Adaşchevichi,1984).

Este cunoscut faptul, că culturile nectarifere asigură cu hrană suplimentară proteico-glucidă, care este necesară pentru dezvoltarea normală a sistemului sexual a multor insecte

Material şi metode

În anul de investigare 2014 în plantatia de piersic la SRL „Agrobrio”, c. Bacioi au fost evidenţiate şi determinate 4 specii de afide dăunătoare (*Hyalopterus arundinis* F., *Rhopalosiphum numphaeae* L., *Myzus persicae* F., *Brachycaudus tragopogonis* Kali.). Determinarea taxonică a lor s-a efectuat prin metoda clasică. Paraziţii şi prădătorii în mixtura de nectariferi au fost captaţi prin filetări a cîte 25 turretur, iar prădătorii din coronamentul piersicului au fost număraţi prin prezenţa lor în coloniile de afide.

Foto 1. **A** - Paduchele cenusiu al prunului *Hyalopterus arundinis* F.; **B** - păduchele verde al piersicului *Myzus persicae* F.; **C** - *Brachycaudus tragopogonis* în plantaţia de piersic în a. 2011 - 2014.

Scopul lucrării a constat în evaluarea eficienței utilizării mixturei de plante nectarifere pentru dirijarea populațiilor de afide în plantația de piersic.

Rezultate şi discuţii

În anul investigării 2014, în componența "mixtura-conveier de nectariferi" au fost incluse 8 plante din 6 familii botanice, care au atras următoarele specii de afide neuntre, cu excepția *Myzodes persicae* Sulz. – dăunător al piersicului după cum urmează: Fam. CRUCIFERAE, *Eruca vesicaria* L., *Lobularia maritima* L. - *Aphis gossypii* Glov., *Brevicoryne brassicae* L., *Myzodes persicae* Sulz.; fam. LAMIACEAE, *Satureja hortensis* L., *Dracocephalum moldavicum* L. - *Kaltenbachiella pallida* Halid., *Aphis serpylli* Koch., *Aphis ballotae* Pass.; fam. POLYGONACEAE, *Fagopyrum esculentum* L. - *Aphis evonymi* F., *Aphis nasturtii* Kalt., *Capitophorus hippophea* Walk.; fam. ASTERACEAE, *Tagetes patula* L. - *Capitophorus elaeagni* Guerc.; fam. GRAMINEA, *Poa annua* L. - *Schizaphis caricus* Mordv., *Sch. graminum* Rond., *Macrosiphum avena* Farb.

Din dăunătorii sugători, care deteriorează mugurii, frunzele, şi lăstarii în coronamentul piersicului s-au manifestat doar 2 specii *M. persicae* Sulz şi *Hyalopterus pruni* Geoffr. Tot în această perioadă la cele 20 capcane galben-adezive în experimență s-au atras paraziții afidelor din fam. *Aphidiidae* de 3 de ori mai mult decât în martor.

Primele colonii, de afide, în plantația bătrînă, în variantă şi în martor, au fost evidențiate în faza de formare a fructelor la sfîrşitul decadei III a lunii aprilie, datorită numeroaselor furnici şi cantaride. Acest fenomen de prezență a furnicilor divizează lăstarii cu colonii active de cele neactive. La temperaturile de 13,3 - 15,8 ˚G şi umiditate relativă a aerului de 64-68%, în prima şi a II decadă a lunii mai, numărul de colonii în martor a depăşit numărul lor în variantă de la 1,5 pînă la 4,7 ori (fig. 1).

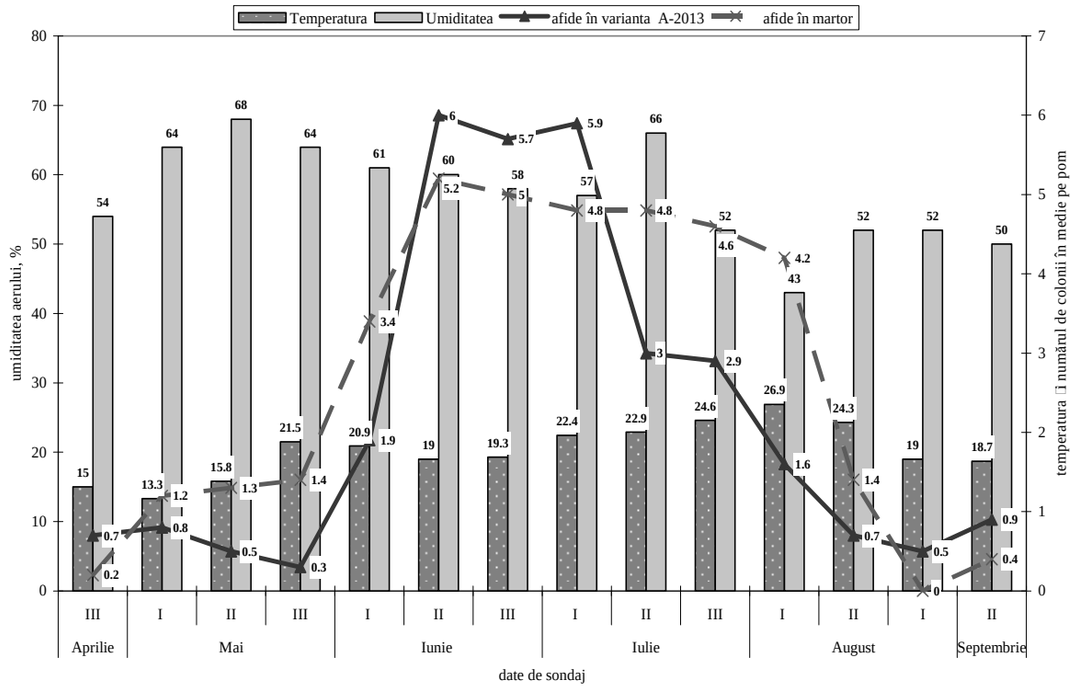


Fig. 1. Dinamica afidelor în coronamentul piersicului a anului 2014.

O creştere bruscă a coloniilor de afide s-a observat de la mijlocul decadei II a lunii iunie, atunci când numărul lor în experiența a depăşit PED (5 colonii per copac) şi a constituit din decada a II a lunii iunie şi decada I lunii iulie - 6,0; 5,7; 5,9, respectiv şi coincis cu sfârşitul înfloririi nectariferilor. Prin urmare din I decadă a lunii iulie până la mijlocul decadei II a lunii septembrie s-a observat o scădere bruscă a numărului de colonii în variante şi în martor datorită a unui al doilea val de înflorire a nectariferilor. În mixtura de nectariferi A-2013 coloniile de afide au evoluat pe tot parcursul perioadei de observație. Cu toate acestea, a fost observat numărul maximal, care depăşeşte PED timp de o lună,

din decada a II a lunii iunie pînă în decadă I a lunii iulie. Pentru a depune ponta de iarnă, în cazul nostru *M. persicae*, are loc migrarea afidelor aripate de pe plantele secundare pînă la sfârşitul lunii septembrie.

Pentru a evalua eficiența mixturii de nectariferi s-a evidențiat şi determinat complexul de prădători ai afidelor acumulați în mixtura, care a constat din 17 specii aparținînd la 10 familii din 5 ordine taxonice după cum urmează: ACARINA, TROMBIDIIDAE; DIPTERA, SYRPHIDAE, *Sphaerospora scripta*; CECIDOMYIIDAE, *Aphydoletes aphydimiza*, DOLICHOPODIDAE, *Dolicopus sp.*; NEUROPTERA, CHRYSOPIDAE, *Chrysopa carnea*; HETEROPTERA, NABIDAE, *Nabis ferus*, ANTHOCORIDAE, *Orius niger*, MIRIDAE, *Blephadopterus anguilatus*, *Phyloporus sp.*, *Deraeocoris rutillus*, *Malacocoris chlorizans*; COLEOPTERA, COCCINELLIDAE, *Scimnus frontalis*, *Propylea 24 – puctata*, *Harmonia axyridis*, *Adonia variegate*, MALACHIIDAE, *Malachius bipustulatus*.

Dinamica comparativă a coloniilor de afide şi numărul de prădători redate în fig. 2 demonstrează scăderea treptată a coloniilor în plantația de piersic sub influiența prădătorilor, care au fost numeric mai activi aşa ca: *Sph. scripta* – 134 indivizi, *O. niger* -124, fam. TROMBIDIIDAE - 36, *P. 24-puctata* - 44, *A. variegata* - 36.

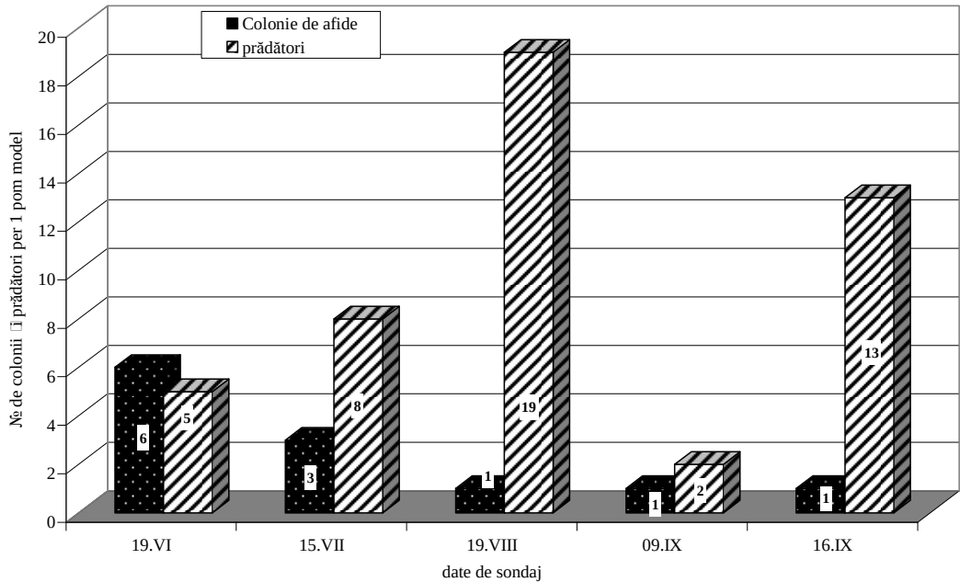


Fig. 2. Dinamica comparativă a numărului de colonii de afide şi prădătorilor în coronamentul piersicului.

După cum se observă, prădătorii acumulați în mixtura de nectariferi de la sfîrşitul decadei a II a lunii iunie pînă la mijlocul decadei a II a lunii iulie treptat migrează în coronamentul piersicului, unde numărul lor creşte brusc în medie pe această perioadă de 3,1 ori.

În procesul de cercetare în colonii s-a mai observat unele specii în număr neînsemnat de muşte prădătoare dolichopodide, empidide şi coleoptere care şi ele influiențează densitatea numerică a afidelor (foto 2.).

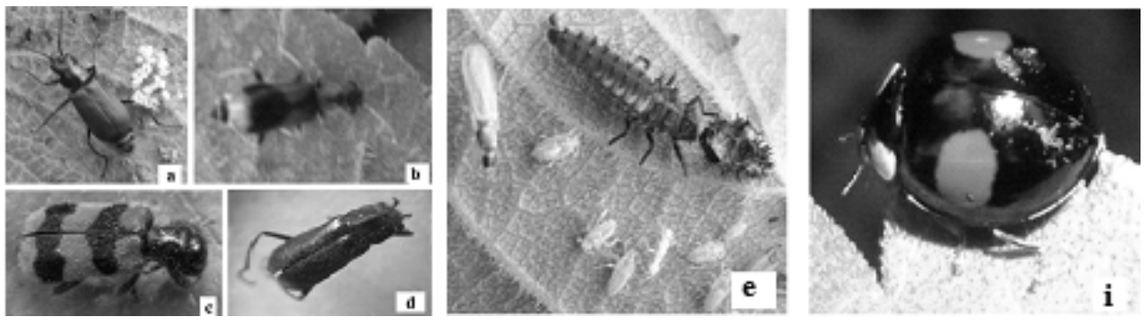


Foto. 1. (în original) Specii de coleoptere prădătoare **a**); **b)** şi **d**) familia MELYRIDAE (MALACHIIDAE); **c**) fam. CLERIDAE şi **e**) larva; **i**) adultul cu variații morfologice a speciei invazive *Harmonia axyridis*.

Concluzii

1. S-a evidențiat şi determinat complexul de afide neutre, care se acumulează în "mixtura-conveier de nectariferi" A-2013 constat din 13 specii în baza cărora se formează şi dezvoltă complexul de prădători.

2. Prin intermediul capcanelor adezive s-a stabilit complexul de paraziți ai afidelor numărul cărora a fost de 3 ori mai înaltă în variantă în raport cu martorul.

3. S-a stabilit că coloniile de afide la piersic sunt controlate de un număr de 17 specii de prădători, cei mai activi fiind doar 5.

4. S-a observat influiența negativă a furnicilor în înlăturarea prădătorilor din coloniile de afide.

Bibliografie

1. Адашкевич А.П. Энтомофаги персиковой тли (Myzus persicae Sulz., Aphidiidae) на табаке. În: Энтомофаги вредителей растений. Кишинев «Штиинца» 1984.с.16-19.
2. Анциферова Т.А. Энтомофауна зернобобовых культур и ее изменение под влиянием подсеваемых нектароносов. ХШ Международный энтомологический конгресс. Москва, 2-9 августа 1968 г. Труды. Том П. Ленинград. Наука 1971, с.122.
3. Божко М.П. « Тли кормовых растений» Вища школа. Из-во при Харьк. ун-те, 1976. 136 с.
4. Верещагина В.В., Верещагин Б.В. Интегрированная защита садов от вредителей. Дендрофильные насекомые Молдавии. Изд. «Штиинца». Кишинев, 1975, с.78.
5. Воротынцева А.Ф. Посев нектароносов как способ обогащения сада полезными насекомыми. Энтомофаги и микроорганизмы в защите растений. Бюллетень научно-технической информации. Кишинев, 1974. с.26-30.
6. Цыбульская Г.Н., Львович Н.Я., Ястребов И.О. Нектароносы защищают капусту. М.: Защита растений. 1985 № 8.
7. Чернышев В.Б., Афонина В.И. Управление природными ресурсами энтомофагов. Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. Вып. 4, Краснодар. 2006, с.95. Мат. Междун. Науч.-практ. Конф. «Технологии создания биологических средств защиты растений на основе энтомофагов, энтомопатогенов, микробов-антогонистов и применения их в открытом и закрытом грунтах».

PROCEDEE NOI DE ÎNTREȚINERE ŞI MULTIPLICARE ÎN CONDIȚII NE CONTROLATE A ACARIENILOR FITOSEIZI ŞI A ENTOMOACARIFAGILOR.

Iordosopol E.

Institutul de Genetică, Fiziologie şi Protecție a Plantelor

Abstract

The paper plays species list mite pests and predators living a raspberry. It disclosed the dynamics of mites during winter raspberry, 6 urban resorts. Was discovered that conditions in R. Moldova some species of pests and predators mites in diapauses no time leaves and culture can be used as a substrate for maintenance and multiplication phytoseiid mites.

Keywords: processes, multiplication, mites, raspberry, entomoacarifagous dynamic.

Introducere

Proecedeele anterioare de întreținere şi multiplicare a acarienilor fitoseizi şi a unor entomofagi s-a axat pe culturile boboase. În condițiile anilor secetoşi în perioada estivală soia cultivată î-şi scurtează perioada de vegetație, aparatul foliar îmbătrîneşte rapid, iar utilizarea buchetelor de soia pentru multiplicarea fitoseidelor se putrefiază. Unicul procedeu de întreținere a lor este placa Petri cu substrat artificial din vată, care necesită adăugări frecvente a nivelului de apă. Totodată în acest substrat se dezvoltă musca cecidomiidă, unde ulterior larvele ei încep a roade frunza de soia populată cu prădător. O altă problemă în procesele de întreținere şi multiplicare este perioada de fotosinteză, la scăderea ei influiențează negativ asupra gazdei *T. urticae* Koch şi are loc plecare în diapauză a gazdei vezi [2, 3]

Pe parcursul a mai mult de un deceniu s-au efectuat observări în stațiuni urbane la cultura de

zmeur, care a demonstrat că această cultură are o perioadă de vegetație îndelungată pînă în luna februarie cînd temperaturile scad sub minus 10°G. În practica agricolă este cunoscut faptul că în R. Moldova zmeura s-a cultivat în anul 2011 pe o suprafață de 300 ha, iar în anul trecut s-a diminuat pînă la 271 ha din motivul atacului puternic de acarieni dăunători.

Reieşind din sursele bibliografice la zmeur sunt cunoscute 19 specii de acarieni dăunători, dintre ei 7 specii din fam. TETRANYCHIDAE: *Tetranychus urticae* Koch, *T. vienenzis* Zacher, *Eotetranychus pruni* Oud., *E. rubiphilus* Reck = *Sch. luteolus* Liv. et Mitr., *E. frasti*, *E. smithi*, *Neotetranychus rubi* Träg., *N. rubicola* Bagdas., 6 specii din fam. TENUIPALPIDAE: *Brevipalpus recki*, *B. mespili*, *B. pseudospinosus*, *B. quadricornis*, *Cenopalpus pulcher* Canest. et Fanz., *C. spinosus* Donnad., a câte 1 din fam. TARSONEMIDAE: *Tarsonemus setifer* Ewing., fam. BRYIOBIIDAE: *Tetranicopsis borealis* Eh. et Mor. şi 4 specii din fam. ERIOPHYIDAE, *Eriophyes rubicolens* Canest. la *Rubus fructicosus*, *Phyllocoptes gracilis* Nal. la *Rubus idaeus*, *R. caesius*, *Ph. gibbosus* Nal. şi *Ph. rubi* Roiv. [1, 4, 6, 10, 11].

Două decenii în urmă s-au efectuat cercetări faunistice la această cultură unde s-a notat un număr de 30 specii de acarieni prădători fitoseizi (PARASITIFORMES: PHYTOSEIDAE), aşa ca: *Typhloctonus aceri* Coll., *T. tuberculatus* Wainst.; *Anthoseius transvaalensis* Nesbit, *An. halinae* Wainst. et Kolod., *An. rhenana* Oud., *An. recki* Wainst., *An. rapidus* Wainst. et Arut., *An. clavatus* Wainst., *An. rubetum* Wainst.; *Amblyseius januaricus* Wainst., *A. andersoni* Chant, *A. begljarovi* Abbas., *A. graminis* Chan.; *A. rademacheri* Dosse; *Aphanoseus rubeta* Waist., *A. verricosa* Waist.; *Paraseiulus insignis* Kolod.; *Neoseiulus agrestis* Karg., *N. reductus* Wainst., *N. umbraticus* Chant., *N. barkeri* Hugh., *N. tauricus* Liv. et Kuz., *N. astutus* Begl.; *Kampimodromus aberrans* Oud., *K. ericinus* Diach. et Tsolak.; *Kuzinellus kuzini* Waist.; *Phytoseius plumifer* Rib., *Phytoseius bulgariensis* Wainst., *Dubininellus rubiphilus* Wainst., et Vartap., *D. juvenis* Wainst. et Arutun., *D. spoofi* Oud., *D. malcencovae* Wainst. [2, 5, 7, 8, 9].

Înafară de fitoseide dăunătorii la cultura de zmeur sunt controlați şi de alți acarieni prădători: fam. TYDEIDAE, *Tydeus kochi* Oud., fam. CRYPTOGNATHIDAE, *Cryptognathus orbiculatus* Liv.; fam. RAPHYGNATIDAE, *Raphygnathus gracilis* Rack; fam. STIGMAEIDAE, *Stigmaeus longipilus* Can. şi *Eustigmeus segnis* Koch [9].

Scopul cercetării a constat în elaborarea procedeelor de întreținere şi multiplicare a acarienilor fitoseizi şi a complexului entomoacarifag la *Rubus caenus* L.

Material şi metode

Pentru selectarea plantelor gazdă cu capacități reproductive necostisitoare şi a jertvelor, care nu întră în diapauză profundă, s-au efectuat expediții în 6 stațiuni populate cu *Rubus caenus* L., unde au fost extrase în prima decadă a lunii februarie mostre a cîte 5 ramuri, cu a cîte 5 frunze compuse cu 5 frunze normale. Ca material s-a utilizat frunze compuse şi lăstari de zmeur. Vizualizarea s-a efectuat prin intermediul binocularului MBS-9. Imaginile s-au executate cu zoom stereomicroscopul binocular STMPRO. În condiții de laborator frunzele şi lăstarii au fost periați pentru a înlătura alte artropode şi amplasați pe substraturi de apă (foto.1). Perioada de observații a durat în perioada toamnă-iarnă. Determinarea taxonică s-a efectuat după metoda clasică, cu binocularul/trinocular BIO2. Materialul biologic s-a întreținut şi multiplicat în condiții necontrolate de laborator.

Rezultatele şi discuții

Pe parcursul a mai mult de 10 ani s-au efectuat observări asupra perioadei de vegetație în 6 stațiuni urbane de *Rubus caenus L.*, unde s-a observat că această cultură nu întră profund în diapauză. În perioada de iarnă cînd temperaturile scad sub minus 10 grade frunzele au obținut o nuanță de arsură. În cazul cînd iernile au fost cu zăpadă ambundentă şi partea inferioară a tufei a fost acoperită cu omăt sub ea s-a observat alimentarea pe frunze a acarianilor dăunători tetranichizi şi eriofiizi (foto. 2).

În anul de investigare 2015 s-a efectuat o evidență de sondaj în cele 6 stațiuni urbane, localizate atît sub eluminarea de noapte cît şi fără de ea. Prin urmare, cum se observă (fig. 1) în stațiunile I, IV şi V puternic eluminate numărul de indivizi este mai mare decît în stațiunea III noneluminată. Complexul de aacarieni dăunători şi prădători la începutul decadei a II a lunii februarie a constituit din: dăunători – 2 specii (*Eotetranychus rubiphilus*, *Phyllocoptes gracilis*) şi prădători -3 specii (*Stigmaeus longipilus*, *Paraseiulus insignis*, *Eryeneus sp.*)

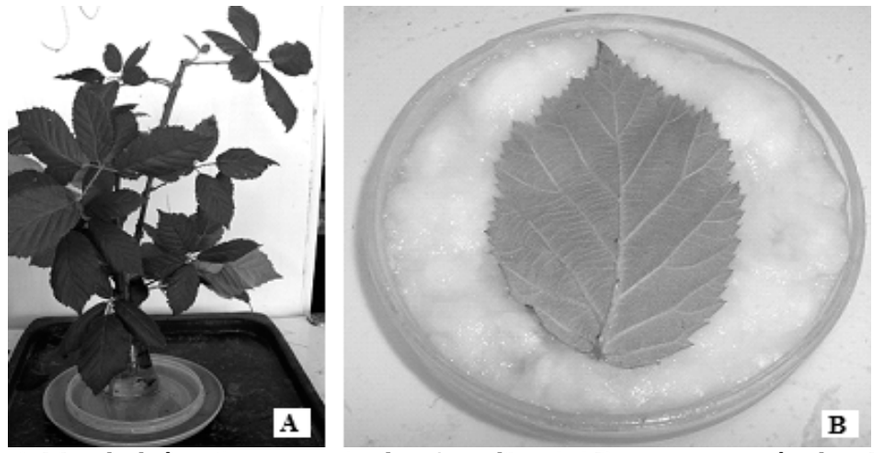


Foto. 1. Metode de întreținere a acarienilor: A- pe lăstari şi B – pe pontoane în placa Petri.

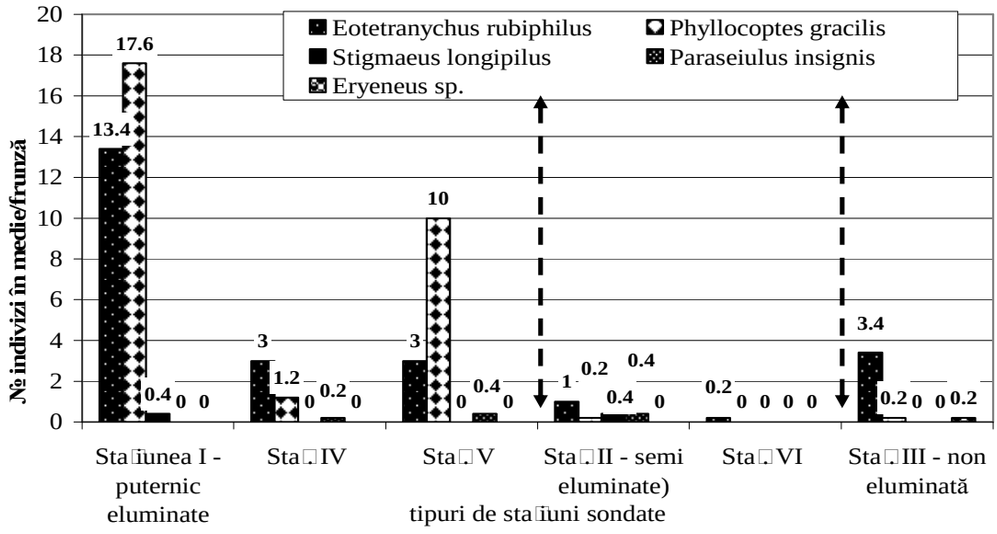


Fig. 1. Dinamica acarienilor dăunători şi prădători în stațiuni de zmeur, în luna februarie 2015.

În continuare ramurile cu material biologic au fost amplasate în condiții necontrolate de laborator (temperaturi variate în limitele 10-14 ˚G. Astfel populațiile a 2 specii de fitofagi şi 1 acarian fitoseid *Paraseiulus insignis* s-au păstrat pînă în luna mai.

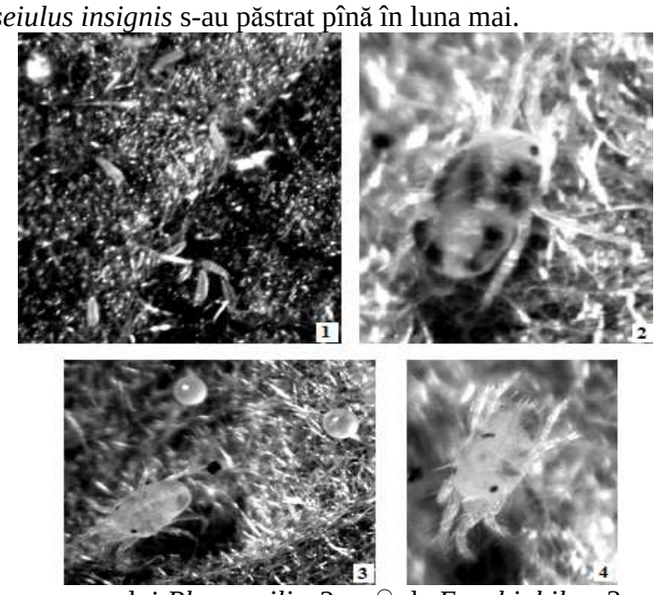


Foto. 2. – 1 - erinoza zmeurului *Ph. gracilis*; 2 - , ♀ de *E. rubiphilus*, 3 – ouă şi nimfa, 4 – ♂.

Cercetări în această direcție vor continua pentru a determina proprietățile bioecologice a speciilor de *Rubus* cultivate în raport cu cele sălbatice.

Concluzii

1. În rezultatul analizei bibliografice s-a notat un număr de specii de 19 specii de acarieni dăunători, 32 de acarieni prădători fitoseizi şi 5 specii de acarieni prădători din alte familii taxonice, care populiază cultura de zmeur.

2. S-a stabilit, că la temperatura de minus 6 grade în natură raportul de indivizi de acarieni tetranychiz vii:morți a fost de 2:1, iar raportul jertvă:prădător de 30,5:1. Din acest raport (J:P) pentru *Eotetranychus rubiphilus* a fost de 13,13:1, iar pentru *Phyllocoptes gracilis* de 17,4:1.

Bibliografie

1. Boguleanu Gh. *Fauna dăunătoare culturilor agricole şi forestiere din România*, vol. I, editura ceres, Bucureşti 1988, pag. 124-210.
2. Iordosopol E. I. *Fauna acarienilor fitoseizi din Moldova şi căile de utilizare a lor în protecția integrată a plantelor*. Teză de doctorat. Chişinău, 2002, paj. 17-40.
3. Veerman A. *Diapause in tetranychid mites: characteristics and occurence*. Book Spider mites Their Biology, Natural Enemies and Control, Volume 1A, Amsterdam-Oxford, New York – Tokyo, 1985, paj. 279-346. ISBN 0-444-42372-9.
4. Багдасарян А. Т. *Тетранихоидные клещи (надсемейство TETRANYCHOIDEA).* Изд. АН Армянской ССР, Ереван, 1957, 162 с.
5. Бегляров Г. А. *Определитель хищных клещей фитосейид* (*PARASITIFORMES, PHYTOSEIIDAE) фауны СССР*. Инф. Бюлл. ВПС МОББ № 2, часть I, 98 с.; № 3, часть II, 45 с., Ленинград, 1981.
6. Вайштейн Б. А. *Тетраниховые клещи Казахстана*. Труды Науч. Исслед. Инстит. Защ. Раст. Том V, Казах. Госуд. Изд., Алма-Ата, 1960. 275 с.
7. Колодочка Л. А. *Клещи-фитосейиды Палеарктики (PARASITIFORMES, PHYTOSEIIDAE): фаунистика, систематика, экология, эволюция*. Вестник зоологии. Отд. вып. 21, Киев, 2006, 250 с. ISSN 1608-4179.
8. Колодочка Л. А. *Руководство по определению растениеобитающих клещей-фитосейид*. Киев, “Наукова Думка”, 1978, 78 с.
9. Кузнецов Н. Н., Петров В. М. *Хищные клещи Прибалтики.* Изд. “Зинатне”, Рига, 1984, 144 с.
10. Ливщиц И. З., Митрофанов В. И. *Материалы к познанию фауны клещей-плоскотелок (ACARIFORMES: TENUIPALPIDAE*). Вредители и болезни плодовых и декоративных растений. Труды т. XXXIX. Ялта, 1967. С 3-72.
11. Митрофанов В. И., Стрункова З. И., Ливщиц И. З. *Определитель тетраниховых клещей фауны ссср и сопредельных стран (TETRANYCHIDAE, BRYOBIIDAE).* Изд. Дониш, Душамбе, 1987. 223 с. ИБ 1231

ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫЕ ПАРАЗИТЫ *TUTA ABSOLUTA* MEYRICK, *PHTHORIMAEA OPERCULELLA* ZELLER (GELECHIIDAE), *LIRIOMYZA HUIDOBRENSIS* BLANCHARD, *L.TRIFOLII* BURGESS (AGROMYZIDAE) НА ЮГЕ РОССИИ

Костюков В. В., Гунашева З. М., Наконечная И. В., Аполонина Т. М., Кошелева О. В.

Всероссийский НИИ биологической защиты растений (Краснодар)

e-mail: salchia@yandex.ru; tiboyko@yandex.ru; lllylll@bk.ru

Abstract

Analysis of the geographical distribution of the species of parasitoids complex of Tuta absoluta Meyrick, Phthorimaea operculella Zeller (Gelechiidae), Liriomyza huidobrensis Blanchard, L.trifolii Burgess (Agromyzidae) identified in the fauna of South of Russia about 62% of Mondial parasitoid complex of these quarantine objects.

In the South of Russia inhabit 37 species of parasitoid complex of L.huidobrensis and L.trifolii; 124 species of parasitoids complex of T.absoluta and Ph.operculella. All these species of parasitoid-complex are numerous and ordinary inhabitants in the Entomological Microreservation of All-Russian Research Institute of Biological Plant Protection. This circumstance allow to decline the introduction programs and relevant to it material costs, used to create laboratory cultures of native populations of parasitoids. Are determined the most favorable period of collecting the start population of parasitoid, biocenosis and fodder plants of phytophages.

Key words: Tuta absoluta Meyrick, Phthorimaea operculella Zeller, Liriomyza huidobrensis Blanchard, L.trifolii Burgess, parasitoid complex, Chalcidoidea, Ichneumonidae, Braconidae, South of Russia, Entomological Microreservation, start population and laboratory cultures of parasitoids.

Введение

Гусеницы выемчатокрылых молей (Gelehiidae) развиваются на высших, реже низших растениях, на листьях, в почках, сережках, побегах, цветках, семенах и плодах, часто образуют мины, многоядны или очень многоядны. Зимуют все преимагинальные стадии. Ряд видов имеет большое экономическое значение в сельском и лесном хозяйствах. Некоторые виды являются объектами внешнего карантина для России: *Phthorimaea operculella* Zeller – картофельная моль, *Pectinophora gossipiella* Saunders – розовый червь хлопчатника (розовый коробчатый червь, хлопковая моль, выемчатокрылка хлопковая); *Tuta absoluta* Meyrick – южноамериканская томатная моль.

Минирующие мушки рода *Liriomyza* (Diptera, Agromyzidae) обладают чётко выраженной фитофагией, личинки развиваются в паренхиме растений, большинство видов монофаги или олигофаги. Два вида являются объектами внешнего карантина для России; североамериканский клеверный минёр – *Liriomyza trifolii* Burgess и южноамериканский минёр – *L.huidobrensis* Blanchard.

Методы и место проведения исследований

Сбор биоматериала по паразитическим перепончатокрылым был проведен в Краснодарском и Ставропольском краях, Астраханской и Ростовской областях, Дагестане, Калмыкии, Карачаево-Черкессии, Северной Осетии-Алании, Кабардино-Балкарии и Адыгее. Точки многолетних стационарных и маршрутных обследований, проведенные в 1998-2015 гг., указаны на карте.

Для получения биоматериала были использованы методы индивидуального и массового выведения, кошения энтомологическими сачками различных модификаций, ловушки Малеза и ловушки Мёреке.

Для сбора насекомых ежегодно использовали 14 ловушек Малеза, около 400 ловушек Мёреке.

Ловушки Малеза позволяют вести круглосуточный сбор дневных, ночных и сумеречных насекомых, обладающих положительным фототаксисом и отрицательным геотаксисом (около 99,5% всех видов насекомых).

Применение ловушек Мёреке позволяет вести круглосуточный сбор насекомых с отрицательным фототаксисом и положительным геотаксисом, а также мелких насекомых, обитающих в припочвенном ярусе растительности и очень густом травостое.

Методы индивидуального и массового выведения насекомых позволяют установить круг кормовых растений фитофагов и трофические связи паразитов.

Кошения энтомологическими сачками различных модификаций позволяют делать наиболее полные и с минимальными затратами времени сборы насекомых в самых разных растительных сообществах.

Разработанная нами технология сбора биоматериала с одновременным использованием взаимодополняющих методов, способов и приемов сбора насекомых (ловушки Малеза и Мёреке, методы индивидуального и массового выведения, кошения сачками различных модификаций) позволяет получать наиболее полные, оперативные и достоверные данные о энтомофауне изучаемых территорий.

Определение материала вели с использованием эталонных и сравнительных коллекций Зоологического института РАН (С.-Петербург), коллекции ВНИИ биологической защиты

растений (Краснодар), «Определителей насекомых», изданных Зоологическим институтом РАН (4,13,14,16,17,18,19,20,22), Биолого-Почвенным институтом ДВО РАН (1,2,3,5,6,15,21, 23,24) и определителей паразитов вредителей, изданных ВНИИБЗР (9,10,11), а также ревизий европейских птеромалид и эвлофид Грэхема (27.28.29), ревизии европейских афидиид Стары (30), фауны хальцид Венгрии Эрдёш (25), ревизии палеарктических эвпельмид Ферриера (26), каталога хальцид Нойса (31).

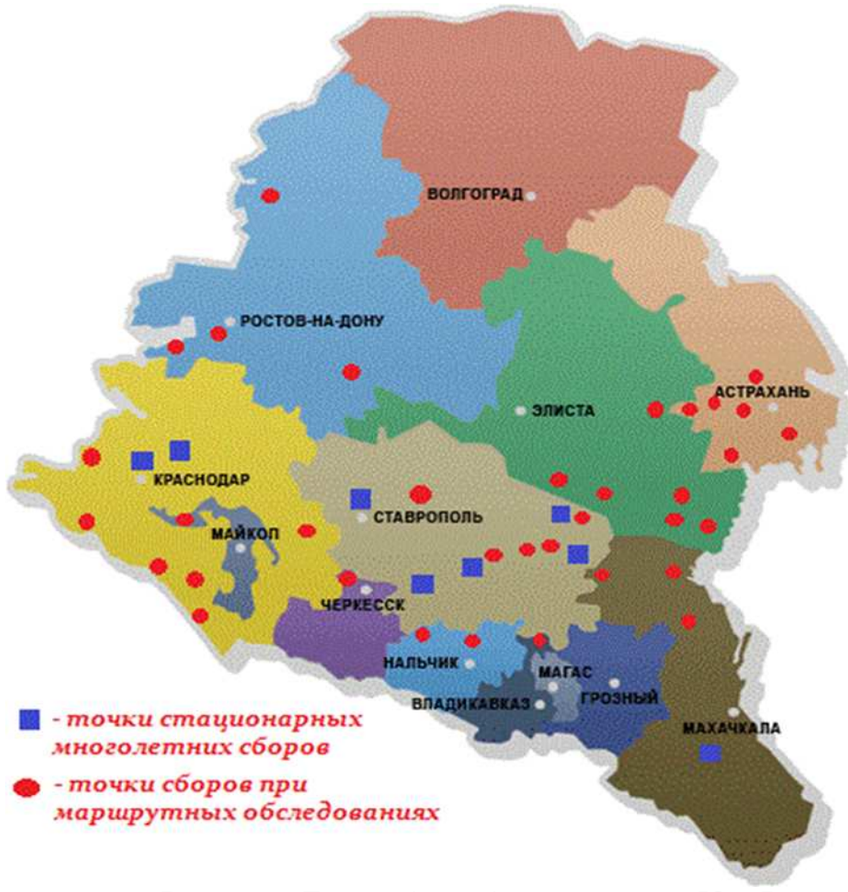


Рисунок 1. Точки сборов биоматериала на Юге России.

Всего было подвергнуто таксономической обработке около 70 тыс. экземпляров Hymenoptera Parasitica.

Результаты и обсуждения

Паразиты южноамериканской томатной моли (*Tuta absoluta* Meyrick), картофельной моли (Phthorimaea operculella Zeller), обнаруженные в энтомологическом микрозаказнике ВНИИБЗР.

В центральной части Краснодарского края (энтомологический микрозаказник ВНИИБЗР) найдены 124 вида паразитических перепончатокрылых семейств Bethylidae, Encyrtidae, Elasmidae, Eulophidae и Braconidae, развивающихся по данным литературы на опасном карантинном вредителе – южноамериканской томатной моли - *Tuta absoluta* Meyer: *Achrysocharella formosa* Girault, *Achrysocharoides atys* Walker, *A.butus* Walker, *A.cilia* Walker, *A.latreillei* Curtis, *A.niveipes* Thomson, *A.zwoelferi* Delucchi, *Chrysocharis orchestis* Ratzeburg, *C.phryne* Walker, *C.pubicornis* Zetterstadt, *C.pubens* Delicchi, *C.novellus* Walker, *C.laricinellae* Ratzeburg, *C.pentheus* Walker, *C.nautius* Walker, *C.nephereus* Walker, *C.nitetis* Walker, *C.laomedon* Walker, *C.elongata* Thomson, *C.larina* Walker, *C.prodice* Walker, *C.gemma* Walker, *Pnigalio mediterraneas* Ferriere et Delucchi, *P.longulus* Zetterstedt; *P.pectinicornis* L., *P.soemius*

Walker, *Elachertus artaeus* Walker, *E.inunctus* Nees, *E.isadas* Walker, *E.argissa* Walker, *Razeburgiola cristata* Ratzeburg, *Miotropis unipuncta* Nees, *Stenomesius rufescens* Rossi, *Euderus albitarsis* Zettestedt, *Derostenus gemmeus* Westwood, *D.punctiscuta* Thomson, *Pediobius alcaeus* Walker, *P.acantha* Walker, *P.crassicornis* Thomson, *P.saulius* Walker, *P.pyrgo* Walker, *P.routensis* Erdös, *P.facialis* Giraud, *P.cassidae* Erdös, *P.epigonus* Walker, *Closterocerus trifasciatus* Westwood, *Minotetrastichus frontalis* Nees, *M. platanellus* Mercet, *Hemiptarsenus waterhousei* Weswood, *H. wailesellae* S. Nowicky, *Dicladocerus westwoodi* Westwood, *Necremnus artynes* Walker, *N. metalarus* Walker, *Cirrospilus variegatus* Masi, *C.vittatus* Walker, *C.diallus* Walker, *C.elegantissimus* Westwood, *C.lyngus* Walker, *C.pulcherrymus* Mercet, *C.salatis* Walker, *C.staryi* Bouček, *C.pictus* Nees, *C.talitzkii* Bouček, *C.viticola* Rondani, *Sympiesis acalle* Walker, *S.dolichogaster* Ashmead, *S.euspilapterygis* Erdös, S.*gordius* Walker, *S.gregori* Bouček, *S.gyoerfii* Erdös, *S.sandanis* Walker, *S.sericeicornis* Nees, *S.xanthostoma* Nees (сем. Eulophidae); *Elasmus elongatus* Ferriere, *E.albypennis* Thomson, *E. vibicellae* Ferriere (сем. Elasmidae), *Bethylus fuscicornis* Jurine, *B.cephalotes* Förster, *Goniozus claripennis* Förster, *Parasierola gallicola* Kieffer, *Prosierolla erucarum* Szelényi (сем. Bethylidae), *Bracon hebetor* Say, *B. stabilis* Wesmael, *B. variegator* Spinola, *Dacnusa sibirica* Telenga, *Ascogaster rufidens* Westmael, *Oncophanes minutes* Westmael, *Rhysipolis hariolator* Haliday, *Rh.meditator* Haliday, *Chamon extensor* L., *Orgilus pimpinellae* Niezabitowski, *Bracon nigricans* Szépligeti, *B.telengai* Muljarskaya, *B.subglaber* Szepligeti, *B.erraticus* Westmael, *Pigeria piger* Westmael, *Meteorus versicolor* Westmael, *M.rubens* Nees, *M.pulchricornis* Westmael, *Macrocentrus thoracicus* Nees, *M.flavus* Snellen, *M.nidulator* Nees, *M.marginator* Nees, *M.bicolor* Curtis, *M.resinellae* L., *M.linearis* Nees, *Phanerotoma fracta* Kokoujev (сем. Braconidae); *Trichogramma evanescens* Westwood, *Tr.pintoi* Voegelé (сем.Trichogrammatidae). *Copidosoma albipes* Westwood, *C.boucheanum* Ratzeburg, *C.hilare* Ratzeburg, *C.peticus* Walker, *C.nanellae* Silvestri, *C.chalconotum* Dalman, *C.alexadri* Myartseva, *C.cervius* Walker, *C.dium* Walker, *C.filicorne* Dalman, *C.phthorimaeae* Logvinovskaya, *C.geniculatum* Dalman, *C.flavomaculatum* Rarzeburg, *C.buyssoni* Mayr, *Paralitomastix varicornis* Nees (сем. Encyrtidae).

Паразиты опасных карантинных вредителей *Liriomyza huidobrensis* Blanchard и *Liriomyza trifolii* Burgess, обнаруженные в энтомологическом микрозаказнике ВНИИБЗР

В энтомологическом микрозаказнике ВНИИБЗР выявлено 37 видов хальцид из сем. Eulophidae и Pteromalidae, развивающихся по данным литературы на опасных карантинных вредителях - *Liriomyza huidobrensis* Blanchard и *Liriomyza trifolii* Burgess (Agromyzidae): *Hemiptarsenus dropion* Walker, *Chrysocharis liriomyzae* Delucchi, *C.melaenis* Walker, *C. orbicularis* Nees, *C. oscinidis* Ashmead, *C. pentheus* Walker, *C.pubens* Delucchi, *C. pubicornis* Zetterstedt, *C.albicans* Delucchi, *C.naenia* Walker, *C.elongata* Thomson, *Closterocerus trifasciatus* Wesrwood, *Cirrospilus variegatus* Masi, *C. vittatus* Walker, *Diglyphus albiscapus* Erdös, *D. minoeus* Walker, *D. begini* Ashmead, *D.chabrias* Walker, *D. crassinervis* Erdös, *D. isaea* Walker, *D.poppoea* Walker, *D. pusztensis* Erdös et S.Novicky, *Diaulinopsis arenaria* Erdös, *Sympiesis acalle* Walker, *S.gornidius* Walker, *S.gregori* Bouček, *S.sericeicornis* Nees, *Pediobius epigonus* Walker, *P.acantha* Walker (сем. Eulophidae), *Cyrtogaster vulgaris* Walker, *Halticoptera patellana* Dalman, *H.smaragdina* Curtis, *H.aenea* Walker, *Miscogaster elegans* Walker, *M.maculata* Walker, *M.rufipes* Walker, *Syntomorus thoracicus* Walker (сем. Pteromalidae).

Паразиты *Tuta absoluta, Phthorimaea operculella, Liriomyza huidobrensis* и *L.trifolii*, обнаруженные в других точках Юга России

Перечисленные выше виды комплексов паразитов *T.absoluta, Ph.operculella, L.huidobrensis* и *L.trifolii* отмечены и в других точках сборов Юга России, однако ни в одной из них не найдены все виды комплексов паразитов.

Таким образом, энтомологический микрозаказник ВНИИБЗР – это наиболее богатая точка наших исследований на Юге России, где перечисленные виды паразитов *T.absoluta, Ph. operculella, L.huidobrensis* и *L.trifolii* отмечены наиболее полно и являются её постоянными и многочисленными обитателями.

Определены наиболее благоприятные сроки сбора биоматериала – вторая половина лета и первая половина осени. Выявлены наиболее богатые для получения стартовых популяций паразитов биоценозы и стации: многолетние бобовые травы и участки с рудеральной растительностью. Определены растения-резерваты дополнительных хозяев, на которых необходимо вести сбор биоматериала для получения стартовых популяций паразитов (в основном травянистые растения сем. Мотыльковых). Выявлены широко распространенные аборигенные хозяева паразитов карантинных объектов: виды родов *Agromyza, Phytomyza, Liriomyza* сем. *Agromyzidae* для североамериканского и южноамериканского минёров и минирующие чешуекрылые для южноамериканской томатной моли и картофельной моли [7,8,12].

О перспективности использования аборигенных популяций паразитических перепончатокрылых для контроля численности вредителей закрытого грунта, в т.ч. карантинных объектов, убедительно свидетельствуют следующие данные: 1. Спонтанное и полное вытеснение интродуцированного афидофага *Lysiphlebus testaceipes* Gresson в тепличных комбинатах Юга России и Северного Кавказа местными популяциями *Aphidius colemani* Viereck и *Aphidius matricaria* Haliday при сохранении биологической и экономической эффективности [7].

2. В этих же тепличных комбинатах отмечено замещение маточных культур интродуцированного афелинида *Encarsia formosa* Gahan аборигенными популяциями *Encarsia inaron* Walker (=*Encarsia partenopea* Masi) на 12,5-75,0% и *Eretmocerus mundus* Mercet на 8,5-12,5% [7].

3. В практике защиты тепличных и оранжерейных растений широко и с успехом используются виды рода *Diglyphus*, а также бракониды рода *Dacnusa* (в т.ч. *D.sibirica* Telenga), стартовые популяции которых были аборигенными для стран Европы и Азии.

Заключение

В центральной части Краснодарского края (энтомологический микрозаказник ВНИИБЗР) обнаружены 124 вида паразитических перепончатокрылых надсемейств Bethyloidea, Ichneumonoidea и Chalcidoidea, паразитов южноамериканской томатной моли (*Tuta absoluta* Meyrick) и картофельной моли (*Phthorimaea operculella* Zeller) – опасных карантинных вредителей.

На Юге России (в т.ч. и энтомологическом заказнике ВНИИБЗР) найдено 37 видов хальцид (Chalcidoidea), паразитов опасных карантинных вредителей *Liriomyza huidobrensis* Blanchard и *L.trifolii* Burgess.

Энтомологический микрозаказник ВНИИБЗР является очень перспективной территорией для сбора стартовых популяций паразитов опасных карантинных вредителей: *Tuta absoluta, Phthorimaea operculella, Liriomyza huidobrensis* и *L. trifolii*.

Эти обстоятельства позволяют отказываться от дорогостоящих (многомиллионных) программ по интродукции паразитов и позволяет использовать для создания лабораторных культур энтомофагов их аборигенные популяции.

Сбор биоматериала и его идентификация продолжается, число аборигенных популяций паразитов опасных карантинных вредителей *Tuta absoluta, Phthorimaea operculella, Liriomyza huidobrensis* и *L. trifolii* несомненно будет увеличиваться.

Библиография

1. Белокобыльский, С.А., Тобиас В.И. Семейство Braconidae – Бракониды. // Определитель насекомых Дальнего Востока России. «Дальнаука», Владивосток, 1998.-Т.4.-Ч.3.-С. 8-665.
2. Белокобыльский, С.А., Тобиас В.И. Семейство Braconidae – Бракониды. // Определитель насекомых Дальнего Востока России. «Дальнаука», Владивосток, 2000.-Т.4.-Ч.4.-С. 8-572.
3. Зерова М.Д. Сем. Eurytomidae – эвритомиды // Определитель насекомых Дальнего Востока России. «Дальнаука», Владивосток, 1995.-Т.4.-Ч.2.-257-287.
4. Каспарян, Д.Р., Атанасов А.З., Йонайтис В.П., Куслицкий В.С., Расницын А.П., Сийтан У.В., Толканиц В.Н. Семейство Ichneumonidae — Ихневмониды.// - Определитель насекомых европейской части СССР. «Наука», Ленинград, 1981.- Т. 3.-Ч.3. – С.1-668с.
5. Костюков, В.В. Подсем. Tetrastichinae /В.В.Костюков.- Определитель насекомых Дальнего Востока России. «Дальнаука», Владивосток, 1995.-Т.4.-Ч.2.-С.345-505.

6. Костюков, В.В. Семейство Elasmidae – Эласмиды. /В.В.Костюков.- Определитель насекомых Дальнего Востока России. «Дальнаука», Владивосток, 1995.-Т.4.-Ч.4.-С. 582-601.
7. Костюков, В.В., В.Г.Коваленков, В.Я.Исмаилов, С.В.Миргородский Таксономический анализ афидофагов, применяемых в теплицах Северного Кавказа. // «Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем» - Тез.докл.науч.-практ.конф. посв. 100-летию со дня рожд. Е.М.Степанова (1902-2002).-Краснодар.-2004.-Вып.1.-С.100-102.
8. Костюков, В.В., Хомченко Е.В., Кошелева О.В., Гунашева З.М. Хальциды рода *Diglyphus* Walker (Hymenoptera, Eulophidae): виды, хозяева и кормовые растения хозяев // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: Материалы XVIII межреспубликанской научно-практической конференции. Краснодар. – 2005. – С. 117-120.
9. Костюков, В.В. Определитель паразитов вредителей зернобобовых культур. Ростов-на-Дону, 2007.Изд. DSMgroup. С.1-258.
10. Костюков, В.В. Определитель паразитов вредных и полезных членистоногих посевов кукурузы. Краснодар. 2010. Изд. АЛЕВ. С.1-551.
11. Костюков, В.В., Кошелева О.В., Балахнина И.В. Определитель паразитов вредителей плодового сада. Ростов-на-Дону, 2007.Изд. DSMgroup. С.1-256.
12. Костюков, В.В., Щербаков В.В., Кошелева О.В. Алейрофильные растения Кубани как источник перспективных видов паразитов белокрылок, вредителей сельскохозяйственных и декоративных культур // Биологическая защита растений основа стабилизации агроэкосистем: матер.междунар.научно-практ.конференции. Краснодар, 2010. -Вып.6.-С.229-332.
13. Никольская М.Н. Хальциды фауны СССР (Chalcidoidea) // Определитель по фауне СССР. Т.44. Ленинград: Наука.-С.1-575.
14. Розанов И.В. Обзор родов паразитичексих перепончатокрылых семейства Signiphoridae (Hymenoptera, Chalcidoidea) // Энтомологическое обозрение. Т.XLIX.-4.- С.866-884.
15. Сорокина А.П. Сем. Trichogrammatidae – Трихограмматиды // Определитель насекомых Дальнего Востока России. – Владивосток: Дальнаука, 1995.- Т. IV.- Ч. 2. – С. 532 – 557.
16. Сторожева Н.А., Костюков В.В., Ефремова З.А. Семейство Eulophidae — Эвлофиды. Определитель насекомых Дальнего Востока России. «Дальнаука», Владивосток, 1995.-Т.4.-Ч.2.-С. 291- 505.
17. Тобиас С.И., Белокобыльский С.А., Котенко А.Г. Семейство Braconidae – бракониды. Определитель насекомых европейской части СССР. – Ленинград: Наука, 1986.- Т. III.-Ч.4. – С.1 – 500.
18. Тобиас В.И., Якимавичус А.Б. Семейство Braconidae – Бракониды. // Определитель насекомых европейской части СССР. Ленинград: «Наука», 1986.-Т.3.-Ч.5.С.7-231.
19. Тобиас В.И., Кирияк И.Г. Семейство Aphidiidae – Афидииды // Определитель насекомых европейской части СССР. Ленинград: «Наука», 1986.-Т.3.-Ч.5.С.232-308.
20. Тряпицын В.А., Никольская М.Н., Яснош В.А., Зерова М.Д., Пономаренко Н.Г., Джанокмен К.А., Костюков В.В., Сугоняев Е.С., Сорокина А.П., Козлов М.А., Алексеев В.Н. Bethyloidea, Chalcidoidea, Proctotrupoides, Ceraphronidea// Определитель насекомых европейской части СССР.-Ленинград: Наука, 1978. Т.3, Ч.2.-С.1-810.
21. Тряпицын В.А. Сем. Signiphoridae (Thysanidae) -Сигнифориды (Тизаниды) // Определитель насекомых Дальнего Востока России. – Владивосток: Дальнаука, 1995.- Т. IV.- Ч. 2. – С. 557-559.
22. Тряпицын В.А. Наездники – энциртиды (Hymenoptera, Encyrtidae) Палеарктики // Определитель по фауне СССР. Ленинград:Наука, 1989. Вып.158.-С.1-488.
23. 23.Шарков А.В., Тряпицын В.А. Семейство Encyrtidae — Энциртиды. / А.В.Шарков, В.А.Тряпицын. - Определитель насекомых Дальнего Востока России. Владивосток: «Дальнаука», 1995.-Т.4.-Ч.2.-С. 178-257.
24. Яснош В.А. Сем. Aphelinidae – Афелиниды // Определитель насекомых Дальнего Востока России. Владивосток: «Дальнаука», 1995.-Т.4.-Ч.2.-С. 506-532.

25. Erdös J. 1960.Fauna Hungarian. Hymenoptera. XII.3. P.1-93.
26. Ferriere C. 1964. Eupelmides brachypteres (Hym.Chalcidoidea). Mitt. Schweiz. Entomol. Gaz. XXVII. P.1-21.
27. Graham M.W.R. de V. 1969. The Pteromalidae of the north-western Europe (Hymenoptera: Chalcidoidea). Bull. Brit. Mus. (Nat.Hist.). Entomol. Suppl.16. P.1-908.
28. Graham M.W.R. de V. 1987. A reclassification of the European. Tetrastichinae (Hymenopetra:Euliphidae) with a revision of certain genera. Bull. Britt. Mus. (Nat. Hist.). Entomol. Suppl.55(1). P.1-392.
29. Graham M.W.R. de V. 1991. A reclassification of the European. Tetrastichinae (Hymenopetra:Euliphidae) with a revision of the remaining genera. Mem.Amer.Ent.Inst. N49. P.1-329
30. Stary P. 1976. Aphid parasites (Hymenoptera, Aphidiidae) of the Mediterranian Area. Praha. P.1-95.
31. Noyes J. S. Universal Chalcidoidea Database – World Wide Web electronic publication.

ВЛИЯНИЕ НАСЫЩЕНИЯ СЕВООБОРОТА МНОГОЛЕТНИМИ ТРАВАМИ, ЗАПАХИВАНИЕ СОЛОМЫ И СИДЕРАТОВ НА БАЛАНС ГУМУСА В ПОЧВЕ

Кирилеско А.Л., Корнийчук А.В.
Институт кормов и сельского хозяйства Подолие НААН Украины.

Abstract

In the western steppes of Ukraine there were studied different areas of forage plants rotation, saturated with perennial grasses and minor plants, connected with the balance of humus in the soil, nitrogen and plants remains cycle; calculated the amount of rotted manure, which is necessary to compensate wasting humus as a result of its mineralization while rotating forage crops.

Key words: humus, perennial grasses, minor plants, plants remains.

Введение

Почвы являются надежным, экологично безопасним источником поновлювальноі энергии, которая в процесе сельскохозяйственного производства закрепляется ростениями благодаря фотосинтезу. При рациональном использовании земельных ресурсов в значительной мере можно компенсировать дефицит энергетического баланса государства. Однако теперь вследствии интенсивного использования плодородия почв, а именно — неконтролированного уменьшения содержания органического вещества и биогенных элементов, земли сельскохозяйственного назначения истощаются, что приводит к снижению их продуктивности и энергетического потенциала агроэкосистем.

Исследуя почвенно-экологические условия росту растений устанавливают запаси доступной энергии гумусового горизонта, выраженные через энергетически-эквивалентную урожайность сельскохозяйственных культур [9]. Например, в западной Лесостепи на черноземе оподзоленному (Институт кормов и сельского хозяйства Подолие НААН Украины) установлено, что на контроле виход валовой энергии с урожаем основной и побочной продукции культур зерно-пропашного севооборота без трав составляет 183 ГДж/га (2 ГДж =1 ц к. од.).

Органическое сельское хозяйство (без применения минеральных удобрений) является основою долговременного и экологически-стойкого современного землепользования в мире, эта проблема теперь является чрезвычайно актуальною [10]. Для сравнения, затрати антропогенных ресурсов в энергетическом эквиваленте за таких агротехнологий ежегодно составляют только 10-12 ГДж/га (технические средства — 25%, энергоносители — 35, семена и пестициды — 40%), а окупаемость 1 ГДж урожаем составляет 8-9 ГДж/га (Кее). Однако при этом происходят значительные потери почвенной энергии, заложенной в органическое вещество и запасах элементов питания — до 30 ГДж/га на год [1]. В соответствии до закона сохранения энергии безвозвратное использование энергетического потенциала почв сопроводжается энергетическим деградацией и снижением продуктивности.

Освобождающийся азот при разложении остатков многолетних трав далеко не полностью идет на формирование урожая последующих культур севооборота, но значительная его часть закрепляется в почве в процессе гумификации. Поэтому, кроме положительного действия многолетних трав на повышение эффективности вносимых минеральных удобрений, они также играют важную роль в повышении плодородия почвы вследствие накопления в ней гумуса, который является не только источником азотного питания растений, но и значительно улучшает физико-технологические свойства почвы (структурность, скважность, плотность, водопроницаемость, аэрация, влагоемкость и др.), влияющие на процессы корневого питания растений. По количеству накопления в почве гумуса (около 2-3 т/га и больше) многолетние травы, особенно бобово-злаковые их смеси, не имеют себе равных среди других сельскохозяйственных культур.

Междурядная обработка почвы пропашных и связанное с этим усиление процессов окисления являются причиной снижения содержания гумуса в поле возделывания пропашных культур. Кроме того, большинство из этих культур, особенно корнеплоды и клубнеплоды, оставляют в почве очень мало послеуборочных остатков, в связи с чем потери гумуса составляют 3-4 т/га за сезон при высокой урожайности.

При возделывании зерновых культур сплошного посева ежегодные потери гумуса вследствие его минерализации составляют около 1 т, которые почти полностью восстанавливаются за счет гумификации оставшихся после их уборки стерневых и корневых остатков, т. е. в поле возделывания зерновых культур баланс гумуса близок к нулю. В связи с этим характер баланса гумуса зависит в основном от соотношения многолетних трав и пропашных, которые по их влиянию на процесс гумификации получили название гумусонакопители и гумусоразрушители. Соотношение в севообороте многолетних трав и пропашных культур является очень важным показателем процесса синтеза — разрушения гумуса почвы, т. е. его потерь и восстановления, что и явилось главным обоснованием изучения этого вопроса в наших исследованиях. Много гумуса теряется при развитии водной и ветровой эрозии [1, 5, 13, 14].

Материалы и методы

При изучении баланса гумуса в звеньях кормовых севооборотов учитывали разработки [8, 9, 12, 15, 16, 17].

Исследования проводили на опытном поле Института кормов и сельского хозяйства Подолие НААН Украины. Почва — чернозем оподзоленный средне-суглинистый, который в пахотном слое 0-30 см содержит легкогидролизованного азота 13-14 мг, подвижных форм фосфора — 9-10 мг. обменного калия — 16-18 мг/100 г почвы, pH — 6,5. Мы рассчитали баланс гумуса в различных севооборотах, складывающийся лишь за счет оставляемых в почве растительных остатков выращиваемых культур без учета внесения органических удобрений. Полученный дефицит гумуса указывает на то количество навоза, при внесении которого устраняется отрицательный баланс гумуса. Зная, что из 1 т навоза может синтезироваться 0,062 т гумуса (0,25 т сухого вещества навоза умножить на коэффициент гумификации 0,25), определяем, сколько тонн навоза (или других органических удобрений) необходимо внести под культуры данного севооборота, исходя из величины дефицита гумуса, которую необходимо разделить на коэффициент 0,062. При такой норме внесения навоза в севообороте не будет отрицательного баланса гумуса, т. е. синтез гумуса в этом случае будет преобладать над его минерализацией в процессе технологии выращивания сельскохозяйственных культур.

Сущность расчета баланса гумуса состоит в следующем. В статье расхода баланса гумуса за основу берут вынос азота растениями из почвенных запасов (из гумуса при его минерализации), который составляет в среднем 50% общего выноса в сумме из почвы и внесенных удобрений. Причем каждые 50 кг этого выноса разрушают 1 т гумуса, исходя из того, что содержание азота в нем составляет 5 %. В приходной части баланса гумуса учитывается поступление азота, фиксированного из воздуха, при выращивании бобовых культур [2, 4].

Наряду с этим принимается во внимание поступление в почву азота с осадками [3] и за счет деятельности свободно живущих азотфиксирующих бактерий, но поскольку это поступление в основном компенсируется в зоне Лесостепи Украины потерями азота вследствии водной эрозии на полях небольшой крутизны, то в наших расчетах указанные количества азота в приходной части баланса не учитываются.

Результаты и обсуждения

Анализ показывает, что больше азота выносится из почвы хозяйственной частью урожая высокопродуктивных культур — озимой пшеницей, ячменем и кукурузой. В зернопропашном севообороте без выращивания в нем многолетних трав вынос азота ячменем составил в среднем за 5 лет 115,0-139 кг/га, кукурузой — 106,0-132,5 кг/га, а в таком же севообороте, но специализирующемся по производству зернофуража и с выращиванием в нем клевера, вынос азота составил соответственно — 141,2 и 144,5 кг/га. Еще больше азота содержится в отчуждаемой части урожая клевера на два укоса (240,0-294,7 кг/га). Поскольку 75% этого количества поступило в результате азотфиксации из воздуха, то вынос его только из почвы составил 30,0-36,9 кг/га, или по сравнению с ячменем и кукурузой в 2-2,5 раза меньше. В соответствии с этим на поле выращивания клевера минерализация почвенного гумуса в три раза меньше, чем в поле возделывания кукурузы (табл.1).

Таблица 1.

Баланс гумуса в почве в звеньях коротко ротационных севооборотов в 0-30 см слое на 1 га, среднее за 5 лет

Культура	Урожайность ц/га	Общий вынос N урожаем,кг	Пост-упле-ние N в почве из воздуха, кг	Испо-льзо-вано N из почвы и удоб-рений, кг	Использо-вано N из минера-лизованного гумуса, кг	Минерализовано гумуса, ц (Нх20)	Воспроизвдство гумуса		Баланс гумуса ±ц	Количество навоза для возобнов-ления гуммуса, т
							коли-чество расти-тельных остатков, ц	обра-зовано гумуса, ц		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.Соя	30,0	40,0	180	60	48	9,6	38,5	9,62	+0,2	-
Ячмень на зерно	50,0	139,0	-	139	83,4	16,7	50,1	15,5	-1,2	-
Кукуруза на зерно	44,0	106,0	-	106	84,8	17,0	35,0	8,8	-8,2	-
Кукуруза на зерно	55,0	132,5	-	132,5	106,0	21,2	43,8	10,9	-10,3	-
Ячмень на зерно	42,0	15,0	-	115,0	92,0	18,4	43,7	10,9	- 7,5	-
Всего							211,1		-27,0	43,6
Среднее							42,2		-5,4	8,7
Сбор с 1 га корм. единиц	79,54									
Переваримо-го протеина	5,62									
2.Соя	35,6	85	213,8	71,2	57,0	11,4	45,7	11,4	+0,2	
Ячмень на зерно	50,8	41,2	-	141,2	84,7	16,94	50,7	12,69	-4,25	
Кукуруза на зерно	60,0	144,5	-	144,5	115,7	23,14	47,72	11,93	-11,21	
Многолетние трави	400	240,0	180,0	60,0	36,0	7,2	72,0	18,0	+10,8	
Многолетние трави	490	294,7	221,0	73,7	44,3	8,86	88,2	22,0	+13,14	
Всего							304,3		+8,68	
Среднее							60,9		+1,74	
Сбор с 1 га корм. единиц	83,84									
Перевари-мого протеина	9,31									
3.Озимый рапс	32	101,0	-	101,0	18	3,6	26,0	3,9	+0,30	
Озимая пше-ница на зерно	60,5	193,6	-	193,6	116,2	23,2	64,9	16,22	-7,2	
Кукуруза на зерно	60,1	145,0	-	145,0	116,0	3,0	48,0	12,0	-11,2	
Многолетние трави	405	243	180	63	37,8	7,56	72,9	18,2	+10,64	
Многолетние трави	500	300	225	75	45,0	9,0	90,0	22,5	+13,50	
Всего							301,8		+7,14	
Среднее							60,4		+1,43	
Сбор с 1 га корм. единиц	80,05									
Переваримо-го протеина	9,29									
4.Горох на зерно	33,0	110	82,5	27,5	22,1	4,42	34,1	6,47	+2,05	
Озимый рапс	37,0	106,7	-	106,7	19,2	3,84	30,1	4,5	+0,66	
Кукуруза на зерно	62,0	149,3	-	149,3	119,5	23,9	49,3	2,32	-11,58	
Многолетние трави	370	222,0	166,5	55,5	33,3	6,66	66,6	16,65	+10,0	
Многолетние трави	520	312,0	234,0	78,0	46,8,	9,36	93,6	3,40	+14,04	
Всего							273,7		+15,17	
Среднее							54,7		+3,14	
Сбор с 1 га корм. единиц	72,43									
Переваримо-го протеина	9,88									

В зависимости от вида культуры и уровня ее урожайности изменялось и количество возвращаемых в почву растительных остатков как материала, из которого в дальнейшем образуется гумус. Максимальное количество биомассы, поступающей в почву в виде корневых и послеуборочных остатков, наблюдается после сбора урожая клевера и озимой пшеницы при высоких урожаях, а минимальное — после выращивания кукурузы на зерно и озимого рапса. В соответствии с этим возврат органических растительных остатков в целом по севообороту существенно отличается в изучаемых севооборотах в зависимости от набора и соотношения в них культур. Например, в контрольном севообороте без клевера с пожнивными и корневыми остатками возвращалось в почву 42,2 ц/га сухого вещества, а в севообороте с выращиванием в нем клевера этот возврат сухого вещества составлял 54,7-60,9 ц/га, или больше на 29,6-44,3 %. В результате процесса разложения — синтеза органических остатков в почве накапливается гумус, количество которого тем больше, чем больше в почву поступило биомассы растений. В контрольном севообороте наибольше накопилось гумуса из пожнивных и корневых остатков сои и ячменя (в пределах 9,62-15,5 ц/га), тогда как количество синтезированного гумуса на делянках выращивания кукурузы не превышало 8,8 ц/га. Указанные количества воспроизводства гумуса далеко не полностью покрывали его расход при общепринятой для условий Лесостепи технологий возделывания полевых культур изучаемых севооборотов. Поэтому ежегодные потери в среднем с 1 га севооборотной площади зернопропашного севооборота без наличия в нем клевера достигали довольно значительных размеров (-5,4 ц/га).

Лишь в поле выращивания клевера с использованием его на два укоса, после которого в почве ежегодно остается более 90 ц/га сухих растительных веществ, складывался положительный баланс гумуса, который составил в среднем за пять лет +13,1-14,4 ц/га.

На основании приведенных выше экспериментальных данных нами рассчитана доза подстилочного полуперепревшего навоза, необходимая для покрытия потерь гумуса в результате его минерализации при выращивании культур севооборота с различным насыщением его многолетними травами и пропашными культурами (табл. 1). Они показывают, что в севообороте без многолетних трав с двумя полями пропашных культур (кукуруза на зерно и силос) для покрытия разрушаемого гумуса при выращивании культур севооборота необходимо вносить свыше 8,7 т полуперепревшего навоза крупного рогатого скота на 1 га севооборотной площади. Результатами многих исследований установлена равноценность зеленых удобрений и навоза по их действию на повышение урожайности сельскохозяйственных культур, так как в зеленой биомассе растений содержание основных элементов питания приближается к навозу и благодаря узкому соотношению в ней C:N интенсивное разложение запаханной массы высвобождает в хорошо доступной форме питательные вещества.

Запаханная зеленая масса растений является не только источником питательных веществ, но и пополнение запасов гумуса в почве, который образуется в результате процессов минерализации — гумификации сидеральной массы. Для количественного определения накопления гумуса в почве при запахивании на удобрение зеленой массы растений необходимо учитывать характер и особенности использования из этой массы азота выращиваемой культурой севооборота и закрепления его в почве в виде гуминовых соединений. Если навоз оставлял в почве 26-16 % всего количества внесенного азота, то закрепляемое в почве количество зеленого удобрения составляло 7-13% общего его содержания в запаханной биомассе. Зеленое удобрение оказывает почти такое же влияние на величину урожайности, как и навоз. Это может быть объяснено тем, что при разложении богатой азотом свежей массы молодых растений активизируются почвенно-биологические процессы и запас гумуса почвы подвергается более сильной его минерализации со стороны этих процессов. Исходя из этих данных и разработок ученых [10, 11, 17], мы рассчитали коэффициент гумификации сырой биомассы зеленого удобрения, запахиваемой в конце цветения, который равен (исходя из содержания в сидерате сухого вещества и соотношения C:N) 0,025, т. е. из 100 ц сырой биомассы образуется 2,5 ц гумуса. Следует отметить, что указанный коэффициент усредненный, так как его величина существенно изменяется в сторону увеличения или уменьшения в зависимости от степени зрелости растения (срока запашки) содержания в

биомассе сидерата сухого вещества и азота, соотношения углерода и азота (C:N) и даже глубины заделки зеленого удобрения.

Проведенные нами исследования по влиянию сидератов на плодородие почвы и урожай следующей культуры севооборота кукурузы на силос показало високую их эффективность (табл. 2).

Таблица 2.

Влияние пожнивных сидеральных культур на питательный режим, накопление гумуса в почве и урожайность следующей культуры кукурузы на силос (среднее за три года)

Культуры и их смеси на зеленое удобрение	Количество сидеральной биомасы (надземная часть + корневые послеуборочные остатки)	Содержится в надземной, корневых и после-уборочных остатках биомасы запаханной на удобрение			Количество образованного гумуса в почве, ц/га	Урожайность зеленой масы кукурузы, ц/га
		N	P_2O_5	K_2O		
Редька масличная	456	181,5	51,7	259,2	11,4	473
Горчица белая	336	233,4	53,3	207,0	8,4	464
Яровой рапс	449	215,6	42,4	182,3	11,2	469
Озимый рапс	390	200,5	34,5	156,4	9,8	482
Вика + овес	250	160,4	30,2	150,2	6,3	468
Без пожнивных	—	—	—	—	—	418

Еще больше чем зеленое удобрение, аккумулятивное влияние на образование в почве гумуса имеет запаханная солома. Особенность использования соломы на удобрение заключается в том, что она содержит мало азота, особенно злаковых культур, а также других питательных веществ, поэтому не представляет ценности как источник питания культур севооборота, и ее используют в основном для пополнения запасов гумуса в почве.

В связи с тем, что обычная солома зерновых культур содержит 82-84 % сухого вещества и имеет широкое соотношение C:N, она очень медленно минерализуется и дает сравнительно большой выход гумуса — коэффициент гумификации составляет в среднем 0,25 и равен в этом отношении сухой массе навоза [6, 9, 18, 19].

Многочисленные данные показывают, что запахивание некомпостированной соломы злаковых связывает значительное количество нитратов почвы, вызывает азотное голодание растений и в результате этого снижается урожайность культуры, под которую в качестве удобрения внесли солому. При этом наблюдается так называемая мобилизация азота, что можно устранить добавлением к соломе злаковых культур в которой очень широкое соотношение C:N (80:1 и 100:1, а в навозе 20:1), технического азота из расчета 1 кг на 1 ц соломы. При таких условиях солома разлагается более интенсивно, не связывает подвижные формы азота почвы, накапливает значительное количество гумуса и в последствии даже повышает урожайность культур севооборота, и главное повышает плодородие почвы. Имеется достаточно убедительных данных как у нас, так и за рубежом, что при сочетании использования соломы злаковых с зеленым удобрением или жидким навозом отпадает надобность дополнительного добавления к ней азота минеральных удобрений. Нет необходимости также добавлять азот к соломе бобовых культур, поскольку соотношение в ней углерода и азота составляет 20-28:1.

Результаты наших исследований в стационарном опыте показывают, что при запашке соломы ячменя при уровне его урожайности 50 ц/га в почве может образоваться 18,75 ц/га гумуса, а с учетом количества остатков, находящихся в почве и на ее поверхности после уборки урожая — 34,2 ц/га, что значительно больше, чем накапливается гумус из растительных остатков клевера на два укоса. Это говорит о том, что использование избытков соломы на удобрение в сочетании с внесением минеральных удобрений, жидкого навоза и зеленого удобрения являются существенным источником увеличения запасов гумуса в почве. Промежуточные посевы и солома накапливают в среднем по севообороту 17,8 ц/га гумуса, что равноценно по гумусонакоплению 28,7 т/га подстилочного навоза в расчете на 1 га севооборотной площади (табл. 3).

Выводы

1. Для улучшения плодородия почвы, его фитосанитарного состояния большое влияние имеют многолетние бобовые травы. Накапливая в почве фиксированный с воздуха азот у 2-3 раза больше, чем другие культуры, а также органические вещества, они являются лучшими предшественниками для всех (кроме самых себе) культур севооборота. 2.Использование излишков соломы на удобрение с внесением минеральных и зеленых удобрений является существенным источником увеличения запасов гумуса в почве.

Библиография

1. Бабич А. Сучасне виробництво і використання сої/А. Бабич. К.: Урожай, 1993. 429 с.
2. Вавилов П.П. Бобовые культуры и проблема растительного белка./П.П. Вавилов, Г.С.Посыпанов. — М.: Россельхозиздат, 1983.— С. 8-12.
3. Захарченко И. О поступлении азота с атмосферными осадками, о потерях его при вымывании из почвы в Полесье и Лесостепи УССР. Агрохимия. 1974. № 2. С. 20-24.
4. Захарченко І. До проблеми біологічного азоту і ролі бобових культур у підвищенні родючості грунту. Досягнення агрохімії у виробництво. 1970. С. 42-48.
5. Каштанов А.Н. Защита почв от ветровой, водной эрозии./ А.Н. Каштанов — М.: Россельхозиздат, 1974. — 207 с.

AGENȚII CAUZALI AI PUTREGAIULUI DE RĂDĂCINA LA SFECLA PENTRU ZAHĂR ÎN CONDIȚIILE REPUBLICII MOLDOVA

Lupaşcu Galina, Crivcianschi Ghenadie*

Institutul de Genetică, Fiziologie şi Protecție a Plantelor al AŞM, galinalupascu@gmail.com

**Institutul de Cercetări pentru Culturile de Câmp „Selecția”*

Abstract

In the paper are presented data about the composition of the species provoking root rot in sugar beet in conditions of the Republic of Moldova and the polimorfism of *Fusarium* spp.

Key words: sugar beet, roor rot, fungus, *Fusarium* spp.

Introducere

Putregaiul de rădăcină (PR) la sfecla pentru zahăr, ca şi oricare maladie rezultă din interacțiunea plantei cu diverse organisme patogenice în condiții concrete de mediu. În dependență de regiune/țară, componența speciilor principale de patogeni responsabile de dezvoltarea maladiei se poate schimba. Există date şi opinii diverse cu privire la complexul fungic care produce PR la sfecla pentru zahăr în diferite țări şi la rolul speciilor particulare de fungi. Astfel, în multe state din SUA îngălbenirea frunzelor şi PR, produse de ciuperca *Fusarium oxysporum* f.sp. *betae* şi alte forme ale speciei *F. oxysporum* (*F. oxysporum* f.sp. *radicis-betae*) sunt factori majori care contribuie la pierderi considerabile de roadă şi zahăr [3]. În condițiile Greciei, PR la această cultură este cauzat în special de fungii *Rhizoctonia* şi *Phytophthora cryptogea* (38-46%), cu incidență mai redusă semnalându-se *Rhizopus stolonifer* (14%), *Fusarium* spp. (7%), *Sclerotium rolfsii* (4%) şi *Rhizoctonia violacea* (1%) [5]. În Egipt maladia este produsă de speciile *Alternaria* spp., *Mucor* spp., *Fusarium* spp., *Phoma betae, P. debaryanum, Rh. solani, Sclerotinia bataticola, S. rolfsii* [1].

Unii autori opinează că toți patogenii izolați din plantule sau rizocarpi contribuie în egală măsură la dezvoltarea maladiei. Alții sunt de părerea că agenții cauzali urmează a fi delimitați în patogeni primari şi secundari. Autorul [7] consideră că în condițiile Poloniei, speciile *Aphanomyces, Pythium şi Rhizoctonia* sunt agenți primari, iar *Fusarium* spp. – secundari în simptomatologia maladiei.

S-a constatat că *F. oxysporum* f.sp. *betae* şi *F. oxysporum* f.sp. *radicis-betae*, adițional la simptomele produse, cauzează necroze interne ale căilor conducătoare, ceea ce este un element sigur de diagnostic pentru ambii fungi, eliminând versiunea infectării rizocarpilor cu Rhizoctonia sau A. cochlioides [3]. Fungii *F. oxysporum* f.sp. *radicis-betae, F. culmorum* şi *F. solani* sunt larg răspândiți în

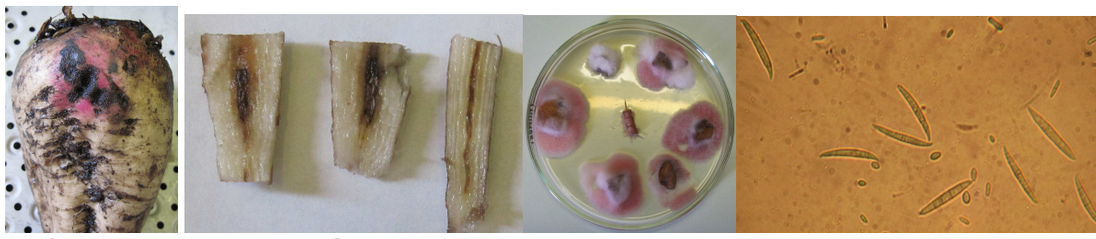
SUA şi Marea Britanie, şi de rând cu alte ciuperci – *Aphanomyces, Phoma betae, Pythium, Sclerotium rolfsii* ş.a. contribuie la dezvoltarea PR. Unele izolate *F. oxysporum* sunt specifice doar sfeclei pentru zahăr, altele însă sunt patogene şi pentru diverse plante din familia *Chenopodiaceae* [4].

În cercetările noastre anterioare s-a constatat că tratarea semințelor de sfeclă pentru zahăr cu filtrate de cultură *Fusarium* spp., izolate din aceeaşi plantă-gazdă, conduce la diminuarea capacității de creştere şi dezvoltare a plantulelor, ceea ce relevă patogenitatea acestora [6].

Întrucât stabilirea corectă a componenței speciilor de fungi care produc maladiile este importantă pentru elaborarea eficientă a măsurilor de protecție, iar diversitatea de opinii la subiectul abordat este destul de largă, scopul cercetărilor a constat în elucidarea agenților cauzali care produc putrezirea rădăciniței plantulelor şi rizocarpilor de sfeclă pentru zahăr în condițiile Republicii Moldova.

Material şi metodă

În calitate de material de studiu au servit hibrizii de sfeclă pentru zahăr Darja, Nastja, Oxanna, Cesaria, Corrida, Damian, Armin, Merak, Wawilov, Impact, Horizon, Taltos, Baccara, Cassidy, Cantata, Vedeta, cultivați pe câmpurile s. Chetrosu, r-nul Drochia. În a.2014 mostrele au fost analizate în 3 etape: 27 iunie; 29 iulie şi 3 septembrie, fiind examinați câte 4 ... 6 rizocarpi din fiecare hibrid. Inițial, studiul a constat în examinarea aspectului exterior (Figura 1 A) şi țesutului intern, prin secționarea longitudinală a rizocarpului (Figura 1 B). Pentru extragerea fungilor şi determinarea ulterioară a speciei acestora, fragmente de țesut cu simptome de maladie au fost plasate în cutii Petri care conținea câte 10 ml de mediu nutritiv (Potatoes Dextrosis Agar – PDA) solidificat (Figura 2 C). Identificarea speciilor de fungi s-a efectuat în baza determinatoarelor [2, 8] conform însuşirilor macro - şi microscopice ale izolatelor (Fig. 2 C, 2 D).



A B C D

Fig.1. Aspecte ale suprafeței externe (A), interne (B) ale rizocarpilor afectați de putrezire; izolarea fungilor (C), conidii de *F. oxysporum* (D) (500^x)

Rezultate şi discuții

Cercetarea aspectului exterior al mostrelor de sfeclă a pus în evidență faptul că semnele de putregai de rădăcină erau de diferită intensitate. Cei mai afectați au fost hibrizii Corrida - 27.06.2014; Taltos, Wawilow - 29.07.2014; Darja, Nastja, Corrida, Wawilov, Horizon, Taltos, Merak – 3.09.2014). La majoritaea mostrelor analizate, în evoluția creşterii, s-au constatat vârfuri ofilite ale rizocarpilor, ceea ce frecvent se asociază cu infestarea rizocarpilor cu patogenii *Fusarium* spp.

Datele prezentate în tab.1 relevă că în complexul fungic care a produs putrezirea rizocarpilor, *Fusarium* spp. au fost majoritate: 94,7; 82,7 şi 87,8%, iar specia *F. oxysporum* şi varietatea *F. oxysporum* var. *orthoceras* au avut o pondere semnificativă: 31,4; 56,8 şi 42,2%, respectiv, celor 3 etape. Chiar şi în cazul când rizocarpul este practic sănătos, atestându-se doar prezența micilor ulcerații pe suprafață, a vârfurilor ofilite sau rupte, din țesuturile cu semne de maladie se izolează în majoritatea cazurilor patogenii *Fusarium* spp. Cu frecvență semnificativ detaşată, s-au depistat speciile *Thielaviopsis basicola, R. solani, S. rolfsii, Alternaria* spp., rata cărora uşor s-a majorat în evoluția creşterii şi maturizării rizocarpilor.

Polimorfismul fenic al fungilor în a.2015, analizat în baza culorii miceliului, prezenței stromei, densității miceliului, densității sporilor (fructificării) s-a dovedit a fi destul de larg, ceea ce relevă potențialul morfogenetic înalt al patogenilor Fusarium (tab.2).

Tabelul 1.

Frecvența speciilor de fungi izolați din sfecla pentru zahăr în evoluția creşterii şi dezvoltării, %

Specie/varietate	27.06.2014	29.07.2014	3.09.2014
F. oxysporum	1,3	13,6	2,7
F. oxysporum var. *orthoceras*	30,1	43,2	39,5
F. solani var. *coeruleum*	51,0	18,7	27,9
F. solani var. *argillaceum*	6,5	6,5	4,1
F. gibbosum var. *bullatum*	3,9	0,7	11,6
F. moniliforme var. *lactis*	2,0	-	2,0
F. javanicum	-	1,3	-
Thielaviopsis basicola	1,3	1,9	2,0
Rhizoctonia solani	2,0	-	-
Sclerotium rolfsii	2,0	7,7	5,4
A.alternata	-	3,2	3,4
A. consortiale	-	3,2	1,4
Total izolate:	153	155	147

Tabelul 2.

Polimorfismul fenic al ciupercilor izolate din plante/rizocarpi de sfeclă pentru zahăr (hibridul Cantata)

Specie/varietate	Culoarea miceliului	Prezența stromei	Densitatea miceliului	Gradul de fructificare	Num. izolatelor
19 mai 2015					
F. oxysporum	Alb	-	Uşor pufos	4	3
	alb gălbui	-	dens	2	2
	liliachiu închis	-	dens	3	2
F. oxysporum var. *orthoceras*	liliachiu	-	dens	4	2
	liliachiu deschis	-	dens	3	2
Total izolate:					*11*
5 iunie 2015					
F. oxysporum	Alb	-	Pufos	4	2
	alb	-	pufos	3	1
	liliachiu deschis	-	pufos	3	1
	liliachiu deschis	-	dens	5	1
F. oxysporum var. *orthoceras*	liliachiu pal	-	dens	2	1
	liliachiu deschis	-	dens	3	1
	albă	-	pufos	4	1
	liliachiu	-	dens	2	1
	liliachiu deschis	-	pufos	3	1
	liliachiu	+	dens	3	1
	liliachiu	+	dens	1	1
F. solani var. *argillaceum*	liliachiu deschis	-	dens	4	1
F gibbosum var. *bullatum*	galben	-	pufos	1	1
Total izolate:					*14*
25 iunie 2015					
F. oxysporum	Roz pal	-	uşor pufos	3	1
F. oxysporum var. *orthoceras*	roz intens	-	dens	2	2
	lilachiu	-	dens	2	2
	roz intens	-	dens	3	1
F. solani	liliachiu	-	dens	3	1
F. solani var. *argillaceum*	alb	-	dens	2	2
A. alternata	brun întunecat	-	dens	4	2
Total izolate:					*11*

Concluzii

1.În condițiile zonei de nord a Republicii Moldova putregaiul de rădăcină la sfecla pentru zahăr este cauzat în special de patogenii *Fusarium* spp., rata cărora în a.2014 a variat în limitele 82,7-94,7% pe durata vegetației.

2. Polimorfismul fenic larg al fungilor *Fusarium* spp. relevă genofondul bogat al acestora, ceea ce crează condiții pentru capacitatea de concurență a izolatelor şi selectarea noilor virulențe.

Bibliografie

1. Abada, K.A. Fungi causing damping-off and root rot on sugarbeet and their biological control with *Trichoderma harzianum*. Agriculture, Ecosystems and Environment, 1994, 51, p. 333-337
2. Barnett H. L., Hunter B. B. Illustrated genera of imperfect fungi. USA: APS Press, Minnesota, 1998. 218 p.
3. Harveson R.M. Fusarium Yellows and Fusarium Root Rot. In: NebGuide. Plant Diseases Sugar Beet, 2008. Vizitat: 27.07. 2014
4. Jacobsen B.J. Root rot diseases of sugar beet. In: Proc. Nat. Sci. Matica Srpska Novi Sad, 2006, nr 110, p. 9-19
5. Karadimos D.A., Karaoglanidis G.S. Survey of root rot diseases of sugar beet in central Greece. In: Proc. Nat. Sci. Matica Srpska Novi Sad, 2006, nr 110, p. 129-131
6. Lupaşcu G., Saşco E., Kastner B., Crivcianschi Gh., Holtschulte B., Hauer D. Putregaiul de rădăcină la sfecla pentru zahăr în condițiile Moldovei. Oportunități metodologice de cercetare a rezistenței. În: Buletinul AŞM. Seria Ştiințe Biologice, Chimice şi Agricole, 2004, nr 2 (293), p. 48-53
7. Moliszewska E.B. Occurrence of *Pythium* spp. and *Aphanomyces cochlioides* in diseased sugar beet root tissues. In: Phytopathol. Pol., 2008, 50, p. 69–79

MALADIILE GUTUIULUI (*CYDONIA OBLONGA* MILL.) ÎN CONDIȚIILE REPUBLICII MOLDOVA

Magher M.G.

Institutul de Genetica, Fiziologie si Protectia plantelor al AŞM, Chisinau, Republica Moldova

E-mail: magher.maria@mail.ru

Abstract

In the spring of 2015, symptoms similar to those of fire blight were observed on quince (Cydonia oblonga) trees at the flowering in an orchard in the Practical Scientific Institute of Horticulture and Food Technology. Symptoms consisted of wilted and shrivelled leaves that turned brown but remained attached. Samples of diseased young shoots an were collected. Bacteria were isolated from tissues on King's B (KB), Levan and semiselective CCT media. Pathogenicity test was met in the green fruit pear and quince young shoots.

Key words: quince (Cydonia oblonga Mill.), symptoms, fire blight, monilinia.

Introducere

Gutuiul (*Cydonia oblonga* Mill.) este una dintre cele mai vechi plante de cultură, provenită din Asia de Vest, centrul de origine considerată a fi regiunea Trans-Caucaziană, inclusiv Armenia, Azerbaidjan, Iran, sud-vestul Rusiei, şi Turkmenistan. În cele mai vechi timpuri, gutuiul de origine salbatica, era răspândit în tarile riverane de est a Munților Hima-laya, şi în întreaga Europă de vest. Gutuiul este adaptat la climatul cald, uscat şi soluri acide. În condiții favorabile, fructele coapte pot deveni foarte parfumate, suculente şi aromate [5] .

Cydonia oblonga în sălbăticie este un arbust, iar în cultură, prezintă un copac, de aproximativ 3-4 m înălțime. Constituenții chimici din *Cydonia* includ mucilagii, emulsină, taninuri, ulei gras, şi vitamina C. Gutuiul denivelează mucilagiile iritante. Prin urmare, extrac-te de gutui sunt folosite ca

remediu pentru tuse, pentru tratarea gastritei şi catarului intestinal. Comprese mucilaginoase, realizate din semințe zdrobite, pot fi aplicate pe răni şi articulații inflamate. Mucilagiul este de asemenea utilizat, pentru gargară în cazul durerilor de gât[1].

Cydonia are capacitatea de a produce o mare varietate de compuşi chimici care, la rân-dul său exercită funcții biologice importante, modificând diferite patologii atât umane, cât şi animale [8].

Informațiile ştiintifice vin să sprijine medicina populară, pentru beneficiile pe care le au frunzele şi fructele gutuiului aupra sanatații, fiind aplicate în cazul bolilor cardiovasculare, astm bronşic şi tuse. Datele disponibile clasifică fructele de gutui ca o sursă de compuşi promovatori ai sanatății, datorită proprietăților sale anti-oxidante, anti-microbiene, anti-hemolitice şi antiulcerative. Extractele din frunze au proprietate anti-diabetică şi de absorbție a radicalilor liberi, iar cele din fructe verzi conțin mulți componenți biologic activi, inclusiv sorbitol si acid ciclopropan carboxilic [2].

Fructele de gutui sunt mai puțin potrivite pentru consumul direct şi din acest motiv sunt în mare parte folosite fie fierte sau conservate. Valoarea nutritivă a fructelor de gutui este foarte înaltă. Gutuiul este important, pentru industria de conserve, în special datorită conținutului ridicat de pectine, vitamina C şi unei arome intense. În prezent, posibilitatea de utilizare comercială a gutuiului, mai este intens studiată [7].

Gutuiul prezintă o serie de boli comune cu ale mărului şi părului, aşa cum sunt cele cauzate de *Erwinia amylovora*, *Agrobacterium tumefaciens*, *Nectria galligena.* Pe lângă speciile menționate, la gutui se întâlnesc şi agenți fitopatogeni specifici, precum *Podosphaera oxyacanthae*, care determină făinarea, *Monilinia linhartiana* şi *Fabraea maculata*.

Dintre cele mai păgubitoare boli ale gutuiului se consideră monilioza şi focul bacterian al rozaceelor.

Monilioza se manifestă pe frunze, flori, fructe şi ramuri. Frunzele atacate se usucă, se înnegresc şi se îndoaie cu vârful în jos. Florile devin maro deschis sau brun-roşcat. Fructele atacate nu mai cresc, rămân mici, se brunifică complet şi se usucă. Pe suprafața fructelor se formează fructificația ciupercii. Această maladie la gutui este produsă de ciuperca *Monilinia linhartiana* (fam. *Sclerotiniaceae*, ord. *Helotiales*, f.c. *Monilia linhartiana).* Miceliul ciupercii se dezvoltă în spațiile intercelulare ale organului atacat şi formează la suprafață sporodochii, care conțin conidiofori şi conidii dispuse în lanț. Conidiile sunt unicelulare, hialine, de 10-21 x 9-14 µm. Ele sunt organele de propagare a bolii în timpul perioadei de vegetație a plantei gazdă. În timpul iernii, ciuperca supraviețuieşte sub formă de scleroți în fructele atacate şi prin miceliul de rezistență din ramuri. Prin germinarea scleroților se formează apotecii, care conțin asce cu ascospori, capabili să realizeze infecția primară a plantei [3].

Cultivarea gutuilui, fie pentru fructele sale sau ca portaltoi pentru păr, este limitată de focul bacterian, provocat de bacterie *Erwinia amylovora*, în special în regiunile cu veri calde şi umede. Genul *Cydonia* este cel mai sensibil la focul bacterian din familia *Rosaceae* [4].

Simptomele moniliozei pe flori şi frunze, de multe ori sunt confundate cu cele produse de focul bacterian al rozaceelor, care are statut de carantină şi poate pune în pericol de dispariție cultura. La plantele atacate sunt efectuate tăieri severe ale ramurilor cu simptome, sau pomii sunt eradicați şi distruşi prin ardere. Detectarea prematură a bolii, oferă şanse pentru distrugerea totală a focarelor.

Reeşind din cele menționate, scopul cerectărilor noastre a fost monitorizarea culturii gutui, pentru depistarea eventuală a simptomelor de foc bacterian.

Material şi metode

Investigațiile de câmp au fost efectuate în plantația de gutui ale stație experimentale ”Codrul”, de pe lângă Institutul Ştiințifico-Practic de Horticultură şi Tehnologii Alimentare, în luna mai al anului 2015. Monitorizarea simptomelor de boală s-a făcut prin inspectare vizuală. În timpul cercetărilor au fost colectate 7 mostre cu simptome şi 4 probe fără simptome de boală, pentru depistarea eventualei infecții latente cu bacteria E*rwinia amylovora*.

Studiul microbiologic a fost efectuat în laboratorul Fitopatologie şi Biotehnologie al Institutului de Genetică, Fiziologie şi Protecția plantelor al AŞM. Pregătirea probelor pentru analiză, determinarea caracterului bacteriei după Gram, mobilitatea celulelor bacteriene a fost realizată conform descrierilor din literatură [9]. Din fiecare probă s-a luat câte un gram de țesut şi au fost

mărunțite în mojar cu 4 ml de soluție fiziologică de 0,8%. Din amestecul rezultat, au fost efectuate câte trei diluții (1:10; 1:100; 1:1000). Pentru izolarea bacteriei *E. amylovora* din materialul vegetal, a fost utilizat mediul solid şi lichid King B, CCT şi mediul agarizat Levan [10]. Însămânțările au fost efectuate conform Standardului PM 7/20 (2) *Erwinia amylovora* [6]. După însămânțare cutiile Petri au fost incubate la 27°C pentru 96 ore. Prezența bacteriei pe plantele analizate era considerată pozitivă, dacă măcar pe unul din mediile nutritive se depistau colonii specifice pentru *E. amylovora.*

Pentru îndeplinirea testului de patogenitate, din coloniile suspecte au fost efectuate suspensii de 10^7 ufc/ml, conform standardului turbidității. Pentru fiecare probă au fost utilizate câte 3 fructe verzi de păr şi câte 3 lăstari tineri de gutui. Inoculările au fost efectuate cu seringi de unică folosință, prin injectare a 0,1 ml în fiecare fruct şi în vârful de creştere al lăstarilor. În calitate de martor negativi au fost utlizate soluție fiziologică de 0,8% şi tulpina *Pseudomonas syringae.* În calitate de martor pozitiv, a fost utilizată tulpina P5, identificată ca *Erwinia amylovora*.

Lăstarii, înainte de inoculare, au fost spălați bine cu apă curgătoare, apoi cu apă sterilă şi plasați în vase cu apă de robinet sterilă. Vasele au fost acoperite cu peliculă, în scopul creării camerei umede şi lăsați la lumină, pentru 14 zile, în condiții de temperatura camerei.

Fructele au fost dezinfectate cu soluție alcoolică de 70%, apoi spălate cu apă sterilă şi după inoculare, plasate în condiții de cameră umedă la 27°C pentru 7 zile. Dacă pe fructe, în zona inoculată, după 2-5 zile apăreau picături de exudat bacterian, izolatul era presupus a fi *Erwinia amylovora*. În cazul lăstarilor, rezultatul era considerat pozitiv, dacă pe parcursul perioadei de incubare, depistam brunificarea şi îndoirea vârfului, apriția picăturilor de exudat. Din organele cu simptome s-au făcut reizolări pe mediile menționate mai sus, pentru obținerea coloniilor specifice bacteriei *E. amylovora*. Vizualizarea eventualelor simptome de bacterioză, a fost efectuată zilnic.

Rezultate şi duscuții

In rezultatul sondajelor fitosanitare petrecute în plantația de gutui, am depistat flori şi frunze vestejite, brunificate cu pernițe de mucegai cenuşiu pe partea superioară a limbului şi organe brunificate fără fructificații fingice pe suprafață (fig.1).

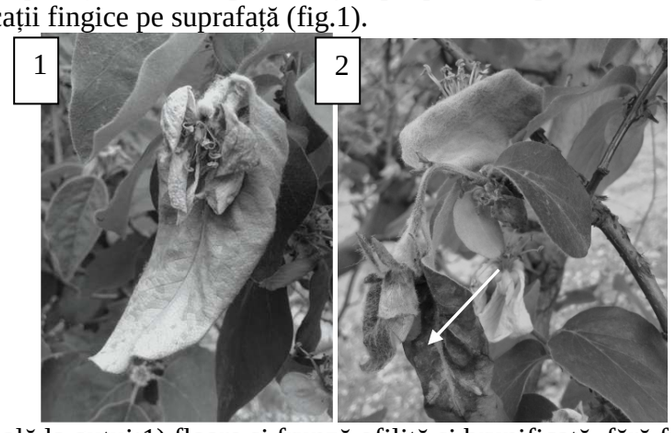


Fig. 1. Simptome de boală la gutui:1) floare şi frunză ofilită şi brunificată, fără fructificații fungice; 2) floare ofilită şi frunză brunificată cu depuneri de mucegai cenuşiu pe suprafața superioară a limbului

Pe mediile de cultură am obținut colonii bacteriene cu următoarea morfologie:

- Pe mediul CCT izolatelor au format colonii peste 48 ore, fiind de culoare violet pal, rotunde, convexe şi netede, cu centrul mai dens. După 72 - 96 ore coloniile deveneau mucoide.
- Pe mediul King B, după 24 - 48 ore, izolatele formau coloniile mici, alb murdar, rotungite, plate sau puțin bombate. Fiind expuse la raze UV, după 48-72 ore de incubare, nu apăreau fluorescente.
- Pe mediul Levan au fost depistate creşteri după 24 ore. Coloniile erau alb-surii, rotunde, puternic bombate, netede, devenind mucoide peste 48-72 ore de incubare.

La examinarea preparatelor, cu colorație vitală, am depistat celule care se mişcau haotic, iar în rezultatul colorației diferențiate după Gram, am obținut frotiuri colorate în roz-roşu. Prin vizualizarea lor la microscop, am depistat celule în formă de bețişoare, cu capetele rotungite, dispuse izolat, mai rar căte două.

În rezultatul inoculării fructelor verzi de păr, am obținut simptome de necrozare a țesu-tului, după 24 - 48 ore, care după 2 - 3 zile s-au dispersat rapid, ocupând porțiuni din ce în ce mai mari ale fructului. Pe suprafața fructelor au apărut picături de exudat, la început albicoase, iar pe parcurs devenind alb murdar. După 6-7 zile fructele s-au înnegrit total (fig.2).

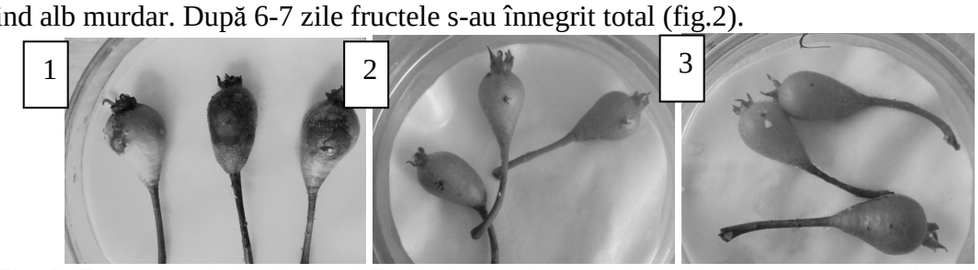


Fig. 2. Fructe verzi de păr după 5 zile de incubare: 1) inoculate cu suspensie din colonie, caracteristică pentru *E. amylovora*, pe mediul Levan,; 2) inoculate cu suspensie de *Pseu-domonas syringae*; 3) inoculate cu soluție fiziologică.

În cazul lăstarilor tineri de gutui, am depistat brunificări ale vârfului peste 3 - 4 zile, după inoculare. Peste 4 - 7 zile observam ”cârjă de păstor” şi picături de exudat pe suprafața infectată.

Concluzii

Perioada umeda si diferentele mari de temperatură între noapte şi zi, sunt factori favorizanți apariției celei mai răspândite și grave boli ale sâmburoaselor – monilioza.

Primăvara anului 2015, în Republica Moldova, s-a caracterizat cu zile calde şi nopți reci, creând condiții favorabile pentru dezvoltarea moniliozei la toate culturile pomicole, inclusiv și la gutui. Brunificarea, uscarea şi fructificația fungică de pe suprafața organelor atacate, conform datelor din literatură sunt produse de ciuperci din genul *Monilinia spp.* După examinarea macro- şi microscopică a organelor atacate de gutui, am depistat prezența fungului *Monilinia linhartiana* (Prill. & Delacroix)Buchw. Obținerea coloniilor specifice pentru *Erwi-nia amylovora* pe mediile de cultură, rezultatele pozitive la testul de patogenitate şi lipsa simptomelor, ne vorbesc despre prezența bacteriei în stare latentă pe plantele examinate. În perioada înfloririi, cât şi pe parcursul perioadei de vegetație al anului 2015, condițiile climaterice, create în zona livezii, luate în studiu, nu au fost favorabile pentru fitopatogenul *E. amylovora*.

Bibliografie

1. Cobzac, S., et al. Tannin Extraction Efficiency, from Rubus Idaeus, *Cydonia oblonga* and Rumex Acetosa, Using Different Extraction Techniques and Spectrophotometric Quantifi-cation. In: Acta Universitatis Cibiniensis Seria F Chemia, 8 (2005-2), p. 55-59.
2. Koutb, Mostafa, Fatthy Mohamed Morsy. Unripe fruit's extract of quince (*Cydonia oblonga* miller) as a potent alpha– amylase inhibitor. J. Adv. Lab. Res. Bio. Volume III, Issue I, January 2012. (www.sospublication.co.in)
3. Moral, J. et al. Characterization of monilia disease caused by *Monilinia linhartiana* on quince in southern Spain. *In:* Plant Pathology, 2011, 60, p. 1128–1139.
4. Postman, J. The USDA Quince and Pear Genebank in Oregon, a World Source of Fire Blight Resistance. In: Acta Horticulturae, 2008, 79, p. 357–362.
5. Postman, Joseph. Cydonia oblonga: The Unappreciated Quince. In: Arnoldia, 2009, 67(1), p. 2-9.
6. PM 7/20 (2) *Erwinia amylovora*. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin (2013) 43 (1), p. 21–4.
7. Sajid, Mahmood Sajid, et al. A Review on Quince (*Cydonia oblonga)*: A Useful Medicinal In: Plant. Global Veterinaria, 2015, 14(4), p. 517-524.
8. Бельтюкова, К. И. и др. Методы исследования бактериальных болезней растений. Наукова Думка, Киев, 1968, 316 с.
9. Магер М.Г. Применение диагностических питательных сред для идентификации фитопатогена *E. amylovora*. Плодоводство и ягодоводство России. Сборник научных работ, Том XXXVI, Часть 2, Москва, 2013. с. 9-15.

TAPHRINA DEFORMANS PV. *ARMENIACA* Ik. НА АБРИКОСЕ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

Магер М.К., Магер В.М., Думитраш Ю.И.
Научно-практический институт садоводства, виноградарство и пищевых технологий, г. Кишинев, Республика Молдова. E-mail: gheorghe72@mail.ru

Abstract

During the plant sanitation monitoring of apricot orchards the specific disease of leaf and shoots was revealed. After sporemaking the leaves came black and dry, shoot developing stant in form of ”witch wisk”. The disease was identified as leaf curly caused by Taphrina deformans (var.armeniaca). Ik.

Key words: apricot, leaf curl, Taphrina deformans var. armeniaca Ik.

Введение

В насаждениях абрикоса отмечается широкий спектр вредных организмов, которые ежегодно наносят серьёзный ущерб. Особенно значительные потери причиняют такие болезни, как шарка абрикоса, вертициллез, монилиальный ожог, клястероспориоз, гномониоз и серая гниль плодов [1].

В 1903 году, исследователь Ikeno, впервые упомянул о курчавости листьев на абрикосе и идентифицировал возбудителя, как *Taphrina deformans var. armeniaca* Ik [4].

По классификации тафриновые грибы - одни из наиболее специализиро-ванных представителей высших грибов, объединенных в одно семейство *Taphrinaceae,* с одним родом *Taphrina,* объединяющим около 100 видов. Все они ведут паразитический образ жизни, вызывая на высших растениях различные уродства: образование галлов, кармашки плодов, нарушение развития побегов - «ведьминых мётел», деформацию листьев. Плодовые тела отсутствуют. Мицелий грибов расползается по межклетникам и клеткам в тканях растений-хозяев, т. е. он эндофитный. У многих видов мицелий зимующий, сохраняющийся из года в год в трещинах коры, в стеблях и почках пораженных растений.

Тафриновые грибы-паразиты способные вызывать у растений-хозяев серьезные заболевания, которые выражаются в нарушении нормального развития зараженных органов. Каждый их вид способен заразить и развиваться лишь в определенных органах одного или нескольких близкородственных растений. Паразиты поражают главным образом представи-телей розоцветных (*Rosaceae*). Кроме того патогенные грибы этого семейства поражают широкий круг древесных пород: ивовых (*Salicaceae*), березовых (*Betulaceae*), буковых (*Fagaceae*), ильмовых (*Ulmaceae*), кленовых (*Acegaceae*), а также и некоторые папоротники. Многие из тафриновых грибов являются паразитами дикорастущих и культивируемых косточковых плодовых: боярышника и тёрна, вишни и черешни, алычи и сливы, а также абрикоса, персика, миндаля. Этот род грибов распространен преимущественно в умеренном поясе. Однако, вместе с декоративными и редкими растениями завозятся патогенные грибы в северные широты до крайних пределов распространения растений-хозяев. В южном полушарии они встречаются значительно реже. В тропиках их число невелико [2].

Прорастая весной, споры заражают пробудившиеся ростовые почки, из которых развиваются зараженные побеги, являющиеся началом формирования «ведьминой метлы». Отнимая на свое развитие, огромное количество питательных веществ и истощая этим, здоровые части дерева, «ведьмина метла» никогда не даёт плодов и закладывает только ростовые почки. Каждая из этих почек весной развивает только хилый вертикальный побег, пронизанный мицелием паразита. Из побега мицелий проникает по черешкам в листовые пластинки, где и развивается спороношение. Пораженные листья значительно мельче по размеру и толще, чем здоровые. В I-II декадах июня, а иногда и раньше на больных листьях развивается белый или желтоватый, иногда слегка розоватый восковидный налёт сумчатого спороношения, состоящий из булавовидно-цилиндрических сумок. Формирование нового

побега сопровождается деформацией еще травянистого, не одревесневшего стебля и расположенных на нем листьев с укороченными междоузлиями, утолщенными и видоизмененными (деформированными) листьями. Ткани поврежденных побегов абрикоса отличаются повышенным тургором, что при изгибе обуславливает хрупкость и ломкость прироста. Листовые пластинки у основания больных побегов заметно утолщенные и имеют более короткие черешки. Окраска пораженных гипертрофированных листьев варьирует по сортам от желто-оранжевого до розовато-малинового цвета. Болезнь поражает молодые листья и побеги. Инфицированные листья издают сильный специфический миндальный запах, идентичный аромату, выделяемому тканями листьев персика пораженных курчавостью. По мере развития пораженного побега наблюдается резкое изменение его внешнего вида – образуется мелколистность и торможение роста верхней части побега.

Материалы и методы

Исследования проводились в насаждениях абрикоса 2004 года посадки (сорта Надежда, Молдавский олимпиец, Костюженский) на Технологической экспериментальной станции «Кодрул», а также в садах фермерских хозяйств республики Молдова. Во время проведения фитосанитарного мониторинга отбирали образцы растений абрикоса с симптомами заболевания для определения возбудителя болезни. Фитопатологические исследования были проведены по общепринятой в микробиологической практике методике в лаборатории защиты растений НПИСВПТ. В период спороношения гриба было проведено смывание сумкоспор с пораженных листьев этой культуры стерильной, водопроводной водой и опрыскивание молодого прироста здоровых растений абрикоса суспензией спор патогенна [3]. Заражение проводили в период естественной споруляции гриба (конец 3 декады мая) с пораженных растений и расселения инфекции в природных условиях. Появление симптомов заболевания наблюдалось в следующем вегетационном периоде.

Результаты и обсуждения

Впервые заболевание обнаружено в коллекционном саду НПИСВПТ на листьях абрикоса в 2006 году. В течение последних 5 - 6 лет в насаждениях абрикоса наблюдается увеличение повреждений молодого прироста этой своеобразной болезнью.

В национальной коллекции абрикоса в Молдове насчитывается около 500 сортов отечественной и зарубежной селекции. В литературе о данном заболевании на абрикосе в Молдове до настоящего времени не упоминалось. По неопубликованным данным в Украине симптомы данного заболевания обнаружены в 2015 году, в с. Шиловцы, Черновицкой области.

В не столь отдаленные времена подобные симптомы на различных сортах абрикоса, в условиях республики Молдова, не наблюдались. Причиной появления данной болезни на абрикосе стала по-видимому массовая нелегальная интродукция без учета карантинных требований. Завоз в нашу страну саженцев новых сортов абрикоса, порой сомнительного происхождения, происходит из разных регионов мира садоводами-любителями. Поражается болезнью широкий спектр сортов. Следует отметить, что не все сорта абрикоса поражаются одинаково. Многолетние наблюдения показали, что наиболее чувствительным к болезни в насаждениях абрикоса оказался сорт Orange Red.

Исследования показали, что кроме интродукции больного посадочного материала, причиной данного заболевания является близость расположения насаждений абрикоса и персика. Высокий инфекционный фон в период повышенной влажности всегда способствует сохранению спор гриба на почках восприимчивых к болезни близкородственных культур. Годы повышенной влажности весенне-летнего периода особенно благоприятны для накопления инфекционного начала. Как правило, 2-3 летние насаждения абрикоса в осенний период садоводы практически не опрыскивают, что часто приводит к эпизодическому, спонтанному проявлению данного заболевания на этой культуре. Установлено, что вредоносность болезни курчавости листьев абрикоса невысокая, так как на дереве, в зависимости от возраста, поражаются единичные побеги (5-8 штук). Однако, необычный внешний вид пораженных

деревьев вызывает негативные чувства и озабоченность у большинства очевидцев такого явления. В отдельные годы, когда при благоприятных погодных условиях (прохладная, продолжительная, влажная весна) накопившаяся инфекция, вызывает массовое поражение молодого прироста деревьев абрикоса, наблюдается некоторая паника даже у опытных садоводов.

На пораженных побегах особенно разрастаются те листья, которые находятся в нижней части зараженных однолетних побегов. Вследствие увеличения числа делений клеток паренхимы, пластинки листьев утолщаются и становятся хрупкими. Больные листья хорошо отличимы от здоровых по их волнистой (деформированной) поверхности, а также по окраске, которая вначале желто-зеленая, а затем янтарная, розовая, розово-фиолетовая или бурая (рис. 1 и 2). Содержание хлорофилла в зара-женных листьях вначале уменьшается, а затем полностью разрушается. Буреющие листья частично опадают, обычно начиная с основания пораженных побегов. Осень и зиму до весеннего распускания почек аскоспоры переживают в трещинах коры и под чешуйками почек, причем наиболее опасны при весеннем заражении споры, сохраняющиеся в почках. Помимо листвы, деформирующая тафрина заражает стебли. Стебли при этом желтеют, искривляются и утолщаются. У них разрастается паренхима коры, нарушается строение проводящих пучков, и начиная от верхушки, зараженные стебли постепенно отмирают и засыхают. При сильном заражении болезнь приводит к нарушению нормального развития цветков и плодов, так как связано с неправильным использованием питательных веществ, и, следовательно, к уменьшению урожая. На второй год после заражения плодоношение также ослаблено. Распространению гриба благоприятствует снижение температуры и весеннее повышение относительной влажности воздуха. Борьба с тафриновыми грибами нелегкая, так как их мицелий постоянно находится в тканях растений-хозяев. В целях ограничения распространения болезни рекомендуется срезать и уничтожать пораженные побеги, а деревья обрабатывать химическими средствами — фунгицидами. Для борьбы с возбудителем курчавости листьев - грибом *T. deformans* ранней весной и осенью абрикос необходимо опрыскивать 2-3%-ной бордосской жидкостью или ее заменителями.

Выводы

Впервые в Молдове *Taphrina deformans* Tul. *(var. armeniaca)* была обнаружена в 2006 году в период интенсивного роста побегов на молодом приросте абрикоса сортов Orange Red, Надежда, Молдавский олимпиец, Костюженский и др.

На основании многолетних исследований наблюдается широкое распространение болезни, а в отдельные годы с прохладной, влажной весной отмечается эпифитотий.

Рис.1. Молодой прирост абрикоса пораженный *Taphrina deformans var. armeniaca* Ik.

Рис.2. Слой сумкоспор в виде налета на зараженных листьях абрикоса.

Установлено, что патогенный гриб, вызывающий курчавость листьев абрикоса поражает широкий спектр сортов этой культуры.

Отсутствие или низкое качество мероприятий по защите растений приводит к массовому распространению инфекции, заражению и угнетению молодого прироста.

Библиография

1. Дементьева М.И. Болезни плодовых культур, Москва, 1962.
2. Жизнь растений в шести томах. Том второй. Москва. Изд. «Просвещение». 1976 с.108-111.
3. Основные методы фитопатологических исследований. ВАСХНИЛ. Москва, «Колос». 1974, 190 с.
4. Mijuskovic Milorad. Pojava kovrcavosti listova kajsije (*Taphrina deformans* var. *armeniaca* Ik.) na Crnogorskom primorju. In: poljoprivreda i sumarstvo, 1972, XVIII, 2, p. 55-58.

REVIZUIREA SPECIILOR DE PTEROMALIDE A GENULUI *HALTICOPTERA* SPINOLA 1811 (HYMENOPTERA, PTEROMALIDAE) ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Manic Gh.

Rezervația Codrii, Lozova, Republica Moldova, E-mail:manic.gheorghe@gmail.com

Abstract

The synthesis of faunal data on species of *Halticoptera* Spinola 1811 genus from Republic of Moldova is presented in this article. According to the researches by the author since 1992 were ridiscovered 2 species previously collected and two new species for native fauna – *Halticoptera hippeus* Walker, *Halticoptera laevigata* Thomson, spread in various biotopes on the territory of the Republic. Some considerations on the frequency and abundance of *Halticoptera* genus in Republic of Moldova have been made.

Keywords: *Halticoptera* (Hymenoptera, Pteromalidae)

Întroducere

Speciile genului *Halticoptera* Spinola sunt pteromalide, parazitoide ale unor diptere din familiile *Tephritidae*, *Drosophilidae* şi *Agromyzidae* (Diptera), asociate cu infloriscențele şi tulpinele plantelor ierboase, jucând un rol important în reglarea populațiilor gazdelor lor. În prezent în Palearctica de West sunt cunoscute aproximativ 20 de specii repartizare în diverse biotopuri. Pe parcursul evoluției genul *Halticoptera* a fost sinonimizat de 2 ori (*Pchylarthrus* Westwood; *Tityros* Walker).

În ce priveşte Republica Moldova, Boucek (1961,1965,1966) publică primele date asupra a 2

specii din genul *Halticoptera* Spinola (*H. aenea* şi *H. circulus*) colectate în ecosisteme naturale şi agrosisteme (majoritatea fiind colectate la fileu). Mai tătziu aceste 2 specii sunt menționate în lista pteromalidelor din Republica Moldova publicată catalogul himenopterelor parazitoide din Moldova în anul 1990. Prin cercetările întreprinse de către autor pe întreg teritoriul Republicii Moldova în perioada anilor 1992-2014 au fost regăsite speciile semnalate de către Boucek şi plus încă 2 specie noi pentru fauna autohtonă (*Halticoptera hippeus*, *Halticoptera laevigata*).

Rezultate şi discuții

În nota de față sunt sintetizate toate datele pentru speciile din genul *Halticoptera* Spinola cunoscute până în prezent şi care privesc distribuția celor 4 specii în Republica Moldova:

Genul *Halticoptera* Spinola, 1811

1. *Halticoptera aenea* Walker, 1833
Citări anterioare: Chişinău (Bouček, 1961; 1965; Diurici, 1980).
Material studiat 1♀, 17.VI.1999, Lozova, livadă; 2♀♀, 27.VII.2007, Bălți, 2♀♀, 20.VIII.2008, Rezervația „Codrii”, lucernă (Manic leg.).
Răspândirea geografică: Europa de Vest, [226, 232].
Biologia: parazitoid pe unele specii de *Drosophilidae*, *Agromyzidae* (Diptera).
2. *Halticoptera circulus* Walker, 1833 (=*petiolata* Thomson; Bouček 1961a)
Citări anterioare: Chişinău, Călăraşi (Bouček, 1965; Diurici, 1980).
Material studiat: 2♀♀, 29.V.1995,Lozova, pe vegetație de luncă, 2♀♀, 11.VII.2007 Leova, livadă de meri; 3♀♀, 20. VIII.2008, Văleni, livadă; 4♀♀11. X. 2008, Rezervația „Codrii”, lucernă (Manic leg.).
Răspândirea geografică: America de Nord, Europa de Vest, România [222, 226, 232].
Biologia: obținut din *Phytomyza petoi* Hering, *Ph. articornis* Mg. (Diptera, Agromyzidae).
3. *Halticoptera hippeus* Walker, 1839 (=*crassipes* Thomson)
Material studiat: 1♀, 16.VI.1993, Lozova, poiană (Manic leg.).
Răspândirea geografică: Europa de West.
Biologia: gazda necunoscută.
Specie nouă pentru fauna Republicii Moldova.
4. *Halticoptera laevigata* Thomson, 1876
Material studiat: 1♂, 10.IX.2008, Lozova, poiană (Manic leg.).
Răspândirea geografică: Europa de Vest.
Biologia: obținut din *Phagocarpus permundus* Harris (Diptera, Tephritidae) .
Specie nouă pentru fauna Republicii Moldova.

Bibliografie

1. Boucek Z., 1961. Notes on the Chaicid fauna (Chalcidoidea) of Moldavian SSR (in Russian with English sumary), Trudy Moldavskogo naučno-issledovatel’skogo instituta sadovodstva i vinodeliâ, Tom VII, Isdatelistvo „Ştiința”, Kişinëv, pp. 5-30.
2. Boucek Z., 1966. Materialy po faune hal’cid (Hymenoptera, Chalcidoidea) Moldavskoj SSR, Trudy Moldavskogo naučno-issledovatel’skogo instituta sadovodstva i vinodeliâ, Tom XIII, Isdatelistvo „Cartea moldovenească”, Kişinëv, pp. 15-38.
3. Boucek Z. & Rasplus J. Y. 1991. *Illustrated Key to West Palearctic Genera of Pteromalidae (Hymenoptera, Chalcidoidea).* Techniques et Practiques. INRA. Paris. 140 pp.
4. Dzhanokmen A. K. 1987. *Familly Pteromalida.* In: Medvedev, G.S. (Editor in Chiev),- Keys to the Insects of the European Part of USSR (Opredelitel’ Nasekomykh Evropeiskoi Chasti SSR. **3.** Pereponchatokrylye, Vtoraia Chast’ 1978, Nauka, Moskva-Leningrad) Hymenoptera, 3(2). (Transl. from Russian), rehka printers, New Delhi. India: 88-410.
5. Graham M. W. R. de V. 1969. *The Pteromalidae of North Western Europe(Hymenoptera, Chalcidoidea).* Bulletin of the British Museum (Natural History) (Entomology) Supplement. 16. 1-908 pp.
6. Талицкий В.И., Куслицкий В.С., 1990. Паразитические перепончатокрылые Молдавии. Кишинев, с.94-110.

ACARIENII NEMATOFAGI ASOCIAȚI CU TUBERCULII DE CARTOFI INFESTAȚI DE NEMATODELE *DITYLENCHUS*

Melnic Maria, Erhan D., Rusu Ş.
Institutul de Zoologie, AŞM, Chişinău, Republica Moldova
E-mail: rusus1974@yahoo.com

Abstract

The article describes the results of study on primary parasites (nematodes *Ditylenchus destructor* and *D.dipsaci*) of potatoes tubes which cause ditylenchosys infection in various potatoes, its association with secondary parasitic complexes: saprophyte nematodes, fungus, bacterium as well as its interrelations acaryens-nematodes.

Keywords: potatoes, nematodes, acaryens

Introducere

Rezultatele cercetărilor precedente [2] relevă că în tuberculii de cartofi infestați de ditilenhoză, în stadiile avansate din depozite [4, 5], au fost depistați atât paraziții primari specifici pentru cartofi – nematodele din genul *Ditylenchus (D.destructor, D.dipsaci*), cât şi cei secundari, care pătrund pe căile produse de paraziții primari. În grupa paraziților secundari se includ, în primul rând, nematodele saprofite (cca – 20 de specii) din ordinul *Rhabditida*, în asociație cu microorganismele (bacterii, fungi) de pe corp sau din intestin şi diferite specii de acarieni. Între acarieni, fungi, bacterii şi nematode există o corelație specifică. Prezența acarienilor nematofagi în tuberculii de cartofi este importantă, deoarece aceştea, în condiții naturale, participă la reglarea densității nematodelor. În majoritatea cazurilor în asemenea tuberculi sunt prezente speciile de fungi *Fusarium, Mucor, Trichoderma* şi acarienii *Tyrophagus putrescentiae* din familia *Tyroglyphidae* şi *Histiostoma ferniarum* din familia *Anoetidae* [8]. Unii autori evidențiează specia *Tyrophagus putrescentiae* nu numai ca nematofag, dar şi ca consumator de fungi, dăunători pentru plante ca: *Fusarium, Alternaria* şi *Mucor* [3, 5, 6].

Scopul cercetărilor a fost de a depista speciile de nematode parazite primare, provocatoare a ditilenhozei tuberculilor de cartofi, asocierea lor cu complexele de paraziți secundari şi evaluarea interrelațiilor acestora.

Material şi metode

În perioada anilor 2010-2014 s-au cercetat soiurile de cartofi ca: *Agata, Albi, Bella rosa, Concorde, Desiree, Irga, Iagodca, Romano, Sprinter, Albastru-mov,* care se cultivă în Republica Moldova. Eşantioanele tuberculilor de cartofi au fost colectate, în majoritatea cazurilor, din gospodării individuale în perioada de toamnă-iarnă-primăvară, după recoltare sau păstrare în depozite, câte cca 15-30 tuberculi/probă.

Pentru extragerea nematodelor şi acarienilor din țesutul vegetal s-a folosit metoda clasică prin utilizarea pâlniilor Baermann, modificată de Nesterov (1979). Pentru analiza de laborator a nevertebratelor extrase ele au fost fixsate la temperatura de 60°C timp de 1 minut cu adaos de soluție de formaldehidă de 4 %. Preparatele fixe au fost obținute prin transferarea nematodelor în glicerină după metoda Seinhorst.

Rezultate şi discuții

Studiul nematodofaunei tuberculilor de cartofi, soiurile *Agata, Albi, Bella rosa, Concorde, Desiree, Irga, Iagodca, Romano, Sprinter, Albastru-mov,* care se cultivă în Republica Moldova, preponderent în zonele de nord şi centru, a demonstrat prezența a 27 de specii de nematode, care aparțin la 23 genuri, 13 familii, 5 ordine şi 2 clase.

La clasa *Secernentea* aparțin speciile din ordinele: *Aphelenchida, Rhabditida, Tylenchida,* iar la clasa *Adenophorea* – dinn ordinele *Dorylaimida* şi *Plectida.*

S-a observat că în perioada de cercetare, nematoda *Ditylenchus destructor* este parazitul primar principal, care provoacă ditilenhoza tuberculilor de cartofi. Parazitarea asociată a *Ditylen-*

chus destructor şi *D.dipsaci* poartă un caracter local, fiind depistată doar la 3, soiuri de cartofi cercetate - *Bella rosa, Desiree, Irga* (Tab. 1). Majoritatea speciilor de fitonematode depistate (20) sunt din ordinul *Rhabditida* cu dominanța speciilopr din suprafamiliile *Cephaloboidea, Diplogasteroidea.* Speciile de nematode saprofite nu sunt dăunătoare pentru cartofi, dar pătrunderea lor în țesutul vegetal are loc numai prin intermediul vătămărilor, paraziții primari sau în cazul leziunelor mecanice. Pericolul constă în aceea că inoculatorii sunt purtători, pe corpul lor şi în intestin, de infecții bacteriene şi fungicide, fiind responsabile de majoritatea maladiilor asociate la cartofi.

Tabelul 1

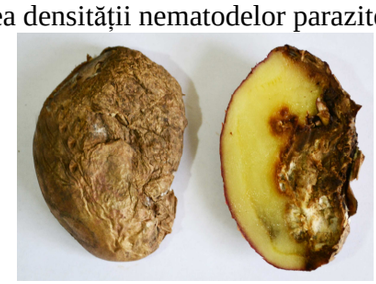
Asocierea: paraziți primari - paraziți secundari din tuberculii de cartofi infestați (stadiile 4-5 de ditilenhoză)

Paraziți primari, paraziți secundari	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
Paraziți primari: 1. *D.destructor/D.dipsaci*	+/-	+/-	+/+	+/-	+/+	+/+	+/-	+/-	+/-	+/-
2.Viermii-sîrmă	++	-	-	+	-	-	-	-	++	-
Paraziți secundari: 1.Nem.saprofite	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.Putregaiul umed	++	+	-	+	-	+	++	-	-	-
3.Putregaiul uscat	++	+	+	+	+	++	++	+	++	++
4.Acarienii	+	-	++	+	++	+	++	-	++	+

Notă: 1 – *Agata, 2 – Albi, 3 – Bella rosa, 4 – Concorde, 5 – Desiree, 6 – Irga, 7 – Iagodca, 8 – Romano,* 9 – *Sprinter, 10 - Albastru-mov.*

Nematodele saprofite pătrund în tuberculii de cartofi pe căile paraziților primari *Ditylenchus destructor* şi *D.dipsaci,* concomitent cu microorganismele, care provoacă putregaiul uscat care este destul de răspândit la soiurile de cartofi cercetate, preponderent la soiurile *Agata, Irga, Iagodca, Sprinter* (figura 1, a; tabelul 1). Substratul, care s-a format, este colonizat de o altă grupă de nevertebrate din sol – diferite specii de acarieni. O densitate sporită a acarienilor (sute de indivizi/tubercul împreună cu ouăle acestora) a fost stabilită la soiurile *Bella rosa, Desiree, Iagodca* şi *Sprinte*r.

Îmbolnăvirea tuberculilor de putregaiul umed s-a observat în anii secetoşi 2011-2012 la soiurile *Agata, Albi, Concorde, Irga, Iagodca.* Este necesar de menționat că atât nematodele parazite, cât şi cele saprofite, precum şi acarienii nu se asociează cu putregaiul umed al tuberculilor. În asemenea tuberculi a fost depistată doar prezența unor indivizi unici din ordinul *Plectida.* S-a constatat că recolta de cartofi, de soiurile *Agata* şi *Sprinter*, este destul de afectată de un alt dăunător – viermele-sârmă *Agriotes lineatus.* Galeriile efectuate în pulpa cartofului de acest dăunător, (fig.1 b), sunt apoi colonizate de speciile de nematode saprofite şi de acarieni. Prezența acarienilor nematofagi în tuberculii de cartofi infestați este destul de importantă prin participarea lor la reglarea densității nematodelor parazite, în condiții naturale.



a

b

Fig 1.Cartof *Bella rosa* (a - secțiune) în stadia a 4-a de ditilenhoză, infestat cu un complex de: nematode parazite (*D.destructor, D.dipsaci*), saprofite, bacterii, fungi (putregaiul uscat), acarieni; b – cartof *Concorde* atacat de viermii-sîrmă.

Pentru prima dată în Republica Moldova s-a stabilit, în suspensiile extrase din tuberculii de cartofi infestați cu nematode din gen. *Ditylenchus (*diferite soiuri în stadiile avansate de ditilenhoză, 4-5), cazuri când ele sunt atacate şi devorate de acarieni. Sunt atacate speciile din fam. *Cephalobidae* şi *Rhabditidae*, care are loc, de obicei, în regiunea unde este situat intestinul median, alături de aparatul reproducător (ovar, oviduct). În această porțiune sunt observate rupturi, prin care este absorbit conținutul organelor şi în primul rând a gonadei împreună cu ouăle nematodelor (Fig. 2).

a **b** **c**

Fig. 2. Nematode saprofite (*Rhabditida*) atacate de acarieni (a, b; c-partea apicală cu gonada), depistate în tuberculii de cartofi din depozite (stadia a 4-a de ditilenhoză) (foto. Original).

Speciile de acarieni nu au fost identificate, însă cazuri similare au fost observate şi de alți autori [1], care au stabilit perforarea şi nutriția nematodelor *Rhabditis* sp., *Cephalobus* sp., *Heterodera orizae* de către acarienii *Tyrophagus putrescentiae*. Conform datelor unor autori, o deosebită importanță o au acarienii din genul *Caloglyphus*, care exercită o eficacitate înaltă în diminuarea densității nematodelor parazite [4]. Toate stadiile acestor acarieni atacă masa de ouă, depusă de femele, formele juvenile şi femelele adulte a speciilor *Meloidogyne, Globodera rostochiensis, Heterodera schachtii*, precum şi speciile endo- şi ectoparazite migratoare – *Paratylenchus* spp., *Pratylenchus* spp., *Tylenchorhynchus* spp. Unii autori au observat că acarienii *Tyrophagus putrescentiae* şi *Hypoaspis calcuttaensis* sunt atât nematofagi, apți de a consuma 726 şi respectiv 811 larve invazive de *Meloidogyne javanica*, cât şi consumatori ai fungilor dăunători pentru plante - *Fusarium, Alternaria, Mucor* [3, 5, 6].

Paraziții primari ai tuberculilor de cartofi *D.destructor* şi *D.dipsaci* sunt consumați de unele specii de acarieni gamazide (*Gamazina*). Într-o zi fiind consumate 3-4 nematode juvenile sau una matură [8].

După datele unor autori [9] acarienii din fam. *Isopodidae* în procesul de nutriție consumă indivizi maturi ai nematodelor şi larvele acestora, dar mai cu seamă ouăle.

În Florida (SUA) s-a observat, de asemenea, că acarianul *Coleoscirus simplex (Cunaxidae: Coleoscirinae)* colonizează nematodele de rădăcină *Meloidogyne* spp., în special ouăle acestora. Un individ al acestui acarian la temperatura de 28^0 C poate să consume ouăle unei întregi generații pe parcurs de 14,3 zile [7].

Concluzii

1. Pentru tuberculii de cartofi, de diferite soiuri, din Republica Moldova (perioada de depozitare) parazitul primar principal este nematoda *Ditylenchus destructor*, care provoacă ditilenhoza.

2. Pentru prima dată, în Republica Moldova, s-a stabilit în suspensiile extrase din tuberculii de cartofi infestați cu nematode din gen. *Ditylenchus (*diferite soiuri în stadiile avansate de ditilenhoză, 4-5), cazuri când ele sunt atacate şi devorate de acarieni.

3. Infestarea asociată cu *Ditylenchus destructor* şi *D.dipsaci* poartă un caracter local, fiind depistată doar la unele soiuri de cartofi - *Bella rosa, Desiree* şi *Irga.*

4. În complexele de paraziți secundari asociate cu paraziții primari, se deosebesc acarienii nematofagi, care formează aglomerări de sute de indivizi/tubercul. Cercetarea acestor specii poartă un caracter de perspectivă pentru a fi utilizate în diminuarea densității paraziților primari ai cartofului pe cale naturală.

Bibliografie

1. Bilgrami A.L., Tahseen Q. A nematode feeding mite, *Tyrophagus putrescentiae (Sarcoptiformis: Acaridae)* //Fundamental and Applied Nematology. 1992. Nr 5, 15, p. 477-478.
2. Melnic M, Toderaş I., Erhan D. et al. Metode de combatere şi profilaxie a nematodelor parazite la cultura cartofului. Chişinău:I.E.P. Ştiința, 2014 (Tipografia „Balacron" SRL). 40 p.
3. Pakyari H., Maghsoudlo M. Development and life table of *Tyrophagus putrescentiae (Astigmata: Acaridae)* on Mushroom and Phytonematode //Academic Journal of Entomology. 2011. 4(2), p. 59-63.
4. Sell P. Milben zur biologischen bekampfunvon wurzelgallen nematoden (Meloidogyne spp.) //Mededelingen Van de Faculteit Landbouwwetenschappen Rijksuniversiteit Gent. 1988. Nr. 28, 53, p. 859-865.
5. Swarz J., Catska V. Food selection of the field population of *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) *(Acari:Acarida)* //Journal of Applied Entomology. 1987. 104, p. 329-335.
6. Walla K.K., Matur S. Predatory behaviour of two nematophagous mites, *Tyrophagus putrescentiae* and *Hypoaspis calcuttaensis*, on root-knot nematode, *Meloidogyne javanica* //Nematology mediterraneaea. 1995. Vol.23, p. 255-261.
7. Walter D.E., Kaplan D.T. Observations on *Coleoscirus simplex* (*Acarina: Prostigmata),* a predatory mite that colonizes greenhouse cultures of rootknot nematode (*Meloidogyne* spp.), and a review of feeding behavior in the *Cunaxidae* //Experimental and Applied Acarology. 1991. 12, nr.1-2, p.47-59.
8. Губина В.Г. Нематоды растений и почвы. Род Дитиленхус. Москва: Наука,1982. 248 с.
9. Негробов В.П. К взаимоотношениям копьеносных нематод (*Nematodes, Tylenchoidea*) с клещами в условиях биоценоза хранящегося картофеля //Тезисы докладов 5-го Всес. совещания по изучению нематод. Самарканд, 1960, с.63-64.

STAFILINIDELE (*COLEOPTERA, STAPHYLINIDAE*) DIN REPUBLICA MOLDOVA ÎN COMPARAȚIE CU UNELE ȚĂRI DIN EUROPA

Mihailov Irina

Institutul de Zoologie, AŞM, Republica Moldova

e-mail: irinus1982@yahoo.com

Abstract

Faunal composition of rove beetles (Coleoptera, Staphylinidae) from Republic of Moldova includes 296 species assigned in the 10 subfamilies. Compared with Staphylinidae fauna of European countries (studied in the literature), the identified number of species is lower. Therefore, the Moldova's faunal list of Staphylinidae, in the future, will provide an "open door" in addition to other new species found in our country. The study compared the Staphylinidae fauna (structured systematically in 23 subfamilies), including the Republic of Moldova and 11 countries from Europe: Romania, Russia, Belarus, Czech Republic, Germany, Great Britain, Belgium, Switzerland, Italy, Hungary, Turkey.

Keywords: rove beetles – staphylinides, subfamily, species, Republic of Moldova, Europe.

Introducere

În anul 2007, în baza studierii literaturii de specialitate şi contabilizării numărului de specii documentate până în perioada menționată, a fost întocmită lista de studiu a stafilinidelor din Republica Moldova. Amănunte din istoricul cercetării faunei acestui grup de insecte le aflăm din

următoarele referințe bibliografice [1, 3, 9, 14, 16 - 20, 22]. În perioada de cercetare (2007 – 2011), sunt prezentate aspecte statistice privitor la numărul de specii, gen, subfamilie, existent în listele faunistice din țările vecine: Rusia, România, Ucraina, cu continuare detalizată şi în alte țări din Europa: Belarus, Cehia, Germania, Marea Britanie, Belgia, Elveția, Italia, Ungaria şi Turcia [2].

Material şi metode

Comparația faunei stafilinidelor din țara noastră cu cea a țărilor din Europa, reprezintă un element de totalizare informațională. Baza de studiu au fost listele faunistice ale țărilor menționate.

Rezultate şi discuții

Analiza faunistică a stafilinidelor din Republica Moldova în comparație cu fauna Europei a inclus 11 țări: România, Rusia, Belarus, Cehia, Germania, Marea Britanie, Belgia, Elveția, Italia, Ungaria, Turcia. Pentru fiecare țară este prezentat numărul total de specii, genuri şi subfamilii.

În lucrare sunt definite un număr total de 23 subfamilii (tab. 1): Omaliinae, Micropeplinae, Dasycerinae, Pselaphynae, Phloeocharinae, Olisthaerinae, Trichophyinae, Proteininae, Tachyporinae, Habrocerinae, Aleocharinae, Trigonurinae, Osoriinae, Oxytelinae, Piestinae, Scaphidiinae, Euaesthetinae, Leptotyphylinae, Pseudopsinae, Oxyporinae, Steninae, Paederinae, Staphylininae.

În România sunt citate 1240 specii, 252 genuri din 21 subfamilii [12]; Rusia – 2257 specii, 321 genuri, 23 subfamilii [21]; Belarus – 666 specii, 168 genuri, 16 subfamilii [15]; Cehia – 1383 specii, 264 genuri, 23 subfamilii [6]; Germania – 1866 specii, 288 genuri, 21 subfamilii [5]; Marea Britanie – 1033 specii, 233 genuri, 17 subfamilii [7]; Belgia – 973 specii, 204 genuri, 12 subfamilii [11]; Elveția – 1421 specii, 247 genuri, 22 subfamilii [8]; Italia – 2383 specii, 299 genuri, 18 subfamilii [13]; Ungaria – 399 specii, 124 genuri, 18 subfamilii [10] şi Turcia – 1600 specii, 254 genuri, 22 subfamilii [4].

În tabelul 1, cu detalii vedem descifrarea componenței numerice a subfamiliilor şi speciilor. Fauna stafilinidelor din <u>România</u> constituie 1240 specii încadrate în 21 subfamilii: Aleocharinae – 379, Staphylininae – 242, Omaliinae – 109 specii, Oxytelinae – 108, Pselaphinae – 98, Steninae – 94, Tachyporinae – 87, Paederinae – 83, Proteininae – 11, Scaphidiinae – 7, Micropeplinae – 6, Euaesthetinae – 5, Oxyporinae – 3, Phloeocharinae, Olisthaerinae, Trichophyinae, Habrocerinae, Osoriinae, Piestinae, Leptotyphylinae, și Pseudopsinae – câte 1 specie.

Lista faunisitică a stafilinidelor din <u>Rusia</u> include 2257 specii din 23 subfamilii: Aleocharinae – 659 specii, Staphylininae – 432, Steninae – 224 şi Tachyporinae – 190. Subfamiliile cu un număr mai modest de specii (a câte 1-3 specii) sunt: Dasycerinae, Phloeocharinae, Olisthaerinae, Habrocerinae, Trichophyinae, Trigonurinae, Piestinae, Pseudopsinae şi Osoriinae.

Stafilinidele din <u>Belarus</u> sunt în număr de 666 specii din 16 subfamilii. Număr maximal de specii sunt din Aleocharinae (225 specii) şi minimal (1 specie) din subfamiliile Phloeocharinae, Olisthaerinae şi Habrocerinae.

Stafilinidele din <u>Cehia</u> sunt în număr de 1370 şi încadrate în 23 subfamilii. Cea mai reprezentativă este subfamilia Aleocharinae care include 505 specii.

Diversitatea stafilinidelor din <u>Germania</u> enumără 1866 specii încadrate în 21 subfamilii. Cele mai numeroase sunt cele din subfamilia Aleocharinae (752 specii) şi subfamilia Staphylininae (294 specii).

Stafilinidele din <u>Marea Britanie</u> în număr de 1033 specii, sunt din 17 subfamilii. Subfamilia Aleocharinae cu un număr de 430 specii se consideră ca dominantă, fiind urmată de subfamilia Staphylininae (175 specii) şi Oxytelinae (89).

Lista stafilinidelor din <u>Belgia</u> include 973 specii, din 12 subfamilii. Numeric dominante sunt Aleocharinae (389), Staphylininae (190), Oxytelinae (85), Steninae (79) şi Omaliinae (77).

Lista stafilinidelor din <u>Elveția</u> include 1421 specii încadrate în 22 subfamilii: Aleocharinae cu 562 specii, Staphylininae – 249, Omaliinae – 142, Oxytelinae – 117, Tachyporinae – 101, Steninae – 100, Paederinae – 96, Proteininae – 15, Scaphidiinae – 10, Micropeplinae – 7, Euaesthetinae – 5, Leptotyphylinae – 3 specii. Câte 2 specii sunt din subfamiliile Pselaphinae, Phloeocharinae, Olisthaerinae, Oxyporinae. Restul subfamiliilor (Dasycerinae, Trichophyinae, Habrocerinae, Trigonurinae, Osoriinae, Piestinae) includ doar câte o specie.

În <u>Italia</u> cele 2383 specii sunt încadrate în 18 subfamilii: iar cele mai bogate sunt subfamiliile

Aleocharinae – 940, Staphylininae – 374, Paederinae – 227, Omaliinae – 214, Oxytelinae şi Steninae – 171 specii.

Tabelul *1*

Fauna stafilinidelor (*Coleoptera*, *Staphylinidae*) din Republica Moldova
în comparaţie cu ţările din Europa

SUBFAMILIA	ŢARA											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	Numărul de specii											
1. *Omaliinae*	8	109	123	31	112	174	68	77	142	214	29	80
2. *Micropeplinae*	-	6	12	2	6	9	5	-	7	-	3	3
3. *Dasycerinae*	-	-	3	-	1	2	-	-	1	-	1	1
4. *Pselaphinae*	-	98	186	23	92	76	53	-	2	-	-	166
5. *Phloeocharinae*	-	1	2	1	1	1	1	1	2	3	1	3
6. *Olisthaerinae*	-	1	2	1	1	2	-	-	2	1	-	-
7. *Trichophyinae*	-	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	2
8. *Proteininae*	1	11	13	6	13	16	11	9	15	16	6	11
9. *Tachyporinae*	25	87	190	61	87	112	64	69	101	117	40	79
10. *Habrocerinae*	1	1	3	1	1	1	1	1	1	2	1	4
11. *Aleocharinae*	52	379	659	225	505	752	430	389	562	940	107	470
12. *Trigonurinae*	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1	-	2
13. *Osoriinae*	-	1	3	-	1	1	-	1	1	10	1	3
14. *Oxytelinae*	36	108	176	50	126	176	89	85	117	171	32	93
15. *Piestinae*	-	1	1	-	1	2	1	-	1	2	-	1
16. *Scaphidiinae*	-	7	28	10	11	11	5	-	10	-	4	10
17. *Euaesthetinae*	-	5	12	2	4	4	3	3	5	20	3	4
18. *Leptotyphylinae*	-	1	-	-	-	1	-	-	3	110	-	7
19. *Pseudopsinae*	-	1	1	-	1	1	1	-	-	1	1	1
20. *Oxyporinae*	1	3	8	3	2	3	1	2	2	2	1	2
21. *Steninae*	17	94	224	64	99	119	73	79	100	171	33	119
22. *Paederinae*	32	83	177	35	85	108	51	66	96	227	43	193
23. *Staphylininae*	123	242	432	151	233	294	175	190	249	374	92	346
TOTAL	296	1240	2257	666	1383	1866	1033	973	1421	2383	399	1600

Notă: I – Republica Moldova; **II** – România; **III** – Rusia; **IV** – Belarus; **V** – Cehia; **VI** – Germania; **VII** – Marea Britanie; **VIII** – Belgia; **IX** – Elveţia; **X** – Italia; **XI** – Ungaria; **XII** – Turcia.

Lista stafilinidelor din Ungaria include 399 specii încadrate în 18 subfamilii: Aleocharinae – 107, Staphylininae – 92, Paederinae – 43, Tachyporinae – 40, Steninae – 33, Oxytelinae – 32, Omaliinae – 29, Proteininae – 6, Scaphidiinae – 4, Micropeplinae şi Euaesthetinae – câte 3, Dasycerinae, Phloeocharinae, Trichophyinae, Habrocerinae, Osoriinae, Pseudopsinae şi Oxyporinae câte 1 specie.

În Turcia numărul stafilinidelor este de 1600 specii incluse în 22 subfamilii: Aleocharinae – cu 470 specii, Staphylininae – 346, Paederinae – 193, Pselaphinae – 166, Steninae – 119, Oxytelinae – 93, Omaliinae – 80, Tachyporinae – 79, Proteininae – 11, Scaphidiinae – 10, Leptotyphylinae – 7, Euaesthetinae şi Habrocerinae – câte 4 specii, Micropeplinae, Osoriinae şi Phloeocharinae – câte 3, Trichophyinae, Trigonurinae şi Oxyporinae – câte 2, Dasycerinae, Piestinae, Pseudopsinae – câte 1 specie.

Concluzii

În condiţiile fiecărei ţări, dezvoltarea acestui grup de stafilinide este direcţionat de factorii biotici şi abiotici specifici habitatelor populate. În Republica Moldova, studiul stafilinidelor a fost iniţiat în anul 1912 şi continuă în prezent. Anual sunt efectuate colectări, completări în baza de date cu includerea speciilor noi pentru fauna ţării noastre şi evidenţe în ecosistemele naturale şi antropizate, etc.

Fauna stafilinidelor dintre ţările cercetate, care au fost 11 la număr, este bogată în Italia (2383) şi Rusia (2257). În descreştere numerică urmează: Germania (1866), Turcia (1600), Elveţia (1421), Cehia (1383), România (1240), etc. Valori mai mici sunt înregistrate în: Belgia (973), Belarus (666), Ungaria (399) şi Republica Moldova (296 specii).

Pentru fiecare țară în parte, subfamiliile cu cea mai consistentă diversitate de specii s-a dovedit a fi grupul de: omaliine, aleoharine, stafilinine, oxiteline, tahiporine, stenine, pederine, etc.

Bibliografie

1. Mihailov I. *Studiul stafilinidelor (Coleoptera, Staphylinidae) în Republica Moldova.* În: Buletin Ştiinţific. Revistă de Etnografie, Ştiinţe ale Naturii şi Muzeologie. V6 (19). Chişinău, 2007. p. 64-73.
2. Mihailov I. *Fauna, ecologia şi însemnătatea biocenotică a stafilinidelor (Coleoptera, Staphylinidae) din Republica Moldova*. În: Autoreferatul tezei de doctor în biologie, specialitatea Entomologie - 03.00.09. Chişinău, 2012. 31 p.
3. Stan M., Bacal S. *Noi contribuţii la cunoaşterea stafilinidelor (Coleoptera: Staphylinidae) din rezervaţia peisagistică "Codrii Tigheciului" (Republica Moldova).* În: Muzeul Olteniei Craiova/ Studii şi comunicări. Ştiinţele Naturii. 2006, vol. XXII. p. 155-159.
4. Anlaş S. *Distributional checklist of the Staphylinidae (Coleoptera) of Turkey, with new and additional records.* In: Linzer Biologische Beiträge. 2009, nr. 41/1, p. 215-342.
5. Assing V., Schulke M. *Checklist der Staphylinidae Mitteleuropas*. In: Entomologische Blatter. 2007, heft 1-3, p. 46-78.
6. Jelinek J. *Check-list of Czechoslovak insects IV (Coleoptera).* In: Folia Heyrovskyana (supplementum 1). Praha, 1993. p. 38-65.
7. *List of rove beetles (Coleoptera, Staphylinidae) species recorded in Britain 2007-2008.* In: http: www.worldlingo.com/ma/enwiki/en/ (citat 21.12.2010).
8. Luka H., Nagel P., Feldmann B. *Checklist der Kurzflugelkafer der Schweiz (Coleoptera: Staphylinidae ohne Pselaphinae).* In: Bulletin de la Societe Entomologique Suisse. 2009, nr. 82, p. 61-100.
9. Marcu O. *Beitrage zur Kenntnis der Coleopterenfauna Bessarabiens*. In: Bulletin de la section scientifique de l'Academie Roumanie. 1931, vol.14, p.5-9.
10. Merkl O. *Harmincnegy bogarcsalad somogy megyei fajainak katalogusa (Coleoptera).* In: Natura Somogyiensis. Kaposvar, 2001, nr. 1, p. 191-212.
11. *Provisional Catalogue of Staphylinidae of Belgium 2007*. In: http: /www. natuurwetenschappen. be/collections/staphy (citat 28.01.2011).
12. Stan M. *New data on the rove beetle fauna (Coleoptera: Staphylinidae) from Bucureşti and adjacent areas*. In: Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle «Grigore Antipa». 2008, vol. 51, p. 369-386.
13. Stoch F. *Checklist of the species of the Italian fauna (2003).* Invertebrates. In: http: //www.fauna.italia.it/ checklist/introduction.html (citat 09.02.2011).
14. Adashкevich B. P. *Khishnye zhuki (Coleoptera, Staphylinidae, Carabidae).* V: Poleznaya ântomofauna ovoshnykh poley Moldavii. Kishinev: Shtiintsa, 1972. s. 30-38.
15. Aleksandrovich O. R., Lopatin I. K., Pisanenko A. D., i dr. – *Katalog zhestkokrylykh (Coleoptera, Staphylinidae) Belarusi.* Minsk, 1996. 103 s.
16. Medvedev S. I., Şapiro D. S. *K poznaniyu fauny zhukov (Coleoptera) Moldavskoy SSR i s opredel'nykh rayonov Ucrainy. NII biologii i biologicheskogo fakul'teta KHGU*. V: Trudy. 1957, T.30, s.173-206.
17. Neculisyanu Z. Z. *Fauna i biologiya korotkonadkrylykh zhukov podsemeystv Staphylininae i Paederinae (Coleoptera, Staphylinidae) v agrotsenozakh Moldavii*. V: Avtoref. diss. kand. biol.nauk. Kishinev, 1984. 18 s.
18. Ostafichuk V. G. *Otryad zhestkokrylye ili zhuki Coleoptera.* V: Zhivotnyy mir Moldavii. Nasekomye. Kishinev: Shtiintsa, 1983. s. 133-184.
19. Ostafichuk V. G. *Raspredelenie stafilinid v agrobiotsenozakh Moldavii*. V: Fauna antropogennogo landshafta Moldavii. Tez. dokl. respub. nauchn. konf. Kishinev: Shtiintsa, 1989. s. 43-44.
20. Ostafichuk V. G. *Osobennosti zhiznennogo tsikla Oxytelus rugosus F. (Coleoptera, Staphylinidae) v Moldavii.* V: XII Mezhdunarodnyy simpozium po ântomofaune Sredney Evropy. Kiev, 1988. s. 476-478.
21. Zhavrin A. *Spisok stafilinid (Staphylinidae) fauny Rosii (2006).* V: www.zin.ru/animalia /Coleoptera /rus/staph_ru.htm St.-Petersburg. 532k.

22. Yatsenkovskiy E. Materialy po ântomologicheskoy faune Besarabii. Zhestkokrylye. VII. *Staphylinidae*. V: Tr. Besarab. o-va estestvoip. i lyubiteley estestvozn. 1912, T.II, vyp.2, s.149-164.

STAFILINIDOFAUNA (*COLEOPTERA, STAPHYLINIDAE*) DIN REZERVAȚIA NATURALĂ FLĂMÎNDA

Mihailov Irina
Institutul de Zoologie, AŞM, Republica Moldova, e-mail: irinus1982@yahoo.com

Abstract

The study of rove beetles (Coleoptera, Staphylinidae) into Natural Reserve Flămînda (Pelinei, Vulcăneşti) is a premiere scientific information. The results presented in this paper, are data accumulated during the years 2014 and 2015. Of the 17 species collected, the *Pselaphus heisei* Herbst, 1792 (genus *Pselaphus* Herbst, 1792, subfam. Pselaphinae Latreille, 1802) it is new species for the fauna of Republic of Moldova.

Key words: Natural Reserve Flămînda, subfam. Pselaphinae, *Pselaphus heisei*.

Introducere

Conform Legii privind fondul ariilor naturale protejate de stat nr.1538-XIII din 25.02.98 (Monitorul Oficial al Republicii Moldova nr.66-68/442 din 16.07.1998), Rezervația Naturală Flămînda, este inclusă în Anexa 3 şi clasată ca Rezervație Naturală Silvică, reprezentînd o extindere cu suprafață de 71 ha. Amplasamentul pădurii este ocolul silvic Vulcănești, Flămînda, structurat în sectoare de parcele şi subparcele. Acestea sunt: parcela 14, subparcela 3; parcela 15, subparcela 4; parcela 22, subparcelele 9, 12; parcela 24, subparcelele 2, 7; parcela 26, subparcelele 6, 9; parcela 28, subparcela 3; parcela 32, subparcela 5. Oficial se află în mentenanța şi managementul Gospodăriei Silvice de Stat, Cahul [1].

În baza de date, studiul faunistic a stafilinidelor din Rezervația Naturală Flămînda constituie o etapă inițială în această direcție. Lipsa de lucrări şi a materialelor informaționale primare vizavi de biodiversitatea stafilinidelor în biotopurile acestei păduri, a trezit interesul ştiințific de a inița cercetările, urmăririle şi monitorizările în cadrul programului de activitate. Astfel în lucrare sunt prezentate punctele specifice de colectare, perioada, evidența numerică a speciilor/exemplarelor stafilinidelor.

Material şi metode

Aplicabilitatea metodicii specifice în procesul de colectare a stafilinidelor, a constituit utilizarea: 1) flotației, 2) cosirilor entomologice, 3) capcanele cu lumină, 4) colectarea prin scuturare şi 5) manuală. Prelevarea probelor cu insecte s-a efectuat din mai multe puncte marginale şi interioare ale pădurii. Pentru determinarea materialului stafilinic s-a lucrat cu referințele specifice acestui grup [2-5].

Rezultate şi discuții

Studierea componenței stafilinice în diferite puncte din Rezervația Naturală Flămînda reprezintă o direcționare în completarea bazei de date cu material faunistic nou. Cercetarea, colectarea şi acumularea materialului a fost inițiat în anul 2014 (luna mai) cu continuare în 2015 (iulie-august). Conform datelor prezentate în tabelul 1, totalul de stafilinide colectate enumeră 17 specii, 48 specimeni (21 ♂♂, 27 ♀♀) din 6 subfamilii: Tachyporinae, Aleocharinae, Oxytelinae, Paederinae, Staphylininae, Pselaphinae.

Colectările din 2014. Stafilinidele colectate în anul 2014, în comparație cu stafilnidele colectate în anul 2015 diferă destul de mult după numărul de specii şi specimeni. Din înregistrările carnetului de cîmp şi registrului de determinare a speciilor, la data de 24.05.2014 în liziera pădurii prin cosirile entomologice a vegetației existente, a fost depistat un 1 ex. (♂) de *Platystethus spinosus* Erichson, 1840 din subfam. Oxytelinae. Mai tîrziu, prin metoda flotației s-au colectat exemplare a 4 specii din dejecții de cabaline, existente în această arie: 1 ex. (♂) din subfam. Tachyporinae - specia *Tachyporus ruficollis* Gravenhorst, 1802; 4 ex. (3 ♂♂, 1 ♀) de *Homalota*

Tabel 1. Componența stafilinidelor din Rezervația Naturală Flămînda (2014-2015)

		2014								2015						Total		
		lizieră				capcană cu lumină ultravioletă		dejecții de bovine		litieră		capcană cu lumină albă		dejecții de bovine				
		cosiri entomologice		Dejecții de cabaline														
		24.05						25.05		18.07		07.08		08.08				
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	ex.	♂	♀
	Subfamilia Tachyporinae MacLeay, 1825																	
1	*Tachyporus ruficollis* Gravenhorst, 1802			1												1	1	
	Subfamilia Aleocharinae Fleming, 1821																	
2	*Aleochara bipustulata* (Linnaeus, 1760)								2							2		2
3	*Homalota plana* (Gyllenhal, 1810)			3	1											4	3	1
4	*Drusilla canaliculata* (Fabricius, 1787)									1						1	1	
5	*Oxypoda acuminata* (Stephens, 1832)								1					4	3	8	4	4
	Subfamilia Oxytelinae Fleming, 1821																	
6	*Anotylus insecatus* (Gravenhorst, 1806)											3	4			7	3	4
7	*Anotylus rugosus* (Fabricius, 1775)											2				2	2	
8	*Platystethus spinosus* Erichson, 1840	1														1	1	
9	*Bledius gallicus* (Gravenhorst, 1806)					1										1	1	
10	*Bledius tricornis* (Herbst, 1784)						5									5		5
11	*Carpelimus pusillus* (Gravenhorst, 1802)						1									1	1	
12	*Carpelimus rivularis* (Motschulsky, 1860)						2									2		2
	Subfamilia Paederinae Fleming, 1821																	
13	*Rugilus subtilis* Erichson, 1840			1						1						2	2	
	Subfamilia Staphylininae Latreille, 1802																	
14	*Philonthus diversiceps* Bernhauer, 1901					1										1	1	
15	*Philonthus micans* (Gravenhorst, 1802)						1									1		1
16	*Philonthus salinus* Kiesenwetter, 1844											1	7			8	1	7
	*Subfamilia *Pselaphinae* Latreille, 1802																	
17	**Pselaphus heisei* Herbst, 1792				1											1		1
TOTAL		1		5	2	2	9		3	2		6	11	4	3	48	21	27

plana (Gyllenhal, 1810) din subfam. Aleocharinae; 1 ex. (♂) din subfam. Paederinae – *Rugilus subtilis* Erichson, 1840. A patra specie este stafilinidul **Pselaphus heisei* Herbst, 1792 (subfam. Pselaphinae Latreille, 1802, Fig.1) determinată ca noutate ştiinţifică pentru fauna Republicii Moldova. Astfel în lista generală a stafilinidelor, adăugător la cele 10 subfamilii cunoscute pînă la etapa actuală, se mai include încă un reprezentat (subfam. Pselaphinae) ce completează bilanţul numeric a stafilinidofaunei ţării noastre, care treptat este în creştere.

*****Subfamilia Pselaphinae Latreille, 1802

*Genul Pselaphus Herbst, 1792*Pselaphus heisei Herbst, 1792

(= brevipalpis Schrank, evrigaster Beck, herbstii Reichenbch)

Dimensiunea corpului speciei respective: 1,7-2,0 mm în lungime.

Dimensiunea corpului a speciilor în general din această subfamilie: de la 0,5 mm la 5,5 mm în lungime.

Material colectat: Pelinei, r-l Vulcăneşti, 24.05.2014 – 1 ex. (♀), pădurea Flămînda, lizieră, dejecţii de cabaline (leg. I. Mihailov).

Metoda colectării: Prin metoda flotaţiei.

Fig. 1 *Pselaphus heisei* Herbst, 1792
(Mihailov I., 2014).

În noaptea aceleiaşi zi (22^{00}-24^{00}) a fost urmărit zborul stafilinidelor la capcana cu lumină ultravioletă. Din considerentul că a dominat vreme răcoroasă, numărul stafilinidelor atrase de lumina lampei a atins valori nu prea mari. Astfel au fost colectate 6 specii: 4 specii din subfam. Oxytelinae (1 ex. (♂) de *Bledius gallicus* (Gravenhorst, 1806); 5 ex. (♀♀) de *Bledius tricornis* (Herbst, 1784); 1 ex. (♀) de *Carpelimus pusillus* (Gravenhorst, 1802); 2 ex. (♀♀) de *Carpelimus rivularis* (Motschulsky, 1860)) şi 2 specii din subfam. Staphylininae (1 ex. (♂) de *Philonthus diversiceps* Bernhauer, 1901; 1 ex. (♀) de *Philonthus micans* (Gravenhorst, 1802)).

La data de 25.05.2014, din dejecţiile de bovine au fost adunate 2 specii din subfam. Aleocharinae: 2 ex. (♀♀) de *Aleochara bipustulata* (Linnaeus, 1760) şi 1 ex. (♀) de *Oxypoda acuminata* (Stephens, 1832).

Colectările din 2015. Acumularea probelor s-a efectuat în luna iulie şi august. La data de 18.07.2015 în litiera din pădurea Flămînda, au fost găsite 2 specii: 1 ex. (♂) din subfam. Aleocharinae - *Drusilla canaliculata* (Fabricius, 1787) şi 1 ex. (♂) din subfam. Paederinae - *Rugilus subtilis* Erichson, 1840.

Colectările de la capcana cu lumină albă din luna august (07.08.2015) se evidenţiază prin determinarea a 3 specii: 7 ex. (3 ♂♂, 4 ♀♀) de *Anotylus insecatus* (Gravenhorst, 1806), 2 ex. (♂♂) de *Anotylus rugosus* (Fabricius, 1775) din subfam. Oxytelinae şi 8 ex. (1 ♂, 7 ♀♀) de *Philonthus salinus* Kiesenwetter, 1844 din subfam. Staphylininae. În a doua zi, 08.08.2015, din dejecţiile de bovine s-a colectat 7 ex. (4 ♂♂, 3 ♀♀) de *Oxypoda acuminata* (Stephens, 1832) din subfam. Aleocharinae.

Concluzii

- Specia *Pselaphus heisei* Herbst, 1792 (genul *Pselaphus* Herbst, 1792, subfam. Pselaphinae Latreille, 1802) colectată din Rezervația Naturală Flămînda (Pelinei, r-l Vulcăneşti) este specie nouă pentru fauna Republicii Moldova.
- Totalul numeric a stafilinidelor din Rezervația Naturală Flămînda colectate în perioada (2014-2015) include: 17 specii, 48 specimeni (21 ♂♂, 27 ♀♀) încadrați în 6 subfamilii: Tachyporinae (1 specie), Aleocharinae (4), Oxytelinae (7), Paederinae (1), Staphylininae (3) şi Pselaphinae (1 specie).

Bibliografie

1. Proiect PHARE CBC 2004: Managementul comun România-Republica Moldova pentru conservarea biodiversității în zona de graniță dintre cele 2 țări. Ariile naturale protejate din raioanele riverane râului Prut – Republica Moldova. În: Buletin informativ, nr.2, 2008. 16 p. (7).
2. Киршенблат Я. Д. *Staphylinidae* – хищники или коротконадкрылые жуки. В: Определитель насекомых Европейской части СССР. Москва, 1948. с. 366-376.
3. Киршенблат Я. Д. Стафилиниды или коротконадкрылые жуки. В: Определитель насекомых Европейской части СССР. Москва-Ленинград: Наука, 1965, часть 2, с. 111-156.
4. Biolib.Cz. Biological Library. In: **http://www.biolib.cz/en/stats/ id84/** (01.06.2014).
5. Fauna Europeae. In: http://www.faunaeur.org/full/results.phpid/11886. (01.06.2014).

DATE PRELIMINARE PRIVIND DIETA CIUFULUI DE PĂDURE (*ASIO OTUS OTUS* L.) ÎN PERIOADA DE IARNĂ ÎN ÎMPREJURIMILE MUN. CHIŞINĂU

Nistreanu V., Larion A., Postolachi V.

Institutul de Zoologie al A.Ş.M., e-mail: vicnistreanu@gmail.com

Abstract

The trophic spectrum of an *Asio otus* colony from Chişinău city in winter period of 2011-2013 was studied. There were collected about 1000 pellets, of which almost 400 were analysed. The main prey species of long-eared owl are the small rodents, which constitute more than 95% from all identified animals, the birds, shrews and bats were recorded in low quantity. The main prey of *Asio otus* individuals were the species of genus *Microtus* (*M. arvalis* and *M. rossiameridionalis*), which constituted almost 55%, followed by *Apodemus sylvaticus* and by ther species of genus *Mus* (*M. spicilegus* and *M. musculus*). Other species registered less than 5%. Thus, the trophic spectrum of long-eared owl in winter period consist mostly of field vole, which is the most abundant in agroecosystems and is considered pest species.

Key words: *Asio otus*, pellets, trophic spectrum, rodents, *Microtus*.

Introducere

Cuiful de pădure (*Asio otus otus* L.) este o pasăre sedentară şi una din cele mai răspândite şi comune păsări răpitoare de noapte. În perioada de iarnă densitatea ciufilor de pădure creşte din contul indivizilor migranți din regiunile nordice şi aceştia formează colonii de câteva zeci de indivizi. În majoritatea cazurilor ciufii de pădure preferă să ierneze în fiecare an în aceleaşi locuri.

În urma procesului de digestie, ciuful de pădure regurgitează resturile nedigerabile ale animalelor consumate (oase, păr, pene, blană, chitină etc.) sub formă de ingluvii. Examinarea ingluviilor poate oferi date importante privitor la regimul de hrană al acestui răpitor, faună de micromamifere dintr-o anumită zonă, densitatea şi dinamica lor sezonieră şi anuală etc.

Materiale şi metode

Cercetările au fost efectuate în iarna anilor 2011-2013 în zona municipiului Chişinău. A fost monitorizată o colonie de ciufi de pădure de cca 60 indivizi, localizată în incinta unei şcoli primare din sectorul Ciocana. S-au colectat cca 1000 ingluvii, analizate ulterior în laborator. Ingluviile au fost măsurate şi cântărite, oasele au fost curățate şi identificate. Speciile de mamifere s-au identificat după oasele

craniene şi dentiţie (Popescu şi Murariu, 2001, Pucek, 1981). Speciile sible *Microtus arvalis* şi *M. rossiaemeridionalis, Mus musculus* şi *M. spicilegus*, care n-au putut fi differentiate morphologic au fost determinate până la gen: *Microtus* şi *Mus*. Analiza ecologică a mamiferelor mici identificate in ingluvii a fost efectuată utilizând indicii de abundenţă, frecventă şi dominanţă (Naughton-Wolf).

Rezultate şi discuţii

În urma analizei preliminare a materialului colectat (394 ingluvii) au fost indentificaţi 920 indivizi. Lungimea ingluviilor a variat între 1,55 cm şi 8,34 cm, media fiind de 3,79 cm, iar greutatea lor a variat între 0,9 g şi 7,2 g cu media de 2,53 g. Numarul de indivizi intr-o ingluvie a variat între 1 şi 7, media fiind de 2,34 indivizi. În urma analizei cantitative şi calitative a conţinutului ingluviilor au fost identificate mamifere din 3 ordine: Rodentia, Soricomorpha, Chiroptera si păsări. Cea mai mare parte a spectrului trofic al ciufului de pădure o constituie rozătoarele, care reprezintă peste 95% din totalul animalelor identificate. Păsările şi insectivorele, reprezentate de chiţcani, au un procent redus: 2,39% şi respectiv 2,17%, iar chiropterele constituie mai puţin de 1%, fiind identificat doar un singur individ (fig. 1).

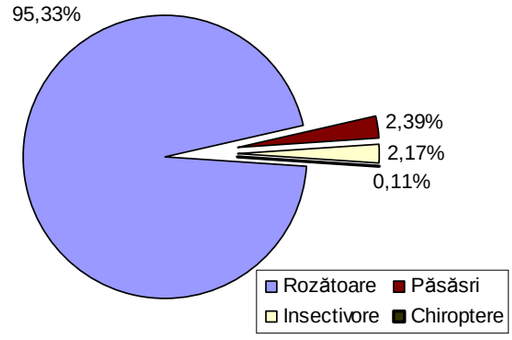


Figura 1. Proporţia animalelor identificate in ingluviile ciufului de pădure

În urma analizei calitative s-a constatat, ca spectrul trofic al ciufului de pădure constă din 7 specii de rozătoare (*Microtus, Mus, Apodemus sylvaticus, A.uralensis, A. agraius, A. flavicollis, Clethrionomys glareolus*), 3 specii de chiţcani (*Crocidura leucodon, C. suaveolens, Sorex minutus*) o specie de lilieci (*Eptesicus serotinus*) şi păsări. Speciile dominante sunt şoarecii de câmp (*Microtus*), reprezentate de 2 specii sible *M. arvalis* şi *M. rossiaemeridionalis*, care au constituit cca 55% din animalele identificate (fig. 2). Pe locul al doilea se situează soarecele de pădure cu 17,5%, urmat de soarecele de casă şi de mişună (gen. *Mus*) cu 16,63%. Au fost identificate si celelalte specii ale gen. *Apodemus: A. uralensis* (4,24%), *A. flavicollis* (0,98%) şi *A agrarius* (0,98%), precum şi un individ de şoarece roşcat (0,11%). Dintre chiţcani au fost identificate 3 specii intr-un număr redus: chiţcanul de câmp cu 0,54%, chiţcanul de grădină cu 1,52% şi chiţcanul pitic cu 0,11%. A fost identificat şi un individ de liliac cu aripi late (0,11%). Păsările au constituit 2,39% din totalul animalelor identificate (fig. 2).

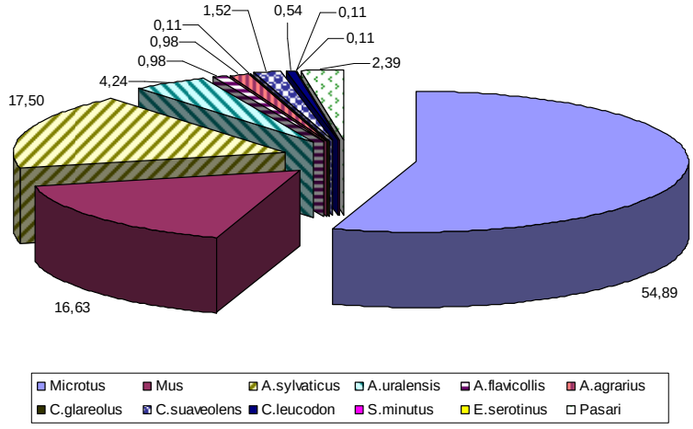


Figura 2. Spectrul trophic al ciufului de pădure în perioada de iarnă a anilor 2010-2011

Indicele de dominanță al speciilor gen. *Microtus* în ingluvii constituie 0.72, iar frecvența – 71,83%, acestia fiind găsite în majoritatea ingluviilor. Frecvența *A. sylvaticus* este de 31,47%, urmată de cea speciilor *Mus* cu 26.14% şi *A. uralensis* cu 9,89%. Frecvența *A. flavicollis* şi *A. agrarius* constituie mai puțin de 3%. Într-o singură ingluvie a fost identificat un şoarece scurmător, care este o specie tipic silvicolă şi cade prada foarte rar ciufului de pădure. Din alte grupuri de mamifere a fost identificat un liliac cu aripi late (0,25%), iar dintre insectivore au fost identificați chițcani din 3 specii, dintre care cel mai frecvent a fost C. suaveolens cu 1,52%. Păsările, majoritatea paseriforme, au fost înregistrate cu o frecvență de 5,33%, acestea reprezentând o sursă trofică destul de importantă în perioada de iarnă (tab.).

Tabel

Frecvența speciilor de animale în ingluvii

Nr.	Gen/specie	Nr. ingluvii	Frecvența, %
1.	Microtus	283	71,83
2.	A. sylvaticus	124	31,47
3.	A. uralensis	39	9,89
4.	A. flavicollis	8	2,03
5.	A. agrarius	9	2,28
6.	Mus	103	26,14
7.	C. glareolus	1	0,25
8.	C. suaveolens	6	1,52
9.	C. leucodon	3	0,76
10.	S. minutus	1	0,25
11.	E. serotinus	1	0,25
12.	Păsări	21	5,33

Preferința ciufului de pădure față de speciile gen *Microtus* este cauzată de mai mulți factori: în primul rând, aceaste specii populează biotopurile de tip deschis (lunci, pajişti, perdele forestiere, terenuri cultivate etc.) şi evită pădurile. Astfel, răspândirea microtinelor în diverse ecosisteme coincide cu sectoarele de vânat ale ciufului de pădure. Fiind specii praticole, preferă microhabitatele cu ierburi scunde, unde sunt atacurilor păsărilor răpitoare. Microtinele manifestă un comportament gregar şi formează colonii, iar perioadele de activitate alternează cu cele de odihnă atât ziua, cât şi noaptea. Trebuie menționată şi prolificitatea foarte ridicată a acestor specii, care, în unii ani, se reproduc şi în perioada de iarnă. Toți aceşti factori fac din şoarecele de câmp o pradă uşor accesibilă şi abundentă. Abundența prăzii într-un anumit ecosistem este, de fapt, factorul principal, care influențează vânarea ei de către răpitor. Teoria nutriției optimale susține, că doar abundența absolută a prăzii preferate influențează alegerea optimală a tipului de pradă, pe când abundența celorlalte tipuri de pradă nu este importantă (Pyke, 1984).

În cercetările efectuate anterior pe teritoriul Moldovei, de asemenea se menționează preferința ciufului de pădure față de speciile genului *Microtus* în perioada de iarnă, unde acestea constituie 63,16% (Averin, Ganea, 1966), 45,59% (Anisimov, 1969), 25-64% (Zubkov, 1981), 50,4% (Zubcov, Nistreanu, 1999) etc. Proporția speciilor genului *Microtus* în dieta acestor răpitoare de noapte variază în concordanță cu densitatea lor în câmp (Goszczynski, 1977; Korpimaki et Norrdahl, 1989).

Apodemus sylvaticus este a doua specie ca abundență cu 17,5% din totalul animalelor identificate. Totuşi abundența ei este mult mai mică în comparație cu cea a şoarecelui de câmp. *A. sylvaticus* are o activitate mai mult nocturnă şi este o specie euritopă, preferă habitatele de la liziera pădurii, în special cele care mărginesc cu terenuri cultivate, perdele forestiere, pârloage, căzând, astfel, pradă ciufului de pădure.

De obicei, exploziile demografice ale rozătoarelor de pădure, în special ale celor din genul *Apodemus*, coincid cu exploziile demografice ale rozătoarelor de câmp, în special ale microtinelor, care este prada preferată. În astfel de condiții se înregistrează o scădere a procentului de rozătoare de pădure în ingluvii, în ciuda creşterii considerabile a numărului lor (Goszczinski, 1977). În schimb, în perioadele când densitatea şoarecilor de câmp scade, importanța celor de pădure în dieta lui *A. otus* creşte. În perioada studiată speciile gen. *Apodemus* au constituit cca 25% din animalele consumate, aceştia reprezentând o importantă resursă trofică pentru ciuful de pădure în perioada de iarnă.

În anii, când densitatea şoarecilor de câmp este foarte ridicată, răpitorii reduc numai cu un grad mic numărul acestora. Capacitatea de adaptare şi rata natalității răpitorilor sunt insuficiente, pe parcursul exploziilor demografice a rozătoarelor, pentru a echilibra natalitatea enormă a prăzii lor, care într-un timp foarte scurt atinge un număr foarte mare.

Alta este situația, când densitatea rozătoarelor de câmp este mică. Reducerea de către răpitorii avieni, în special de către ciuful de pădure, a numărului de rozătoare atinge 50% din populație, iar participarea răpitorilor la mortalitatea totală a rozătoarelor ajunge la 75% din efectivul populației (Goszczynski, 1977). În cazul unei densități moderate a populațiilor de rozătoare, răpitorii pot mări, prin activitatea lor, perioadele între două explozii demografice succesive (Ryszkowski et al., 1973), perturbând astfel ritmul ciclic şi dinamica populațiilor de rozătoare.

Concluzii

În urma analizei a 394 ingluvii au fost indentificați 920 indivizi. Lungimea ingluviilor a variat între 1,55 cm şi 8,34 cm cu media de 3,79 cm, iar greutatea lor a variat între 0,9 g şi 7,2 g cu media de 2,53 g. Numarul de indivizi intr-o ingluvie a variat între 1 şi 7, media fiind de 2,34 indivizi.

Spectrul trofic al ciufului de pădure constă din 7 specii de rozătoare, 3 specii de chițcani, o specie de lilieci şi păsări. Speciile dominante sunt şoarecii de câmp (*Microtus*), cu cca 55% din animalele identificate, urmați de şoarecele de pădure cu 17,5% şi de casă cu 16,63%. Dintre chițcani au fost identificate 3 specii intr-un număr redus, iar păsările au constituit 2,39% din totalul animalelor identificate.

Consumul mare de microtine şi reprezentați ai genurilor *Apodemus* şi *Mus*, care sunt dăunători importanți ai culturilor agricole, denotă importnața ciufului de pădure în combaterea biologică.

Studiul a fost efectuat în cadrul proiectelor 11.817.08.14F, 11.817.08.16A, realizate la Institutul de Zoologie al A.Ș.M.

Bibliografie

1. Goszczynski J. Connection between predatory birds and mammals and their prey. Acta Theriol., 22(30): 399-430, 1977.
2. Korpimaki E., Norrdahl K. Avian and mammalian predators of shrews in Europe: regional differences, between year and seasonal variation and mortality due to predation. Ann. Zool. Fenn., 26(4): 389-400, 1989.
3. Popescu A., Murariu D. Fauna României. Mammalia, Rodentia. Editura Academiei Române, XVI(2), 210 p, 2001.
4. Pucek Z. (red.) Keys to vertebrate of Poland. Mammals. PWN – Polish Scientific Publishers – Warszava, 370 p, 1981.
5. Pyke G.H. Optimal foraging theory: a critical review. Ann. Rev. Ecol. Syst., 15: 523-575, 1984.
6. Rszkowski L., Goszczynski J., Truszkowski J. Trophic relationships of the common vole in cultivated fields, "Acta Theriol.", 18: 125-165, 1973.
7. Аверин Ю. В., Ганя И. М. Хищные птицы Молдавии и их роль в природе и сельском хозяйстве. Изд-во «Картя Молдовеняскэ», 1966, 104 стр.
8. Анисимов Е. П. Факторы, определяющие добычу ушастой совы зимой. Вопросы экологии и практического значения птиц и млекопитающих Молдавии. 1969, Вып. 3, с. 36-40.
9. Аверин Ю. В., Ганя И. М., Зубков Н. И., Мунтяну А.И., Успенский Г.А. Птицы. Животный мир Молдавии. Кишинэу «Штиинца», 1981, 336 стр.

STUDIUL MICROORGANISMELOR DE RIZOSFERĂ SUB ASPECTUL EFICACITĂȚII LOR ÎN DEPENDENȚĂ DE METODA DE UTILIZARE

Onofraş L., Todiraş V., Prisacari Svetlana, Lungu Angela, Mohova Tatiana, Zuza Nuvela
Institutul de Microbiologie şi Biotehnologie al AŞM.

Abstract

A new method of maize treatment by microbial metabolites with effects on the growth and development of the plant was developed as a result of a two year research (2013-2014) under field coditions of the Experimental Baze of ASM.

Key words: bacteria, rhizosphera, rizoplana, stimulating, activity, harvest, maize.

Întroducere

Microorganismele din sol şi, în special, cele din zonele de rizosferă, rizoplană şi filosferă joacă un rol deosebit în viața plantelor. Ele pot aproviziona plantele cu elementele nutritive necesare pentru creşterea şi dezvoltarea lor, bioregulatori de creştere, le pot proteja de boli şi dăunători, etc.

La momentul de față, când chimicalele pe de o parte costă scump, pe de altă parte au capacitatea de a polua mediul înconjurător, perspectiva utilizării microorganismelor în fitotehnie devine din ce în ce mai clară. Reieşind din situația creată atenția cercetătorilor tot mai mult se îndreaptă spre metodele biologice de stimulare a creşterii şi sporirii recoltelor la plante.

Investigațiile respective sunt destul de frecvente în majoritatea țărilor, iar analiza rezultatelor deja obținute are o însemnătate deosebită pentru rezolvarea corectă şi facilitarea finisării cu succes a cercetărilor în această direcție. Dacă în ultima sută de ani în scop de nutriție suplimentară a plantelor o atenție deosebită în plan microbiologic li se acorda microorganismelor cu capacități simbiotrofe apoi în ultimul timp numeric prevalează investigațiile în domeniul microorganismelor cu caracter stimulator.

Din cele expuse reiese că o creştere mai bună a plantelor duce la o sporire adecvată a recoltei. Procesul de creştere, însă, la rândul său poate fi stimulat prin diverse meanisme de interacțiune a microorganismelor cu plantele. Astfel unele microorganisme de rizosferă stimulatoare a procesului de creştere de rând cu antibioticele pot produce substanțe sideroforice de tipul proverdin şi pseudobacin posesoare a capacității antimicrobiene [1].

Unii cercetători [2, 3, 4] au constatat că problema stimulării procesului de încolțire a semimțelor sub acțiunea microorganismelor e de o mare importanță practică deoarece de ea depinde activizarea proceselor de creştere şi dezvoltare a plantelor până la obținerea recoltei .

Luând în considerație numeroasele exemple referitor la rezultatele pozitive obținute în plan mondial prin intermediul microorganismelor de rizosferă s-a luat decizia de a studia fenomenul respectiv şi în condițiile Republicii Moldova fiind folosite în acest scop microorganismele de rizosferă/ rizoplană colectate din diverse zone agroclimaterice ale republicii. Microorganismele respective au fost investigate inițial prin metode de laborator după care cele ce au demonstrat rezultate pozitive au fost incluse pentru a fi cercetate în condiții de câmp.

Material şi metode

În calitate de obiecte pentru investigații au servit bacteriile izolate din rizosfera şi rizoplana plantelor de porumb colectate din zonele agroclimaterice ale Republicii (Nord, Centru, Sud) în fazele de 4 şi 10 frunze. Microorganismele au fost izolate şi purificate conform metodelor aprobate [5, 6]. Capacitatea de stimulare a bacteriilor s-a determinat experimental în condiții de laborator (în cutii Petri) şi în vase cu sol nesteril prin utilizarea metodelor specifice [7, 8].

Experiențele în condiții de câmp s-au efectuat în conformitate cu metodele [8, 9 Pentru cultivarea plantelor necesare în procesul de testare s-au folosit semințele de porumb (Porumbeni 295 şi Moldovenesc 257).

Datele obținute în experiențe au fost prelucrate din punct de vedere matematic [7, 9].

Rezultate şi discuţii

Reieşind din programul de cercetare pentru a.a. 2013-2014 în condiţii de câmp pe teritoriul Bazei Experimentale a AŞM au fost montate 2 experienţe având drept scop testarea şi evaluarea mai multor bacterii şi metode de utilizare a lor, care în condiţii de laborator s-au evidenţiat prin capacitatea de a stimula procesele de creştere, dezvoltare şi productivitate a plantelor. Experienţele au fost montate după aceeaşi schemă deosebindu-se doar prin modul de utilizare a remediilor microbiene. În una din eperienţe (Nr. 1) lichidele culturale ale bacteriilor s-au folosit la bacterizarea seminţelor înainte de semănat, în cea de a 2-a (Nr. 2) s-a folosit stropirea extrafoliară a plantelor în perioada de vegetaţie (2-4 frunze şi peste 14 zile după prima stropire).

După încorporarea seminţelor în sol (în dependenţă de temperatură şi umiditate, aproximativ peste 12-14 zile) au început să apară plantulele care aveau o dezvoltare uniformă. Pe parcursul perioadei de vegetaţie s-au efectuat lucrările necesare şi observările fenologice respective iar la începutul lunii septembrie (3-9) a fost colectată recolta.

Rezultatele ce caracterizează productivitatea porumbului în experienţele sub Nr. 1 pe parcursul a.a. 2013-2014 sunt indicate în tab. 1 şi 2.

Tabelul1.

Influenţa bacteriilor de rizosferă asupra producţiei de ştiuleţi la plantele de porumb în experienţele de câmp, unde seminţele au fost bacterizate înainte de semănat (date medii pentru o plantă)

Varianta	Masa brută a ştiuleţilor			
	Anul 2013		Anul 2014	
	(kg. M± m)	Adaos faţă de martor %	(kg. M± m)	Adaos faţă de martor %
M usc.	0,174±0,02	-	0,146±0,01	-
M apa	0,183±0,02	5,17	0,152±0,03	4,11
As	0,201±0,01	15,51	0,195±0,01	33,56
Tcc_4	0,196±0,02	12,64	0,182±0,01	24,66
Rpj_1	0,197±0,02	13,21	0,183±0,01	25,34
RR_8	0,212±0,01	24,71	0,170±0,01	16,44
RR_5	0,187±0,02	7,47	0,151±0,01	3,42
$P_{12}R_p$	0,206±0,02	16,09	0,165±0,01	13,01

Comparând datele obţinute pe parcursul a 2 ani şi incluse în tab. 1 putem deduce că o stimulare nesemnificativă a dezvoltării ştiuleţilor în comparaţie cu martorul uscat (variantă în care seminţele pentru semănat au fost folosite în starea lor naturală), a avut loc o stimulare nesemnificativă în varianta M.apa (5,17% în a. 2013 şi 4,11% în a. 2014). Nesemnificativ a fost şi procesul de stimulare în cazul tratării seminţelor cu tulpina Ps. RR_5 (7,47% în a. 2013 şi 3,42% în a. 2014). În majoritatea cazurilor, însă, toate celelalte tulpini de bacterii cu care au fost tratate seminţele înainte de semănat (Pseudomonas sp.Tcc_4, Rpj_1, RR_8, $P_{12}R_p$ cât şi Asociaţia de bacterii – As) au demonstrat o eficacitate înaltă de stimulare fapt ce a condus la majorarea masei brute a ştiuleţilor cu 13,01-25,34% şi chiar 33,56% (As).

Datele privind masa brută a plantelor, fără ştiuleţi, sunt expuse în tab. 2.

Tabelul 2.

Influenţa bacteriilor de rizosferă asupra producţiei de masă brută la plantele de porumb în experienţele de câmp, unde seminţele au fost bacterizate înainte de semănat (date medii pentru o plantă)

Varianta	Masa brută a plantelor *(fără ştiuleţi)*			
	Anul 2013		Anul 2014	
	(kg. M± m)	Adaos faţă de martor %	(kg. M± m)	Adaos faţă de martor %
M usc.	0,182±0,15	-	0,136±0,02	-
M apa	0,187±0,03	2,75	0,153±0,02	12,50
As	0,197±0,02	8,24	0,165±0,03	21,32
Tcc_4	0,210±0,03	15,38	0,146±0,03	7,35
Rpj_1	0,186±0,02	2,20	0,164±0,04	20,59
RR_8	0,196±0,04	8,89	0,172±0,03	26,47
RR_5	0,196±0,01	7,69	0,161±0,04	18,38
$P_{12}R_p$	0,186±0,02	2,20	0,142±0,02	4,41

Aici, ca şi în cazul producţiei de ştiuleţi se evidenţiază aceleaşi tulpini (As, Tcc_4, Rpj_1, şi RR_5) procentual, însă, manifestând o eficacitate mai mică de doar 2,20-26,47%.

Rezultatele din exp. Nr.2, unde metaboliţii aceloraşi tulpini de bacterii au fost folosiţi prin tratarea extrafoliară a plantelor în faza de 2-4 frunze, sunt expuse în tab. 3 şi 4.

Tabelul 3.

Influenţa bacteriilor de rizosferă asupra producţiei de ştiuleţi la plantele de porumb în experienţele de câmp, unde plantele în perioada de 2-4 frunze au fost prelucrate cu suspenzii ale bacteriilor (date medii pentru o plantă).

Varianta	Masa brută a ştiuleţilor			
	Anul 2013		Anul 2014	
	(kg.)	Adaos faţă de martor %	(kg.)	Adaos faţă de martor %
M usc.	0,176	-	0,171	-
M apa	0,180	2,27	0,171	-
As	0,198	12,50	0,164	-4,09
Tcc_4	0,180	2,27	0,167	-2,34
Rpj_1	0,186	5,68	0,140	-18,13
RR_8	0,196	11,36	0,144	-12,87
RR_5	0,197	11,93	0,157	-8,19
$P_{12}R_p$	0,185	5,11	0,168	-1,75

Tabelul 4.

Influenţa bacteriilor de rizosferă asupra producţiei de masă brută la plantele de porumb în experienţele de câmp, unde plantele în perioada de 2-4 frunze au fost prelucrate cu suspenzii ale bacteriilor (date medii pentru o plantă).

Varianta	*Masa brută a plantelor (fără ştiuleţi)*			
	Anul 2013		Anul 2014	
	(kg)	Adaos faţă de martor %	(kg.)	Adaos faţă de martor %
M usc.	0,204	-	0,250	-
M apa	0,192	-5,88	0,253	1,20
As	0,178	-12,75	0,262	4,80
Tcc_4	0,180	-11,76	0,260	4,00
Rpj_1	0,181	-11,27	0,237	-5,20
RR_8	0,190	-6,86	0,203	-18,80
RR_5	0,181	-11,27	0,267	6,80
$P_{12}R_p$	0,200	-1,96	0,263	5,20

Aici, atât în ceea ce priveşte recolta de ştiuleţi cât şi cea de masă brută a plantelor, în majoritatea cazurilor indicii obţinuţi au fost mai mici decât în variantele Martor cu excepţia masei brute a ştiuleţilor în anul 2013 unde a avut loc o majorare neuniformă de 2-12%.

Concluzii

Analiza în ansamblu a rezultatelor din experienţele de 2 ani în condiţii de câmp a scos în evidenţă următoarele:

1. Atât în a. 2013 cât şi 2014 creşterea şi dezvoltarea porumbului a fost mai bună în experienţa Nr. 1 unde seminţele au fost bacterizate înainte de încorporarea în sol.
2. Cele mai eficiente au fost tulpinile de bacterii Pseudomonas sp. Tcc_4, Rpj_1, RR_8, $P_{12}R_p$ şi asociaţia de bacterii (As), unde masa ştiuleţilor în a. 2013 s-a majorat faţă de martor cu 12,64-24,71%, iar în 2014 – cu 13,01-33,56%.
3. Testarea în condiţii de câmp timp de 2 ani (2013-2014) a metodei de folosire extrafoliară a metaboliţilor de origine bacteriană pentru sporirea productivităţii la porumb nu a dat rezultatele scontate.

Bibliografie

1. Максимова Н.П., Блажевич О.В., Лысак В.В., Фомичев Ю.К. Характеристика флуоресцирующего пигмента Пиовердина Рм продуцируемого бактериями Pseudomonas Putida. //, Микробиология, 1994, т. 63, № 6, с. 1038-1092.
2. Сидоренко О.Д. Действие ризосферных псевдомонад на урожайность сельскохозяйственных культур. //Агрохимия. 2001, №8, с. 56-62.
3. Минаева О.М., Бондаренко А. А. Влияние бактерий Azotobacter chroococcum и Pseudomonas sp. B-6798 на рост и развитие кукурузы. В сб. Вопросы устойчивого безкризисного развития. Новосибирск,Изд-во ИДМИ, 2001, с. 57-66.
4. Семынина Т.В. Биопрепараты и регуляторы роста растений для обработки семян зерновых культур. //Защита и карантин растений. 2006, № 2, с. 24-25.
5. Селибер Г.Л. Изолирование и культивирование микроорганизмов. // Большой практикум по микробиологии. М., «Высшая школа». 1962, с. 88-100.
6. Digat B. Modes d' action et effecte des rhizobacteries promotrices de la croissance et du developpement des plantes. //Colloq., I.N.R.A. – 1983, nr. 18. p. 234-249.
7. Возняковская Ю.М. Микрофлора растений и урожай. Л.,»Колос», 1969. – 240 с.
8. Ряховский А.В. Лабораторный, вегетационный и микроделяночный методы исследований полевых культур. Оренбург. Изд-во ОГАУ, 2002. -50 с.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М., «Агропромиздат», 1985- 420 с.

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ И ВИДОВОЙ СОСТАВ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ КОРНЕВОЙ ГНИЛИ В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Радивон В.А., Жуковский А.Г.
РУП «Институт защиты растений», Республика Беларусь,
e-mail: v.radivon@mail.ru

Abstract

The estimation results of root rot varieties incidence and the species composition of pathogens in the Republic of Belarus for 2014-2015 years are shown**.**

Key words: triticale, variety, root rot, development, spread, species composition.

Введение

Корневая гниль – одно из наиболее распространенных заболеваний зерновых культур. Болезнь развивается в течение вегетации культуры, что вызывает гибель всходов, отставание в росте, отмирание продуктивных стеблей, пустоколосицу и шуплость зерна. Данное заболевание наносит значительный экономический ущерб тритикале в Германии, Мексике, странах СНГ и Прибалтики [1,3,5].

Материалы и методы

Оценку пораженности районированных и перспективных сортов ярового тритикале корневой гнилью проводили на Государственных сортоиспытательных станциях и участках Республики Беларусь в 2014-2015 гг. Мониторинг развития болезни осуществлялся также в условиях опытного поля РУП «Институт защиты растений», расположенного в а.г. Прилуки Минского района, на сортах польской (Дублет, Милькаро, Карго) и отечественной (Узор, Садко) селекции. Учет развития корневой гнили проводился с использованием общепринятых методик [2]. Стадии развития растений приведены в соответствии со шкалой BBCH [4].

Выделение грибов из корневой системы отобранных проб ярового тритикале в 2014 г. проводилось без разделения ткани на здоровую и пораженную. Пробы были отобраны на опытном поле института защиты растений в стадии 61 и 87 на сортах Узор, Дублет, Карго и

Милькаро, а также во время маршрутного обследования на сорте Узор в стадию 65. Отобранные пробы высушивали, затем корни 25 растений промывали под проточной водой в течение часа, нарезали на кусочки длинной 1 см и дезинфицировали в 70 % спирте. Полученные фрагменты раскладывали на поверхность агаризованной картофельно-глюкозной среды с добавление детергента Triton X-100 и 5 % раствора стрептомицина. Чашки инкубировали при температуре 22 °С в течении 10 суток. Видовую идентификацию грибов рода Fusarium проводили с использованием атласа W. Gerlach и H. Nirenberg [6]. Частоту встречаемости (%) рассчитывали как отношение количества изолятов вида (рода) к общему количеству выросших колоний.

Результаты и обсуждения

Результаты маршрутного обследования по мониторингу развития корневой гнили, проведенного в посевах пяти сортов ярового тритикале в 2014-2015 гг. в период цветения – образования зерна, позволили установить, что данное заболевание встречается повсеместно в Республике Беларусь. При этом развитие болезни существенно отличается в зависимости от сорта и агроклиматической зоны и составляет от 1,9 до 22,8 % с распространенностью до 79,0 %. Интенсивность поражения растений корневой гнилью на всей территории республики в 2015 г. была выше чем в предыдущем. Также следует отметить, что наиболее высокий процент развития на всех исследуемых сортах в течение двух лет был зафиксирован в западной части республики – 7,3-22,8 %.

В условиях опытного поля РУП «Институт защиты растений» в стадии 61-65 развитие корневой гнили в посевах сортов Узор, Дублет, Садко, Карго и Милькаро колебалось в пределах 10,5-22,9 % в 2014 г. и 8,3-13,2 % в 2015 г. К концу вегетации тритикале, в стадии восковой спелости, развитие болезни в среднем за два года находилось на уровне 27,4-41,0 %. Наиболее поражаемым за время наблюдений оказался сорт польской селекции Дублет, где развитие в восковую спелость составило 50,6 % и 42,3 % в 2014 и 2015 гг. соответственно.

Исследования по определению видового состава возбудителей корневой гнили в 2014 г. показали, что на корневой системе всех исследуемых сортов присутствовали грибы родов *Fusarium*, *Bipolaris* и *Alternaria*. Из грибов рода *Fusarium* в стадии 61-87 доминировал гриб *Fusarium equiseti* с частотой встречаемости до 22,5 %. Также значительное место в структуре доминирования занимали грибы *Bipolaris sorokiniana* (до 15,4 %) и *Fusarium oxysporum* (до 12,7 %). Процент видов *Fusarium culmorum*, *Fusarium avenaceum* и грибов рода *Alternaria* не превысил 4,4; 2,1; 5,8 соответственно.

Выводы

Таким образом, результаты проведенного мониторинга корневой гнили в посевах ярового тритикале показали, что болезнь распространена повсеместно. Развитие корневой гнили зависит от сорта, агроклиматической зоны и может достигать до 50,6 % перед уборкой. Из возбудителей корневой гнили ярового тритикале на корнях растений доминируют грибы рода *Fusarium*.

Библиография

1. Буга, С.Ф. Теоретические и практические основы химической защиты зерновых культур от болезней в Беларуси: монография / С.Ф. Буга; РУП «Ин-т защиты растений». – Несвиж: укрупн. тип. им. С Будного, 2013. – 240 с.
2. Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / Нац. акад. наук Респ. Беларусь; Ин-т защиты растений НАН Беларуси; под. ред. С.В. Сороки. – Минск: Белорус. наука, 2005. – 462 с.
3. Лупашку Г.А. Экологические аспекты патогенеза фузариоза тритикале в Молдавии/ Г.А. Лупашку, П.И. Буюкли // Микология и фитопатология. 1997. Т. 31, вып. 3. С. 352-357
4. Пригге, Г. Грибные болезни зерновых культур / Г. Пригге, М. Герхард, И. Хабермайер; под.ред. Ю.М. Стройкова. – Лимбургерхов, 2004. – 183 с.

5. Сидоров А. А. Корневые гнили зерновых культур: Этиология, патогенез, сортоустойчивость, защита от болезни: диссертация ... доктора биологических наук : 06.01.11.- Самара, 2002.- 322 с.
6. Gerlach, W. The genus Fusarium – a pictorial atlas / W. Gerlach, H.I. Nirenberg// Mitt. Biol. Bundesanst Land-Forstw. – Berlin; Dahlem, 1982 – Vol.209/ - 406 p.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВИРУСА ШАРКИ СЛИВЫ НА ТЕРРИТОРИИ ЮГА УКРАИНЫ

Павлова С.В. [1], Стахурская О.В. [2], Будзанивская И.Г. [2], Полищук В.П. [2], Ю.Е Клечковский[1]

[1]Опытная станция карантина винограда и плодовых культур ИЗР НААН, Украина, oskvpk.od.ua

[2]Кафедра вирусологии, ННЦ «Институт биологии», Киевський национальный университет имени Тараса Шевченка, Украина; deptvirology@univ.kiev.ua

Abstract

Carried out to determine the area of plum pox virus spread over the southern territory of Ukraine, investigate molecular and biological properties of plum pox isolates in Odessa region. The research involves visual observation of stone fruits, DAS-ELISA and reverse transcription polymerase chain reaction (RT)-PCR, the mapping of plum pox virus spread is carried out with the help of GPS-60 Garmin and MapInfo Professional software. By means of modern GIS technological the coordinates of hearths of infection of limit-widespread quatantin organisms are set, the "Interactive atlas is created. Quarantine state of plants of the Odesa area", that is placed in networks the Internet on a web-site http://oskvpk.od.ua/

Key words. Stone fruit crops, plum pox potyvirus, strain, disease, ELISA, PCR

Введение

Промышленное производство фруктов и повышение эффективности садоводства - одно из важнейших направлений развития сельского хозяйства Украины. Промышленное производство косточковых культур сосредоточено на юге страны. По данным статистики, площади плодово-ягодных культур в Одесской области занимают 10 418,63 га, из них косточковых насаждений 5 810,24 га. На косточковых культурах описано больше 15 видов вирусных болезней, которые относятся к наиболее опасным фитопатогенным заболеваниям.

На сегодняшний день одним из наиболее опасных вирусов косточковых плодовых культур является вирус шарки сливы (plum pox potyvirus) [1]. Он поражает практически все виды косточковых культур и имеет статус карантинного во всем мире, в том числе в Украине и Молдове. Площадь заражения вирусом на территории Одесской области составляет 18,5 га. Несмотря на значительные усилия по борьбе с вирусом шарки сливы болезнь, как и раньше, вызывает значительные потери урожая

Цель нашей работы - установить ареал распространения вируса шарки сливы на территории юга Украины, изучить молекулярно-биологические особенности одесских изолятов вируса шарки сливы, создать детальную интерактивную карту штаммового разнообразия шарки на территории южного региона.

Материалы и методы

Для достижения этой цели были использованы следующие методы: визуальное обследование косточковых садов, твердофазный имуноферментный анализ в модификации «сэндвич», полимеразная цепная реакция (обратной транскрипции), картографирование путем использования переносной навигационной системы GPS-60 Garmin и программного обеспечения MapInfo Professional. Составление прогностической карты распространения вируса шарки сливы на территории юга Украины с помощью компьютерной программы IDRISI-32.

Симптомы вируса зависят от вида косточковых, штамма вируса и факторов окружающей среды. Иногда деревья, пораженные вирусом, не проявляют видимых симптомов. Кроме того, нехватка элементов минерального питания, зараженность насекомыми и клещами, бактериальные или микологические заболевания, генетические нарушения могут вызывать симптомы, похожие с симптомами вирусной инфекции [2]. Поэтому, диагноз – вирусная инфекция должен быть подтвержден специфичными методами диагностики и идентификации вируса.

Вирус распространяется природным и антропогенным путем, а также векторами, в качестве которых выступают около 20 видов тлей. Эффективность переносчиков при передаче шарки зависит от чувствительности культур, плотности популяции тли и периода попадания вируса. Штаммы вируса отличаются также по способности к векторной передаче на различные растения – хозяева, особенно на персик [3].

Вирус шарки сливы переносится следующими видами тлей: зеленая персиковая тля (*Myzus persicae*), чертополоховая тля (*Brachycaudus cardui*), хелихризовая тля *(Brachycaudus helichrysi*), сливовая опыленная (*Hyalopterus pruni* Geoffr.). Питаясь на пораженных шаркой деревьях, тля становится вирофорной и перелетая на здоровые деревья, заражает их [4].

Результаты и обсуждения

В соответствии с диагностическим протоколом ЕОКЗР PM 7/32 (1) схема выявления и идентификации потивируса шарки слив предполагает применение отборочных скрининг-тестов и подтверждающих анализов. Растение считается зараженным при наличии положительных результатов в обоих тестах [5].

В качестве отборочных тестов мы использовали серологические методы (ИФА) с поликлональными антителами. Анализ образцов проводили с использованием стандартной коммерческой тест-системы (фирма „Bioreba”, Швейцария) к вирусу шарки сливы.

В качестве подтверждающих тестов использовали молекулярные методы с праймерами и зондами, специфичными к штаммам PPV-D и PPV-M. Для проведения ОТ - ПЦР сначала провели выделение тотальной РНК с помощью кита RNeasy Plant Mini kit (Qiagen, Великобритания). Выделенную РНК использовали для ОТ – ПЦР с праймерами P1 та P2 для выявления всех штаммов ВШС. Потом для выявления штамма использовали ОТ- ПЦР с праймерами к M, D та Rec штаммов. В результате методом электрофореза в 1,5% агарозном геле выявлен продукт амплификации соответствующей молекулярной массы.

Нами, совместно с кафедрой вирусологии КНУ им. Шевченко, вирус шарки сливы штамм D диагностирован на сливе в ООО «Опытное» и на персике в СХП «Гран» Беляевского района Одесской области. Штамм вируса, диагностиованного на персике определяется.

Определение границ новых очагов заражения карантинным вирусом шарки сливы и сохранение данных осуществляли с помощью навигационной системы GPS–60. Полученные результаты перенесены в компьютер и созданы электронные карты очагов заболевания шаркой.

Выводы

Для предотвращения распространения вируса шарки сливы за пределы карантинной зоны необходимо на протяжении вегетационного периода контролировать фитосанитарное состояние косточковых плодовых насаждений и использовать методы ранней экспресс-диагностики, которые дают возможность определить качество посадочного материала.

По нашему мнению, с помощью современных компьютерных технологий возможно создать электронные векторные карты с выделенными карантинными, буферными и свободными зонами для вируса шарки слив, а также разработать прогностические карты возможного распространения переносчиков вируса шарки сливы и очагов заболевания на территории юга Украины. Это даст возможность контролировать распространение вируса переносчиками и посадочным материалом, снизить уровень заражения деревьев.

При локализации вируса шарки сливы и разработке стратегии контроля шарки сливы в карантинных очагах обязательно осуществлять химический контроль переносчиков в посадках косточковых культур.

Наиболее эффективный способ недопущения распространения шарки сливы –это выращивание безвирусного посадочного материала, который будет служить гарантом повышения продуктивности промышленных посадок.

Библиография

1. Jiri Sochor, Petr Babula, Vojtech Adam, Boris Krska and Rene Kizek. Sharka: The Past, The Present and The Future.Viruses. – 2012. – 4. – P. 2856-2872
2. Polák J. Hosts and symptoms of Plum pox virus: woody species other than fruit and ornamental species of Prunus - EPPO Bulletin – 2006. – 36 (2). – P. – 225-226.
3. Будзанівська І. Г., Поліщук В.П. Філогенетичний аналіз РНК-вмісних вірусів рослин, що циркулюють на території.- Ічня:ПП «Формат».- 2014.- 226с.
4. Приходько Ю.Н., Магомедов У.Ш. Вирусы семечковых и косточковых плодовых культур. - Воронеж: НПЦ «Научная книга». - 2011. - 211-215
5. Cambra M., Boscia D., Myrta A., \Palcovics L., Navrátil M., Barba M., Gorris M.T., Capote N. Detection and characterization of Plum pox virus: serological methods // Bulletion EPPO/EPPO Bulletion. – 2006. – 36 (2). – P. 253-260.

TESTAREA IMPACTULUI: NEMATODE *DITYLENCHUS*- BACTERII *RHIZOBIUM*

Melnic M., Erhan D., Rusu Ş., *Onofraş L., *Todiraş V., *Lungu A.

Institutul de Zoologie, AŞM, Chişinău

**Institutul de Microbiologie şi Biotehnologie, AŞM, Chişinău*

Abstract

The paper presented the rezults of in vitro testing of the impact of bacteria Rhizobium – Rh.japonicum RD_2 , Rh.japonicum 646a, Rh.meliloti 19_k, Rh.phaseoli F1 and Pc4 with parasitic nematodes of the Ditylenchus genus – D.destructor, D.dipsaci. It was determined that among the studied species are distinguished, by increased nematicidal activiti: Rh.japonicum RD_2 , Rh.japonicum 646a and Rh.phaseoli F1, which exerted letal action on the species of parasitic nematodes investigated at an amount of 75-98%, at intervals of 48-72 hours. The Rh.meliloti 19_k species did not exercise nematicidal action. Quite active proved to be the Pc4, which caused the letal effectiveness on parasites of 90-98% for 24-48 hours and 100% - for 72 hours.

Key words: bacteria, nematodes, efectiveness.

Întroducere

Nematodele parazite din plante şi rizosfera acestora formează cu microorganismele anumite biocenoze şi legături trofice. Între membrii biocenozelor dealungul istoriei sau stabilit corelații bine determinate, care pot fi simbiotice, sinergetice sau antagoniste. În cazul biocenozei dintre speciile de bacterii nematofage şi nematodele parazite la plantele agricole corelațiile devin antagoniste. Bacteriile exercită asupra nematodelor diferite acțiuni: parazitism, producere de toxine, antibiotice, enzime, ceea ce în final acționează pozitiv asupra sistemului de rezistență la plante şi totodată accelerează tratarea acestora. Bacteriile din genurile *Rhizobium*, *Bradyrizobium*, *Sinorhizobium*, *Allorhizobium*, *Mesorhizobium*, *Azorhizobium* şi în general comunitățile *Rhizobium* au o importanță economică semnificativă în protecția recoltelor de către patogenii din sol, inclusiv nematodele parazite [10; 11]. În Republica Moldova prin răspîndire şi nocivitate la plantele de cultură se deosebesc două specii de nematode din genul *Ditylenchus* - *Ditylenchus destructor* Thorne, 1945 - endoparazit obligatoriu al tuberculilor de cartofi *Solanum tuberosum* şi *Ditylenchus dipsaci* Kuhn, 1857 - endoparazit cu efect patogen specific la culturile *Allium.* Ambele specii provoacă pierderi de recoltă, în special în perioada de păstrare [3; 5; 6]. Pentru recolta soiurilor de cartofi cercetate, prezintă pericol *D. destructor* , pierderile fiind deseori de 25-45 % [6]. Conform rezultatelor obținute în anii 2013-2014 specia *D.dipsaci* a fost depistată în asociere cu *D.destructor* doar la trei

soiuri de cartofi – *Desiree* (r-nul Edineţ) şi *Bella rosa, Rokko* (r-nul Ştefan-Vodă). Atît *D.destructor* cît şi *D.dipsaci* sunt speii destul de periculoase pentru culturile agricole, care au fost incluse de către EPPO în Lista Europeană a speciilor de nematode de carantină.

Reieşind din cele expuse au fost efectuate cercetări cu scopul de a depista bacterii nematofage, care ar putea fi utilizate în controlul biologic al nematodelor parazite la culturile legumicole de importanță primordială pentru republică, cum sunt cartofii, ceapa, usturoiul etc.

Material şi metode

Investigațiile au avut loc în laborator *in vitro* pe parcursul anilor 2011-2014 în Laboratorul de Parazitologie şi Helmintologie al Institutului de Zoologie al AŞM cu participarea colaboratorilor laboratorului de Microbiologie a solului al Institutului de Microbiologie şi Biotehnologie al AŞM (dr Onofraş L., dr. Todiraş V., Lungu A.). Impactul antagonist dintre bacteriile PGPR (sporire-activare asupra dezvoltării plantelor) gen. *Rhizobium –Rh. japonicum RD2, Rh. japonicum 646a, Rh. phaseoli F1* şi *Rh. meliloti 19k* , precum şi tulpina *Pc 4*, cu 2 specii de nematode parazite din genul *Ditylenchus– D. destructor, D. dipsaci,* a fost testat în cutiile Petri sterile cu diametrul de 5cm.. În experiențe au fost utilizate lichidele culturale ale bacteriilor, obținute în rezultatul cultivării în condiții de agitare [8]. Pentru a evita prezența paraziților secundari, printre care flora microbiană, nematodele *D. destructor* au fost extrase din tuberculi de cartofi bolnavi de ditilenhoză în stadiul 3, cînd în țesutul infestat se conțin doar indivizii acestei specii, iar *D. dipsaci* au fost extrase din căței de usturoi infestați. Cartofii şi usturoiul bolnavi de ditilenhoză au fost colectați din depozite în perioada de păstrare. Extragerea nematodelor din țesutul vegetal s-a efectuat cu aplicarea pîlniilor Baermann, la un interval de timp de 24 ore. Nematodele obținute au fost spălate cu apă distilată prin metoda de decantare-centrifugare (2000 rotații/minut). Pentru experiențe au fost selectați cu acul entomologic steril indivizii maturi (femele, masculi) ai nematodelor *Ditylenchus.* Testarea s-a efectuat prin metoda de contact [12] la temperatura de 25-27° C. Eficacitatea filtratelor bacteriilor şi mortalitatea *Ditylenchus* sau evaluat la diferite intervale de timp –1, 2, 4, 8...21...24...48...72 ore şi...7...14 zile. Ca martor au fost luate nematodele susținute în apă distilată. În rezultatul final a fost verificată garanția eficacității.

Rezultate şi discuții

Rezultatele experiențelor efectuate au demonstrat că, printre speciile de bacterii experimentate gen. *Rhizobium* prin eficacitate sporită sau deosebit *Rhizobium japonicum RD2* şi *Rh.japonicum 646a*, care au exercitat acțiune letală asupra ambelor specii *Ditylenchus* în proporții de 70-80 % prin expunere la un interval de timp de 24 ore; 90-92% - de 48 ore şi 95-98 % - de 72 ore (figura 1).

Specia *Rh. phaseoli F1* a exercitat eficacitate letală asupra nematodelor de 82% la un interval de timp mai îndelungat – 72 ore, iar *Rh. meliloti 19k* nu a manifestat acțiune. Speciile *Rh. japonicum RD2* şi *Rh. japonicum 646a* după un contact de 7-12 zile au exercitat acțiune destructivă asupra organelor interne ale nematodelor parazite – intestin, ovar, oviduct, care şi-au pierdut conturul şi sau deformat completamente, transformîndu-se într-o masă omogenă.

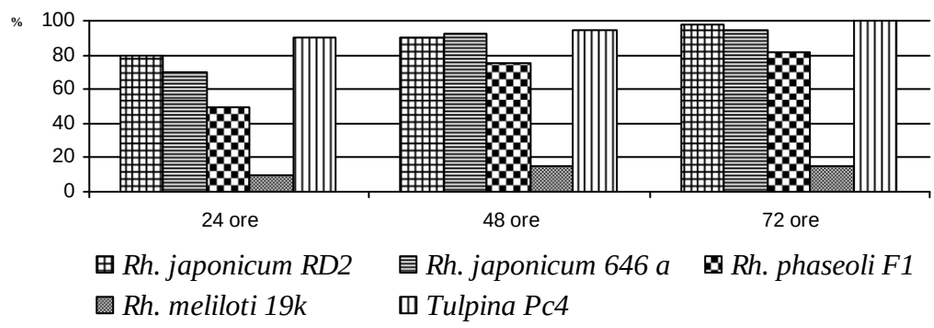
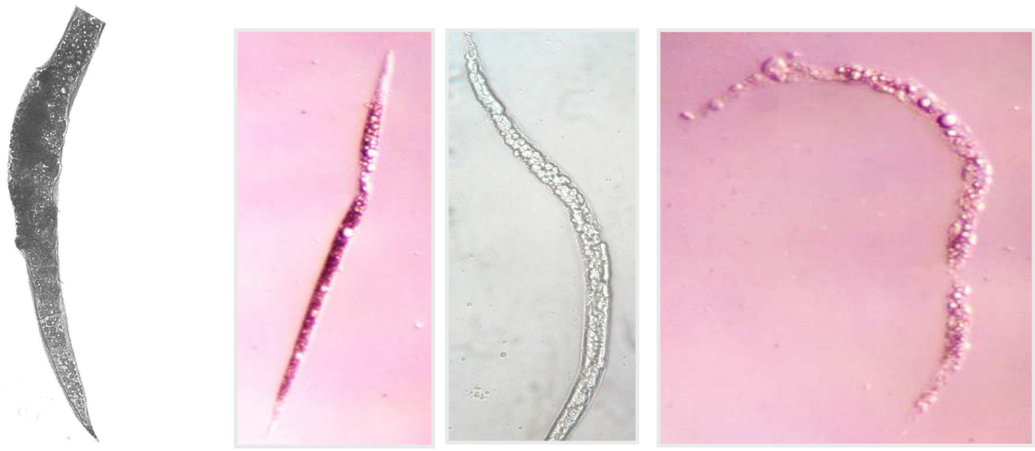


Figura 1. Mortalitatea (%) nematodelor *Ditylenchus* în contact cu bacteriile.

În acelaşi timp cuticula a rămas încă neafectată păstrând îmtr-o oarecare măsură conturul nematodelor (figura 2). Comparînd rezultatele obţinute cu cele precedente [4;6], observăm, că efectul bacteriilor *Rhizobium* asupra nematodelor *Ditylenchus* este similar cu cel al bacteriilor gen.*Pseudomonas*. În procesul experienţelor s-au deosebit deasemenea prin eficacitate sporită bacteriile *Pc 4*, care au provocat mortalitatea nematodelor parazite de 90%, timp de 24 ore şi de 95-100% - timp de 48-72 ore. Spre deosebire de *Rh. japonicum* bacteriile *Pc 4*, la un timp mai îndelungat de contact cu *D. destructor*, *D. dipsaci* – 7-12, zile au provocat o destrugere totală nu numai a organelor interne ale nematodelor, dar şi a cuticulei. În suspensiile experimentale la microscop au fost observate rămăşiţele nematodelor (figura 2).

Testarea acţiunii bacteriilor *Rhizobium* asupra dezvoltării plantelor în condiţii de laborator şi de câmp a demonstrat o capacitate sporită de stimulare a metaboliţilor produşi de aceste specii. Cel mai înalt grad de stimulare a fost stabilit la *Rh. japonicum* RD_2 , *Rh. meliloti* 19_k , *Rh.phaseoli F1*, *Rh.japonicum 646a*, care în dependenţă de gradul de diluare a metaboliţilor, a sporit creşterea la masă uscată cu 5,6-27,7% mai mult faţă de martor [8]. Spre deosebire de speciile din genul *Rhizobium*, tulpina.de bacterii *Pc4* a exercitat toxicitate asupra dezvoltării plantelor.



1 **2** **3** **4**

Figura 2: 1-*D.dipsaci* (extremitatea posterioară) după contactul cu *Rhizobium japonicum;* nematodele *D. dipsaci*, *D. destructor* după un contact de 7-8 (2) şi 12-14 zile (3, 4) cu bacteriile *Pc*

Actualmente, corelaţiilor antagoniste dintre bacteriile nematofage şi nematodele parazite cu efect nociv asupra culturilor agricole li se acordă o atenţie deosebită. Prezintă interes bacteriile *Pseudomonas fluorescens*. Testarea *in vitro* a demonstrat, că mortalitatea nematodelor *Ditylenchus* în contact cu bacteriile, la un interval de timp de 24-48 de ore, constituie 95-100% [6], iar testarea *in vivo* provoacă majorarea recoltelor de cartofi cu 23 % şi diminuarea procentului de invazie (P,%) cu 17,3 % în comparaţie cu martorul. Totodată tulpinile *Pseudomonas* se deosebesc şi prin activitate sporită faţă de fungii patogeni *Fusarim (F. oxysporum, F. moniliforme, F. gibbosum, F. solani)*, precum şi faţă de micromicetele *Verticillium dahliae* [9].

Variaţiile *Rhizobium* spp. sunt microorganisme stimulatoare ale dezvoltării plantelor (PGPM - plant growth promoting microorganisms) şi totodată dispun de capacităţi de biocontrol cu reducere totală a bolilor provocate de diferiţi paraziţi ai plantelor – fungi, bacterii, viruşi, nematode, provocînd paralel acţiune stimulatoare asupra dezvoltării plantelor prin capacitatea de a produce compuşi fenolici, flavonoizi sau a altor fitoalexine[1; 2; 7]. Conform rezultatelor obţinute constatăm, că speciile *Rhizobium* cercetate posedă nu numai însuşirea de a fixa în simbioză cu plantele leguminoase azotul molecular din atmosferă, dar manifestă suplimentar un şir de capacităţi: stimularea creşterii şi dezvoltării plantelor, stimularea proceselor de germinare a seminţelor, sporirea productivităţii plantelor, efect nematocid contra unor specii de nematode fitoparazite.

Concluzii

1. Bacteriile *Rhizobium japonicum* RD_2 , *Rh. japonicum 646a* şi *Rh. phaseoli F1*, în contact cu speciile parazite de nematode *D. destructor*, *D. dipsaci* exercită acțiune letală în proporții de 75-98%, la intervale de timp de 48-72 ore. Paralel exercită eficacitate de sporire/activare asupra dezvoltării plantelor, ceea ce demonstrează perspectiva utilizării acestora în controlul biologic .
2. Una dintre speciile cercetate - *Rh. meliloti 19k* nu a exercitat acțiune nematicidă.
3. Destul de activă sa dovedit a fi tulpina *Pc 4*, care a provocat eficacitate letală sporită asupra paraziților, de 90-98% timp de 24-48 ore şi 100% - timp de 72 ore, însă această tulpină, a exercitat paralel fitotoxicitate, deaceia cercetările vor continua.

Bibliografie

1. Avis T.J., Gravel V., Antoun H., Tweddell R.J.2008. Multifaceted beneficial effects of rhizosphere microorganisms on plant health and productivity//Soil Biology and Biochemistry **40**:1733-1740.
2. Dakora F.O.2003. Defining new roles for plant and rhizobial molecules in sole and mixed plant cultures involving symbiotic legumes//New Phytopathologist **158**:39-49.
3. Melnic M. Nematoda culturilor *Allium*.-Chişinău:Promarcos edit.2008.-168p.
4. Melnic M., Erhan D., Rusu Ş., Onofraş L., Todiraş V. PGPR – Bacteria in the perspective of the biological control use //Actual problems of protection and sustainable use of the animal world diversity. Chişinău:Continental Grup SRL, 2013, p.148-149.
5. Melnic M., Iurcu-Străistaru E., Poiras L. Effect of potato rot nematode *Ditylenchus destructor* on the quality of tubers during storage//International conference of zoologists „Actual problems of protection and sustainable use of the animal world diversity”. Chişinău:Continental Grup SRL, 2011, p.123-125.
6. Melnic M., Toderaş I., Erhan D., Rusu Ş., Onofraş L., Todiraş V. Metode de combatere şi profilaxie a nematodelor parazite la cultura cartofului. Chişinău:Ştiința, 2014, -40 p.
7. Mishra R.P.N., Singh R.K., Jaiswal H.K., Kumar V., Mauryia S.2006. Rhizobium mediated induction of phenolics and plant growth promotion in rice (*Oryza sativa* L.)//Current Microbiology **52**:383-389.
8. Onofraş L., Todiraş V., Mohova T., Prisacari S., Lungu A., Melnic M., Rusu Ş. Perspectiva utilizării bacteriilor de nodozități din genul Rhizobium în scopul stimulării, creşterii şi dezvoltării plantelor cerealiere//MNEIN. Buletin ştiințific. Revista „Ştiințele Naturii”, 2013.**16**(29). ISSN 1857-0054. -P. 97-103.
9. Onofraş L., Todiraş V., Prisacari S., Melnic M., Rusu Ş. Microorganisme de rizosferă cu rol stimulator şi protector față de plante//Materialele simposionului ştiințific internațional „Protecția plantelor-probleme şi perspective”.Chişinău, 2012. – P.308-311.
10. Siddiqui Z.A., Ehtershumal-Haque S., Zaki M.J. and Gaffar A. 1998. Effect of brown sea weeds (*Stoechospermum marginatum* and *Sargassum tenerimum*) and rhizobia in control root-knot disease and growth of manngbean//Pak.J. Nematol.,**16**:145-149.
11. Siddiqui I.A.,Ehteshamul-Haque S. et al. 2000. Greanhouse evaluation of rhizobia as biocontrol agent of root-infesting fungi in okra//Acta Agrobot,**53**:13-22.
12. Курт Л.А.Испытание токсичного действия фильтрата культуральных жидкостей хищных и других грибов на некоторых нематод в лабораторных условиях//Бюлл.Всесоюзного ин-та гельминтологии. Москва,1973, вып.11. С.61.68.

PHYTONEMATODE COMMUNITIES OF PEPPER GREENHOUSE IN R.MOLDOVA

Poiras Larisa[1], Iurcu-Straistaru Elena[3], Poiras Nadejda[1], Bivol A.[2]
Institute of Zoology ASM[1], State University of Agriculture[2], Tiraspol State University [3], Chisinau, R.Moldova, poiras@gmail.com

Abstract

Nematode community including 48 species of plant parasitic and free-living nematodes was revealed in the soil and roots of pepper in greenhouse of R. Moldova**.** Among dangerous plant parasitic species the numerous populations created the endoparasitic species *Pratylenchus pratensis, P. penetrans, P. neglectus,* semi-endoparasites *Rotylenchus robustus, Helicotylenchus dihystera, H.multicinctus* and ectoparasites *Paratylenchus nanus*. Nematodes such as bacteriophages fam. *Mesorhabditidae, Cephalobidae, Plectidae* accelerated the decomposition of affected pepper roots. The density of phytonematodes was 1860 – 2540 specimens/100 cm^3 soil.

Key worlds. Plant parasitic and free-living nematodes, sweet pepper.

Introduction

Cultivation of vegetable crops in greenhouses is actually nowadays especially in period of climate changes. Vegetable productions the growing in greenhouses consist about seventeen precept of all vegetable industry in R.Moldova. Among the most common vegetables, the pepper culture is popular. During the cultivation of vegetable crops in greenhouses, the actual problem is the various plant parasites that reduce the qualitative-quantitative crop yields. The permanent using of greenhouses under the same or close cultures create the favorable conditions for the spread and development of many soilborne plant parasitic nematodes (Siddiqi 2000, Perry, Moens 2006) and plant diseases (Black *et al.* 1991). Most important among soilborne plant parasitic nematodes are the root-knot genus *Meloidogyne* with the symptoms that can be detected very fast, such as the creations of galls on roots (Karssen 2002), also the root-lesion endoparasites genus *Pratylenchus* (De Vito *et al*. 1992, Castillo, Vovlas 2007), stem nematode *Ditylenchus dipsaci* (Gubina 1985), semi-endoparasite species *Helicotylenchus dihystera, H. digonicus, Rotylenchus robustus* and migratory ectoparasites *Criconemoides insignis* and *C. rusticus* (Geraert 2010). During their feeding on roots they create numerous populations could be struck 15 – 20% (Geraert 2010), sometimes more depending of phytosanitary control. Mostly, these species are parasites affecting the cortical tissues and causing economic damage especially at high population densities (Siddiqi 2000). The permanent use of greenhouses under the same or close cultures creates the favorable conditions for the spread and development of many soil borne plant parasitic nematodes and plant diseases with the wide host range of vegetables including pepper, tomato, cucumber *etc*. in greenhouses that cause serious diseases with the pathological changes. Thereby, deteriorating that provide plants with nutrients and water. The affected plants are stunted with small chlorate leaves, later flowering and a small amount of fruits (Black *et al*. 1991 *etc*.). The aim is the observation of species diversity in nematode communities with enfase to dangerous plant parasitic species in rhizosfere and roots of pepper in greenhouses.

Materials and methods

Sampling of roots and soil has been done in greenhouse on squares 2400 m^2 district Criuleni, village Onitscani of R.Moldova during summer - autumn period 2014. The identification of nematode communities including plant parasitic and free-living nematodes (bacteriofage, micofage, omnivore and predators) as bioindicators of plants and soils has been done during 2014. Planted seedlings of hybrid peppers Dutch was in late summer - autumn. Nematodes were extracted by modified Baermann funnels, fixed in hot 4% formaldehyde solution at 60^0C (Bezooijen 2006) counted and identified by taxonomic keys (Nesterov 1979, Nickle 1991, Siddiqi 2000, Perry & Moens 2006, Andrassy 2007, 2009 *etc*.) and arranged by nematode classification based on the SSU DNA data (De Ley & Blaxter, 2002). The plant nematodes were classified by trophic groups (Yeats *et al*., 1993) such as bacterivores (Ba), fungivores (Fu), omnivores (Om), predators (Pr), plant parasites (PP) and functional guilds (Bongers *et al.,* 1998, Ferris *et al*. 2001).

Results and discussions

Total 48 species of plant nematodes, including the dominated group of plant parasitic species (21 species) following bacteriovores (14 species), omnivores-predators (8 species) and fungivores (5 species) were revealed during spring-autumn 2014 (Table 1). Among dangerous plant parasitic species the numerous populations created the species such as endoparasites *Pratylenchus pratensis, P. penetrans, P. neglectus* (damage threshold >30 specimens per 100 cm^3 soil), semi-endoparasites *Rotylenchus robustus, Helicotylenchus dihystera, H. digonicus* and ectoparasites *Bitylenchus dubius, Paratylenchus nanus* (> 300 specimens per 100 cm^3 soil). The decomposition of damaged plant roots accelerate the large populations of nematode fungivore *Aphelenchus avenae, Aphelenchoides limberi, A. pratensis* and bacteriovore *Protorhabditis filiformis, Cephalobus persegnis, Eucephalobus striatus, Acrobeloides buetschli,* omnivores were presented mostly by species from fam. *Qudsianematidae* and predators from fam. *Mononchidae* and *Nygolaimidae*. Phytonematode density of communities was 1860 ± 680 specimens/100 cm^3 in all surveyed plots of pepper (region Criuleni, R.Moldova).

Table 1.

Species diversity of nematode communities including phytoparasitic and free-living nematodes in rhizosfere and roots of pepper (region Criuleni, R.Moldova)

№	Species	Trophic specialization	*cp*-group	Number of species
Class *Chromadorea* Pearse 1942,order *Rhabditida* Chitwood 1933, suborder *Tylenchina* Thorne 1949, infra order *Tylenchomorpha,* superfam.*Tylenchoidea* Orley 1880				
1	fam. *Tylenchidae* Orley 1880 *Aglenchus agricola* (de Man1884)	parasite root hairs	PP2	10♀4j
2	*Filenchus filiformis* (Butschli 1873)	parasite root hairs	PP2	16♀5♂4j
3	*Coslenchus costatus* (de Man 1921)	parasite root hairs	PP2	6♀2♂3j
4	*Malenchus exiquus* (Massey 1969)	parasite root hairs	PP2	4♀3j
5	*Tylenchus davainei* Bastian 1865	parasite root hairs	PP2	8♀4♂4j
6	*Filenchus misselus* (Andrassy 1958)	parasite root hairs	PP2	2♀2j
7	*Lelenchus leptosoma* (de Man 1880)	parasite root hair	PP2	3♀
8	fam. *Anguinidae* Nicoll 1935 *Ditylenchus destructor* Thorne 1945	ectoparasite	PP2	3♀4j
9	*D. myceliophagus* Goodey 1958	ectoparasite	PP2	8♀4♂3j
10	fam. *Hoplolaimidae* Filipjev 1934 *Helicotylenchus dihystera* (Cobb1893)	semi-endoparasite	PP2	7♀5♂6j
11	*H. digonicus* Perry 1959	semi-endoparasite	PP2	4♀3♂5j
12	*Rotylenchus robustus* (de Man 1876)	semi-endoparasite	PP3	4♀3j
13	fam. *Pratylenchidae* Thorne 1949 *Pratylenchus neglectus* (Rensch 1924)	endoparasite	PP3	3♀4j
14	*Pratylenchus penetrans* (Cobb 1917)	endoparasite	PP3	13♀2♂7j
15	*P. pratensis* (de Man 1880)	endoparasite	PP3	18♀6♂5j
16	fam. *Dolichodoridae* Chitwood 1950 *Bitylenchus dubius* (Butschlii 1873)	ectoparasite	PP2	4♀3♂
17	*Merlinius brevidens* (Allen 1955)	ectoparasite	PP2	6♀3♂
18	fam. *Criconematidae* Taylor 1936 *Criconemoides insignis* Siddiqi 1961	ectoparasite	PP2	8♀2♂
19	*C. rusticus* (Micoletzky 1915)	ectoparasite	PP2	10♀2♂
20	fam. *Paratylenchidae* Thorne 1949 *Paratylenchus nanus* Cobb 1923	ectoparasite	PP2	14♀6♂
21	*P. hamatus* Thorne,Allen 1950	ectoparasite	PP2	8♀3♂
22	fam. *Aphelenchidae* Fuchs 1937 *Aphelenchus avenae* Bastian 1865	fungivore	Fu2	31♀6,7j
23	*Aphelenchoides limberi* Steiner 1936	fungivore	Fu2	16♀4♂
24	*A. parietinus* (Bastian 1865)	fungivore	Fu2	8♀4♂

25	*A. subtenuis* (Cobb 1926)	fungivore	Fu2	9♀2j
26	order *Monhysterida* fam.*Monhysteridae* *Eumonhystera vulgaris* (de Man 1880)	fungivore	Fu2	6♀4♀♂
27	fam. *Rhabditidae* Örley 1880 *Caenorhabditis elegans* (Maupas 1900)	bacteriovore	Ba1	8♀6♂
28	*Rhabditis longicaudata* Bastian 1865	bacteriovore	Ba1	10♀3j
29	*Protorhabditis filiformis* (Butschli1873)	bacteriovore	Ba1	9♀2♂
30	*Mesorhabditis inarimensis* (Meyl 1953)	bacteriovore	Ba1	11♀2♂
31	*Pelodera teres* A.Schneider 1866	bacteriovore	Ba1	9♀2j
32	fam. *Cephalobidae* Filpijev 1934 *Cephalobus persegnis* Bastian 1865	bacteriovore	Ba2	18♀7♂4
33	*Eucephalobus striatus* (Bastian 1865)	bacteriovore	Ba2	7♀4♂5j
34	*Acrobeloides buetschlii* (de Man 1884)	bacteriovore	Ba2	13♀37
35	*A. nanus* (de Man 1880)	bacteriovore	Ba2	3♀2j
36	*Chiloplacus propinquus* (de Man 1921)	bacteriovore	Ba2	5♀2♂
37	fam. *Plectidae* Orley, 1880 *Plectus cirratus* Bastian 1865	bacteriovore	Ba2	4♀
38	*P.parietinus* Bastian 1865	bacteriovore	Ba2	7♀2♂
39	*Anaplectus granulosus* (Bastian 1865)	bacteriovore	Ba2	3♀
40	fam. *Alaimidae* Micoletzky, 1922 *Alaimus primitivus* de Man, 1880	bacteriovore	Ba2	2♀3j
class *Enoplea*, order *Dorylaimida*, fam. *Dorylaimidae* De Man 1876				
41	fam. *Qudsianematidae* Jairajpuri, 1965 *Dorydorella bryophila* (De Man 1880)	omnivore	Om4	9♀8♂8j
42	*Eudorylaimus bureshi* (Andrassy, 1958)	omnivore	Om4	6♀3j
43	*Crassolabium ettersbergensis* (De Man 1885)	omnivore	Om4	11♀4j
44	*Microdorylaimus parvus* (De Man, 1880) Andrassy, 1986	omnivore	Om4	9♀2♂8j
45	*Aporcelaimellus obtusicaudatus* (Bastian,1865)	omnivore	Om5	13♀
46	*A.obscurus* Thorne, Swanger 1936	omnivore	Om5	4♀1j
47	fam. *Nygolaimidae* Thorne 1935 *Nygolaimus brachyuris* de Man 1880	predator	Pr4	8♀2J
48	order *Mononchida* Jairajpuri 1969 *Mylonchulus brachyuris* Butschli 1873	predator	Pr4	7♀5♂

Note: Abundance of nematode population (female, male and juveniles) was presented in one third from total community abundance from 100 cm^3 soil.

Conclusions

Phytosanitary estimation of pepper plantings in greenhouses (district Criuleni) and identification nematode communities (48 species) including plant parasitic nematodes (21 species) and free-living (fungivores - 5 species, bacteriovores - 14 species and omnivore-predators – 8 species) with high population densities (1860 ± 580 ex./100 cm^3 soil) have showed the different degrees of qualitative-quantitative distractions of vegetable plants during summer-autumn period 2014. Among revealed plant parasitic nematodes the most economic dangerous are endoparasitic root-lesion nematodes (*Pratylenchus pratensis, P. penetrans, P. neglectus*), semi-endoparasites *Pratylenchoides leiocauda, Rotylenchus robustus, Helicotylenchus dihystera, H.multicinctus* and ectoparasites *Paratylenchus nanus, Tylenchorhynchus brevidens, Bitylenchus dubius etc.* Nematodes bacteriophages (*Protorhabditis filiformis, Mesorhabditis inarimensis, Cephalobus persegnis, Eucephalobus striatus, Plectus parietinus* etc) accelerate the decomposition of infected pepper roots by plant parasitic nematodes and other phytopathogens.

Bibliography

1. Andrassy I. 2009. Free-living nematodes of Hungary. Hung. Natural History Museum.608p.
2. Bezooijen J. V. 2006. Methods and techniques for nematology. Publish. Wageningen University. Netherlands. 112p.

3. Bongers T., Ferris H. 1999. Nematode community structure as a bioindicator in environmental monitoring. Trends in Ecology and Evolution. Elsevier. 14(6): 224-228.
4. De Ley P., Blaxter M. 2002. Systematic position and phylogeny. In: Lee D.L. (Ed.) The biology of nematodes, London, UK, Taylor & Francis: 1-30.
5. Castillo P., Vovlas N. 2005. Bionic and identification of *Rotylenchus* species. In: Monographs and perspectives. Brill: 378 p.
6. Castilo P., Vovlas N. 2007. *Pratylenchus* (Nematoda: *Pratylenchidae*): Diagnosis, biology, pathogenicity and management. Brill: 530p.
7. Geraert E. 2010. *Criconematidae* of the world – identification of the family *Criconematidae* (*Nematoda*). Gent, Academia Press. 615p.
8. Gubina V.G. 1985. Nematodes of Plants and Soils: genus *Ditylenchus.* Publisher: OICD, ARS, United States Department of Agriculture, University of Wisconsin (Madison). 397pp.
9. Karssen G. 2002. The Plant Parasitic Nematode Genus *Meloidogyn*e Göldi, 1892 (*Tylenchida*) in Europe. Brill.157p.
10. Greco N., Vovlas N., Inserra R.N. 1991. The stem and bulb nematode *Ditylenchus dipsaci*. *Nematology Circular* No 187. Fla. Dept.Agric. & Consumer Serv Division of Plant Industry.
1. 11.Perry R. N, Moens M. 2006. *Plant nematology.* CAB Intern. Cambridge USA. 438p.
2. 12.Siddiqi M.R. 2000. *Tylenchida:* Parasites of plants and insects. Ed. 2nd. Principal Nematologist Formerly of CABI Bioscience (UK) Centre St Albans UK. 833p.

ГРИБЫ РОДА FUSARIUM - ДОМИНИРУЮЩИЕ ВОЗБУДИТЕЛИ КОРНЕВОЙ ГНИЛИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ

Шутко А.П., Тутуржанс Л.В.
Ставропольский государственный аграрный университет, Российская Федерация
schutko.an@yandex.ru

Abstract

On leached chernozem in the zone of an unreliable moistening of Stavropol Territory in the complex of root rot agents the fungi of the genus *Fusarium* is dominant, while the incidence of *F. graminearum* and *F. culmorum* reduced, and a part of the dominant species includes representatives section *Sporotrichiella*, can develop in dry conditions.

Keywords. Winter wheat, root rot, fungi of the genus *Fusarium*, leached chernozem.

Введение

Вследствие чрезмерного насыщения структуры посевных площадей зерновыми культурами и несбалансированного внесения минеральных и органических удобрений уменьшается плотность популяций всех эколого-трофических групп микроорганизмов, значительно меняется соотношение между ними, вследствие чего нарушаются функциональные связи в почвенных биоценозах, и снижается биологическая активность почв. Подавление аутохтонной полезной микрофлоры сопровождается увеличением численности фитопатогенных видов.

С. Ретьман, Т. Кислых (http://www.zerno-ua.com) отмечают, что в последние десятилетия вследствие изменения климата, форм ведения хозяйства и технологии выращивания сельскохозяйственных культур произошла значительная трансформация агробиоценозов, что привело к существенным изменениям в патогенном комплексе возбудителей болезней в условиях лесостепи Украины. Установлена тенденция к уменьшению количества видов грибов-возбудителей фузариоза колоса озимой пшеницы. Частота изоляции привычных возбудителей болезни *F. graminearum* и *F. culmorum* постепенно уменьшается, а на доминирующие позиции выходят представители секции *Sporotrichiella* – грибы, которые могут развиваться в засушливых условиях и синтезировать опасные трихотеценовые микотоксины.

По данным Филиала Россельхозцентра по Ставропольскому краю, распространенность корневой гнили приняла эпифитотийный характер не только на повторных посевах озимой пшеницы, но даже на полях, где культура возделывается по благоприятным в фитосанитарном отношении предшественникам (пар, рапс, горох) (Стамо, Кузнецова, 2012). Так, если в 2008 г. было заражено 10 % от посевной площади озимой пшеницы (в том числе 225 тыс. га – гельминтоспориозной гнилью, 48 – фузариозной и 43 – церкоспореллезной), в 2009 г. – 20 % (225, 206 и 125 тыс. га соответственно, а также 113 тыс. га, зараженных гибеллинозной гнилью), то 2010 г. – уже 40 % (249, 434, 427 и 215 тыс. га). В 2011 г. площадь заражения фузариозной корневой гнилью достигла 1545 тыс. га. В 2,8 раза по сравнению с 2010 г. увеличилась площадь пашни, зараженной церкоспореллезной гнилью, в 2,0 – гельминтоспориозной и в 4,9 раза – гибеллинозной (http://rsc26.ru). В 2014 г. корневой гнилью было поражено 700,9 тыс. га посевов зерновых культур. Фузариозная корневая гниль озимой пшеницы зарегистрирована на 611,7 тыс. га или 40% от обследованной площади при средневзвешенном проценте распространения 24 и интенсивности развития 5% (Стамо и др., 2015).

Таким образом, начиная с 2009 г., площади заражения фузариозной гнилью увеличились практически в 4 раза (Стамо, Кузнецова, 2012).

Целью исследований явилось определение состава доминирующих видов грибов р. *Fusarium* при усложнившемся фитосанитарном состоянии агроценозов в зоне неустойчивого увлажнения на черноземе выщелоченном.

Материалы и методы

Исследования проводили на опытной станции Ставропольского ГАУ, которая расположена в зоне неустойчивого увлажнения на участке, почва которого представляет собой чернозем выщелоченный мощный малогумусный тяжелосуглинистый на лессовидных суглинках. Это зона умеренно-континентального климата.

Виды возбудителей корневой гнили в эндоризосфере озимой пшеницы определяли методом фрагментации пораженных корней и основания стеблей по Н.И. Кольнобрицкому, В.П. Бондарю (1989).

Таксономическую принадлежность возбудителей болезней определяли по справочникам (Пидопличко, 1977; Черепанова, 2005; Ainsworth J., Bisby H., 2001).

Результаты и обсуждение

В результате исследований установлено, что в зоне неустойчивого увлажнения на черноземе выщелоченном наиболее частыми возбудителями корневой гнили являются грибы рода *Fusarium* (рис.)

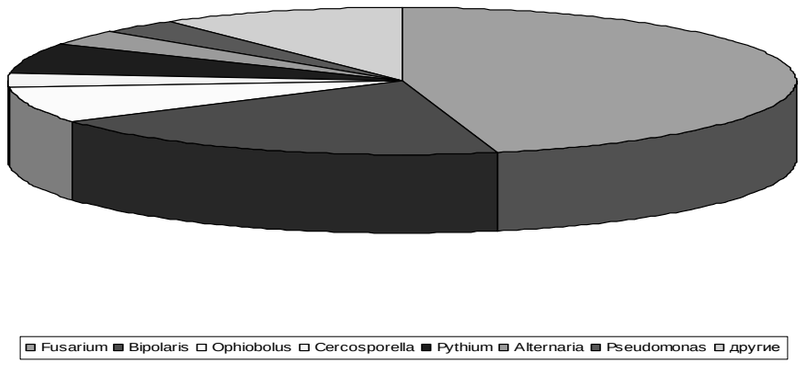


Рис. 1. Состав комплексов возбудителей корневой гнили озимой пшеницы на черноземе выщелоченном (2009-1014 гг.)

Исследования показали, что на сегодняшний день в условиях зоны неустойчивого увлажнения на черноземе выщелоченном доминирующими в структуре патокомплеса фуза-

риозных грибов являются *Fusarium sporotrichioides, F. oxysporum, F. solani, F. verticillioides*. По данным Хайсама Исбера (1992), в 1987-1990 гг. из больных растений озимой пшеницы выделялись, преимущественно, *Fusarium graminearum, F. sporotrichioides, F. oxysporum, F. culmorum, F. verticillioides, F. avenaceum, F. gibbosum*. *F. solani* характеризуется автором как сопутствующая микрофлора.

В соответствии с мнением Г.С. Муромцева и И.И. Черняевой (1988), преобладание фузариозной инфекции можно объяснить регулярным применением минеральных, в первую очередь, азотных удобрений, без внесения органических, в результате чего сужается видовое разнообразие микрофлоры, в биоценозе начинают доминировать фитопатогенные грибы (прежде всего, грибы рода *Fusarium*), повышается фитотоксичность почв при снижении ее супрессивности. За период с 2000 по 2009 г. в условиях Ставропольского края внесение минеральных удобрений постоянно увеличивалось и достигло 118 тыс.т. д.в., что в 2,6 раза больше по сравнению с 1996-2000 гг., когда этот показатель был минимальным за последние 50-60 лет. При этом внесение органических удобрений также увеличилось в 4,9 раза и составило 4,9 млн. т, но произошло это за счет использования соломы.

А.Я. Егошин, О.Г. Марьина-Чермных, Г.С. Марьин (2008) отмечают, что использование в севообороте соломенной резки (растительного органического вещества - дейтрита), разбрасываемой при уборке зерновыми комбайнами с измельчителями, особенно в комплексе с биопрепаратами, в условиях Республики Марий Эл обеспечивает почвенную сапротрофную утилизацию, улучшает фитосанитарное состояние пахотного слоя почвы и повышает продуктивность возделываемых культур.

В засушливых агроэкологических условиях Ставропольского края возникает проблема ее своевременного разложения, она становится дополнительным источником инфекции обыкновенной корневой гнили, преимущественно, фузариозной этиологии. Более того, А.Н. Землянов, Н.Г. Гурский, В.А. Землянов (2011) отмечают, что при недостатке азота и влаги разложение остатков соломы происходит с образованием соединений фенольной природы, которые являются ингибиторами роста корневой системы озимой пшеницы.

Ежегодная заделка больших объемов пшеничной соломы в почву, на наш взгляд, может рассматриваться как один из факторов, объясняющих значительное (в 4 раза по сравнению со второй половиной XX века) снижение частоты встречаемости офиоболезной корневой гнили. Н.И. Богачук, Г.С. Марьин, Н.Н. Апаева, А.М. Ямалиева (2008) указывают, что *Gaeumannomyces graminis* можно подавлять внесением соломы с высоким соотношением C:N (ячменная, пшеничная, кукурузная), в то время как *Bipolaris sorokiniana* быстрее погибает при внесении соломы с низким соотношением C:N (солома сои, люцерны и других бобовых).

Выводы

Таким образом, в настоящее время на черноземе выщелоченном в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края в комплексе возбудителей корневых гнилей доминируют грибы рода *Fusarium*, при этом частота встречаемости *F. graminearum* и *F. culmorum* снижается, а в состав доминирующих видов вошли представители секции *Sporotrichiella*, способные развиваться в засушливых условиях.

Библиография

1. Богачук, Н.И. Влияние органического вещества и обработки почвы на поражение ячменя корневой гнилью / Н.И. Богачук, Г.С. Марьин, Н.Н. Апаева, А.М. Ямалиева // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2008. – Т. 9, № 3. – С. 88-90.
2. Егошин, А.Я. Экологическая система защиты растений и продуктивность пахотных земель / А.Я. Егошин, О.Г. Марьина-Чермных, Г.С. Марьин // Защита и карантин растений. – 2008. - № 3. – С. 25-26.
3. Землянов, А.Н. Отношение к семенам должно быть изменено / А.Н. Землянов, Н.Г. Гурский, В.А. Землянов // Защита и карантин растений. – 2011. - № 8. – С. 11-13.

4. 4. Кольнобрицкий, Н.И. Метод диагностики возбудителя офиоболезной корневой гнили озимой пшеницы и изучение штаммов патогена / Н.И. Кольнобрицкий, В.П. Бондарь // Защита растений. - К.: Уражай, 1989. - Вып. 36. - С. 21-25.
5. Муромцев, Г.С. Использование микробиологических факторов для защиты растений от корневых инфекций / Г.С. Муромцев, И.И. Черняева // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1988. - № 7. – С. 29-35.
6. Пидопличко, Н.М. Грибы – паразиты культурных растений: Определитель / Н.М. Пидопличко. - Киев, 1977. – Т. 1-3.
7. Стамо, П.Д. Применение фунгицидов должно быть рациональным / П.Д. Стамо, О.В. Кузнецова // Защита и карантин растений. – 2012. – № 2. – С. 5-8.
8. Прогноз фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур Ставропольского края на 2013 год и системы защитных мероприятий / П.Д. Стамо и др. – Ставрополь, 2015. – 164 с.
9. Хайсам, Исбер Совершенствование защиты озимой пшеницы от корневых гнилей на выщелоченных черноземах: дисс. … канд. с.-х. наук / Исбер Хайсам. – Ставрополь, 1992. – 121 с.
10. Черепанова, Н.П. Систематика грибов / Н.П. Черепанова. – Спб.: Изд-во С.-Петерб. Ун-та, 2005. – 344 с.
11. Ретьман, С. Фузариоз колоса. Изменения в патогенном комплексе возбудителей фузариоза / С. Ретьман, Т. Кислых. Режим доступа: http://www.zerno-ua.com
12. Сайт филиала Россельхозцентра по Ставропольскому краю http://rsc26.ru
13. Ainsworth J., Bisby H. Dictionary of the fungi. 9th ed. / Eds. P.M. Kirk et al. // CABI Biosciens, 2001. 624 p.

IMPORTANȚA FITOCENOLOGICĂ A PLANTELOR NECTARIFERE ŞI ETEROAROMATICE ÎN DINAMICA ENTOMOFAGILOR

Vition P.
Institutul de Genetică, Fiziologie şi Protecție a Plantelor AŞM, Chişinău

Abstract

It assesed the phytocenotic role of nectariferous plants cultivated in trophic link of entomophages. Most of the etomophages are concentrated on aromatic plants culture of Fam. *Apiaceae, Asteraceae Lamiaceae, Rosaceae and Papilionaceae of spontaneous, Violaceae, Polygonaceae, Ranunculaceae, Brassicaceae, Apiaceae, Asteraceae Lamiaceae, Rosaceae*

Key words: Entomophages, Predatory, Nectar plants, Ecosystem, Phytocenotic, Species.

Introducere

Formarea zoocomplexului etomofaunei benefice este în strînsă legătură cu fitocenozele şi depinde într-o mare măsură de asolamentul culturilor cultivate [1]. Unul din factorii principali în menținerea productivității culturilor agricole, cît şi în reducerea dăunătorilor (fitofagilor) o constituie metoda biologică de combatere cu ajutorul entomofgilor naturali [2].

În reglarea efectivului numeric a unor dăunători al culturilor agricole un rol mare îl au organismele zoofage, în deosebi entomofagii [3]. Este cunoscut faptul că principalii dăunători la culturile din fam. *Solanaceae*, şi îndeosebi la tomate, este complexul de buhe, ca buha legumelor, verzei, semănăturilor, bumbacului. Buha bumbacului (*Heliothis armigera* Hbn.) în prezent aduce mari prejudicii economice tomatelor şi altor culturi. Alt dăunător al culturilor din fam. *Solanaceae* este gîndacul de Colorado (*Leptinotarsa decemliniata* L.), care aduce pagube îndeosebi în lunele mai–iunie, plantelor de cartofi şi tomate. Coloniile de afide prezente la tomate, sunt din speciile de afide caracteristice culturii cartofului (*Maerosiphum eupherbiae* Thom.), care au un efectiv numeric maxim în prima jumătate a sezonului de vară.

Un rol important agrobiocenologic în reducerea unor dăunători agricoli îl are zoocomplexul de entomofagi naturali existenți în ecosistemele terestre, în deosebi în cenozele legumicole. Importanța ecologică a fam. *Syrphidae, Tachindae,* şi *Chrysopidae* este majoră, în deosebi în reducerea insectelor dăunătoare.

Din entomofagii prădători un rol important în natură îl are *Chrizopidae,* ploşniţîle zoofage – antocrise şi insectele din ordenul *Dermaptera*.

Scopul cercetărilor a fost de a evalua importanța fitocenologică a speciilor de plante nectarifere asupra dinamicii diurne a entomofagilor din fam. *Syrphidae, Tachindae,* şi *Chrysopidae*.

Material şi metode

Cercetările entomofagilor din fam. *Tachinidae, Syrphidae, Chrysopidae* s-au efectuat în zona de centru a Republicii Moldova în asolamentele culturilor de legume cu următoarele variante: varianta cu plante nectarifere din Fam. *Apiaceae* - mărar, coriandru, feniculul, cît şi în variantele culturilor *Solanaceae* (tomate). Evidența efectivului numeric al entomofagilor s-a efectuat prin metoda filetărilor. După fiecare 25 filetări materialul se colectează. Astfel se efectuează 4 filetări cîte 25 rezultînd 100 filetări în total, care se consideră ca fiind o probă. Materialul colectat s-a introdus într-un vas entomologic special, care se închide etanş. La fundul vasului entomologic s-a introdus o bucată de vată îmbibată cu soluție de eter. După colectarea materialului faunistic în borcan s-a introduus etichetă cu următoarele inscripțiuni: data, locul colectării, particularitățile ecologice a plantelor, numărul probei colectate. Indentificarea s-a efectut în laborator pe exemplare în fază letală. Monitorul entomofaunei parazite s-a efectuat prin captarea în fiecare săptămînă cu ajutorul capcanelor colorate de culoare galbenă învelite cu pelicolă şi înbibate cu clei entomologic cu următoarele dimensiuni: lungimea 20 cm, lățimea 15 cm, după metoda lui Wallis,Sahaw, din (Noua–Zelandă), anul 2000 şi.Рябчинская Т., Харченко Г., 2006. Evidența cantitativă a coraportului procentual al entomofagilor s-a calculat reeşind din numărul total de insecte captate în fileu, indicile calitativ după numărul de specii din componența totală a entomofagilor.

Rezultate şi discuții

Cercetările zoocomplexului de entomofagi şi a grupelor taxonomice *Tachindae, Syrphidae, Chrysopidae* s-au efectuat în zona de centru a Republicii Moldova în variantele asolamentelor culturilor Solanaceae cu diverşi hibrizi de tomate, cît şi în variantele cu plante nectarifere din fam. *Apiaceae* - mărar, coriandru, feniculul.

Mărarul (*Anethum graveolens* L.) este o plantă legumicolă şi condimentar–aromatică, nectariferă din fam. *Apiaceae*. În urma investigațiilor efectuate la cultura de mărar a zoocomplexului de entomofagi din prădători s-au evidențiat următoarele familii: *Chrysopidae* (ordinul *Neuroptera, Syrphidae, Diptera*) - paraziți *Tachindae, Diptera.* Mărarul a început să înflorească la 24 iunie 2013 şi a durat pînă la 19 iulie.

În urma cercetărilor entomofaunei pe întreaga suprafață a cîmpului de tomate s-a observat că la începutul perioadei de vegetație majoritatea entomofagilor, inclusiv *Syrphidae, Chrysopidae, Tachindae,* s-au concentrat în sectoarele marginale ale agrocenozei, în deosebi în sectorul superior adiacent cu dendrariul foloristic cu diverse specii de plante nectarifere, aromatice, eterooliginoase, arbuşti şi arbori, cu diferite perioade de înflorire. Sectorul inferior al cîmpului de tomate s-a mărginit cu agrocenoza cîmpului de soia. Cultura de soia a început să înflorească de pe data de 10 iulie şi s-a extins pînă la 21 iulie 2013. În faza de înflorire s-au înregistrat din entomofagi, indivizii din ordinul *Heteroptera*, din următoarele familii *Nabidae* (genul *Nabis sp.*), fam. *Anthocoridae* (genul *Orius sp.*). Din ordinul *Diptera* la soia în perioada de înflorire s-au înregistrat indivizi din fam. *Tachinidae* cu specia *Copsylura concinnata*, iar din *Syrphidae* – cu specia *Spahaerophora scripta*. În perioada de butonizare a plantelor nectarifere şi la sfrşitul înfloririi, entomofagi s-au înregisrat într-un număr mai redus.

Pînă la sădirea tomatelor şi a plantelor nectarifere majoritatea entomofagilor s-au nutrit cu nectarul din flora diverselor specii de plante spontane cu diferită perioadă de înflorire din plantațiile forestiere artificiale adiacente cu agrocenoza. Pe florile de boz în a trea decadă a lunii mai prima jumătate a lunii iunie s-au înregistrat numeroase *Cantaridae* (8-10 ex/la o floare). În dendrariul

floristic, specia *Cantaharis lateralis* a fost prezentă timp de 25-30 de zile nutrinduse cu nectarul florilor de odolian s-au înregisrat de la 5-7 ex/la o floare. În a trea decadă a lunii mai prima decadă a lunii iunie s-a observat reproducerea *Coleoptera* de *Cantaridae*. Aglomerarea masivă a fam. *Cantaridae* corespunde cu perioada dinamicii maxime de înmulțire a diverselor specii de dăunători, inclusiv afidele la diferite culturi agricole. În sectorul superior a cîmpului de tomate adiacent cu colecțiea floristică cu diverse specii de plante nectarifere,aromatice, eterooliginoase anuale, bienale, multianuale pînă la înflorirea fîşiilor de plante nectarifere în a doua jumătate a lunii mai s-a înregistrat o dinamică maximă de entomofagi cînd a înflorit romanița, trandafirul, levănțica, salvia.

Observările asupra dinamicii diurne a fam. *Syrphidae* efectuate în perioada de înflorire pe plantele nectarifere în diminețile fără rouă sirfidele îşi încep activitatea zborului între orele 6–7 diminiața. Dacă este rouă pe plante atunci ele activiază în locurile libere însorite. După ce se usucă roua de pe plantele nectarifere s-a observat că *Syrphidae* sînt mai active între orele 9–11 şi în a doua jumătate a zilei - orele 15–19. În mijlocul zilei între orele 12-15 din cauza condițiilor meteorologice caniculare, (temperaturilor foarte înalte) sirfidele se concentrează în locurile cu microclimă mai răcoroasă în strat (etajul inferior), sub frunzele diverselor specii de plante. În peroada caldă de vară cu temperatura aerului de 29-31^{0}C, fam. *Syrphidae* între orele 13–15 activează în locurile semiumbrite cu intervale rare dintre arbori în interiorul biotopurilor de fâşii forestiere cît şi a plantațiilor silvice. Fam. *Chrysopidae* îndeosebi imago, sînt mai active noaptea. Activitate maximă a imago a fam. *Chrysopidae* o au în amurgul serii, în schimb în cursul zilei începînd cu ora 5 dimineața pînă la ora 21 seara în sezonul de vară a perioadei de vegetație a lunilor iunie, iulie s-au înregistrat hrizopide în stare neactivă pe plantele nectarifere. În timpul nopții indivizii juvenili de imago *Chrysopidae* care au o dezvoltare incompltă nematurizată migreză după hrană în biotopurile cu diverse specii de floră spontană înflorită, cît şi în agrocenozele cu plante nectarifere şi aromatice anuale, bienale, multianuale hrănindu-se cu nectarul şi polenul plantelor pentru ca să se maturizeze şi să se dezvolte complet. Larvele sunt active în decurs de 24 ore pe plantele cu focare de afide dacă au condiții favorabile climaterice. Dinamica diurnă maximă a fam *Tachinidae* în perioda zilei este mai activă între orele 9-11 şi seara de la ora 16–20. În perioada caldă a zilei între orele 12–15 tahinile se protejază de temperaturile ridicate protejîndu-se în plante în locurile cu microclimă răcoritoare. În perioadele cu precipitații s-a observat o activitate biologică mai scăzută a entomofagilor. În anul 2013 în a trea decadă a lunii iunie au căzut 46 mm de preciptații, iar în prima decadă a lunii iulie 74 mm, cea ce a influențat negativ în unile perioade asupra dinamicii entomofagilor, a *Tachinidae*. Fam *Tachinidae* preferă mai mult locurile însorite cu temperatura optimală a aerului de 24–26^{0}C.

În unii ani efectivul numeric al entomofgilor inclusiv şi fam. *Coccinellidae* se reduce din cauza acțiunii factorului biotic patogen îndeosebi a paraziților, prădătorilor, cît şi a infectării cu diverşi agenți patogeni micotici, bacterii, viruşi.etc. Comparativ cu anii 2012–2013 în sezonul de primăvară – prima jumătate a verii a anului 2014 au căzut precipitații abundente care a contribuit la reducera speciei de *Coccinellidae - Harmonia axyridis Pall.*, prin răspîndirea şi contaminarea învelişului exterior şi a organelor interne cu diverse speci de cuperci inferioare patogene, care s-au observat la microscop. După colectarea materialului faunistic în stare viabilă a sp. *H. axyridis*, după ploaie la microscop s-a obsrvat, că unii indivizi erau înveliți pe întreaga suprafață externă a corpului totală cu hife de cuperci de mucegai de origine patogenă. Patogene sunt unile specii de ficomicete ca: *Enthomphora, Empusa, Coelomyces, (Mucor hiemalls)* şi ascomicetele, caracteristice insectelor, inclusiv şi fam *Coccinellidae* şi speciei *Harmonia axyridis*.

În urma bisecției anatomice interne şi egzaminării la microscop a speciei de *Coccinellidae, Harmonia axyridis* s-a observat distrucție micotică a organelor intestinale şi genetale. Plus la aceasta dinamica taxonului *Harmonia axyridis* în anul 2014 a fost afectată de unele specii de insecte parazite din fam. *Ichneumonidae*, sp. *Chalcidoidae, Braconidae, Tachinidae*. Majoritatea fam *Coccinellidae* iernează în sol acoperit la suprafață cu litieră şi contaminarea micotică are loc din sol, care prin spori se răspîndeşte şi dezvoltîndu-se infectează învelişul exterior al elitrelor. Cele mai mari contaminari a fam *Coccinellidae* au loc după preciptațiile atmosferice abundente în sinergizm cu temperaturile relativ înalte cînd la început hitina se dizolvă sub acțiunea hitinazei şi în aşa mod are loc distrucțiea elitrelor. Caracteristic parazit al Fam.*Coccinellidae*, inclusiv şi specei *Harmonia axyridis* este *Viviania cinerea*. Acest parazit depune ouăle în partea ventrală inferioară a abdome-

nului corpului *Coccinellidae* (încorporîndu-se în corpul gazdei), dezvoltîndu-se larve de vîrsta a doua, care iernează în înteriorul gazdei, iar primăvara se dezvoltă crisalida parazitului, care se hrăneşte cu conținutul intern şi în aşa mod deteorează organele interne şi țesuturile coccinellidelor. Dinamica efectivului numeric a Fam. *Coccinellidae* este redusă de către parziți din genul *Tetrastichus*, cît şi din cauza epizotiei micotice, virotice, bacterologice, *Sporozoa*, microsporidelor (*Protozoa*), (*Risketisia stethome), (Nosema coccinella) (*Lipa*)*, helmenților *(Merimitide), Diptera*, gregarine şi a parazitului *Viviania cinerea*., *Braconidae, Dinocampus coccinellae*, *Tachinidae, Ichneumonidae, Chalcidoidae, Perilampus sp. Ganahlia* sp. Larvele coccinelidelor sunt atacate de *Staphylinidae, Carabidae, Vespide, Aselidae.* Iar din vertebrate rozătoarele şi unele specii de păsări se nutresc cu imago şi larve, care contribuie la deteorarea speciilor de *Coccinellidae* ca: *Adalia bipunctata L, Adalia decempunctata L, Adonia variegata Goeze, Chilocurus bipustulatus L, , Scymnus frontalis Fabr, Hyperasipis campestris Herbst, H.reppensis Herbst, Coccinella septempunctata L., Harmonia axyridis (Pallas)., Vididia duodecimguttata Poda, Stethorus punctullum, Ws., Propylaea guaturdfcimpunctata L., Thea vigintiduopunctata L, Anatis oscellata L, Anisosticta novemdecimpunctata.*

Concluzii

1. Este evaluată importanța agrofitocenologică a unor specii de plante nectarifere,aromatice, eterooliginoase anuale, bienale, multianuoale în activitatea dinamicii diurne a entomofagilor din fam. *Tachindae, Syrphidae, Chrysopidae.*
2. Culturile aromatice, eterooliginoase anuale, bienale, multianuoale cultivate şi cele din flora spontană, constituie ca microfitooaze de legătura biocenotică trofică de nutriție a entomofagilor şi a insectelor polinizatoare cu plantele nectarifere.

Bibliografie

1. Витион П. Структура энтомофагов вредителей люцерны в централъной зоне Республики Молдова. Российская Академия Селъскохозяйственных наук. Оделение защиты и биотехнологии Растений. Сибирское Регионалъное оделение Росселъхозакадемии. Сибирский научно- исследователъский Институт Земледелия и Химизации Селъского Хозяства. Материалы Международной Научно–Практической Конференции, Краснообск, 24–26 июля 2013. Защита Растений в Современных Технологиях. Возделывания Селъскохозяственных Кулътур. стр. 76–79.
2. Лебедев В. О роли нектароносов в привлечении насекомых – энтомофагов в агробиоценозы. IX Съезд всесоюзного энтомологического общества частъ: 2. Тезисы докладов. Киев. Октябръ. 1984. Стр. 9.

CONSTATĂRI PRIVITOR INSTABILITATEA PROCESULUI DE MITOZĂ LA GRÂU ŞI ORZ ÎN DIFERITE CONDIȚII DE INFECȚIE VIRALĂ

Andronic Larisa[1], Smerea Svetlana[1], Terteac D.[2]
1 - Institutul de Genetică, Fiziologie şi Protecție a Plantelor al AŞM,
2 - Institutul de Horticultură şi Tehnologii Alimentare, Chişinău, Republica Moldova,
e-mail: andronic.larisa@yahoo.com

Abstract

Based on cytogenetic study it was established the impact of Barley Stripe Mosaic Virus, alone or common with different doses of gamma rays on mitotic divisions in root meristems of two wheat cultivars (Arnaut 7 and Israel 1) and three barley (Sonor, Unirea and Galactic). In result of conducted researches, it was found that virus infection alone or complementary gamma radiation had a depressive action on cell proliferation, causing a significant increase of chromosomal aberrations frequency and potency of reactivity largely being determined by the particularity of genotype. Radio-induced effect was not dose-dependent, but was influenced by genotype-pathogen systems.

Key words: barley stripe mosaic virus, mitosis, mitotic index, mitotic aberration, wheat, barley

Introducere

Fitovirusurile, drept patogeni moleculari [11], sunt considerați paraziți la nivel genetic. Replicarea acidului nucleic viral şi al componenților virali este realizată prin cooperarea genomului viral şi al plantei gazdă, care în majoritatea cazurilor este asociată de procesele de inhibare a expresiei genelor proprii ale gazdei, blocarea transportului nucleo-plasmatic, sintezei proteinelor proprii ale celulei gazdă, precum şi perturbarea transportului vezicular intracelular. Totodată este stabilit, că reorganizările structurale şi funcționale cuprind nu doar celulele infectate, dar şi cele învecinate şi lipsite de germeni virali.

Efecte genetice provocate de virusuri sunt descrise pentru diferite sisteme patogen-gazdă [1; 8]. Dintre fitovirusurile cunoscute o atenție deosebită în acest sens este acordată virusului mo-zaicului dungat al orzului (VMDO). VMDO este unul dintre cele mai studiate virusuri ce infectează natural grâul şi orzul [9]. Acest agent patogen poate infecta pe cale mecanică peste 250 specii producând infecții sistemice [3]. De la descrierea VMDO s-au făcut mari progrese în cunoaşterea aspectelor moleculare şi funcționarea genomului [6]. VMDO reprezintă un virus tripartit, genomul fiind reprezentat prin trei fragmente unicatenare de ARN “+”.

VMDO este pe larg utilizat în crearea vectorilor în schemele de inducere de către virusuri a silențierii genelor la orz şi grâu [4]. Conform unor date recente virusul dat este aplicat în sistemele de silențiere miARN induse [7]. Se cunoaşte, că miARN (microRNA) sau siARN (small interfering RNA) joacă un rol important în controlul dezvoltării plantelor şi răspunsului acestora la stresul biotic şi abiotic.

Interesul manifestat față de acest virus este condiționat şi de datele privitor efectele genetice produse de el. Mai cunoscut în acest sens este fenomenul *abberant ratio* la porumb [2]. La orz şi grâu virusul dat cauzează aneuploidii [10; 12].

Atât la orz, cât şi la grâu virionii VMDO se pot propaga mecanic cu uşurință, infectând sistemic ambele culturi. Pentru orz este cunoscută pătrunderea virionilor în celulele germinale [6]. Date privitor transmiterea VMDO prin semințele de grâu nu sunt stabilite.

În lucrarea de față ne-am propus drept scop studiul citogenetic al decurgerii dividerilor mitotice în radicelele de grâu şi orz în cazul infectării cu VMDO, separat sau complementar razelor gama – factor pentru care modul de influență asupra sistemelor biologice este bine studiat.

Material şi metode

În cercetare a fost utilizat grâul de primăvară: un soi dur (*Triticum turgidum* var. durum, Arnăut 7, 2n=28), unul comun (*Tr. aestivum* L., Israel 1, 2n=48), precum şi trei soiuri de orz de primăvară (*Hordeum vulgare* L., 2n=14): Sonor, Unirea şi Galactic. În corespundere cu obiectivele preconizate semințele de grâu au fost iradiate cu raze gama în dozele de 50 şi 150Gy, iar cele de orz cu dozele de 100 şi 150Gy. Plantulele din loturile experimentale, derivate atât din semințe iradiate, cât şi din cele neiradiate, în faza de 3-4 frunzulițe au fost infectate mecanic cu extract al VMDO. În calitate de martor au servit plantele sănătoase, care au fost crescute din semințe neiradiate şi care au prezentat rezultate negative la expertiza virusologică. Testarea materialului semincer şi a plantelor la prezența virionilor a fost realizată prin aplicarea tehnicii de contrastare negativă [5].

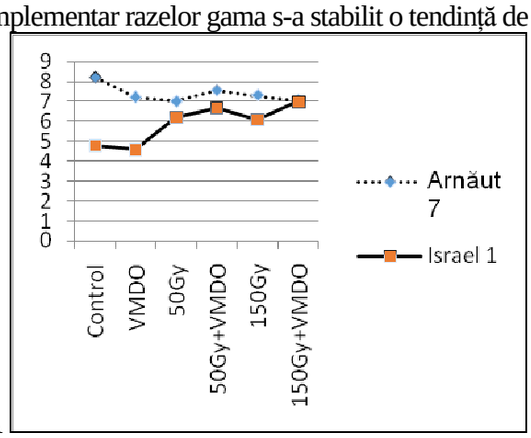
Pentru studii citologice semințele au fost germinate în condiții de întuneric, pentru a exclude influența ritmurilor de lumină asupra valorii indicelui mitotic [14]. Vârful rădăcinițelor ce au atins lungimea de cca 2-3 cm au fost fixate în amestec de acid acetic : alcool etilic (3:1). Ulterior, probele au fost spălate în apă distilată, plasate pe lame de sticlă şi presate mecanic, apoi colorate cu carmină acetică. Preparatele au fost examinate în microscopul optic Euromex dotat cu cameră digitală. Datele au fost prelucrate statistic, utilizându-se analiza varianței.

Rezultate şi discuții

Un criteriu important utilizat în aprecierea proceselor mitotice este considerat indicele mitotic (IM) [14]. Indicele mitotic reflectă intensitatea proliferărilor celulare, direct dependentă de procesele fiziologo-biochimice.

IM poate fi utilizat drept un parametru ce reflectă reacția genotipului la acțiunea diferitor factori, reprezentând mecanismul de adaptare a organismului orientat spre menținerea homeostazei în sistemele celulare. Fluctuațiile valorice ale IM sunt determinate de statusul creşterii şi dezvoltării plantelor [13].

Conform rezultatelor obținute în investigațiile noastre, VMDO a avut o acțiune inhibitoare asupra intensității dividerilor mitotice la toate genotipurile analizate. La variantele cu aplicare a infecției virale complementar razelor gama s-a stabilit o tendință de diminuare a efectului generat de aceşti factori (Fig. 1A).

A 

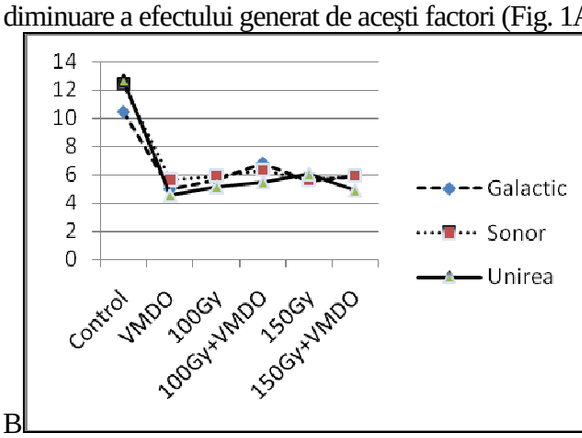
B 

Fig. 1. Valorea indicelui mitotic în meristemele radiculare la varintele experimentale ale soiurilor de grâu (A) şi orz (B) analizate.

Astfel, la soiul Arnăut 7 infecția virală a condus la o diminuare a valorii IM cu 12,2% față de martor. Efectul depresiv a fost accentuat în varianta cu aplicare a razelor gama în doza de 50Gy, având o reducere cu 14,7% față de martor. Tendințe similare au fost atestate şi pentru celelalte variante experimentale, cu excepția variantei cu utilizarea razelor gama 50Gy în complex cu VMDO pentru care efectul depresiv cauzat de iradiere a fost cu 7,16% mai redus ($P \leq 0,05$) la plantele infectate.

La soiul Israel 1 direcția de modificare a valorii IM a fost diametral opusă. Pentru majoritatea variantelor experimentale a fost remarcată stimularea dividerilor mitotice comparativ cu martorul, valoarea maximală fiind atestată în varianta cu infecție virala complementar razelor gama 150Gy (o sporire cu aproximativ 150%).

O acțiune mai accentuată a infecției virale asupra dividerilor mitotice a fost înregistrată pentru

soiurile de orz. Astfel, la plantele infectate cota celulelor meristemale aflate în dividere mitotică a fost redusă cu 52 ÷ 64% la genotipurile analizate (Fig. 1B), menținând practic aceiași valoare și în celelalte variante experimentale. Valoarea IM la plantele infectate crescute din semințe iradiate cu doza de 100Gy a fost cu 12,2 ÷ 37,5% (pentru s.Sonor și s.Galactic corespunzător) mai mare față de varianta cu aplicare doar a VMDO, prezentând o diminuare a efectului inhibitor asupra proliferărilor celulare.

În baza studiului citologic pentru ambele culturi a fost stabilit, că VMDO separat sau în complex cu razele gama cauzează modificări ce au ca urmare apariția anomaliilor mitotice: anafaze și telofaze cu punți cromozomale, fragmente, retardări, migrări haotice cromozomale (Fig. 2). În special pentru orz au fost remarcate inducerea C mitozelor și a micronucleelor (Fig. 2F).

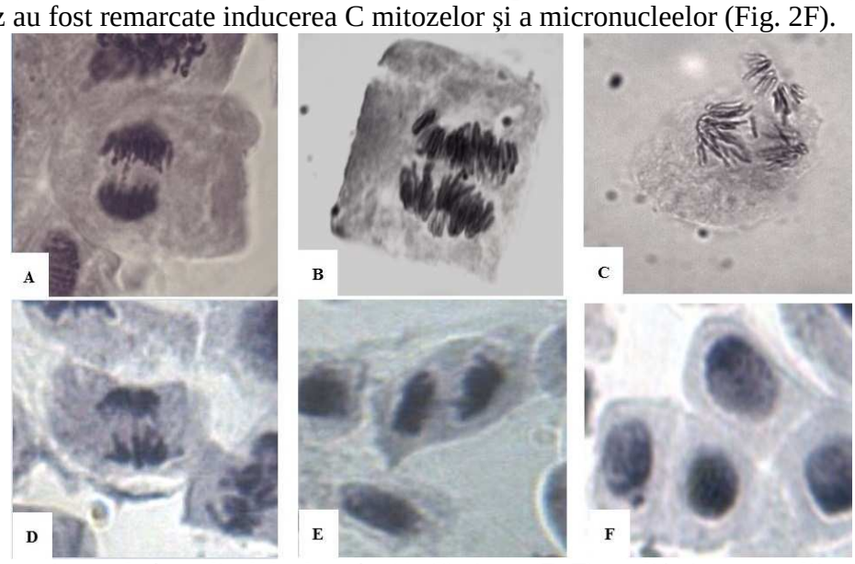


Fig. 2. Celulele meristemale în radicelele de grâu (A-C) și orz (D-F) cu diferite anomalii cauzate de virusul mozaicului dungat al orzului. A, D – anafază cu punte cromozomală, B – anafază cu fragmente, C – anafază multipolară cu fragment, E – telofază cu punte cromozomală, F – interfază cu micronucleu.

Evaluarea regularității decurgerii proceselor mitotice a scos în evidență sporirea cotei cu anomalii mitotice în toate variantele experimentale (Fig. 3).

Numărul de anafaze și telofaze aberante la s.Arnăut 7 a variat de la 4,8% la martor până la 15,2% în varianta VMDO+150Gy, iar la s. Israel 1 - de la 3,2% până la 14,4% în varianta cu utilizare doar a razelor gama în doza 50Gy (Fig. 3A). Tendința de reducere a numărului de celule aberante la soiul dat în cazul aplicării unei doze de radiație mai sporite este determinată probabil de specificitatea și reactivitatea genotipului. Trebuie de remarcat, că în ambele variante martor a fost atestată o cotă destul de majoră a mitozelor anormale (3,2% - la s.Israel 1, 4,7% - la s.Arnaut 7). Asemenea constatări ar putea fi legate de îmbătrânirea semințelor și/sau condițiile de cultivare [13].

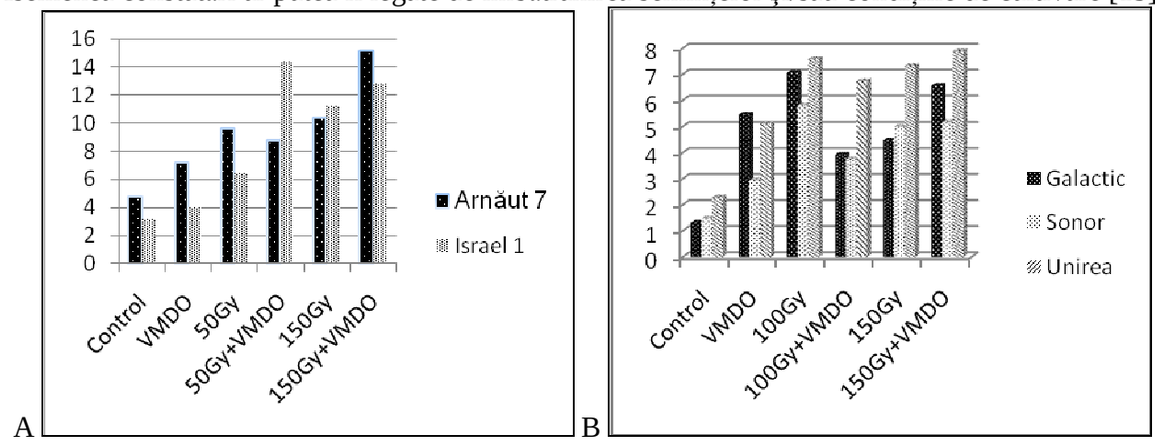


Fig. 3. Procentul celulelor aberante în meristemele radiculare la varintele experimentle a soiurilor de grâu (A) și orz (B) analizate.

Cota celulelor aberante la soiurile de orz analizate a variat între 1,32% şi 2,28% la soiurile Galactic şi Unirea corespunzător. Infectarea plantelor cu VMDO a condus la creşterea procentului celulelor aberante de la 1,9 până la 4,12 ori la s.Sonor şi s.Galactic. Razele gama în doza 50Gy au produs repercusiuni grave ce au avut ca urmare sporirea semnificativă a celulelor metafazice cu anomalii (Fig. 3B). Pe fondalul infecției virale impactul razelor gama a fost mai temperat. Conform datelor obținute, potența radioinductoare nu a fost dependentă de doză, dar a fost influențată de sistema genotip-agent patogen.

Concluzii

În rezultatul cercetărilor realizate s-a constatat că, infecția virală separat sau complementar radiației gama a avut o acțiune depresivă asupra proliferărilor celulare, provocând o creştere semnificativă a frecvenței aberațiilor cromozomale. Potența de reactivitate în mare parte este determinată de particularitățile genotipului.

Bibliografie

1. Boyko A. et al. Transgenerational changes in the genome stability and methylation in pathogen-infected plants (Virus-induced plant genome instability). Nucleic Acids Res. 2007. Vol. 35, p.1714–1725.
2. Brakke, M. K., Samson R. G. and Compton W. A. Recessive alleles found at R and C loci in maize stocks showing aberrant ratio at the A locus. Genetics. 1981. Vol. 99, p.481-485.
3. Descriptions of Plant Viruses (http://www.dpvweb.net/dpv/showdpv.php?dpvno=344, accesat 15.08.2015).
4. Cakir C., Gillespie M.E., Scofield S.R. Rapid determination of gene function by virus-induced gene silencing in wheat and barley. Crop Sci. 2010. Vol. 50, S77–S84.
5. Hitchborn J.H., Hills G.I. The use of negative staining in the electron microscopic examination of plant viruses in crude extracts. Virology. 1965. Vol. 27, p.528-540.
6. Jackson A.O. et al. Hordeivirus replication, movement, and pathogenesis. Annu Rev Phytopathol. 2009. Vol. 47, p.385–422.
7. Jiao J. et al. Barley Stripe Mosaic Virus (BSMV) induced microRNA silencing in common wheat (*Triticum aestivum L.*). PLoS One. 2015. Vol. 10(5), e0126621.
8. Kovalchuk I. et al. Pathogen-induced systemic plant signal triggers DNA rearrangements. Nature (Lond.). 2003. Vol. 423, p.460-462.
9. Lee W-S., Hammond-Kosak K.E., Kanyuka K. Barley Stripe Mosaic Virus - mediated tools for investigating gene function in cereal plants and their pathogens: virus-induced gene silencing, host-mediated gene silencing, and virus-mediated overexpression of heterologous protein. Plant Physiol., 2012, Vol. 160, p.582-590.
10. Linde-Laursen I., Siddiqui K.A. Triploidy and aneuploidy in virus infected wheat, *Triticum aestivum.* Hereditas, 1974, nr. 76, p.152-154.
11. Plant viruses as molecular pathogens. Ed. Khan J.A., Dijkstra J. Food Products Press, an imprint of The Haworth Press, New York - London – Oxford, 2002, 537 p.
12. Sandfaer J. Barley stripe mosaic virus and the frequency of triploids and aneuploids in barley. Genetics, 1973. Vol. 73, p.597-603.
13. Баева Е. Ю. Влияние хранения облученных семян на проявление радиоадаптивного ответа клеток корневой меристемы проростков *Helianthus annuus* L. с разным генотипом. Вісник харківського національного аграрного університету. Серія біологія, 2007, вип. 2 (11), с.93-99.
14. Гриф В.Г., Мачс Э.М. Влияние ритма освещенности на митотический цикл в корневой меристеме растений. Цитология, 1996, Том 38, nr. 7, с.718-725.

THE ECOLOGICAL ROLE OF CYNIPS QUERCUSFOLII GALLS IN REGULATING BIOCENOTIC OAK POPULATION DENSITY

Agapi Ion
Institute of Ecology and Geography of ASM, the Republic of Moldova
agapi-ion@mail.ru

Abstract

Plant galls are formed from abnormal vegetative growth produced by a plant under the influence of an insect, mite, bacteria, fungus or nematode. It involves the intimate association of the plant host and the gall maker. Galls can be found on any part of the plant, but are most often observed as large, swollen growth on a leaf or branch. However, there are many other types that exist. The nature of gall formation was not discovered until recent times, even though galls have been written about since the days of the Roman Empire. Galls are now believed to be caused by powerful plant-growth-regulating chemicals or other stimuli produced by the gallmaker. It is well known that galls form as a result of cell multiplication in meristematic (growing) tissue. Gall formation cannot take place after a leaf or stem has stopped growing. Oak galls are induced by a number of different groups of insects as the abnormal growths composed of plant tissues for providing protection and food to the gall inducing insect. Mites are usually found in erineum galls, blister galls, and various types of pouch galls, often on the buds of leaves.

Key words: Oaks, Cynips quercusfolii, galls, gall distribution, leaf, gall infestation.

Introduction

Due partly to its geologic history and topography, varied climates, the presence of diverse phytogeographical regions and its location in Europe, Moldova is thought to have high species diversity and therefore it is accepted as one of the most important areas. Recent studies have showed that Moldova is not only rich in species diversity but also in genetic diversity present in some gall wasp species. However, gall wasps are poorly studied and the exact number of the gall wasp species currently present in Moldova is not known yet. Latest studies on this group of insects with the ability to induce galls in a variety of plant species including oaks are becoming more popular and deserve more attention. Considering the literature the new species are added contiguously it seems the fauna of Cynipidae has not yet been completed and requires further and detailed studies. We therefore consider that this study represents preliminary results of the area for the Cynipid fauna and further studies are necessary. In general, there are two types of galls: open and closed. Open galls are produced by insects with piercing, sucking mouthparts- aphids, psyllids, and scales as well as mites. These galls have an opening through which the gallmakers escape. Gallmaker reproduction occurs within the open galls. Closed galls are made by insects with chewing mouthparts- larvae of beetles, flies, wasps, and moths. None of these insects reproduce within the galls. Because these gallmakers have chewing mouthparts, they are able to chew an opening to the outside upon completion of development. Generally, even a heavy infestation of gouty or horned oak gall does not kill a tree. Over time, however, with increasing branch dieback, trees become unsightly. Unfortunately, there are no control measures that have proven very effective in controlling this pest on large trees. Although certain insecticide treatments have been shown to reduce the leaf gall stage, they also tend to kill off most of the predators and parasites that help to control the population. Results of long term studies indicate that even treatment with systemic insecticides for several successive years can not eliminate the problem. Often outbreaks such as this run in cycles. Predators and parasites may eventually gain the upper hand and reduce the pest population. Unfortunately, many large oaks currently affected by gall wasp may not live long enough to benefit from this. Problems like this point out the wisdom of increasing the diversity of tree species in our forests.

Material and methods

This study was carried out in a forest complex in Central Codrii in four stands of pedunculate oak (Quercus robur L.) trees of various ages (40, 55, 80, and 100 years old) in the middle of July

2014. In each stand, eight trees had been cut down for other purposes, which presented the opportunity to examine all the leaves from the tree crowns. Galls of Cynips quercusfolii were found on almost half of the trees, and for this research we used 10 trees of different ages (40 – 2 trees; 55 – 4 trees; 80 – 2 trees; 100 – 2 trees). The heights of the trees were measured and grouped (five trees per class) into three height classes – (a) < 16 m, (b) 16–20 m and (c) > 20 m (means and standard deviations for each class were 14.6 ± 0.8 m; 16.8 ± 0.4 m; 24.3 ± 1.7 m, respectively). To divide the crowns into upper (exposed leaves) and lower (shaded leaves) levels, we measured SLA (specific leaf area – cm2/g) at 5–9 positions in the crown depending on tree height. SLA is a very good indicator of light conditions experienced during leaf growth (Poorter, 2001). We did not confirm this relationship in this study, but based on this assumption, we classified leaves with a SLA less than the average as from the upper crown and those with a SLA greater than average as from the lower crown. All the leaves from the trees were removed and weighed. All leaves with galls (N = 192) that were produced by agamic females of Cynips quercusfolii were identified and also weighed. More than one gall was found on only two leaves. These leaves were retained in the analysis, but the smaller gall was omitted from the data.

Due to the small number of galls of other species, we did not include interspecific competition as a factor in the analysis. Some of the leaves without galls (at least 100 g of fresh mass from each part of the crown; 5–9 samples per tree) were weighed, dried at 65°C, and then weighed again in order to determine the total dry mass of leaves. Moreover, we recorded the number of particular veins with a gall (the first vein refers to the vein next to the petiole). In order to test the hypothesis of a random distribution of galls on the veins of oak leaves, we counted the number of veins on the leaves with galls, recorded the location of the galls and used a chi-square test to verify statistical significance. Mixed model Student was used to analyse the influence of tree height, crown position, and interaction between them on the number of galls. The number of galls is the sum for leaves from the upper or lower part of the crown of a tree. Trees were nested within a tree height class.

Tree height class and crown position effects were considered to be fixed and the tree effect was considered to be random. Linear regression was used to characterize the relationship between leaf area and location of a gall on a leaf surface. The test was used to compare the observed results of galls on particular veins with the expected results based on frequency of veins. To analyse the relationship between the leaf area and the presence of galls, we used simple logistic regression.

Results and discussion

The factors that affect oviposition and consequently spatial distribution of the galls of many gall makers are poorly understood. Knowledge of these factors could result in a better understanding of the mechanisms that initiate and regulate the development of galls. We tested the hypotheses that, regardless of tree height, galls of Cynips quercusfolii L. produced agamically are distributed randomly in the crowns and on the veins of leaves of oak trees. This study was done on 10 pedunculate oak (Quercus robur) trees of various heights. We measured the areas of 500 leaves, including 192 leaves with galls, and the distances along a vein from a gall to the petiole and from gall to leaf edge. The number of galls did not depend on tree height but depended on the position of the leaf within the crown (upper or lower). Regardless of the position in the crown, leaves with galls were significantly larger than those without galls. We conclude that galls were located at a fixed distance from the edge of leaves irrespective of leaf size, but the distance from the gall to the leaf petiole depended significantly on leaf size. We conclude that agamic females of C. quercusfolii prefer large leaves and choose the site on a leaf on which to deposit their eggs. This probably ensures that the developing gall obtains the required amount of nutrients and assimilates.

Only a small percentage of the oak leaves in this study had a gall. On the basis of the comparison of the total leaf mass of a tree and the mass of leaves with galls, we calculated that only 0.35% of the leaves had galls (mean value for 10 trees). The number of galls did not differ significantly among the three height classes but did differ depending on the position within the crown with more galls in the upper, well-lit part of oak tree crowns. Furthermore, we noted a significant statistical interaction between the influence of crown position and tree height on gall

presence. In trees of the middle height class, significantly more galls were located in the upper than in the lower part of the crown.

The galls of C. quercusfolii were always located on the lateral or main veins on the under-surface of leaves. The leaves of Q. robur had 2–7 lateral veins and the majority of galls were on the second and third veins from the petiole. The results refute the hypothesis that galls are distributed randomly on leaves. Analysis of the location of C. quercusfolii galls on the leaves of pedunculate oak indicated that the galls were located at a fixed distance from the leaf edge. This distance was only slightly dependent on leaf area because only 6% of the variation in this feature can be explained by the size of the leaves. Meanwhile, the distance from the gall to the leaf petiole depended significantly on leaf size. The fact that the distances between galls and leaf edges were almost uniform in comparison with other parameters of the location of galls on leaves resulted in a low coefficient of variation for this variable.

The results show that galls are distributed evenly in crowns of trees as there were more galls in the upper parts of crowns. The distribution of galls can be influenced by many factors, including the availability of resources and the presence of natural enemies. The influence of resource availability can be explained by the ideal free distribution hypothesis, which predicts that the distribution of animals among patches of resources will minimize resource competition and maximize fitness,whereas the influence of enemies can be explained by the enemy free space hypothesis. The fact that gall wasps only use a small percentage of the available foliage could suggest that their sparse distribution reduces the extent to which they are affected by predators and parasites. However, parasitism of galls is very common, often reaching 60–80% depending on the species of wasp. Parasitism is thus an important factor that can influence the size of populations of organisms that can initiate galls. In the case of insect-produced galls on oaks, more than 10 parasitoid and inquiline species can coexist with the developing insects.

Conclusion

Identification of the factors that determine the distribution of galls on particular host species is difficult given their rarity. In general, the percentage of oak leaves with galls is small. They do not have a negative influence on host population dynamics and rarely arouse interest in terms of research into the effects of insects on plants.

In conclusion, we show that the galls of C. quercusfolii are not evenly distributed in the crowns of oak trees and are more common in the upper part of the crown, especially in trees of medium height. Agamic females prefer large leaves and precisely choose the location on a leaf where to lay their eggs. This probably ensures that the developing gall obtains the required amount of nutrients and assimilates.

Generally, insecticidal control is not satisfactory because the wasps are physically protected within the galls. Correctly timing applications to provide effective preventive control is difficult. Where practical, pruning of infested twigs may help to reduce the problem on lightly-infested trees. However, pruning is impractical if large trees are heavily infested. A commercial arborist may be able to provide assistance with valuable plantings.

These galls have a long and complex development that takes two or more years to develop. The first stage is a blister-like leaf gall that occurs along larger leaf veins. The second stage is a knotty twig gall that is started in mid-summer and becomes fully mature in 1 to 2 years. Most insect galls do not seriously affect the health and vigor of healthy, well-established trees and shrubs. Occasionally, a heavy gall infestation causes severe leaf or stem deformation and premature leaf drop. However, these annoyances usually do not cause long-term damage to the tree. Leaf galls may be especially aesthetically displeasing but they do not directly kill the plant. Twig galls may cause stem dieback that could bring about the demise of small trees. Galls discovered during inspection of trees that are declining or dying are usually not the cause of the problem.

References

1. Folliot R. 1964: Contribution à l'étude de la biologie des Cynipides gallicoles (Hyménoptères, Cynipoidea). — Ann. Sci. Nat., Paris, pp.407–564.
2. Csóka G., Stone G.N., Melika G. 2004: Biology, ecology and evolution of gall-inducing Cynipidae. In Withers T.M. (eds): Biology, Ecology and Evolution of Gall-inducing Arthropods. Science Publishers, Enfield, pp. 569–636.
3. Poorter L. 2001: Light-dependent changes in biomass allocation and their importance for growth of rain forest tree species. —Ecol., Berlin, pp.113–123.
4. Sanderson A.R. 1988: Cytological investigations of parthenogenesis in gall wasps (Cynipidae, Hymenoptera). — Genetica: Rome, pp.189–216.
5. Sitch T.A., Grewcock D.A., Gilbert F.S. 1988: Factors affecting components of fitness in a gall-making wasp (Cynips Hartig). — Oecologia: Paris, pp.371–375.
6. Skrzypczycska M. 1994: Study on insects association causing galls on the leaves of Quercus robur L. in the Ojców National Park. Pr№dnik. — Szafera, pp. 225–230.
7. Stone G.N., Schonrogge K., Atkinson R.J., Bellido D., 2002: The population biology of oak gall wasps (Hymenoptera: Cynipidae). — Annu. Rev. Entomol., pp. 633–668.
8. Williams I.S. 2001: The role of resources and natural enemies in determining the distribution of an insect herbivore population. — Ecol. Entomol., pp. 20–50.

APLICAREA HĂRȚILOR DIGITALE ÎN EVALUAREA REPARTIZĂRII SPAȚIALE A OUĂLOR *Grapholitha funebrana* Hb. LA CULTURA PRUNULUI

Gavrilița Lidia

Institutul de Genetică, Fiziologie şi Protecție a Plantelor al AŞM, Chişinău

lidia_gavrilita@yahoo.com

Abstract

During 2011-2012, average biological efficacy after 6 launches with *Trichogramma embryophagum* Htg. at plum cultures varied from 66,6% to 75%. During the period research studies with Westw. which was applied on tomato cultures in AGROBRIO farm, Chişinău from rep. Moldova on a surface of 10,8 hectares against the pest *Grapholitha funebrana* HB. were conducted. During the development of two generations of the pest at plum, it was determined the dynamics of pest eggs laying and the results have been mapped digitally of the spatial distribution of eggs of *G. funebrana* in the field, for the help of terms and norms optimization on the launch of *Trichogramma*.

Key words: biological indexes, prolificacy, effectiveness, *Trichogramma embryophagum*, *Grapholitha funebrana*, spatial distribution, digital maps.

Introducere

În lume sunt efectuate investigații mari în direcția protecției culturilor agricole cu aplicarea entomofagului *Trichogramma*, ca unul din elemente importante în combaterea dăunătorilor în protecția integrată. La cultura de prun cele mai răspândite specii de dăunători sunt: viespea prunelor (*Hoplocampa minuta* Christ), viermele prunelor (*Grapholitha funebrana* Tr.), molia orientala a fructelor *Grapholitha molesta* Br. etc. Tratările chimice nu aduc rezultatele scontate, din cauza modului ascuns de viață a larvelor *G. funebrana*, care pot fi reglate prin aplicarea substanțelor biologic active de provenienţă animală şi vegetală şi cu entomofagi. Cel mai periculos dăunător la prun este *G. funebrana*, care iernează în stadiul de larvă matură într-un cocon mătăsos, sub scoarța exfoliată a pomilor sau în alte adăposturi şi are 2 generații pe an. In primăvară, larvele se transformă în pupe. Ouăle de *G. funebrana* şi *G. molesta* sunt parazitate de *Trichogramma* (Mathews, Bottrell, Brow, 2011) [4].

După datele autorului Frandon Jacques 2012 [2], una din cele mai mari companii europene ”Biotop”, produce şi comercializează diferiți agenți biologici inclusiv şi entomofagul *Trichogramma* pentru protecția plantelor.

După datele din anul 2000 anual în lume se lansează în total pe suprafață de 45 milioane de hectare la culturile agricole inclusiv şi la tomate (Lenteren, 2000), [3].

Pentru aprecierea nocivității potențiale a speciei *G. funebrana*, este foarte important de a estima în mod obiectiv repartizarea în spațiu a acestora la cultura de prun, pentru optimizarea termenilor şi normelor de lansare a *Trichogramma*.

Procedeele propuse vor permite aplicarea agentului biologic - entomofagul *Trichogramma* în diminuarea densități dăunătorului *G. funebrana* şi *G. molesta* element important în protecția integrată a culturii de prun.

În rezultatul investigațiilor efectuate pe problema aplicării entomofagului *T. embryophagum* în combaterea dăunătorului *G. funebrana*, în sursele bibliografice există informații contradictorii în ce priveşte norma de lansare, numărul lansărilor, eficacitatea biologică, de aceea sarcina noastră a fost de a concretiza norma, numărul lansărilor şi eficacitatea entomofagului la cultura de prun în comun cu alte elemente de protecție integrată.

Scopul cercetărilor: Determinarea repartizării spațiale a densității ouălor dăunătorului *G. funebrana* în câmpul de prun pentru optimizarea termenilor şi normelor de lansare a entomofagului *T. embryophagum* în combaterea dăunătorului în perioada dezvoltării lui.

Materiale şi metode

Pentru protecția culturii de prun s-au identificat speciile colectate la cultura de prun, care s-a efectuat după metodele cunoscute a autorilor Дюрич, 2008, [7], Fabritius, Klaus, Moise, Marius, 2005 [1], pentru a fi recomandate în practică. Indicii biologici (prolificitatea, numărul de femele, numărul de indivizi eclozați) a *Trichogramma* s-au determinat după metodele cunoscute (Абашкин, Гринберг,1979) [6], prelucrarea matematică după autorii Менчер, Земшман, 1986 [8].

În perioada anilor 2011-2012 în Gospodăria Băcioi „AGROBRIO”, s-a determinat densitatea numerică a ouălor de dăunător viermele prunelor (*G. funebrana)*, în livada de prun, unde s-au efectuat evidențe înainte şi după fiecare lansare a *Trichogramma*.

În baza datelor – densității ouălor în dinamică în perioada dezvoltării a două generații a dăunătorului *G. funebrana* la prun şi programa de calculator „Bio Clas” s-au construit hărțile digitale (Todiraş, Tretiacov, Balan, 2009), pentru optimizarea termenilor şi normelor de lansare a entomofagului *T. embryophagum*. Evidențele s-au efectuat în fiecare variantă, la 100 de fructe şi frunze la un pom, la 60 de pomi (puncte) de evidențe în livada de prun. Cu ajutorul hărților digitale s-au determinat focarele dăunătorului *G. funebrana* la prun, care ne-au permis să se efectueze optimizarea termenilor şi normelor de lansare a entomofagului.

S-a determinat eficacitatea biologică a entomofagului *T. embryophagum* în combaterea dăunătorului *G. funebrana* la prun cu norma de lansare a entomofagului, care a variat de la 250.000 până la 450.000/ha indivizi. În martor entomofagul nu s-a lansat, s-a dus evidența prezenței entomofagului în natură.

Rezultate şi discuții

În anii 2011-2012 s-au făcut exponări, în livada de prun din Gospodăria „AGROBRIO”, Băcioi pentru colectarea *Trichogramma* din natură. Prezența entomofagului în natură în perioada dezvoltării a două generații a dăunătorului a variat de la 1,0-3,8 până la 6,0-7,0%. Cele mai răspândite specii de *Trichogramma* colectate la prun au fost: *T. embryophagum* - 50% *T. dendrolimi* - 30% şi *T.evanescens* - 20%.

Determinarea dinamicii depunerii ouălor dăunătorului de viermele prunelor (*Grapholitha funebrana)* în perioada de dezvoltării dăunătorului pentru optimizarea termenilor şi normelor de lansare a entomofagului *T. embryophagum*, s-a efectuat în livada de prun. În prima generație a dăunătorului densitatea medie a ouălor de *G. funebrana* a variat de la 1,0 ouă până la 6,2 ouă la 100 de fructe şi frunze pe variante, unde au fost montate capcanele feromonale. În total au fost 60 de pomi (puncte) de evidențe, repartizați uniform în câmpul de prun. Densitatea ouălor de dăunător în perioada dezvoltării primei generații a fost mică).

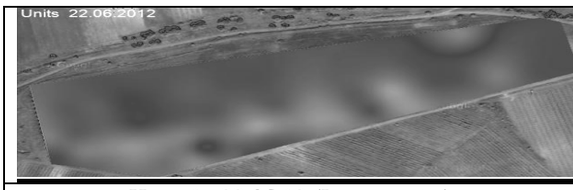
În perioada a dezvoltării generației a doua a dăunătorului densitatea medie a ouălor de *G. funebrana* a variat de la 8,4 ouă până la 18,6 ouă la 100 de fructe pe variante. Densitatea ouălor de

dăunător a fost mai mare, decât pragul economic de dăunare, ceea ce a servit ca motiv obiectiv pentru lansarea entomofagului *T. embryophagum*.

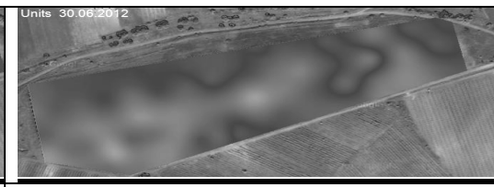
Construirea hărților digitale de repartizare spațială a ouălor dăunătorului *G. funebrana* la prun, determinarea focarelor dăunătorului, pentru optimizarea termenilor şi normelor de lansare a entomofagului s-a efectuat în perioada dezvoltării a două generații a dăunătorului.Cu ajutorul programei Bio Class - sistem de clasificare multi criterială, spațio temporală, optimizare şi a informației inițiale despre densitatea ouălor din câmp s-au construit hărțile digitale de repartizare spațială a ouălor de *G. funebrana*. În rezultat a fost determinată repartizarea neuniformă şi depistată localizarea focarelor de dăunător (figura 1, harta 1-4).

Pentru determinarea normelor optimale de lansare şi eficacității biologice a entomofagului în combaterea viermelui prunelor (*G. funebrana*) s-a lansat entomofagul în câmp cu diferite norme: 450mii în prima variantă, 350mii în varianta a doua şi 250mii/ha de indivizi în varianta a treia, în martor entomofagul nu s-a lansat. S-a determinat numărul de ouă parazitate pe variante şi în martor.

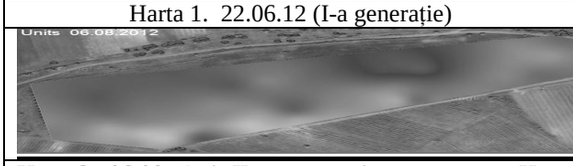
În prima generație, în această perioadă eficacitatea biologica a *T. embryophagum* a variat de la 22,2 până la 38,10%, atacul fructelor a variat de la 0,6 până la 1,1%, în martor de la 1,8 până la 2,2. În generația a doua eficacitatea biologica a variat de la 25,0 până la 75,0%, atacul fructelor a variat de la 1,3 până la 2,5%, în martor de la 3,0 până la 4,4%, ouă parazitate în natură în această perioadă s-au semnalat de la 3,6-6,0%. Norma de lansare a fost de 250 mii în perioada dezvoltării primei generații şi 450 mii în perioada dezvoltării generației a doua, conform densității ouălor de *G. funebrana.*



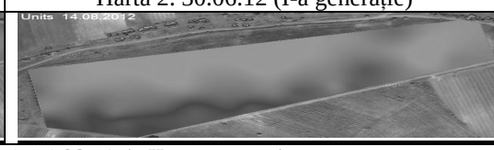
Harta 1. 22.06.12 (I-a generație)



Harta 2. 30.06.12 (I-a generație)



Harta 3. 06.08.12 (a II-a generație)



Harta 4. 14.08.12 (a II-a generație)

Fig. 1. Hărțile digitale (repartizarea spațială) a densității ouălor de *Grapholitha funebrana*, la cultura de prun, Băcioi, 2012. Evidențele 07.06-14.08.2012.

După şase lansări a entomofagului *T. embryophagum* pe întreaga perioadă de dezvoltare a două generații a *G. funebrana* la cultura de prun, norma de lansare a fost de 250.000–450.000/ha indivizi. Densitatea medie a ouălor pe generații în 2011 a variat de la 3,8-8,5 ouă, procentul mediu de ouă de *G. funebrana* parazitate cu *T. embryophagum* a fost de 32,1-43,0%. Densitatea medie a ouălor pe generații în anul 2012 a variat de la 3,4-8,6 ouă, procentul mediu de ouă de *G. funebrana* parazitate cu *T. embryophagum* a fost de 22,0-47,5%. (tabelul 1, figura 2, 3).

Tabelul 1.

Procentul de ouă de *G. funebrana* parazitate de *T. embryophagum* („AGROBRIO”, prun, 2011-2012).

Nr. Generațiilor	Densitatea medie a ouălor de *G. funebrana* la 100 fructe	Procentul mediu de ouă de *G. funebrana* parazitate	Densitatea medie a ouălor de *G. funebrana* la 100 fructe	Procentul mediu de ouă de *G. funebrana* parazitate
Anii	2011		2012	
I-a generație 08.05-30.05.12	3,8±0,3	32,1±1,9	3,4±0,2	22,0±1,2
II-a generație 12.06-15.08	8,5±0,8	51,3±2,2	10,3±1,0	50,3±3,2
Suma/media 08.05-15.08	6,1±0,9	43,0±2,2	8,6±0,7	47,5±2,2
DEM	Td= 2,8-3,2>1,96 =To,o5			

Concluzii

1. În anii 2011-2012 s-au făcut exponări, în livada de prun din Gospodăria „AGROBRIO”, Băcioi pentru colectarea *Trichogramma*, prezența entomofagului în natură s-a semnalat de la 1,0-3,8 până la 6,0-7,0%. Cele mai răspândite specii de *Trichogramma* colectate la prun sunt: T. *embryophagum* -50%, *T. dendrolimi* - 30% şi *T.evanescens*- 20%. Din aceste trei specii predomină *T. embryophagum.* Aceste specii s-au acumulat şi s-au indus în diapauză pentru cercetările ulterioare.
2. Densitatea ouălor de a *G. funebrana* pe parcursul anilor 2011-2012 la cultura de prun a variat de la 12,8 până la 18,6 ouă la 100 de fructe. După 6 lansări a *T. embryophagum* în combaterea dăunătorului viermelui prunelor (*G. funebrana*), s-a determinat eficacitatea biologică a *T. embryophagum* la prun.
3. Pe parcursul anilor 2011-2012 la cultura de prun cu ajutorul programei Bio Class - sistem de clasificare multi criterială, spațio – temporală de optimizare a informației inițiale a densității ouălor de *G. funebrana* s-au construit hărțile digitale de repartizare spațială a ouălor de acest dăunător în perioada dezvoltării generațiilor, unde a fost determinat repartizarea neuniformă şi depistată localizarea focarelor de dăunător.
4. A fost determinată norma de lansare optimală în perioada dezvoltării primei generații, care a fost de 250 mii indivizi şi în perioada dezvoltării a generației a doua a *G. funebrana* - 450 mii de indivizi conform densității ouălor.
5. În prima generație, eficacitatea biologica a *T. embryophagum* a variat de la 22,2 până la 38,10%, atacul fructelor a variat de la 0,6 până la 1,1%, în martor atacul a fost de la 1,8 până la 2,2. În generația a doua eficacitatea biologica a variat de la 25,0 până la 75,0%, atacul fructelor a variat de la 1,3 până la 2,5%, în martor atacul a fost de la 3,0 până la 4,4%. În martor ouă parazitate în această perioadă s-au semnalat de la 3,6-6,0%.
6. În rezultatul efectuării cercetărilor au fost elaborate principiile metodologice de aplicare a entomofagului *T. embryophagum* pentru diminuarea densității populației dăunătorului *G. funebrana* la cultura de prun.

Bibliografie

1. Fabritius, K., Moise, M. (2005). Speciile de *Trichogramma* (*Himenoptera, Trichogrammatidae*) din regiunea palearctică. Sub redacția Fabritius Klaus, Roman Leonard, TRICHOGRAMMA şi combaterea biologică. ISBN 973-0-03893-7. p. 3-35.
2. Frandon, I., (2012). *Route de Biot - D4 06560 Valbonne*. France jfrandon@biotop.fr.http:// www.biotop.fr.
3. Lenteren, J. C. (2000). How can entomology contribute to sustainable crop production. Course reader, 12-21, 3rd International Course on Agroecology “Biodiversity, food and sustainable development”, Perugia, Italy: p.10.
4. Mathews, C. R., Bottrell, D., Mark, G., Brown, W. (2000). Interactions between Extrafloral Nectaries, Ants (Hymenoptera: Formicidae), and Other Natural Enemies Affect Biological Control of *Grapholitha molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) on Peach (Rosales: Rosaceae), Environmental Entomology 40(1):42-51. doi: 10.1603/EN10161.
5. Todiraş, V. Tretiacov, T., Balan, Iu. (2009). Metode de evidență a organismelor dăunătoare. „Protecția integrată şi asigurarea calității produselor agroalimentare depozitate”, p. 63-64.
6. Абашкин, А., Воротынцева, А., Гринберг, Ш. (1979). Руководство по массовому разведению и применению трихограммы. Москва. с. 23-44.
7. Дюрич, Г. (2008). Сбор, определение и поддержание живых культур видов рода *Trichogramma Westw. (Hymenoptera, Trichogrammatidae*). Методическое руководство. Кишинёв. 35с.
8. Менчер, Э., Земшман, А. (1986). Основы планирования эксперимента с элементами математической статистики в исследованиях по виноградарству. Кишинев. 235 с.

ФИТОСАНИТАРНАЯ СЕЛЕКЦИЯ АВТОХТОННЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА

Бондарчук В.В., Султанова О.Д., Хаустов Е.И.
Научно-практический институт садоводства, виноградарства и пищевых технологий. г.Кишинэу, Республика Молдова.

Abstract

The results of the selection of healthy clones of autochthonous varieties of grapes on the basis of data on the phytosanitary condition of the grape plantations in the Republic of Moldova, the modern methods of diagnostics, thermotherapy vine and micro propagation culture «in vitro». The practical uses of the research yielded a collection of phytosanitary clones of autochthonous grape varieties are free from virus, phytoplasma and bacterial infection.

Key words: grapes, methods of diagnostics, thermotherapy, micro propagation, virus, phytoplasma, bacterial infection.

Введение

Существующие плантации автохтонных сортов винограда в основном очень старые с высокой изреженностью и большинстве своем в очень плохом фитосанитарном состоянии в отношении вирусных заболеваний и бактериального рака.

Заболевания винограда вирусной и бактериальной этиологии в силу их хронического характера являются причиной постоянного снижения количества и качества урожая, вырождения кустов и ранней изреженности виноградников.

В настоящее время в практике защиты растений отсутствуют препараты для прямого воздействия на возбудителей данного рода заболеваний. Основным методом в борьбе с вирусными болезнями и бактериальным раком является получение и размножение свободных от этих заболеваний клонов винограда. Безвирусные и свободные от бактериального рака клоны, изученные в генетическом плане, отличаются повышенными показателями урожая, как в качественном, так и в количественном отношении. Существует несколько методов получения исходных здоровых клонов винограда:

1. Импорт исходных здоровых клонов из-за рубежа. Данный способ наиболее быстрый. Однако он пригоден только для европейских сортов винограда. Кроме этого существует опасность ввоза в страну вредителей и болезней, которые в новых условиях развития могут быть очень вредоносными.

2. Фитосанитарный отбор здоровых клонов на существующих насаждениях винограда. Данный метод является первостепенным при получении безвирусных и свободных от бактериального рака как автохтонных, так и новых сортов винограда.

3. Лечение зараженных клонов методами термо или химиотерапией с последующим тестированием и ускоренным размножением здоровых растений.

Получение исходных здоровых клонов винограда методом фитосанитарного отбора представляет собой процесс, включающий ряд взаимосвязанных этапов работ, проводимых в следующей последовательности: визуальный отбор бессимптомных кустов, тепличный провокационный тест на прижилковую мозаику, индексация на индикаторных сортах винограда, серодиагностика [1]. Однако в процессе совершенствования методов диагностики и увеличения списка заболеваний, данный порядок тестирования претерпел ряд изменений. Первостепенным в данном вопросе является получение свободных от хронических заболеваний клонов винограда.

Материалы и методы

Материалом исследований служили насаждения автохтонных сортов винограда произрастающих на плантациях республики селекционных участках НПИСВиПТ.

Диагностика вирусной инфекции в виноградной лозе проводилась методом ELISA-test[4]., который позволяет быстро и надежно диагностировать вирусы комплекса

короткоузлия (GFLV), серотипов скручивания листьев (GLRaV1 и GLRaV3), мраморности (GFlek) и бороздчатости древесины (GVA).

Тестирование на латентную форму бактериального рака проводилась микробиологическим методом, включающим в себя посев образцов на селективную среду Roy, Sasser[7]с последующей идентификацией возбудителя.

Пробы для тестирования готовили методом экстрагирования из опилок, полученных из тестируемой виноградной лозы. Для диагностики вирусных заболеваний в экстрактивном буфере, а для бактериального рака в стерильной водопроводной воде.

Результаты и обсуждения

Визуальный отбор кустов винограда без симптомов вирусных, фитоплазменных и бактериальных заболеваний. На виноградниках Молдовы идентифицированы 11 вирусов и вирусных заболеваний винограда. Изучением динамики проявления симптомов вирусных заболеваний в течение вегетации установлены сроки наилучшего их проявления на различных органах инфицированных кустов. Так, мозаичные симптомы заболеваний вирусной этиологии такие, как прижилковая мозаика, короткоузлие, инфекционный хлороз, очень четко проявляются в период цветения винограда, конец мая - начало июня. Во время созревания винограда, конец августа – сентябрь, хорошо различимы симптомы поражения вирусной инфекцией в виде нарушения окраски листьев, деформации листьев и побегов. В это же время можно наблюдать кусты винограда, пораженные золотистым пожелтением. У инфицированных, данным заболеванием, кустов листья приобретают золотисто-желтую с металлическим блеском окраску у белых сортов и красную у красных, становятся твердыми на ощупь и скручиваются краями вниз. При визуальном осмотре плантаций, как в первом, так и во втором периоде, выбраковываются кусты с симптомами: прижилковой мозаики, короткоузлия, инфекционного хлороза, окаймления жилок, скручивания листьев и золотистого пожелтения. Осенью, при заготовке лозы, отмеченные внешне здоровые кусты, проверяются на наличие или отсутствие симптомов бороздчатости древесины, короткоузлия на лозе и бактериального рака [рис.1].

Фитосанитарный отбор бессимптомных кустов проводился совместно с селекционерами. В работу включали только кусты с характерными для сорта ампелографическими данными, отличающиеся повышенной урожайностью и качеством гроздей.

В результате визуальных обследований в 2009 - 2010г было отобрано 45 внешне здоровых, высокоурожайных с хорошим качеством ягод кустов винограда следующих сортов: Rara neagră, Fetească neagră, Fetească albă, Feteasca regală, Codrinschii.

Провокационный тест на прижилковую мозаику.

Тепличный, провокационный тест на прижилковую мозаику основан на свойстве данного заболевания проявлять четкие симптомы весной в условиях теплицы. В настоящее время этот тест проводится нами при выгонке вегетативной массы клонов для введения их в культуру «invitro». Лоза, заготовленная от внешне здоровых кустов, делится на две части. Одна часть нарезается на двухглазковые черенки и высаживается в горшки с почвенной смесью в условиях теплицы [рис.2]. Симптомы заболевания проявляются на первых двух – трех листьях побегов. Кусты, проявившие симптомы прижилковой мозаики, исключаются из дальнейшей работы. Другая часть заготовленной лозы используется для диагностики латентной инфекции вирусных заболеваний и бактериального рака.

Тесты на латентную инфекцию вирусных заболеваний и бактериального рака винограда. В результате тестирования установлено, что из 45 кустов, отобранных для дальнейшего тестирования на наличие вирусов и бактериальный рак, 23 куста (51,12%) оказались инфицированными и только 22 были свободными от этих заболеваний. Кусты, давшие положительную реакцию в процессе тестирования хотя бы на одно из заболеваний, исключались из дальнейшей работы.

Кусты, показавшие отрицательные результаты на всех этапах тестирования, считались свободными от вирусной и бактериальной инфекции. Размножение исходных фитосанитарных клонов проводили методом культуры «in vitro».

Микроклональное размножение

Исходным материалом для введения клонов в культуру invitro служили зеленые побеги отобранных безвирусных и свободных от бактериального рака кустов винограда, культивируемых в условиях теплицы.

Высадку первичных инициальных эксплантатов размером 0,8-1.0 см проводили на агаровую питательную среду. Укорененные инициальные растения черенковали, и дальнейшее микроклональное размножение осуществляли на ионитном субстрате БИОНА-312 [рис.2]. После проведения периода адаптации, растения высаживали в горшки с почвенной смесью в условиях теплицы.

Коллекция фитосанитарных клонов винограда.

Коллекция фитосанитарных клонов винограда (nuclearstock) [5] выращивается в условиях теплицы. Для предупреждения вторичного заражения, растения содержатся в горшках с почвенной смесью, свободной от нематод-переносчиков [рис.2]. Еженедельно проводятся обработки против грибных болезней, вредителей и насекомых – переносчиков. Каждый клон представлен в количестве 5 растений. В случаенеобходимости более быстрого размножениянопределенного клона он выращивается в количестве 10-и и более растений. Ежегодно коллекция клонов проходит ретестирование на латентную инфекцию вирусных заболеваний и бактериального рака. Лоза из коллекции клонов используется для создания маточника исходных клонов винограда.

Маточник исходных клонов винограда.

Под маточник исходных клонов отведен участок земли, где виноград не выращивался последние 15 лет. Почва на участке проверена на отсутствие нематод-переносчиков вирусов. Участок закладывается привитой культурой. Для этого используется метод зеленых прививок на сеянцы, полученные из семян подвоя БхР Кобер 5ББ биологической категории «Базисный». В качестве привоя используется лоза фитосанитарных клонов из коллекции, растущей в теплице [рис.2].

Выводы

Полученные результаты по отбору здоровых клонов автохтонных сортов винограда свидетельствуют о том, что заражение вирусными заболеваниями и бактериальным раком автохтонных сортов винограда составляет 51,12%. Современные методы диагностики позволяют надежно и в кратчайшие сроки диагностировать основную массу вирусов и бактериального рака в лабораторных условиях. Таким образом, тестированием большого количества кустов, можно отобрать безвирусные и свободные от бактериального рака клоны. В настоящее время на плантациях винограда Республики Молдова все большее распространение получает опасное заболевание фитоплазменной этиологии золотистое пожелтение (Flavescensedoree) [3]. Мерой борьбы с данным заболеванием на виноградниках являются химические обработки против цикады переносчика, а обеззараживание лозы и саженцев проводится методом горячей водной терапии [3,5]. Горячая водная обработка вызревшей лозы и саженцев при температуре 50˚С±1 в течение 30 мин дает хорошие результаты и в борьбе с возбудителем бактериального рака винограда Agrobacterium vitis [2]. Исходя из выше изложенного, отбор фитосанитарных клонов винограда, рекомендуется проводить в следующей последовательности:

1. Визуальный отбор кустов без симптомов вирусных, фитоплазменных заболеваний и бактериального рака;
2. Горячая водная терапия виноградной лозы;
3. Тесты на наличие вирусной и бактериальной инфекции;
4. Тепличный провокационный тест на прижилковую мозаику;
5. Микроклональное размножение в культуре invitro;

1.

2.

3

4

5

6

Рис.1. Симптомы вирусных заболеваний и бактериального рака винограда:
1.1. Прижилковаямозаика Veinmosaic, 1.2.Короткоузлие GFLV, 1.3. Желтая мозаика GJMV, 1.4 Бактериальный рак винограда Agrobacteriumvitis, 1.5. Скручивание листьев GLRV, 1.6. Золотистое пожелтение (Flavescence doree).

2

3

4

Рис.2. Ускоренное размножение здоровых клонов винограда:
2.1. Тепличный провокационный тест на прижилковую мозаику (выгонка лозы для введения в культуру „in vitro») 2.2. Микроклональное черекование; 2.3. Коллекция фитосанитарных клонов; 2.4. Закладка маточника исходных клонов винограда методом зеленых прививок.

6. Закладка коллекции фитосанитарных клонов винограда в условиях теплицы.

Практическое использование данной системы фитосанитарного отбора позволило получить коллекцию фитосанитарных клонов автохтонных сортов винограда свободных от вирусной, фитоплазменной и бактериальной инфекции включающую сорта Rara neagră -1 клон, Fetească neagră-4 клона, Fetească albă-7 клонов, Feteasca regală-8 клонов, Codrinschii – 2 клона.

Библиография

1. Получение безвирусных клонов винограда путем отбора / В.В Бондарчук. В.Г. Маринеску в кн: Вирусные, микоплазменные и бактериальные болезни плодовых культур и винограда в Молдавии. Кишинев. 1980.- С. 78-93.
2. Бондарчук В.В. Султанова О.Д., Исак А. С. Горячая водная терапия виноградной лозы в борьбе с Agrobacterium vitis // Realizări inovative in domeniul vitivinicol.-Chişinău. 2008.- С.82-84.
3. 3.Бондарчук В.В. Султанова О.Д. Константинова И.С. Исак А.С. Золотистое пожелтение *Flavescensedoree* винограда в Молдове //Виноградарство и виноделие в Молдове.- 2010.- №3 (27).-С. 23-25.
4. Clarc M., Adams A., Characteristies of the microplate method of ensyme-linced immuno sorbent assay for the detection of plant viruses // J. Gen. Virol.-1983.-vol.34. P. 475-483.

5. Codvell A, Larrue J, Valat C., Grenan S. Les transmites a l'eauchnde des bois de vigneatteints de la Flavescensedoree // P.A.V.. 1990.- 107, № 12бP. 281 -286.
6. Martelli G.P. and Walter B. Virus Certification of Grapevines. Plant Virus Disease Control, Ghapter 20 P. 261-276, editedby A. Hadidi, R.K. Khtarpaland H. Koganezawa. APS PRES-SS. 1998.
7. Roy M. and Sasser M. Medium selective A. tumefaciens biotipe 3 // Phytopatology. 1983.- vol.73.- P. 810.

УСОВЕРШЕНТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ *HELIOTHIS ARMIGERA* Hbn. В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

Кептинарь В.В; Настас Т.Н; Рэйляну Н.В., Гладкая А.А.
Институт генетики, физиологии и защиты растений, АНМ, Республика Молдова
lera.keptinar@yandex.ru

Abstract

This article deals with the results of spatial distribution of *H.armigera* in the tomato field and surrounding crops with the help of pheromone traps are presented. The hearths of pest spreading are evidently demonstrated on digital maps drawn in the program BioClass. It has been found that the population density of the pest *Heliothis armigera* was higher on the edge of tomato field near the corn fields, while in the vicinity of the strip of nectariferous plants the population density of the pest was significantly reduced.

Key words: Mass trapping, Sex pheromone, Spatial distribution, Program BioClass, Tomato, Pheromone traps, *Heliothis armigera.*

ВВЕДЕНИЕ

Сегодня проблемы экологии справедливо можно поставить в один ряд с продовольственными и социально–экономическими проблемами. Как никогда остро стоит вопрос не о количестве применяемых средств химизации, а о культуре их использования, грамотных, научно обоснованных системах земледелия. Приоритетным направлением в защите растений признано усиление ее экологизации. Важными и необходимыми инструментами управления фитосанитарной ситуацией должны стать средства избирательного воздействия на популяции вредных видов при сохранении естественных регуляторов их численности. Согласно концепции экологического интегрированного управления популяциями вредителей, успех в значительной мере определяется системой мониторинга, адекватно отражающей экологическую ситуацию в агроценозах.

Для изучения региональных особенностей структуры и состояния популяций фитофагов необходимо оптимизировать мониторинг их видового разнообразия, вести фаунистические исследования, и прогнозировать отношения между полезными и вредными видами как компонентами агроценоза.

Одним из наименее трудоемких и современных инструментальных методов мониторинга вредных чешуекрылых является использование синтетических половых феромонов или феромониторинг. Данный метод позволяет быстро и с достаточно высокой степенью точности осуществлять раннее обнаружение вредителей на невредящей стадии и устанавливать критические уровни их численности для прогнозирования оптимальных сроков применения различных защитных средств. Количественный отлов самцов в ловушки с феромонами, в большинстве случаев, коррелирует с различными показателями уровней численности чешуекрылых, и в том числе, вредящих стадиях [3].

Исследование массовых вспышек размножения насекомых, особенно тех видов, которые приносят существенный хозяйственный и экономический ущерб, представляет большой научный и практический интерес. Они позволяют лучше понять региональные

особенности биологии вредных объектов, экологии и причин их массового размножения, а также выявить общие закономерности и влияние частных факторов на динамику численности последних. Семейство совок одно из самых многочисленных и распространенных семейств отряда чешуекрылых. В последние годы хлопковая совка *Heliothis armigera* Hbn. получила широкое распространение по всей территории Республики Молдова. Наибольший ущерб хлопковая совка наносит хлопчатнику, томатам, кукурузе, нуту, люцерне, табаку. Поврежденность плодов томатов, в частности, может достигать в отдельные годы 50-60%, а при отсутствии обработок – 80% и более. Высокая опасность данного вредителя обуславливает необходимость мониторинга и картирования исследуемых территорий для выявления очагов распространения [1].

Существующие в настоящее время способы защиты от хлопковой совки требуют совершенствования, поскольку их эффективность относительно невысокая. В условиях Республики Молдова биология вредителя ещё недостаточно изучена и остаются вопросы о смене кормовых растений в течение сезона. Поэтому, целью наших исследований в данной работе являлось изучение пространственного распределения вредителя *Heliothis armigera* в зависимости от сроков созревания различных культур.

Материалы и методы

На культуре томатов в 2013 году были проведены исследования по пространственному распределению и массовому отлову самцов *H. armigera* на опытном поле Института Генетики, Физиологии и Защиты растений АН РМ (S=1 га). На опытном участке были установлены рендомизированным методом 12 феромонных ловушек. Расстояние между ловушками составляло не менее 25 метров. Было осуществлено 29 учетов, в среднем, по 2 раза в неделю, а в период пика лета популяции второго поколения – ежедневно. Клеевые вкладыши и капсулы с феромоном были заменены по мере необходимости.

Для определения пространственного распределения имаго вредителя *H. armigera* в 2014 году был заложен опыт в хозяйстве “AGROBRIO” в комунне Бэчой. На опытном томатном поле (S=1,0 га) было установлено 11 феромонных ловушек рендомезированным методом, расстояние между ними – 25 метров. Учеты отловленных самцов проводили еженедельно на протяжение всего вегетационного периода.

С целью наглядной демонстрации пространственного распределения имаго вредителя *H. armigera* на томатном поле и прилегающих к нему культурах (кукуруза, соя, персик, виноград, нектароносные растения - *Coriandrum sativum* L., *Anethum graveolens* L., *Foeniculum vulgare* Mill) в программе BioClass были построены цифровые карты [4]. Полученные цифровые карты соответствовали датам учета отлова самцов хлопковой совки на феромонные ловушки.

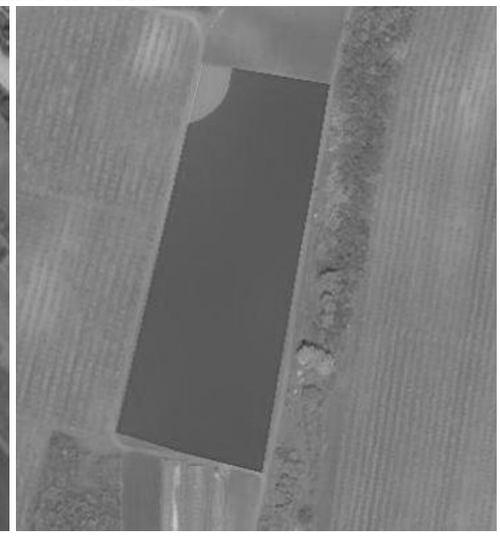
Опыт был заложен согласно стандартным методикам [2], полученные данные были обработаны с помощью пакета программы Microsoft Office 2007.

Результаты и обсуждения

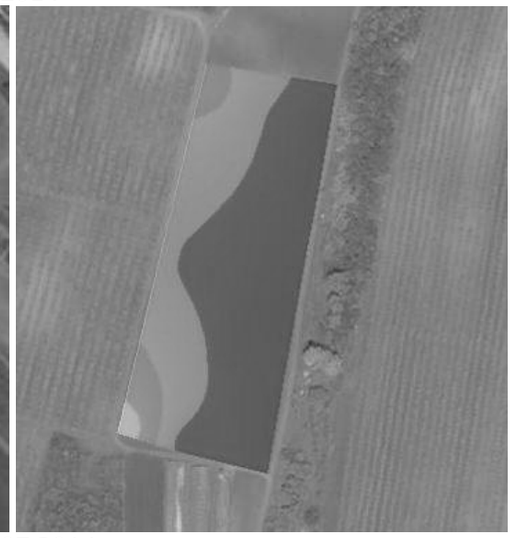
По данным учета, в период проведения опытов (2013-2014 гг.) в многокритериальной классификационной системе BioClass была построена пространственно–временная модель распределения имаго *H. armigera* на томатном поле, в зависимости от прилегающих к нему культур, для выявления очагов его распространения. Так, в результате проведенных исследований нами было установлено, что в 2013 году плотность популяции вредителя *H. armigera* на томатном поле была значительно выше, нежели в 2014. Исходя из полученных данных, очаги популяции на составленных картах 2013 года гораздо более ярко выражены, чем очаги на картах 2014 года. Так же нами было отмечено, что различались периоды лета имаго по поколениям – в 2013 году пик лета популяции отмечался в 3-ей декаде июля, тогда как в 2014 году – во 2-ой декаде августа (рис. 1).

На представленных картах наглядно отмечены очаги распространения популяции *H. armigera* в пространстве томатного поля в зависимости от прилегающих культур во время

развития 3-х поколений вредителя. Темный оттенок сигнализирует о низкой численности популяции вредителя, а различные по своей интенсивности светлые оттенки свидетельствуют о местах накопления хлопковой совки.



26.06.2013 26.06.2014



12.07.2013 12.07.2014

27.07.2013 27.07.2014

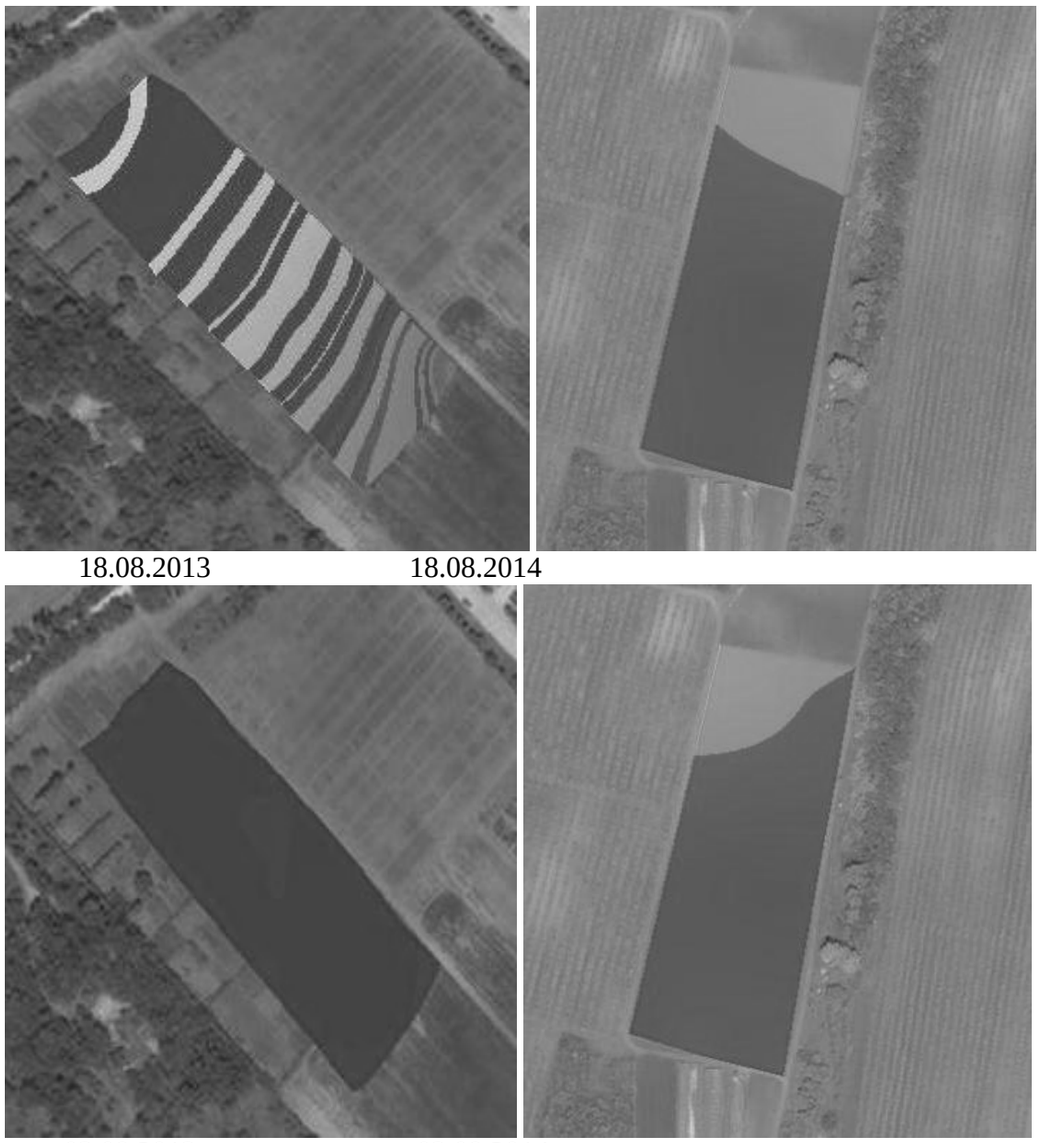


Рис. 1. Сравнительная пространственно–временная модель распределения имаго *Heliothis armigera* на томатном поле 2013-2014 гг.
(карты составлены в программе BioClass)

Карты, датированные 26.06.2013, представляют развитие первого поколения вредителя – его количество на томатном поле было практически нулевым, о чем и свидетельствует темный оттенок опытного участка. Высокий отлов бабочек в ловушках отмечался с 12.07.2013, что говорит о начале лета второго поколения. В 2014 году мы наблюдаем развитие второго поколения уже с 27.07.2014. На карте это отмечено светлым оттенком.

Карты, датированные 27.07 и 18.08.2013 и 2014, наглядно отображают очаги развития хлопковой совки, особенно ярко выражен очаг около кукурузного поля. Однако развитие третьего поколения было более продолжительным в 2014 году. Различные по своей интенсивности светлые оттенки свидетельствуют об изменении численности популяции *H. armigera* в пространстве и во времени. Согласно вышеприведенным картам, в 2013 году было отмечено, что в непосредственной близости от полосы нектароносных растений (*Coriandrum sativum* L., *Anethum graveolens* L., *Foeniculum vulgare* Mill) наблюдается наименьший отлов самцов в феромонные ловушки (140 самцов), в отличие от противоположного края, прилегающего к кукурузному, где отлов в 2 раза выше (254 самца). В 2014 году распреде-

ление вредителя на томатном поле происходило следующим образом - во втором поколении очаг располагался со стороны персикового сада, а в третьем поколении – со стороны поля кукурузы и плантации винограда.

Таким образом, феромонный мониторинг позволил нам составить цифровые карты, на которых обозначены очаги локализации хлопковой совки, зависимость ее распространения на поле от прилегающих культур. Полученные результаты позволят нам в дальнейшем усовершенствовать методы защиты сельскохозяйственных культур от данного вредителя**.**

Выводы

1. Установлено, что пространственное распределение имаго вредителя *H. armigera* на томатном поле зависит от видового разнообразия культур прилегающих к данному полю.
2. Доказано, что феромонный мониторинг позволяет составлять цифровые карты для обозначения очагов локализации хлопковой совки на томатном поле в зависимости от прилегающих культур.

Библиография

1. Адашкевич Б. П., Рашидов М. И. Хлопковая совка и ее энтомофаги на томатах в Узбекистане. В: Биологический метод борьбы с вредителями овощных культур. Москва: Агропромиздат, 1989, с.133-143. УДК 632.786+632.937.12:635.64
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. Москва: Колос, 1973, 336с. УДК 631.5/.9.001.4:619.2(075.8)
3. Елисовецкая Д. С.; Настас Т. Н.; Рошка Г. К.; Одобеску В. Использование полового феромона для снижения численности *Heliothis armigera* на томатах. В: «Биологическая защита растений - основа стабилизации агроэкосистем». Материалы докладов 7-ой межд. научной конференции, ВНИИБЗР, Краснодар, 2012, с. 65.
4. Тодираш В. А., Албу И. В., Бех В. И. Опыт использования программы BioClass для агроэкологической классификации территорий. [online]
5. http://lib.chdu.edu.ua/pdf/naukpraci/ecology/2008/82-69-60.pdf (прочитано:04.10.2013)

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАСЧЕТА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Кретинин С.В., Михайликова В.В.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений», Россия.

E-mail: vniizr_director@mail.ru

Abstract

The short characteristic of the computer program by the automated calculation of indicators of economic efficiency of protective actions of field cultures is given. The algorithm of calculation and communication between the cores economic is shown indicators and their factors the forming.

Keywords: the computer program, algorithm of calculation, productivity, losses of a crop, pesticides, expenses for protective actions, profitability.

В решении задач повышения уровня информационно-консультационного обеспечения сельского хозяйства и эффективности производства, особое значение имеет внедрение современных технологий, важнейшим элементом которых являются автоматизированные информационные ресурсы. В современных условиях производителям сельскохозяйственной продукции необходимо располагать информацией многовариантных расчетов с оценкой экономических аспектов, которые позволят решить вопрос об оптимальных системах защиты, дозах и технологиях применения пестицидов.

В последнее время, для снижения затрат на производство продукции в сельскохозяйственных предприятиях, происходит сокращение штата агрономической службы с

одновременным оснащением современным компьютерным оборудованием. Как правило, вся ответственность возлагается на агрономов, которые совмещают функции, ранее выполняемые специалистами разных профилей (по защите растений, семеноводству и т.д.). В качестве консультантов выступают сотрудники региональных филиалов Россельхозцентра и менеджеры фирм-производителей пестицидов. Но, из-за территориальной удаленности и не предсказуемых условий распространения вредных организмов, не всегда вовремя можно получить квалифицированную консультацию. В настоящее время зарегистрировано около 1000 наименований торговых марок пестицидов. Поэтому, по нашему мнению, при наличии такого количества препаратов необходимы компьютерные справочники, которые позволят существенно сократить время на оценку фитосанитарного состояния в хозяйстве и поиск оптимального решения.

Всероссийским НИИ защиты растений (ВНИИЗР) накоплен многолетний опыт по разработке и внедрению программных средств для определения целесообразности проведения защитных мероприятий. В 2014 году разработан программный комплекс для расчета экономических показателей защитных мероприятий полевых культур, который позволит автоматизировать трудоемкий процесс, требующий обработки большого объема нормативно-справочной и оперативной информации.

Программное средство является компьютерным справочно-консультационным комплексом, который состоит из двух взаимодополняемых компьютерных программ по расчету экономической эффективности защиты зерновых, зернобобовых и технических культур от вредных организмов. Представляет собой электронную версию методических указаний, с помощью которой возможно как прогнозирование, так и определение реальной экономической ситуации в хозяйстве, возможные потери урожая по основным вредным объектам. Разработан алгоритм расчетов и формул, который обеспечивает определение эффективности в автоматическом режиме.

Программа разработана с использованием нормативно-справочной и оперативной информации по системам защиты полевых культур. Объективные данные об эффективности проводимых мероприятий будут получены расчетным методом.

Для оценки экономической эффективности применения пестицидов определяется уровень рентабельности, в результате сопоставления объема сохраненного урожая и затрат на проведение защитных мероприятий. Этот метод оценки, путем логического использования показателей хозяйственной деятельности предприятия и разработанных нормативов, приведет к расчету фактического уровня рентабельности и экономическому анализу. Все представленные показатели пораженности вредными организмами сопряжены с показателями вредоносности, выраженные в потерях урожая.

Необходимая информация структурирована по следующим позициям:

- оперативная информация – не постоянная, вводится пользователем согласно данным обследования полей и финансовым отчетам;
- нормативно-справочная информация – постоянная, сформирована в виде справочников;
- блок экономических показателей – расчетная информация, определяется с использованием оперативной и нормативно-справочной.

Содержание информации

Часть информации выбирается пользователем из справочников, входящих в структуру программы. Данные о пораженности болезнями и численности вредных объектов вводятся на основании проведенных осмотров полей хозяйства и в соответствии с нормативами потерь, представленных в программе. Стоимость выбранных препаратов для защиты растений вносится в программу в соответствии с имеющимися данными на момент их предполагаемой покупки.

Нормативно-справочная информация:

Справочник № 1«Культура»;

Справочник №2 «Нормативы затрат на обработку зерновых, зернобобовых и технических культур»;

Справочник№3«Нормативы затрат на протравливание зерновых, зернобобовых и технических культур»;
Справочник №4 «Группа пестицидов»;
Справочник №5 «Нормативы потерь урожая от болезней зерновых, зернобобовых и технических культур»;
Справочник № 6«Нормативы потерь урожая от сорняков зерновых, зернобобовых и технических культур»;
Справочник №7 «Нормативы потерь урожая от вредителей зерновых, зернобобовых и технических культур»;
Справочник №8 «Пестициды» «Список пестицидов и агрохимикатов разрешенных к применению на территории РФ».

Оперативная информация (вводится пользователем):

Фитосанитарная обстановка в хозяйстве

Численность вредного объекта:
- вредители (экз./кв. м.);
- сорняки (шт./кв.м.);
- болезни (интенсивность развития, %).

Экономические показатели:
- урожайность (ц/га);
- прибавка урожая в результате защитных мероприятий (ц/га);
- цена реализации (руб./ га);
- стоимость препарата (руб./л, руб./кг);
- норма расхода препарата (л/га, кг/га).

Программа представлена в виде последовательно сменяющихся таблиц, в графы которых пользователь вносит оперативную информацию. На основании заложенных постоянных параметров и нормативов, производится оперативный расчет экономических показателей, с последующим отображением на экране.

Программа функционирует под управлением операционной системы Windows XP. При разработке ПС использовался язык программирования VB. NET 2013 NET Fram Work 3.0-5.5. Для установки программы на жестком диске требуется около 100 Мб свободного места. Оперативная память для работы в рекомендуемых ОС не менее 256 Мб, для работы программы не менее 64 Мб свободного пространства. Программа проста в использовании, представлена в виде последовательно сменяющихся окон, куда вводится информация (рисунок 1).

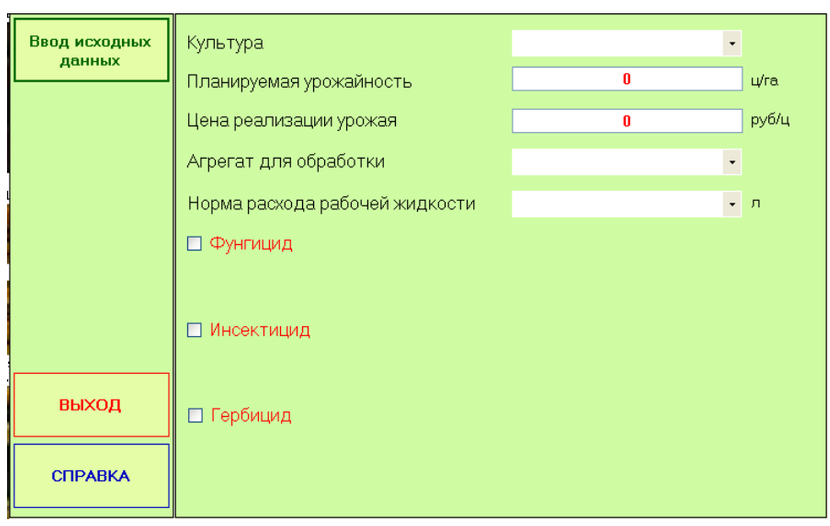
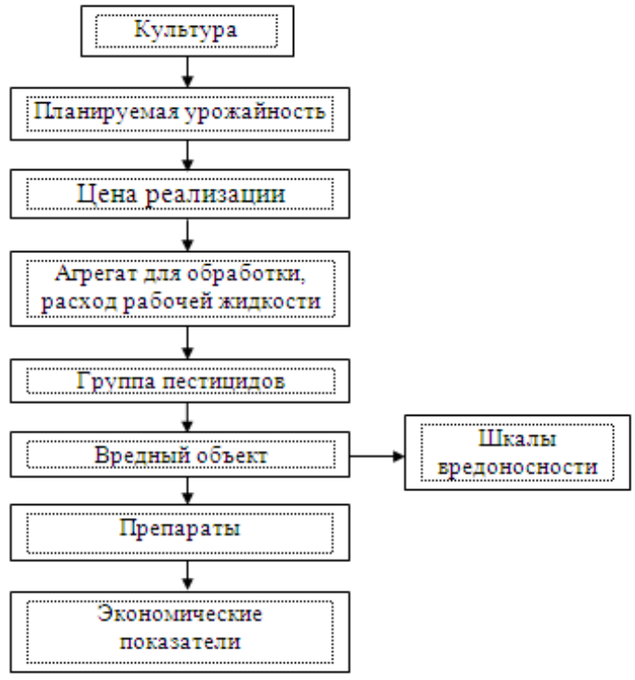


Рисунок 1 Экранная форма программы

Экранные формы для настройки расчета экономических показателей
(связи между таблицами)



Справочно-консультационная программа позволит специалистам моделировать экономические ситуации с учетом затрат на борьбу с вредными объектами, планировать результативность применения средств защиты растений и получать рекомендации на персональном компьютере.

ROLUL FACTORULUI PARENTAL ÎN REACȚIA DESCENDENȚILOR DE GRÂU COMUN LA SEPTORIOZĂ

Lupaşcu Galina, Gavzer Svetlana
Institutul de Genetică, Fiziologie şi Protecție a Plantelor al AŞM, galinalupascu@gmail.com

Abstract

In the paper are presented data about the heritage capacity of winter wheat plant reaction to the septoriosis, genes actions and interactions of host plant as a response to the *Septoria tritici* pathogen attack, the role of the maternal factor in the resistance manifestation.

Key words: winther weat, parental forms, septoriosis.

Introducere

Recunoscută în întreaga lume drept una din maladiile cu impact major asupra roadei grâului, septorioza se manifestă prin leziuni necrotice ale suprafeței frunzelor şi tulpinilor, agentul patogen al căreia – *Mycosphaerella graminicola* (forma asexuată sau anamorfă - *Septoria tritici*) după invadarea celulei provoacă colapsul acesteia [6].

Deşi condițiile de mediu contribuie în cel mai direct mod la dezvoltarea septoriozei, temperatura înaltă şi precipitațiile favorizând intensificarea acesteia, conform unor opinii, cea mai mare contribuție în manifestarea maladiei îl are factorul de genotip, aceasta fiind demonstrată în cel mai simplu mod de larga variabilitate a intensității septoriozei printre genotipurile de grâu [8].

Coeficientul de heritabilitate în sens restrâns, destul de înalt (42%) al rezistenței grâului, relevă aportul semnificativ al acțiunilor aditive din planta gazdă la obstrucționarea dezvoltării maladiei [2]. În ultima decadă, au fost identificate 13 gene pentru rezistență la septorioză şi unii markeri moleculari ai acesteia. Rezistența la maladie poate fi oligogenică, cu specificitate pentru o anumită izolată [7], dar şi cantitativă – poligenică pentru mai multe isolate [4]. Expresia genelor de rezistență pentru *M. graminicola* variază pe durata ontogenezei, dar până în prezent mecanismul acesteia este incert [1]. Diferențele în ceea ce priveşte capacitatea combinativă generală şi specifică a soiurilor de grâu, denotă importanța efectelor aditive şi non-aditive în formarea reacției de rezistență şi heritabilitatea acesteia. S-a constatat rolul important al factorilor dominanți în controlul rezistenței la septorioză [8]. Conform altor date, capacitatea combinativă generală a grâului pentru rezistența la septorioză este mai înaltă decât cea specifică, ceea relevă efectul major al acțiunilor aditive în răspunsul la atacul patogenului [9]. Este cunoscut faptul ca genotipul matern poate fi o sursă suplimentară de variabilitate pentru populațiile segregante. De exemplu, la tomate aceasta se realizează prin reglarea nivelului de interacțiune a genelor [11]. În cazul culturilor cerealiere, asemenea informații nu s-au atestat. În legătură cu cele menționate, scopul cercetărilor a constat în elucidarea rolul factorului parental în reacția descendenților de grâu comun de toamnă la septorioză.

Material şi metodă

Experiența s-a efectuat pe lotul experimental al Institutului de Genetică, Fiziologie şi Protecție a Plantelor al AŞM în condiții de epifitotie a septoriozei din a. 2013. Gradul de atac al maladiei s-a apreciat în scara de 5 trepte la 4 forme parentale de grâu comun de toamnă – Apache, Cobra, BȚ 43-02, Select, hibrizii F_1 şi F_2 reciproci, formele retroîncrucişate – BC_1 şi BC_2.

Nivelul atacului de septorioză s-a determinat la etapa de înflorire în scara de 5 trepte: 0 – lipsa semnelor de maladie .... 5 – >50% de suprafață atacată. Gradul de dominație (h_p) s-a stabilit în baza formulei propuse de Brubaker (1966) [10], iar coeficientul de heritabilitate în sens larg (H) – conform autorului Borojevic (1990) [3]. Acțiunile (aditive, dominante) şi interacțiunile (epistaziile) (aditiv-aditive, aditiv-dominante, dominant-dominante) genice în planta-gazdă, ca răspuns la atacul patogenului, au fost calculate în baza modelului Gamble (1962) [5]. Datele s-au prelucrat statistic în softurile STATISTICA 7 şi Excel 2007.

Rezultate şi discuții

S-a constatat că gradul de atac al septoriozei a fost destul de diferit la formele parentale, ceea ce denotă selectarea reuşita a acestora pentru stabilirea paternului de moştenire a rezistenței. La combinațiile aflate în studiu – Apache x Cobra şi BȚ 43-02 x Select, gradul de atac la hibrizii F_1 şi F_2 reciproci a corelat cu forma maternă, iar formele retroîncrucişate au avut o reacție independentă de formele parentale (Figura 1).

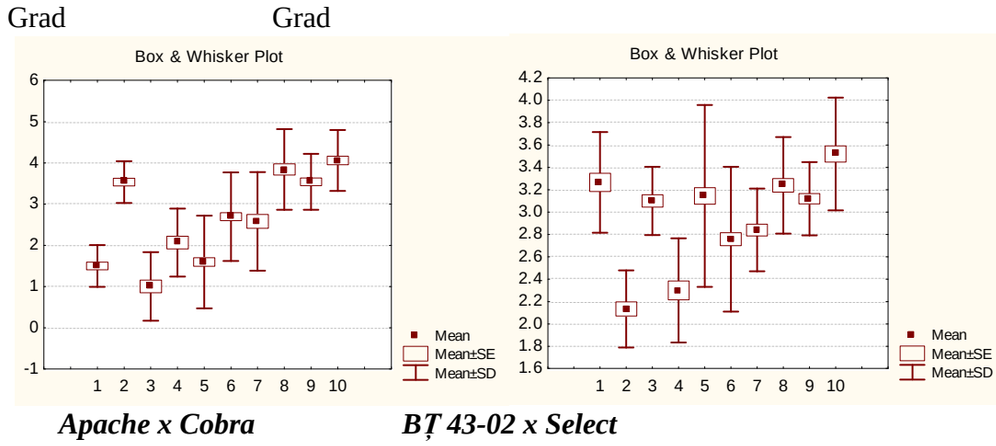


Fig. 1. Atacul formelor parentale şi populațiilor descendente de grâu de septorioză

Apache x Cobra: 1 – Apache, 2 – Cobra, 3 – F_1 Apache x Cobra, 4 – F_1 Cobra x Apache, 5 – F_2 Apache x Cobra, 6 – F_2 Cobra x Apache, 7 – BC (F_1 Apache x Cobra) x Apache, 8 – BC (F_1 Apache x Cobra) x Cobra, 9 – BC (F_1 Cobra x Apache) x Apache,
10 – BC (F_1 Cobra x Apache) x Cobra.
***BȚ 43-02 x Select*:** 1 – BȚ 43-02, 2 – Select, 3 – F_1 BȚ 43-02 x Select, 4 – F_1 Select x BȚ 43-02, 5 – F_2 BȚ 43-02 x Select, 6 – F_2 Select x BȚ 43-02, 7 – BC (F_1 BȚ 43-02 x Select) x BȚ 43-02, 8 – BC (F_1 BȚ 43-02 x Select) x Select, 9 – BC (F_1 Select x BȚ 43-02) x BȚ 43-02,
10 – BC (F_1 Select x BȚ 43-02) x Select.

Gradul de dominanță (h_p) la hibrizii F_1, a variat între -1,49 ...+0,70, deci – de la supra-dominanța rezistenței (diminuarea atacului – semnul "-") la dominanța necompletă a sensibilității (semnul "+"). Valorile diferite după nivel (Apache x Cobra), dar și orientare (BȚ 43-02 x Select) la hibrizii reciproci denotă influența factorului matern asupra interacțiunilor alelice. Fenomenul s-a reflectat și asupra capacității de moștenire (H) a reacției la septorioză – între 0,41 și 0,86. Datele relevă că la BȚ 43-02 x Select sensibilitatea a depins mai mult de genotip, iar la Select x BȚ 43-02 – de condițiile de mediu (Tabelul 1).

Tabelul 1.

Ereditatea reacției grâului la septorioză la combinațiile reciproce

Combinație	h_p	H
Apache x Cobra	-1,49	0,45
Cobra x Apache	-0,44	0,41
BȚ 43-02 x Select	0,70	0,86
Select x BȚ 43-02	-0,70	0,49

Cercetarea mediei (*m*) gradului de rezistență în populațiile F_2 la aceste 2 combinații reciproce – Apache x Cobra și BȚ 43-02 x Select a pus în evidență diferențe, destul de semnificative, ceea ce relevă implicarea factorului matern în reacția la septorioză. S-au atestat forțe aditive, orientate spre diminuarea atacului la ambele combinații. Factorii dominanți, cu o singură excepție (BȚ 43-02 x Select) au acționat în direcția sporirii sensibilității la maladie. De menționat că cele mai importante epistazii, s-au dovedit a fi de tip *dominant x dominant* (*dd*) care cu excepția deja menționată, au contribuit semnificativ la diminuarea gradului de atac (Tabelul 2).

Tabelul 2.

Efectele genice implicate în reacția/heritabilitatea grâului la septorioză

Combinație	*m*	*a*	*d*	*aa*	*ad*	*dd*
Apache x Cobra	1,60*	-1,26*	4,94*	6,46*	1,26*	-12,27*
Cobra x Apache	2,70*	-0,52*	3,96*	4,41*	2,00*	-10,4*
BȚ 43-02 x Select	3,15*	-0,40*	-0,02	-0,42*	2,30*	-0,14
Select x BȚ 43-02	2,76*	-0,40*	1,85*	2,25*	2,30*	-5,53*

*– semnificativ la nivelul $p \leq 0,05$.

Este important faptul că varianța epistaziilor *dd*, comparativ cu alte tipuri de acțiuni (*a*, *d*) și interacțiuni (*aa*, *ad*) genice a fost mult mai înaltă, rata acestora constituind 40,0 ...48,6% din varianța genetică generală (VGG) (Tabelul 3).

Tabelul 3.

Varianța efectelor genice implicate în reacția plantelor de grâu la septorioză

Combinație	*m*	*a*	%	*d*	%	*aa*	%	*ad*	%	*dd*	%	VGG
Apache x Cobra	1,3	2,4	1,9	30,5	24,1	29,7	23,4	2,5	2,0	61,6	48,6	126,7
Cobra x Apache	1,2	1,0	1,2	23,3	27,2	22,5	26,3	1,1	1,3	37,8	44,1	85,8
BȚ 43-02 x Select	0,7	0,3	0,8	12,1	29,3	11,9	28,9	0,4	1,0	16,5	40,0	41,1
Select x BȚ 43-02	0,4	0,4	1,2	8,5	27,2	8,2	26,2	0,4	1,4	13,7	44,0	31,2

Datele relevă că în virtutea rolului decisiv al epistaziilor în ameliorarea rezistenței, la combinațiile menționate crearea genotipurilor rezistente la septorioză poate fi realizată prin selectări individuale pe termen îndelungat.

Concluzii

1. Rezistența grâului comun la septorioza este determinată genetic, fiind controlată de multiple acțiuni şi interacțiuni genice în planta-gazdă, orientate spre stabilirea reacției de compatibilitate (îmbolnăvire) sau incompatibilitate (rezistență) cu patogenul.
2. Forma maternă influențează interacțiunile alelice între genomurile parentale, ceea ce se reflectă asupra reacției genotipurilor heterozigote de generația F_1, dar şi nivelului/varianței efectelor genice (acțiuni şi epistazii) implicate în heritabilitatea reacției grâului la septorioză, ceea ce denotă că prin selectarea reuşită a componenților de hibridare pot fi eficientizate programele de ameliorare prin accelerarea şi optimizarea procesului de creare a genotipurilor rezistente.

Bibliografie

1. Adhikari T.B. et al. Resistance of wheat to *Mycosphaerella graminicola* involves early and late peaks of gene expression. In: Physiol. and Mol. Plant Pathology, 2007, 71, p. 55–68.
2. Arraiano L.S. et al. Resistance of wheat to septoria tritici blotch (*Mycosphaerella graminicola*) and associations with plant ideotype and the 1BL−1RS translocation. In: Plant Pathology, 2006, Vol. 55, Issue 1, p. 54–61.
3. Borojevic S. Principles and Methods of Plant Breeding. Berlin: Acad.-Verlag, 1990, 368 p.
4. Chartrain L. et al. Partial resistance to *Septoria tritici* blotch *(Mycosphaerella graminicola*) in wheat cultivars Arina and Riband. In: Phytopathology, 2004, 94, p. 497–504.
5. Gamble E.E. Gene effects in corn (*Zea mays* L.). I. Separation and relative importance of gene effects for yield. In: Canadian J. of Plant Science, 1962, N42, p. 339-348
6. Gharbi M.S., Deghais M., Ben Amar F. Breeding for resistance to *Septoria tritici* in durum wheat. In: Durum wheat improve. in the Mediterr. region: New challenges. Zaragoza: CIHEAM, 2000, p. 397-401.
7. McCartney C.A., Brûlé-Babel A.L., Lamari L. Inheritance of race-specific resistance to *Mycosphaerella graminicola* in wheat. In: Phytopathology, 2002, 92, p. 138-144.
8. Ramezanpour S.S. et al. Estimation of combining abilities and heterosis of *Septoria tritici* blotch resistance in wheat genotypes. In: Austr. J. Crop Science, 2010, 4(7), p. 480-484.
9. Vakili Bastam S.H. et al. Inheritance of resistance to septoria tritici blotch (STB) in some Iranian genotypes of wheat (*Triticum aestivum* L.). In: Int. J. of Genet. and Mol. Biol., 2010, 2 (3), p. 34-42.
10. Брюбейкер Дж. Сельскохозяйственная генетика. М., 1966, 223 с.
11. Лупашку Г.А., Григорча С.В., Гавзер С.И. и др. Взаимодействие генов у томата при реакции на культуральный фильтрат гриба *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler. В: Генофонд и селекция растений. Том 2. Овощные, плодовые и декоративные культуры. Новосибирск, 2013, С.194-198

ФИТОСАНИТАРНЫЙ МОНИТОРИНГ СОРГО АЛЕПСЬКОГО В ОДЕССКОЙ ОБЛАСТИ

Могилюк Н.Т., Клечковский Ю.Э.

Опытная станция карантина винограда и плодовых культур ИЗР НААН, Украина

E-mail: oskvpk@te.net.ua

Abstract

The article deals with results of phytosanitary monitoring of spread of pest quarantine weeds – Sorghum halepense in the area of Odessa region. An electronic vector map indicating foci and buffer zones of Sorghum halepense was created by means of GIS technology.

Key words: Johnsongrass, quarantine, GIS technology, map

Введение

Внедрение агрессивных чужеродных видов на новые для них территории является значительной частью глобальных природных изменений. Быстрое распространение адвентивных видов объясняется отсутствием в новых местообитаниях сдерживающих факторов – клещей, насекомых, фитогельминтов, фитопатогенов, которые удерживают их популяции в сбалансированном состоянии. В результате потери природного биологического контроля эти виды часто становятся злостными вредителями в тех местах, где они расселились [4, 5]. Ущерб от инвазий адвентивных растений в мировом масштабе составляет миллиарды долларов ежегодно. Особую опасность представляют инвазии карантинных сорняков.

Наиболее вредоносным на юге Одесской области является карантинный сорняк – сорго алепское (гумай) *Sorghum halepense* L. (Pers.), который в соответствии с действующим на территории Украины «Перечнем вредителей, болезней растений и сорняков, имеющих карантинное значение» относят к Списку А-2 «Карантинные организмы, ограниченно распространенные в Украине». Благодаря большой надземной массе, а также мощной корневой системе сорго алепское способно в полевых условиях вытеснять другие сорняки, подавлять полевые культуры, и негативно влиять на рост и развитие многолетних насаждений, что приводит к снижению количества и качества урожая. Высокая вредоносность сорго алепского обусловлена также его аллелопатичными свойствами. Экстракты из листьев и корневищ растения подавляют прорастание и развитие таких культур как соя, клевер, вика, ячмень, пшеница [7]. Кроме того, сорго алепское является главным природным резерватором вируса карликовой мозаики кукурузы [8].

Предпосылкой для эффективного контроля сорго алепского является своевременный фитосанитарный мониторинг. Новые достижения в области ГИС способны существенно повысить достоверность и точность фитосанитарного мониторинга и прогноза, а построение ГИС-карт позволит наблюдать динамику развития вредного объекта в течение длительного периода времени, а также его распространение на каждом конкретном поле, что важно для планирования мер контроля [1, 2].

Целью работы было проведение фитосанитарного мониторинга карантинного сорняка – сорго алепского и построение электронных векторных карт с определением очагов и буферных зон в Одесской области.

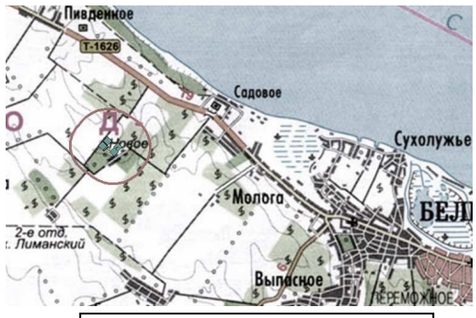
Материалы и методы

Фитосанитарное обследование земельных угодий на выявление сорго алепского проводили маршрутным методом путем прохождения по двум диагоналям и четырем сторонам обследуемого участка в мае – июле месяцах. Особенно тщательно обследовали стороны, граничащие с дорогами. Засоренной считалась вся площадь, на которой выявлен карантинный сорняк независимо от степени засорения [3]. В разных местах участка, где был обнаружен сорняк, накладывали 10-20 (в зависимости от площади участка) рамок размером 0,25 м^2 (50×50 см). Частоту встречаемости растений сорго алепского подсчитывали в процентах от количества учетных площадок, на которых данный вид встречался, к общему количеству учетных площадок, обилие – в шт/м^2 [6].

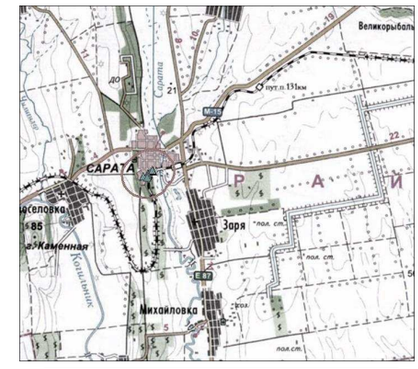
Показатели географических координат в местах, где выявлены очаги, снимали с помощью переносной навигационной системы Garmin GPS 60 Построение электронных карт с определением очагов и буферных зон сорго алепского выполняли при помощи программы MapInfo v.11,0 в следующем порядке:

1. Регистрация базовой карты к заданной системе координат: File> Open> тип файла: Raster Image> выбираем карту> Register. За картографическую основу взята топографическая карта Одесской области, которая включена в «Топографические карты Украины 1: 200000» и доступна на сайте «http://www.gps-info.com.ua/». Проекция исходных материалов в MapInfo: Gauss-Kruger Zone 7 (Pulkovo 1942).

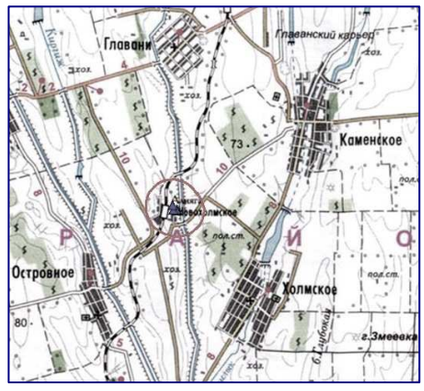
2. В программу Map Source загружаем данные с GPS-навигатора: File> Open, определяем маршрутные точки, сохраняем их в формате GPS eXchange и идем в меню File> Save as. Запускаем программу Global Mapper: Open> File> Export Vector Data> Export MapInfo TAB /

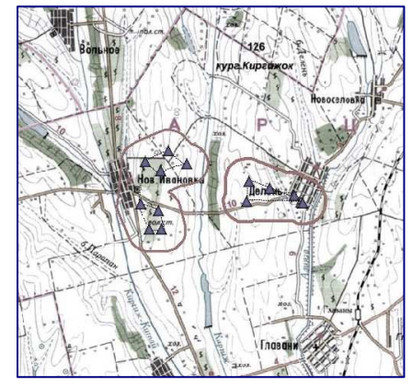


а– Б-Днестровский р-н



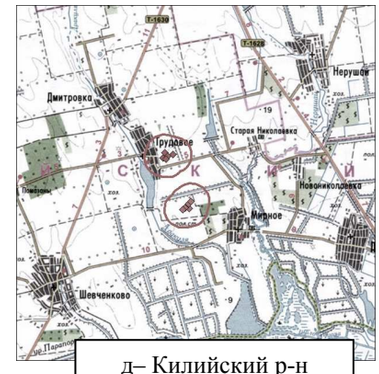
б– Саратский р-н



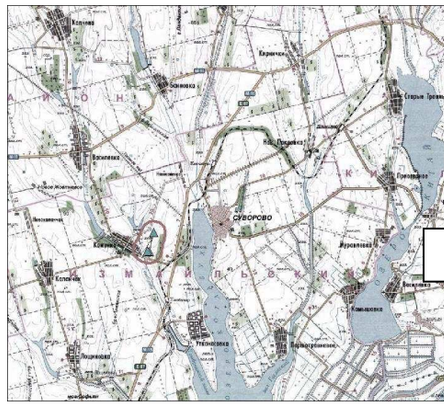


в– Арцизский р-н

г– Тарутинский р-н



д– Килийский р-н



е– Измаильский р-н

Рис. 1. Распространения сорго алепского в районах Одесской области.

MAP> OK. Экспортированные в программу MapInfo маршрутные точки переводим в проекцию Gauss-Kruger Zone 7 (Pulkovo 1942).

3. Создание буферной зоны. Активируем слой объекта, вокруг которого следует строить буферные зоны (Query> Select). Выполняем команду Objects> Buffer. Появляется диалог Buffer objects. Выбираем необходимый радиус буфера, число сегментов и единицы измерения расстояния.

Результаты и обсуждения

В течение 2010-2014 годов были проведены маршрутные обследования на выявление очагов карантинного сорняка – сорго алепского на территории Одесской области. На тех участках, где было обнаружено сорго алепское, оценивалось его развитие и распространение.

Очаги сорго алепского были зафиксированы в Белгород-Днестровском районе с. Садовое на площади 55 га; в Измаильском районе с. Каменка на площади 20 га; в Саратском районе пгт. Сарата на площади – 10 га; в Тарутинском районе с. Березино на площади 25 га; в Арцизском районе с. Делени на площади 172 га, с. Новоивановка на площади 508 га и в с. Новохолмское на площади 13,4 га; в Килийском районе с. Мирное на площади 20 га, с. Трудовое на площади 42 га.

Согласно маршрутным обследованиям установлено, что наибольшую численность и встречаемость растений сорго алепского наблюдали в многолетних насаждениях. Так, в персиковом саду с. Каменка Измаильского района численность сорняков составила – 68 шт/м^2, встречаемость – 70,0 %, на винограднике и персиковом саду в Белгород-Днестровском районе – 62 шт/м^2 и 80,0 %, соответственно.

На посевах кукурузы (с. Новоивановка Арцизского района) численность растений сорго алепского составила в среднем 37 шт/м^2, встречаемость – 30,0%; в Тарутинском р-не с. Березино – 23 шт/м^2 и 50,0 %, соответсвенно. В очагах на сельскохозяйственных угодьях с. Мирное Килийского района численность сорняка колебалась от 29 до 41 шт/м^2, частота встречаемости – от 50,0 до 60,0 %.

На необрабатываемых угодьях обилие и встречаемость растений сорго алепского было ниже. Так, на виноградных насаждениях под выкорчевывание и обочинах дорог в Арцизском районе обилие растений составило 19 шт/м^2, частота встречаемости – 40,0 %. Обилие растений в очаге на территории складов в Арцизском районе было на уровне 12 шт/м^2, частота встречаемости – 40,0 %. На территории элеватора в Саратском р-не численность сорго алепского составила 32 шт/м^2, частота встречаемости – 20,0 %.

С помощью GPS-навигатора были определены географические координаты очагов и по полученным данным составлены электронные векторные карты распространения сорго алепского в пределах одного хозяйства и района в Одесской области (рис. 1-а,б,в,г,д,е).

Выводы

В последние годы наблюдается ускоренное расширение границ очагов карантинного сорняка – сорго алепского, что обусловлено не только его биологическими особенностями, но и значительным снижением культуры земледелия.

Применение геоинформационной системы имеет большие преимущества в визуализации данных фитосанитарного мониторинга с их нанесением на карты и высокой точности определения площадей очагов сорго алепского.

Библиография

1. Буханистая Г.Ф. Применение комплекса ГИС и GPS для мониторинга вредных объектов / Г.Ф. Буханистая, В.Л. Юн // Защита и карантин растений. – 2012. – № 11. – С. 6.
2. ГИС-технологии на службе фитомониторинга / А.М. Малько, Д.Н. Говоров, А.В. Живых, Е.С. Новоселов // Защита и карантин растений. – 2012. – № 11. – С. 3-5.
3. Збірник інструктивних матеріалів. Державна служба з карантину рослин України. – Київ, 1997. – С. 61-66.

4. Неронов В.М. Чужеродные виды и сохранение биологического разнообразия / В.М. Неронов, А.А. Лущекина // Успехи современной биологии. – 2001. – Т. 121, № 1. – С. 121-128.
5. Ульянова Т.Н. Адвентивные растения как источник пополнения видового состава сегетальной флоры СССР / Т.Н. Ульянова // Проблемы изучения адвентивной флоры СССР. – Москва: «Наука». – 1989. – С. 18-20.
6. Фисюнов А.В. Методические рекомендации по учёту и картированию засорённости посевов / А.В. Фисюнов. – Днепропетровск: ВНИИК, 1974. – 71 с.
7. Friedman T. Phytotoxicity of subterranean residues of three perennial weeds / T. Friedman, M. Horowitz // Weed Research. – 1970. – № 10. – P. 382-385.
8. Viruses of plants in Australia / C. Buchen-Osmond, K. Crabtree, A. Gibbs, G. McLean. – Canberra, Australian National University, 1988. – 590 p.

PHYTOSANITARY EXPECTATION OF PEPPER IN GREENHOUSES OF R.MOLDOVA AND TESTING SOME BIOLOGICAL AGENTS AGAINST PHYTOPATHOGENS AND PLANT PARASITIC NEMATODES

Poiras L.[1], Iurcu-Straistaru E.[1], Poiras N.[1], Burteva S.[2], Birsa M.[2], Bivol A.[1], Sasanelli N[3]
[1]*Institute of Zoology ASM,Chisinau, e-mail: poiras@gmail.com,*
[2]*Institute of Microbiology and Biotechnology ASM, Chisinau*
[3]*Institute for Sustainable Plant Protection, CNR, str. G. Amendola 122/D, 70124 Bari, Italy, nicola.sasanelli@ipsp.cnr.it*

Abstract

Phytosanitary expectation of pepper (hybrid F1 «Loza», Netherlands) revealed the fungal diseases such as Alternaria porri, A. solani, Botrytis cinerea, Verticilium var. albo-atrum and Micoplasma stolbur to different degrees of pathogenicity in greenhouses (district Criuleni, R.Moldova) and testing some biological agents against phytopathogens and plant parasitic nematodes. Exometabolites of five strains streptomycetes (National Collection IMB ASM) showed the antifungal and antibacterial activities in different degrees. Testing the nematicidal effect of streptomycetes on mortality of endoparasitic root-lesion Pratylenchus penetrans was observed in treatments by Streptomyces sp. 11 and S. sp. 47 at high concentration after 24 and 48 hours.

Key worlds. Phytosanitary expectation, pepper greenhouse, biological agents, phytopathogens and plant parasitic nematodes

Introduction

Greenhouse vegetable production consist about seventeen percent of all vegetable industry in R. Moldova, among most common vegetable is pepper. During the growing of pepper in greenhouses the problems with the various phytopathogens and plant parasitic nematodes leads to reduction of the qualitative and quantitative crop yield that are actually nowadays. The greenhouse plants are very sensitive to the phytopathogenic organisms that to disrupt the normal development of plants and reduced the quantity-quality of harvest. Biological control of plant diseases is slow, gives few quick profits, but can be long lasting, inexpensive and harmless for soil life. During the growing of pepper in greenhouses the most distributed and dangerous fungal diseases are *Fusarium oxysporum* f. *melonis*, *Fusarium solani* sp. *capsicum*, *Botrytis cinerea* sp. *capsicum*, *Alternaria alternata*, *A. porri*, *Rhizoctonia solani*, *Stolbur* sp. *capsicum* and bacterial diseases are the ubiquitous phytopathogens such as *Clavibacter michiganensis*, *Agrobacterium tumefaciens*, *Xantomonas campestris* sp. *capsicum* causing root rot, vascular wilt and damping off in many plant species (Badarau, Bivol 2010).

Biological active substances produced by microorganisms, being intensively studied on their antagonistic antimicrobial, antifungal and also nematicidal properties against the dangerous plant parasitic nematodes of vegetable plants in greenhouse conditions. Signals produced by plant roots that stimulate the nematode attraction toward roots and their hatching are involved in initial

recognition of the host by plant parasitic nematodes (Curl and Truelove 1986; Poiras N. *et al*. 2012, Poiras N. *et al.* 2014).

Among the beneficial microorganisms such as actinomycete strains are obtaining the antagonistic properties (Burteva *et al*., 2013). Among tested isolates of actinomycetes there are some isolates of *Streptomyces* sp. (National Collection of Non-pathogenic Microorganisms IMB ASM) that showed different degrees of antifungal and antibacterial activities (Poiras N. *et al.* 2012, Burteva *et al.* 2013, Burteva *et al.* 2014) as alternative of using methyl bromide alternatives (Smither-Kopperl, 2001). Streptomycetes isolated from the different soils of R.Moldova obtain the various levels of antimicrobial, antifungal and some nematicidal properties. These organisms depressed the growing and development of fungi mycelium on organs of plant pepper in period of vegetation. The purpose of present study was the conducting of phytosanitary estimation of pepper in greenhouse of R.Moldova and selection of streptomycete strains with antimicrobial, antifungal and some nematicidal effects.

Materials and methods

Phytosanitary monitoring of pepper plants was carried out in film greenhouses (squares 2400 m^2) during spring - autumn 2014 - 2015 on development of pepper plants till the harvest. The estimation of phytosanitary situation of pepper plants on fungal, bacterial diseases and dangerous plant parasitic nematodes was held in greenhouses (village Onitcani, district Criulen) of R.Moldova. Planted seedling of hybrid pepper F1 *Loza* was conducted in medium spring during the vegetation period (90 days). Phytopathogenic estimation of affected plant organs (leaves, roots, fruits) was carried out by five-point scale of the intensity of pathogenicity (0 – healthy plant, 1 – (5-10% affected organs of plants), 2 – (11-25%), 3 – (26-50%), 4 – (< 50% till full death). According to the specific symptoms of phytopathogenicity were revealed plant diseases of pepper in dynamic development under the greenhouse conditions. Plant parasitic nematodes were extracted alive by the modified Baermann funnels from 100 cm^3 soil and fixed on hot 4% formalin at 60^0C (Bezoojen 2006), the specimens were processed to glycerin by modified method Seinhorst (1962) and mounted for the taxonomical identification (Perry *et al*. 2006, Castilo *et al*. 2007 *etc*.).

Fifteen strains of streptomycetes isolated from soils of R.Moldova (National Collection of Non-pathogenic Microorganisms, ASM) were used in the screening procedure. All studied strains were stored at $+4^0$C (refrigerator) in laboratory conditions on different medium. Inoculum was obtained on medium Dulone during three days at 27^0 C in flasks 0,25l on agitator. Streptomycetes were cultivated on complex medium M-I. The obtained by culture liquid contains the complex of exometabolites (EM) of the studied strains was diluted with distillated water 1:200. Pepper of hybrid *Loza* was counted and soaked into solutions (EM) of the studied streptomycetes strains and distilled water as a control (3 replications) by standard method (EGOROV 2004).

Results and discussion

The phytosanitary assessment of pepper (hybrid F1 «*Loza*» original from Nederland) was conducted in greenhouses of district Criuleni, R.Moldova and testing some biological agents against phytopathogens and plant parasitic nematodes. Planted seedlings of hybrid peppers F1 «*Loza*» was held in medium spring – autumn (2014 – 2015). According to the phytosanitary estimation of pepper plants was detected the different degrees of qualitative-quantitative losses caused by bacterial and fungal diseases. Around eight dangerous plant diseases on peppers were detected in varying degrees of lesions. Most pepper plants were infected by the fungal diseases such as *Alternaria porri* and *Alternaria solani* caused mostly the rounded spots (10 - 30%) on fruits during their formation (Photo 1 - 3). Fungal disease *Verticilium* var.*albo-atrum* (Photo 4) distracted plants causing the mortification of wood tissues affected by the pathogens which lives and develops inside plant conducting vessels. Mostly, these infection penetrants into plants through pepper roots. This chronic disease of fruits causes premature death plants (Photo 5). The viral disease *Mycoplasma stolbur* (Photo 6) was affected the pepper plantations around 10 - 25% causing deformation of leaves, decreasing the quality-quantity of fruits. During the whole vegetation period phytopathogen

symptoms of fungal diseases *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani* sp. *capsicum*, *Botrytis cinerea* sp. *capsicum* (Photo 4), *Rhizoctonia solani* were revealed as the discoloration and deformation of stems, leaves and fruits around 5 -30%. Among bacterial diseases of pepper were revealed the phytopathogens such as *Clavibacter michiganensis*, *Agrobacterium tumefaciens*, *Xantomonas campestris* sp. *capsicum* causing root rot, vascular wilt and damping off (5 – 15%) was common on pepper.

Photo 1 (original). Destroyed fruits of pepper by *Alternaria solani* in greenhouse	Photo 2 (original). Destoyed of maturity fruits of pepper by *Alternaria solani* in greenhouse	Photo 3. Symptoms of *Alternaria porri* (var. *capsicum*) in greenhouse
Photo 4 (original). Destroyed fruits of pepper by gray and black rot *Botrytis cinerea* in maturity period in greenhouse	Photo 5 (original). *Verticilluim* sp. (wilting leaves - 4 points) in greenhouse	Photo 6 (original). Destroyed plants and fruits of pepper by *Micoplasma stolbur*

Among fifteen exanimated strains of streptomycetes from the National collection of non-pathogenic microorganisms (IMB ASM) only 5 strains showed the different levels of the delayed growth of plant pathogens. Thus the strains *S.* sp 17 and *S.* sp. 9 showed antifungal activities against *Botrytis cinerea* and *Fusarium oxysporum*. Besides, strain *S.* sp. 37 showed complete inhibited growth of the test fungus *Alternaria porri*, *A. solani*. However, strain *S.* sp. 47 caused the appearance of delayed growth zone only 11 mm of diameter.

The permanent use of greenhouses under the close cultures creates the favorable conditions for the development of economic dangerous plant parasitic nematodes including the endoparasitic root-lesion *Pratylenchus pratensis*, *P. penetrans*, *P. neglectus* and semi-endoparasite *Rotylenchus robustus Helicotylenchus dihystera*, *H. multicinctus* and ectoparasites *Paratylenchus nanus*, *Tylenchorhynchus brevidens*, *Bitylenchus dubius etc.* with the wide host range of vegetables including the pepper in greenhouses that cause serious diseases with the pathological changes, thereby deteriorating, providing plants with nutrients and water. The affected plants are stunted, the leaves are small, chlorate and the tops of the individual shoots wither as a consequence a later flowering and a small amount of fruits. The highest percentage of mortality of *Pratylenchus penetrans* was found in the treatments of *Streptomycetes* sp. 11 (43% and 45%) and *S.* sp. 47 (48 and 52%) at 100% concentration after 24 and 48 hours respectively. The lowest percentage of mortality was shown in *S.* sp. 33 (2 - 6%) and S. sp.47 (2-8 %) at 25% concentrations throughout the observation times. There was no nematode mortality in the control at 0.5, 1, 4 and 24 hours. At 48 hours 8% to 16% mortality was found in the control. Nematode mortality of adults and second

stage juveniles of *Pratylenchus penetrans* from effect of exometabolites (EM) of strains *S.* sp. 11, *S.* sp. 33, *S.* sp. 47, *S.* sp. 154 and *S.* sp. 49 in different dilutions: 100% (A), 50% (B) and 25% (C). Mean ± the standard deviation of percentage of mortality at different time (0.5, 1, 4, 24 and 48hours). Significant differences between treatments are marked (Fisher's Least Significant Difference Test, $P \leq 0.05$). Among studied strains of streptomycetes (National Collection of Non-pathogenic Microorganisms, IMB ASM) was observed the nematicidal effect on different levels depending on strains and their concentrations. Furthermore, strain *S.* sp 11 showed the high percentage mortality of endoparasitic nematode *Pratylenchus penetrans* (adults, juveniles).

Conclusions

The negative impact of the different phytopathogens and plant parasitic nematodes on pepper plants in the greenhouses requires the development of integrated protection of vegetable crops including new biological active substances to reduce the qualitative-quantitative damages of harvest. Among plant parasitic nematodes the most economic dangerous are endoparasitic root-lesion nematodes, semi-endoparasites and ectoparasites that accelerated the decomposition of infected roots plants and open gates for dangerous soil phytopathogens. Application of agrotechnical and biological approaches enable to decrease the qualitative-quantitative reduces of crop losses, obtaining the environmentally friendly production and maintains the soil health. Acknowledgement. This research was carried out within the frameworks of Bilateral Agreement 2015-16 between IPSP CNR (Italy) and IZ ASM (R.Moldova) and STCU5948.

Bibliography

1. Badarau S., Bivol A., 2010. Fitopatologia agricolă. Chişinău: „Tipogr. Centru Editorial al UASM” 439 p.
2. Bezoojen J.V., 2006 Methods and techniques for nematology. Publisher Wageningen University. Netherlands. 112 p.
3. Burteva S., Poiras N., Baltsat C., Iurcu-Straistraru E., Poiras L., 2013. Biomass productivity of streptomycetes isolated from soils of R.Moldova and features of their exometabolites on phytostimulating, antifungal, antibacterial and antinematicidal activities//Muzeul Olteniei Craiova. Oltenia. Studii şi comunicări. ştiințele Naturii. Tom. 29, No.2: 72-79.
4. Burteva S., Poiras L., Poiras N, Birsa M. 2014. Antifungal, nematicidal and phytostimulation properties of exometabolites of streptomycetes from the soils of R.Moldova. Intern. Conf. «Plant protection and sustainability agrobiocenoses». Alma-Ata: 243-246.
5. Castilo P., Vovlas N. 2007. *Pratylenchus* (Nematoda: Pratylenchidae): Diagnosis, biology, pathogenicity and management. Brill: 530p.
6. Curl, E.A. and B. Truelove: The Rhizosphere. (Advanced Series in Agricultural Sciences, Vol. 15) Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York-Tokyo, 1986. 288p.
7. Egorov N. 2004. Basic teaching of antibiotics. Moscow State University, “Nauka”: 5-7.
8. Perry R. N., Moens M. 2006. Plant nematology. CAB Intern. 438p.
9. Poiras N.A., Postolaki O., Poiras L.N., Burteva S.A. 2012. Phytostimulating and nematicidal properties of some secondary metabolites of actinomycetes (*Streptomyces* sp.) isolated from soil of R.Moldova. 31st Intern. Symp. European Society of Nematology. (Turkey): 216-217.
10. Poiras N., Burteva S., Tolochkina S., Poiras L., Byrsa M. 2014. Nematicidal and antimicrobial metabolites produces by soil bacteria from R.Moldova. Intern.Conf.”Geoecological and bioecological problems of northern Pontic”. P.207-209.
11. Smither-Kopperl M.L.,Hewlett T.E.,Norris L.P. 2001. Streptomyces for biological control of pathogenic fungi and nematodes. Annual Intern.Conf. on Methyl Bromide Alternatives: 35.

МОНИТОРИНГ КЛУБЕНЬКОВЫХ ДОЛГОНОСИКОВ В ПОСЕВАХ ГОРОХА

Разумейко И.Н.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений», Россия,E-mail: vniizr_direktor@mail.ru

Abstract

The comparative estimation of various methods of the account of pests of peas is given and audit of existing techniques for the purpose of reductions of expenses of work on a crop inspection, increase of reliability of the forecast of development of pests, definition of times and expediency of protective measures is spent.

Key words: Peas, phytosanitary monitoring, pests, an economic threshold of injuriousness.

Необходимость ревизии существующей нормативно-методической базы фитосанитарного мониторинга посевов сельскохозяйственных культур продиктована реалиями сегодняшнего дня. С одной стороны, изменились технологии возделывания культур, прежде всего в плане ресурсосбережения, влагосохранения и экологизации, появились новые сорта интенсивного типа, наметилась устойчивая динамика роста объемов применения минеральных удобрений и средств защиты растений, повысилась ответственность землепользователей за фитосанитарное состояние земель. С другой стороны, фитосанитарная обстановка ежегодно остается сложной и труднопрогнозируемой, в связи с изменением климата расширяется ареал вредителей и возрастает их вредоносность.

Основными вредителями гороха, повреждающие всходы, являются клубеньковые долгоносики.

Для проведения фитосанитарного мониторинга клубеньковых долгоносиков часто используются различные методы. Некоторые из них достаточно близки между собой. Но есть методы, которые существенно различаются по принципу учета и, в конечном итоге, по точности. Основным методическим пособием многие годы является книга "Рекомендации по учету и выявлению вредителей и болезней сельскохозяйственных культур", в которой имеется раздел, посвященный мониторингу вредителей гороха [1]. Авторы рекомендаций предлагают проводить учет жуков ранней весной в местах их зимовки с целью определения гибели от болезней и перепадов температур. Полученные результаты представляют интерес только для научных работников, разрабатывающих "Таблицы выживаемости". Отбор и промывка почвенных проб весьма трудоемкий процесс, а полученные результаты не представляют практической ценности. Основной вред всходам гороха наносят жуки. Их следует учитывать методом подсчета на 10 пробных площадках размером 0,25 м^2 (удобно использовать рамку из проволоки 50×50 см). При этом тщательно осматривают поверхность почвы, растительные остатки, комья, трещины в почве и розетки растений. При численности жуков 10–15 экз/м^2 возникает необходимость в проведении защитных мероприятий.

Многолетними наблюдениями установлено, что в фазы всходы – простые настоящие листья пространственное распределение клубеньковых долгоносиков имеет агрегированный тип, то есть основная масса жуков размещается на краях полей, а поврежденность растений в краевой полосе шириной 0–20 м составляет 3,4 балла. По мере удаления от края посева наблюдается снижение численности фитофага и поврежденности растений. Именно в этот период целесообразно проводить краевые обработки, которыми можно значительно сократить применение химических средств защиты и получить экологически чистую продукцию. В фазе сложных перистых листьев клубеньковые долгоносики размещаются уже по всему полю (биноминальный тип пространственного распределения).

Некоторые специалисты по защите растений учет долгоносиков проводят с помощью энтомологического сачка (10 взмахов в 10 местах) с последующим пересчетом результатов учета на 1 м^2. Для этого используется переводной коэффициент, предложенный Г.Е. Осмоловским (25 взмахов сачком соответствуют учету насекомых на 12 м^2) или формулу М.С. Гилярова, в которой отражены количество отловленных особей, радиус сачка, длина пути обруча сачка и число взмахов [2,3].

Сравнительная оценка различных методов учета жуков клубеньковых долгоносиков

показывает, что объективный показатель численности дает только метод пробных площадок. При прохладной ветреной погоде и ранних фазах развития растений жуки находятся на поверхности почвы и сачком отлавливаются плохо. В фазе всходов на пробных площадках учитывалось жуков в 26 раз больше, чем сачком с последующим пересчетом на 1 $м^2$. По мере роста растений гороха разница в данных учетов численности жуков уменьшается, но не достигает равенства. Следовательно, только подсчет жуков на пробных площадках является наиболее объективным методом учета их численности.

Важным показателем служит поврежденность растений. В условиях засушливой погоды вредоносность жуков резко возрастает. Водный баланс в организме насекомых поддерживается за счет усиленного питания сочным кормом. Поэтому даже при численности жуков ниже ЭПВ часто наблюдаются высокая поврежденность растений и гибель всходов. Даже при уничтожении 25 % листовой поверхности урожай гороха снижается на 33 %. В таких условиях при решении вопроса о целесообразности проведения химической обработки следует ориентироваться не на численность жуков, а на степень поврежденности листьев. В экстремальных условиях она не должна превышать 20 %.

А.Ф. Ченкин и др. предложили процент поврежденных растений и балл повреждения клубеньковыми долгоносиками определять при осмотре 10 проб по 10 растений каждая, а А.И. Лахидов и др. – на 10 отрезках по 0,5 погонного метра [4,5]. Сравнительная оценка этих методов показала, что как по затратам времени на учет, так и по показателям среднего балла повреждения ни один из этих методов не имеет преимуществ. В фазе всходов на осмотр 10 растений или одного рядка длиной 0,5 м затрачивается около 8 минут, а в фазе трех листьев – 10 минут при практически одинаковом балле повреждения. Удобнее после подсчета жуков на пробной площадке определить и степень повреждения растений на одном рядке. Число растений обычно колеблется в пределах 9–14.

Степень повреждения определяется глазомерно по пятибалльной шкале:

1 балл – объедено 1–5 % листовой поверхности и семядолей;

2 балла – 6–25 %;

3 балла – 26–50 %;

4 балла – 51–75 %;

5 баллов – 76–100 % листовой поверхности семядолей.

Количество поврежденных растений выражают в процентах по отношению к осмотренным.

Критическим фактором развития клубеньковых долгоносиков является воздушная и почвенная засуха в стадиях яица и личинки. Учет их численности требует отбора и промывки в воде почвенных проб, что сопряжено с большими трудовыми и временными затратами, а использовать полученные данные для организации борьбы с долгоносиками не представляется возможным. В равной степени это относится и к учетам поврежденности личинками клубеньков и корней растений. Теоретически должна существовать корреляционная зависимость между численностью личинок, поврежденностью клубеньков и накоплением азота в почве, но статистически доказать это пока не удается. Количество клубеньков и масса корней зависят от сорта гороха, погодных условий, физиологического состояния растений и других показателей.

Таким образом, оптимизированная система мониторинга фитофагов гороха позволяет определить сроки и целесообразность проведения защитных мероприятий.

Библиография

1. Рекомендации по учету и выявлению вредителей и болезней сельскохозяйственных растений. – Воронеж, 1984, 274 с.
2. Гиляров М.С. Закономерности приспособлений членистоногих к жизни на суше. – М.: Наука, 1970, 276 с.
3. Лахидов А.И., Павлов И.Ф., Родина К.И. и др. Методика учета и прогноза развития вредителей и болезней полевых культур в Центрально-Черноземной полосе. – Воронеж, 1976, 136 с.
4. Осмоловский Г.Е. Выявление сельскохозяйственных вредителей и сигнализация сроков борьбы с ними. – М.: Россельхозиздат, 1964, 204 с.
5. Ченкин А.Ф., Захаренко В.А., Белозерова Г.С. и др. Фитосанитарная диагностика. – М.: Колос, 1994, 323 с.

MONITORINGUL SENSIBILITĂȚII ACARIFAGILOR FAȚĂ DE INSECTOACARICIDE ÎN AGROCENOZA CULTURII MĂRULUI

Sumencova V., Batco M., Iordosopol E.
Institutul de Genetică, Fiziologie şi Protecţie a Plantelor al AŞM, Chişinău,
sumencova@yahoo.com

Abstract

The apple orchard populations of acarifages (*Stethorus punctillum* Weise, *Chrysopa carnea* Steph, and mite-predators *Amblyseius andersoni* Chan, *Metaseilus occidentalis* Nesbit and *Neoseiulus californicus* Mc Gregor) which were at least 25 years under pesticide treatment were studied. Our studies show, that for these populations the least toxic pesticide is Avaunt (harmless). Talstar, Omite, Confidor are slightly toxic and the most toxic pesticide is Vertimec. Dusban is highly toxic for both entomophages. Bi-58 is slightly toxic for the larvae of *C. carnea* and highly toxic for *N. californicus* in laboratory culture. The orchard populations of acariphages develop resistance to Bi-58n, Dursban and Decis in the conditions of the prolong pesticide treatment. The discovery of natural populations of entomophages resistant to pesticides is of high importance due to its potential practical use.

Key words: *Stethorus punctillum, Chrysopa carnea, Amblyseius andersoni, Metaseilus occidentalis, Neoseiulus californicus* insecticide resistance

Introducere

Capacitatea de eficiență a unui sistem de protecție integrată a culturilor agricole de dăunători este integral dependentă de modul în care efectul pesticidelor este corelat cu activitatea faunei benefice. Fauna utilă este un element-cheie în cadrul acestor sisteme şi necesită prudență.

Dacă am analiza consecințele aplicării pesticidelor pentru speciile dăunătore şi benefice, apoi prădătorii şi paraziții sunt recunoscuți ca fiind mai vulnerabili. Acest lucru se datorează faptului, că sistemele enzimatice ale speciilor fitofage, spre deosebire de acele a entomofagilor, evolutiv sunt mai bine adaptate şi dispuse procesului detoxificării în urma acțiunii compuşilor toxici, cu care se confruntă în cadrul plantei-gazdă. Gradul de mobilitatea sporit a prădătorilor în căutarea jertfei duce la adsorbția avansată a pesticidelor, care de asemenea, duce la creşterea mortalității lor. În cele din urmă, după ce unii indivizi de prădătorii au supraviețuit tratamentelor chimice, pur şi simplu pot pieri din cauza absenței sau a insuficienței hranei [1]. Prin urmare reiese concluzia - pentru a păstra fauna utilă în agrocenoze, ar trebui să se renunțe la utilizarea pesticidelor totale în favoarea acelor care sunt tolerante față de prădători si paraziți.

Această clauză în mare parte poate fi realizată prin competența selectării pesticidelor aplicate. În plus, în afară de eficacitatea pesticidelor împotriva dăunătorilor, un criteriu important prezintă şi gradul pericolului lor față de mediu, ținând cont de efectul pesticidelor asupra principalelor componente ale agroecosistemelor, inclusiv şi asupra faunei utile. Utilizarea pesticidelor, care ar tolera "activitatea" faunei utile, este un element al controlului biologic conservativ care duce, la rândul său, la diminuarea numerică a tratamentelor chimice, necesare pentru menținerea dăunătorilor sub pragul economic de daună [2,3].

Un alt aspect important, care îmbunătățeşte coexistența faunei utile pe fonul tratamentelor chimice, este dezvoltarea rezistenței populațiilor de entomofagi şi acarieni prădători la pesticide, despre care se relatează în comunicările ştiințifice în ultima vreme. Sunt exemple de succes de aplicare practică a liniilor de artropode utile, cu gradul înalt de rezistență la pesticide, ca agenți de control biologic în protecția integrată a culturilor de dăunători [4,5].

Scopul acestei lucrări este de a evalua sensibilitatea față de insectoacaricide (IA) cu apartenența la diferite mecanisme de acțiune, a entomoacarifagilor în agrocenoza livezii de măr.

Material şi metode

În cadrul cercetărilor au fost analizați imago *Stethorus punctillum* Weise şi acarieni prădători *Ambliseius andersoni* Chan, şi *Metaseilus occidentalis* Nesbit, colectate în agrocenoza culturii

mărului în comuna Bacioi, precum şi larve de vârsta 1 şi 2 (prima generație) de *Chrysopa carnea* Steph, obținute de la imago, fiind colectate în aceeaşi agrocenoză. A fost analizat,de asemenea, imago *Neoseiulus californicus* Mc Gregor, populația cărora este rezistentă față de pesticidele organofosforice, obținută din Statele Unite ale Americii în anul 2004 şi păstrată în condiții de laborator, fără a fi expusă acțiunii pesticidelor.

A fost determinată acțiunea de contact a IA asupra entomofagilor şi acarienilor prădători. Experimentate concentrațiile de pesticide similare cu normele de consum recomandate pentru utilizare în sistemele de protecție a mărului. Evaluarea toxicității a fost realizată în conformitate cu recomandările de IOBC / WPRS [6]: mortalitatea speciilor benefice ≤30% - ca inofensive(In), mortalitatea 30-79% - slab toxice (ST), 80-89 - moderat toxice (MT) şi mortalitate ≥90% - foarte toxice (FT). În cadrul testării rezistenței populației *Stethorus punctillum* la insecticide a fost determinată LD 50.

Rezultate şi discuții

Conform rezultatelor prezente în tabelul 1, pentru indivizii adulți ai speciei *S. punctillum* şi larvelor de *Ch. carnea* colectate în livada cu multiplele tratamente chimice pe parcursul anilor, doar preparatul Dursban a avut o acțiune foarte toxică. Restul de IA investigate (Avaunt, Talstar, Decis, Confidor, Neoron) în dozele recomandate pentru utilizare sunt de toxicitate inofensivă sau slab toxice. Vertimec, de asemenea, provoca efecte de durată asupra *Ch. carnea*, ceea ce duce la apariția din larvele supuse tratamentului a adulților deformați (până la 50%). Utilizarea a acestor preparate împotriva dăunătorilor va contribui la menținerea în agrotcenoze a mecanismelor de stabilizare a echilibrului biologic. Excepție din şirul produselor analizate îl constituie B-58 N, care este moderat toxic pentru larve de *Ch. carnea*.

Tabelul 1.

Acțiunea insectoacaricidelor asupra entomofagilor în agrocenoza culturii mărului

Produsul, s.a.	Norma de consum a IA		*Stethorus punctillum*, imago		*Chrysopa carnea*, larve	
	După produs, L/kg/ha	După s.a, %	Mortalitatea, %	Gradul de nocivitate	Mortalitatea, %	Gradul de nocivitate
Bi-58n, *(dimetoat)*	1,0	0,05	7	In	80	MT
Talstar, *(bifentrin)*	0,4	0,005	25	In	0	In
Decis, *(deltametrin)*	1,0	0,005	0	In	0	In
Confidor, *(imidacloprid)*	0,3	0,006	15	In	Nu se determina	
Neorone, *(brompropilat)*	2,0	0,1	23	In	0	In
Dursban, *(chlorpyrifos)*	1,5	0,1%	85	MT	100	FT
Fastac, *(alfa- cipermetrin)*	0,3	0,003	0	In	Nu se determina	-
Avaunt, *(indoxacarb)*	0,4	0,005	0	In	0	In
Vertimec, abamectin	0,04	0,002	40	ST	0	In

In-inofensive, ST -slab toxice, MT-moderat toxice, FT-foarte toxice

În procesul de efectuare a analizei procesului dezvoltării rezistentei, sa stabilit că LD_{50} a populației *S. punctillum* din agrocenoza livezii de măr intensiv tratată chimic, este de 21 de ori mai mare decât LD_{50} a populației sensibile în raport cu Bi-58N si mai mare de 1000 de ori - în raport cu piretroidul de sinteză Decis. Astfel, aceste insecticide au devenit inofensive pentru entomofagului dat, ca urmare a rezistenței dezvoltate în timp.

Tabelul 2.

Acțiunea insectoacaricidelor asupra acarienilor prădători în agrocenoza culturii mărului

Produsul, s.a	Conc., s-a.,%	*M. occidentalis*			*A. andersoni*			*N. californicus*		
		Mortalitatea, %		Noci-vitatea	Mortalitatea, %		Noci-vitatea	Mortalitatea, %		Noci-vitatea
		24 h	48 h		24 h	48 h		24 h	48 h	
Bi-58n, *(dimetoat)*	0,05	32	41	ST	12	20	In	100	100	FT
Dursban, *(chlorpyrifos)*	0,1	20	25	In	30	39	ST	35	48	ST
Decis, *(deltametrin)*	0,05	0	0	In	0	0	In	35	48	ST
	0,1	44	58	ST	33	42	ST	83	97	FT
Confidor, *(imidacloprid)*	0,006	48	72	MT	23	42	ST	12	43	ST
Omite, *(propargite)*	0,012	25	30	In	31	40	ST	48	55	ST
Avaunt, *(indoxacarb)*	0,005	0	0	In	0	0	In	0	0	In
Vertimec, *(abamectin)*	0,002	68	88	MT	58	82	MT	47	63	ST

Pentru populațiile de acarieni prădători, supuse analizei mai puțin toxic, practic inofensiv, s-a dovedit a fi insecticidul Avaunt, pe când Omite şi Dursban sunt slab toxice, şi cele mai nocive – produsul de generație nouă Vertimec. Este de menționat, că produsul Dursban n-a manifestat acțiune toxică asupra acarianului *M. occidentalis* ce se explică prin formarea rezistenței la insectoacaricide, deoarece se ştie că acest pesticid a fost menționat ca foarte toxic pentru acarienii prădători [3]. O concluzie similară poate fi atribuită ți pentru insecticidele Decis şi Bi-58 N.

Populațiile de acarieni din livada de măr, supuse tratamentelor chimice, manifestă o sensibilitate mai puțin pronunțată la insectoacaricidele studiate în raport cu populația de laborator a acarianului *N. californicus*. Acesta din urmă s-au dovedit sensibilă față de Bi-58N şi Decis, în timp ce pentru populațiile speciilor *M. occidentalis* şi *A. andersoni* din livadă, dozele acestor insecticide, recomandate pentru utilizare, sunt inofensiv sau slab toxice. Faptul că în populațiile investigate de acarieni prădători are loc procesul de formare a rezistenței față de Bi-58N, Dursban şi Decis, cea ce indicată la faptul că în ultimii 5-7 ani, aceşti acarieni sunt o componentă constantă a acarifaunei livezii supuse tratamentelor permanente cu aceste insecticide.

Astfel cum rezultă din cele relatate anterior, acarieni prădători sunt mai puțin sensibile la Omite decât acarienii fitofagi din aceea-şi agrocenoză. Preparatul Confidor pentru acarieni prădători este moderat sau slab toxic. În acelaşi timp, acarieni fitofage, sunt foarte rezistenți față de acesta. Trebuie remarcat faptul că în conformitate cu literatura de specialitate phytoseizii manifestă o sensibilitate diversă față de imidacloprid: de la cea mai înaltă - la cea mai inferioară [3]. Unii autori se asociază la idea dezvoltării toleranței acarienilor phytoseizi sau a rezistenței față de acest produs..

Analiza sensibilității populatiilor de *S. punctillum, Ch. carnea* şi a acarienilor prădători, arată că, în practicarea pe termen lung de aplicare a produselor chimice are loc selecția indivizilor rezistenți. Sporirea rezistenței contribuie la supraviețuirea lor şi acumularea în agrocenoze, ceea ce duce la formarea complexului acarifaunei, care ar putea controla dezvoltarea speciilor dăunătore. Ca confirmare servesc cercetările din ultimii 15 ani în această livadă, unde n-au fost atestate erupții a dezvoltării acarienilor fitofagi.

Concluzii

Evaluarea populațiilor naturale ale entomoacarifagilor, rezistente la pesticide, are o valoare deosebită în legătură cu posibilitatea utilizării lor în practică prin reproducerea în condiții de laborator şi dispersarea ulterioară, precum şi redistribuirea lor intraareală.

În legătură cu cele relatate, este oportun să se monitorizeze în mod regulat sensibilitatea la pesticide atât a speciilor dăunătoare, cât şi a celor benefice.

Bibliografie

1. Петрушов А.З. Резистентность хищных клещей-фитосейид и полезных насекомых к пестицидам. Инф. Бюлл. ВПС МОББ №26, С.54-80, 1989
2. Amano H., Hasseb M. Recently-proposed methods and concepts of testing the effect of pesticides on the beneficial mite and insect species: study limitations and implications in IPM. Appl. Entomol. Zool. V.36, N1, P.1-11, 2001 Solomon M.G., Easterbrook M.A., Fitzgerald J.D. Mite-management programmes based on organophosphate-resistant Typhlodromus pyri in UK apple orchards. Crop Prot. N 12. p.249-254, 1993
3. James D.G. Beneficial arthropods in Washington hop yard: screening the impact of pesticides on survival and function. Final report for Washington State Commission for Pesticide Registration: March 2004
4. Solomon M.G., Easterbrook M.A., Fitzgerald J.D. Mite-management programmes based on organophosphate-resistant Typhlodromus pyri in UK apple orchards. Crop Prot. N 12. p.249-254, 1993
5. Байку Т. Токсичность пестицидов для энтомофагов и энтомопатогенов при использовании в интегрированной борьбе. Инф. Бюлл. ВПС МОББ №14, с.47-73, 1986
6. Hassan S.A. Standard method to test the side-effects of pesticides on natural enemies of insects and mites developed by the IOBS/WPRS Working Group "Pesticides and Beneficial Organisms" Bull OEPP 15, P.214-255, 1985

MINIMALIZAREA RISCULUI CREŞTERII EFECTIVULUI ROZĂTOARELOR ÎN ECOSISTEMELE AGRICOLE DIN REPUBLICA MOLDOVA

Sîtnic V., Munteanu A., Savin A.
Institutul de Zoologie al AŞM, Chişinău,Republica Moldova, sitnicv@gmail.com

Abstract

Apodemus sylvaticus, A.uralensis, Mus spicilegus and *Microtus arvalis* are basic rodent species that populate agrocenoses in the Republic of Moldova. A particular danger for the crops is presented by *Microtus arvalis* whose number can raise, during the period of reproduction, dozens and even a hundred times, while the number of *Apodemus sylvaticus, A.uralensis, Mus spicilegus* species can increase several dozen times. There are some criteria according to which the estimation of the number of rodents is carried out at the end of winter – the beginning of spring and during autumn: winter climate conditions, the period of the beginning of reproduction, the temperature and rainfall during autumn-summer period etc.

Keywords: Agrocenoses, rodent species, reproduction.

Introducere

Creşterea recoltei culturilor agricole constitue obiectivul central al agriculturii. În acest scop o mare importanță are sporirea eficienței protecției plantelor prin combaterea dăunătorilor. Principalele specii de rozătoare, care populează agrocenozele Republicii Moldova sunt *Apodemus sylvaticus, A.uralensis, Mus spicilegus* şi *Microtus arvalis*. Au fost înregistrate faze de vârf ale efectivului numeric, ce au cuprins zone separate, dar şi întreaga republică. Un pericol deosebit pentru culturile agricole prezintă specia *M.arvalis*, al cărei efectiv pe parcursul perioadei de reproducere poate creşte de zeci şi chiar de sute de ori, iar *Apodemus sylvaticus, A.uralensis, Mus spicilegus* – de zeci de ori. Pe parcursul ultimelor 4 decenii s-au înregistrat cca 10 faze de vârf ale efectivului numeric pentru *M.arvalis*, dintre care mai mult de jumătate – destul de pronunțate (1975, 1981, 1988, 1995, 2008, 2014) [1,2,3]. Indivizii acestei specii afectează destul de puternic ierburile perene muiltianuale, culturile graminee de toamnă, livezile tinere. Pentru combaterea acestor dăunători se cheltuie multe mijloace financiare. Deaceea o mare importanță o au măsurile de profilaxie prin pronosticarea efectivului lor. În baza studierii particularităților ecologiei şi factorilor, ce limitează efectivul speciilor de fon de rozătoare, au fost elaborați indicii, ce permit pronosticarea efectivului.

Materiale şi metode

Pentru efectuarea investigaţiilor s-au selectat terenurile de probă în diferite tipuri de biotopuri cu diferit grad de eterogenitate şi activitate antropică, determinându-se componenţa specifică şi abundenţa speciilor de rozătoare. S-au aplicat metodele de apreciere relativă a efectivului numeric – capcane-nopţi, numărări pe traseu, pe parcelele de probă, după amprente şi activitatea trofică etc., iar pentru evaluarea structurii spaţial-funcţionale s-au utilizat capcanele de prins pe viu, metoda capturării-marcării-recapturării pe sectorul de probă cu suprafaţa de 1 ha pe un termen de 5 zile [4,5]. La animalele capturate s-au înregistrat următorii parametri: specia, sexul, vârsta, starea fiziologică şi de reproducere.

Rezultate şi discuţii

Se propun următorii indici, în baza cărora se elaborează pronosticul efectivului de rozătoare la sfârşitul iernii – începutul primăverii şi în perioada de toamnă: condiţiile climatice ale iernii, termenii începutului reproducerii, temperatura şi precipitaţiile din perioada de primăvară-vară, capacitatea staţiunilor de refugiu, caracterul distribuţiei indivizilor pe terenurile agricole şi efectivul lor la începutul primăverii, structura demografică a populaţiilor de rozătoare în perioada de toamnă a anului precedent, starea câmpurilor şi termenii de recoltare în anul precedent, efectivul răpitorilor.

La un efectiv redus al populaţiei *M.arvalis*, în faza de depresie, indivizii acestei specii sunt capturaţi numai în staţiunile de refugiu. Ulterior, la faza de creştere a efectivului, microtinele părăsesc aceste staţiuni şi dispersează omogen în câmpurile agricole. Deaceea unul din indicii de pronosticare a creşterii efectivului este distribuţia uniformă a indivizilor în culturile agricole chiar la un efectiv mic în perioada de toamnă sau la începutul primăverii. Spre deosebire de *A.sylvaticus* şi *A.uralensis*, la microtine pentru o densitate la începutul primăverii de 3-4 colonii la 1 ha de grâu de toamnă şi ierburi multianuale este suficientă o perioadă de 4-5 luni pentru ca la sfârşitul verii – începutul toamnei să crească brusc efectivul.

Rozătoarele, în general, şi *Microtus arvalis*, în special, sunt foarte sensibile la factorii climatici, iar efectivul lor depinde, în mare măsură, de condiţiile meteo din perioada de iarnă. Supraviețuirea rozătoarelor este favorizată de iernile blânde, de o durată scurtă, fără oscilaţii de temperaturi, lipsa poleiului, stratul stabil de zăpadă. În aceste condiţii favorabile reproducerea la *M.arvalis* se înregistrează în luna februarie. Pieirea indivizilor este provocată de unele abateri neînsemnate ai acestor parametri de la mediile multianuale. Un caracter letal au gerurile în lipsa stratului de zăpadă şi ploile din acestă perioadă, ce alternează cu înghețurile. Poleiul blocheză coloniile, iar vizuinele sunt inundate şi distruse. În aceste circumstanţe cca 95 % din indivizii de microtine pier pe câmpurile de graminee de toamnă şi 80-90% – pe cele de ierburi perene furajere.

Termenii dispersiei în masă din staţiunile rezervate, populate în timpul iernii, şi începutul reproducerii intensive depind de temperaturile, când speciile de rozătoare încep activitatea. *M. arvalis*, *Apodemus sylvaticus* şi *Apodemus uralensis* încep să se reproducă în agrocenoze, când temperatura medie a aerului depăşeşte 5ºC, iar culturile agricole încep să vegeteze.

S-a stabilit o corelaţie între începutul reproducerii de primăvară şi frecvenţa medie anuală a rozătoarelor. În anii, când speciile studiate încep reproducerea în prima decadă a lunii martie, efectivul mediu anual este mai mare decât în anii, când acest proces are loc mai târziu. Populaţiile *M.arvalis*, *Apodemus sylvaticus* şi *A.uralensis* în anii, când se reproduc mai devreme, sunt predispuse pentru o reproducere mai intensă, totodată apare o generaţie suplimentară, datorită căreia în perioada mai-iunie efectivul indivizilor reproducători creşte brusc. Generaţiile de primăvară *M.arvalis* se maturizează mai rapid şi încep să se reproducă la o vârstă mai tânără comparativ cu generaţiile ulterioare. În rezultat, cu cât mai mare este efectivul rozătoarelor, care se maturizează în perioada de primăvară şi începutul verii, cu atât mai mulţi indivizi se vor reproduce în a doua jumătate a verii şi toamna.

Cantitatea de precipitaţii este un factor important, ce influenţează densitatea speciilor fitofage de micromamalii. De exemplu, densitatea speciei *M.arvalis* creşte odată cu creşterea cantităţii de precipitaţii. În anii fazei de vârf temperatura medie şi cantitatea de precipitaţii primăvara şi la începutul verii erau mai mari decât mediile multianuale. Invers, în faza de depresie temperatura medie şi cantitatea de precipitaţii în această perioadă erau mai mici decât indicii medii multianuali.

O condiție esențială pentru supraviețuirea şi manifestarea fertilității potențiale a rozătoarelor în landşaftul antropic o reprezintă capacitatea stațiunilor agricole în timpul reproducerii şi a stațiunilor de refugiu în timpul iernii. O capacitate mai mare a terenurilor agricole, mai ales a celor cu lucernă, graminee de toamnă, sfeclă de zahăr, favorizează creşterea efectivului. De asemenea s-a stabilit, că o pondere a stațiunilor de refugiu de 20-30% din suprafața totală a terenurilor creează condiții optimale pentru reproducerea rozătoarelor.

În terenurile agricole, livezile şi pepenierele îmburuienite, cu un nivel scăzut al lucrărilor agrotehnice, recoltarea fiind necalitativă şi cu o depăşire a termenului, efectivul *M.arvalis, M.spicilegus, A.agrarius, A.sylvaticus, A.uralensis* era majorat. În aceste stațiuni semințele plantelor de cultură şi a buruienelor contribuie la o intensificare a reproducerii speciilor de rozătoare. În luna august pe terenurile agricole, unde plantele ruderale acoperă 27% din suprafață, au fost înregistrate 37 mişuni la hectar ale speciei *M.spicilegus*, iar în luna noiembrie, la un grad mai mare de îmburuienire (75%) – 66. Odată cu creşterea gradului de îmburuienire a terenurilor agricole creşte şi densitatea indivizilor *M.arvalis.* S-a stabilit, că recoltarea la timp şi aratul câmpurilor distrug mai mult de 70% din rozătoare şi numai o mică parte migrează pe câmpurile adiacente. În cazul, când desfăşurarea acestor măsuri se reține, majoritatea rozătoarelor supraviețuiesc.

Fluctuația efectivului rozătoarelor este influențată substanțial de structura demografică a populațiilor. Un indiciu important de pronosticare a efectivului acestor specii pentru perioada de primăvară a anului următor o reprezintă structura de vârstă a populației. Dominarea în populațiile de toamnă a indivizilor subadulți din ultimele generații (mai mult de 70%) este un indicator al unei posibile creşteri a efectivului rozătoarelor în anul următor. În cazul, dacă în populațiile, ce vor ierna, predomină indivizii adulți (mai mult de 50%), care de acum s-au reprodus, şi de regulă nu mai supraviețuiesc până în perioada de primăvară, efectivul rozătoarelor va fi mic. În populațiile *M.arvalis*, indiferent de densitatea indivizilor, femelele sunt dominante. La faza de creştere a efectivului ponderea femelelor este şi mai mare. Însă în populația din perioada de toamnă a anului precedent fazei de vârf, se înregistrează o crestere a ponderei masculilor. În populațiile *A.sylvaticus* şi *A.uralensis*, de regulă, predomină masculii (cca 60%). La faza de creştere se măreşte nesemnificativ ponderea femelelor.

În condițiile Republicii Moldova nu s-au înregistrat întreruperi în reproducerea rozătoarelor în perioada de vară, deoarece culturile agricole creează condiții de nutriție şi protecție favorabile. Declinul în reproducere se înregistrează, de regulă, pe acele câmpuri, unde, în rezultatul recoltării şi prelucrării solului se dereglează condițiile ecologice. În acest caz o parte din rozătoare este distrusă de tehnica agricolă, iar alta – de răpitori. În anul fazei de creştere a efectivului numeric, începând cu primăvara şi pe parcursul întregii perioade de vegetație, s-a înregistrat o frecventare sporită de către mamiferele răpitoare (vulpea, nevăstuica) şi păsările răpitoare (vânturel, şorecar, bufnițelor) a terenurilor agricole populate mai dens de către rozătoare (ierburi furajere multianuale şi culturi graminee de toamnă). Deaceea acest indiciu se utilizează nu numai pentru stabilirea intensității reproducerii speciei *M.arvalis*, ci şi a fazei oscilației efectivului şi a terenurilor concrete de amplasare a rozătoarelor.

Utilizând indicii propuşi pentru pronosticarea efectivului speciilor *M.arvalis, M. spicilegus, A.sylvaticus* şi *A.uralensis*, e necesar de ținut cont de faptul, că efectivul populației este determinat de un complex de factori. La diferite etape a oscilației efectivului o importanță hotărâtoare o au diferiți factori. Deaceea pentru pronosticarea efectivului numeric se ia în considerație majoritatea factorilor biotici şi abiotici. O importanță primordială o au mai ales următorii factori: condițiile de iernare, termenii de reproducere şi caracterul distribuției rozătoarelor şi efectivul lor la începutul primăverii.

Pronosticarea cu succes şi preântâmpinarea reproducerii în masă a rozătoarelor sunt posibile numai efectuând la timp evidența numerică a efectivului şi determinând corect pragul nocivității. În condițiile agriculturii Republicii Moldova rozătoarele sunt asigurate pe parcursul întregului an cu hrană vegetală, condițiile de iernare sunt, în fond, favorabile pentru supraviețuirea lor, se creează premize pentru fazele de vârf chiar când densitatea la finele iernii – începutul primăverii a speciei *M.arvalis* este destul de mică. Dacă în luna martie se înregistrează o densitate de 3-4 colonii la 1 hectar de ierburi furajere multianuale sau culturi graminee de toamnă şi o influență pozitivă a factorilor nominalizați, atunci către toamnă va creşte brusc efectivul acestei specii până la câteva sute de indivizi la 1 hectar. În

perioada de toamnă, la o densitate de 15-20 colonii per hectar de ierburi furajere multianuale şi 10-15 – de culturi graminee de toamnă, de asemenea e necesară desfăşurarea măsurilor de profilaxie. Livezile tinere sunt afectate substanțial în perioada de toamnă la o densitate de 20-30 colonii per hectar. *M. spicilegus*, *A.sylvaticus* şi *A.uralensis*, spre deosebire de *M.arvalis*, se hrănesc, de regulă cu semințe şi afectează, mai ales, materialul semincer, culturile graminee de toamnă, lucerna pentru semințe etc. La un coeficient de capturare de 25-30% pierderile sunt destul de substanțiale.

Măsurile de combatere a rozătoarelor nu se aplică la faza de vârf, ci pentru profilaxia reproducerii în masă. Cu scopul preîntîmpinării creşterii efectivului şi reducerii daunelor cauzate de către rozătoare culturilor agricole e necesar ca în fiecare gospodărie de fermieri de evidențiat stațiunile de refugiu şi câmpurile-indicatori, pe care se înregistrează sistematic efectivul rozătoarelor, iar la finele iernii – începutul primăverii se efectuează măsurile de combatere în stațiunile de refugiu.

Se utilizează, de regulă, metodele chimice de combatere a rozătoarelor. Însă, nu în ultimul rând, o mare importanță o au aplicarea la timp a măsurilor agrotehnice. Când se ară câmpurile agricole, e necesar de ținut cont de faptul, că cuiburile speciilor de rozătoare se găsesc la o adâncime de 20-25 см, deaceea adîncimea aratului nu trebuie să fie mai mică de 25 см.

Concluzii

Rozătoarele, în general, şi *Microtus arvalis*, în special, sunt foarte sensibile la factorii climatici şi efectivul lor depinde, în mare măsură, de aceşti factori din perioada de iarnă.

O capacitate mai mare a câmpurilor agricole, mai ales a celor cu lucernă, graminee de toamnă, sfeclă de zahăr, constitue condiția necesară pentru creşterea efectivului.

Dominarea în populațiile de toamnă a indivizilor subadulți din ultimele generații (mai mult de 70%) este un indicator al unei posibile creşteri a efectivului rozătoarelor în anul următor. În cazul, dacă în populațiile, ce vor ierna, predomină indivizii adulți (mai mult de 50%), care de acum s-au reprodus, şi de regulă nu mai supraviețuiesc până în perioada de primăvară, efectivul rozătoarelor va fi mic.

În anul fazei de creştere a efectivului numeric, începând cu primăvara şi pe parcursul întregii perioade de vegetație, s-a înregistrat o frecventare sporită de către mamiferele şi păsările răpitoare a celor mai dens populate de către rozătoare terenuri agricole (ierburi furajere multianuale şi culturi graminee de toamnă). Pronosticarea cu succes şi preântâmpinarea reproducerii în masă a rozătoarelor sunt posibile numai efectuând la timp evidența numerică a efectivului şi determinând corect pragul nocivității.

Bibliografie

1. Munteanu A., Sîtnic V. Studii privind dinamica populațiilor speciilor de microtine sible *Microtus arvalis* şi *Microtus rossiaemeridionalis* în agrocenoze. Buletinul Academiei de Ştiințe a Moldovei. Ştiințe biologice, chimice şi agricole// Chişinău, 2003, nr. 1, . 94.
2. Savin A. Density of *Apodemus sylvaticus* and *Apodemus uralensis* species populations and aggregation process in natural stations. The materials of International Conference of Zoologists „Actual problems of protection and sustainable use of animal world diversity" in celebration of the 50th anniversary of its fundation, Chisinau, 2011, 53-55.
3. Sîtnic Veaceslav, Nistreanu Victoria, Savin Anatolie, Larion Alina. Procesul reproductiv al speciilor *Microtus arvalis* şi *Microtus rossiaemeridionalis* (Rodentia, Cricetidae) în faza de creştere. Buletinul AŞM. Ştiințele vieții. Nr. 2 (323). 2014. P.115-122. ISSN 1857-064X.
4. Наумов Н.П. Мечение млекопитающих и изучение их внутривидовых связей // Зоол. журн., 1956, 35(1):3-15.
5. Никитина Н.А. О размерах индивидуальных участков грызунов фауны СССР // Зоол. журн., 1972, 51(1): 119-126.

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В ЭКСПЛАНТАХ СЛИВЫ И В ГЕНЕ ПОВЕРХНОСТНОГО БЕЛКА ВИРУСА ШАРКИ СЛИВЫ ПОСЛЕ ХЕМОТЕРАПИИ

Тряпицына Н.В. [1], Медведева Т.В. [1], Удовиченко Е.Н. [1], Проданюк Л.Н. [2].
[1] Институт садоводства НААН, Украина, tryapic@ukr.net
[2] Научно-практический институт садоводства, виноградарства и пищевых технологий. Кишинэу, Республика Молдова.

Abstract

The effect of salicylic acid (SA) and ribavirin in different concentration on PPV-D elimination in plum explants of Nen'ka variety was studied. The virus elimination process in explants under the influence of SA and virazol treatment was approximated to logarithmic function. It was not revealed genetic difference among partial nucleotide sequences of coat protein gene in PPV-clones from field plant and plum explants after chemotherapy. As well as there were not mutations detected in the genome of plume explants by IRAP-PCR method. The possible unfavorable aspects of the introduction of plants after chemotherapy in orchards were discussed.

Key words: Plum pox virus, chemotherapy, ribavirin, salicylic acid, genetic stability.

Введение

Вирусы являются внутриклеточными патогенами, поэтому основным способом улучшения фитосанитарного состояния культурных насаждений является использование безвирусного посадочного материала для их закладки. В случаях, когда невозможно найти безвирусные растения перспективных сортов, прибегают к их оздоровлению методами термо, хемо, криотерапии и их комбинациями. При хемотерапии используют препараты, которые, как правило, являються сильными мутагенами, результат действия которых на геном оздоравливаемых растений и самих вирусов непредсказуем. Поэтому важным аспектом работ по оздоровлению вирус-инфицированных растений является контроль в них генетических нарушений, которые могли бы привести к эрозии сорта, а так же контроль генетических изменений в геноме самого вируса, и к появлению новых вариантов вируса, интродукция которых в условия in vivo может иметь неблагоприятные последствия.

Материалы и методы

Для хемотерапии in vitro в качестве исходного материала были использованы инфицированные линии размноженного in vitro материала сливы сорта Ненька. Салициловую кислоту (СК) (20 и 40 мг/л) и виразол (5 и 10 мг/л) добавляли в среду Мурасиге-Скуга после автоклавирования. В контрольный вариант антивирусный препарат не включали. Продолжительность пассажа составляла 30 дней. На каждый вариант было использовано по десять микропобегов.

Падение концентрации вируса шарки сливы (ВШС) в эксплантах сливы оценивали методом полуколичественного ИФА [10] с использованием тестовых систем производства Loewe Phytodiagnostika. Выделение РНК вируса проводили с использованием кита kit MasterPure™ Complete DNA&RNA Epicentre Biotechnologies.. Детекцию ВШС проводили методом ОТ-ПЦР [11], идентификацию – методом двустороннего сиквенирования. Редактирование хроматограмм, выравнивание нуклеотидных последовательностей по алгоритму ClustalWZ и их дальнейший анализ проводили с использованием пакета программ MEGAv.5.0.

Для подтверждения генетической идентичности оздоровленных растений были использованы праймеры К002, К005, К008, К009 к malus-TRIM [2], а также праймеры iPBS 2237, iPBS 2272, iPBS 2077, iPBS 2273[8]. ДНК выделяли ЦТАБ-методом, продукты амплификации разделяли в 2% агарозном геле.

Результаты и обсуждение

Задачей исследования было изучение изменений концентрации ВШС под действием двух антивирусных препаратов в эксплантах сливы в быстрой и пролонгированной фазах их действия, а также контроль возможных генетических изменений в геномах эксплантов и вируса шарки сливы в ответ на действие вироцидов.

Для детекции ВШС в отобранном образце сливы Ненька применяли стандартную рекомендованную для детекции ВШС пару праймеров P1-P2 [7], которые подобраны к консервативному участку N-конца гена поверхностного протеина ВШС. Сиквенс продукта амплификации, длина которого составляет 243 п.н. позволяет различить все известные на сегодняшний день штаммы этого вируса. Для контроля обратной транскрипции была использована пара праймеров к гену митохондриальной дегидрогеназы Nad5, который относится к генам белковых компонентов дыхательной цепи и является геном домашнего хозяйства (haus keeping gene). Длина продукта амплификации составляет 181 п.н.

Сиквенирование геномного участка ВШС выделенного изолята, кодирующего фрагмент покровного вирусного белка было проведено методом обрыва цепи в обоих направлениях на ДНК анализаторе (табл.1).

Таблица 1.

Нуклеотидные форвард и реверс-последовательности про сиквенированных участков генома украинского изолята ВШС, выделенного из полевого растения сливы сорта Ненька.

Проба 1, праймер P1	gcggtgtgtctctctgtgtcctcttcttgtgttccgacgtttccatccaagccaaataaacga ttttgaacatttctcaatgctgctgccttcatctggatatgagcttcacgtgcccgtacgggt gtcgttgaagtcatttcgtaaaaatcaaaggcatatctggcgaggctgtagtctga
Проба 1, праймер P2	gcggtgtgtctctctgtgtcctcttcttgtgttccgacgtttccatccaagccaaataaacga ttttgaacatttctcaatgctgctgccttcatctggatatgagcttcacgtgcccgtacgggt gtcgttgaagtcatttcgtaaaaatcaaaggcatatctggcgaggctgtagtctga

Было проведено сравнение изолята ВШС с ранее выделенными украинскими изолятами штамма Дидерон на сливе [1] (рис.1). Выявлено, что уровень гомологии между ними составляет 99,8%, что указывает на принадлежность вирусного изолята на сорте Ненька к штамму Дидерон, который достаточно редко ассоциирован с быстрым развитием эпидемий. Изолят зарегистрирован в мировой базе данных (KJ914573). Анализ концептуальной трансляции фрагмента гена капсидного белка свидетельствует об идентичности аминокислотных последовательностей у обоих отечественных изолятов.

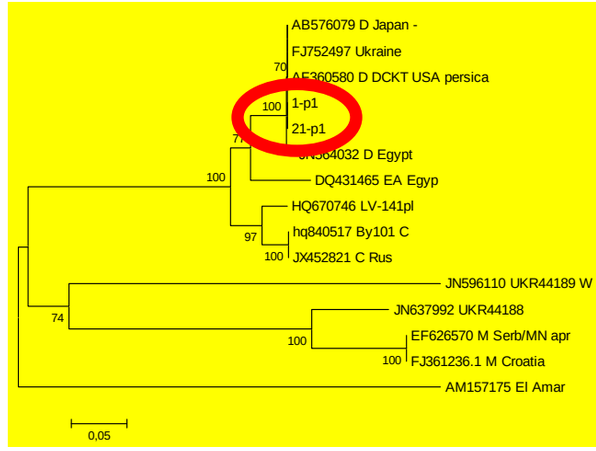


Рис.1 Филогенетическое дерево, построенное с использованием последовательностей фрагмента гена капсидного белка украинских изолятов ВШС (программа MEGA 5, метод NJ, модель p-дистанций, 1000 бутстреп - репликаций).

Контроль изменений концентрации ВШС проводили после каждого из 4-х пассажей. Выявлено, что изменение его концентраций под влиянием обоих примененных вироцидов лучшим образом согласуется с логарифмической функцией (рис.2).

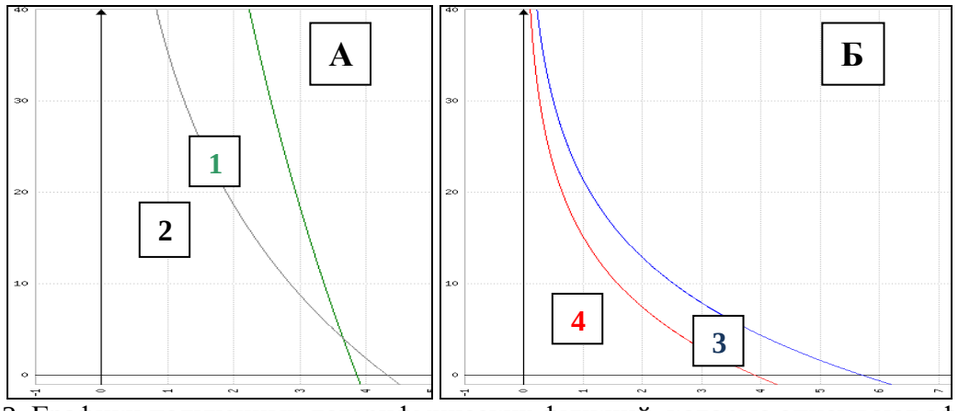


Рис. 2. Графики полученных логарифмических функций, которые описывают эффект продолжительности действия на элиминацию ВШС: А - салициловой кислоты в концентрации 20 мг/л (1) и 40 мг/л (2); Б – рибавирина в концентрации 5 мг/л (3) и 10 мг/л (4).

Было показано, что примененные дозы СК приводят к хемотерапевтическим эффектам, которые несущественно различаются по силе. Дозы виразола 10 мг/л и СК 40мг/л оказались эквивалентными по силе действия на элиминацию ВШС. На последнем IV пассаже методом ОТ-ПЦР были проанализированно наличие вируса в пробах всех четырех вариантов опыта (Рис.3). Все пробы оказались вирус-положительными, в то время как при применении метода ИФА все они имели оптическую плотность на уровне отрицательного контроля. Примененные оздоровительные процедуры значительно снизили титр вируса, но не обеспечили полного освобождения от него. Один раунд обработки виразолом и салициловой кислотой в примененных концентрациях оказался недостаточным для полного освобождения от ВШС.

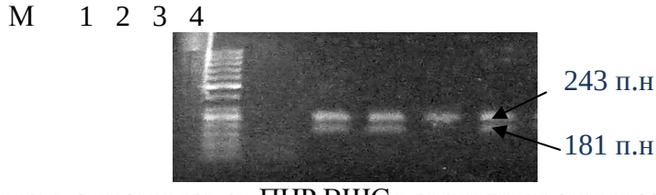


Рис.3. Электрофореграмма продуктов от-ПЦР ВШС в эксплантах сливы сорта Ненька: 1- полевой инфицированный образец; 2- положительный контроль; 3- СК-40 мг/л; 4- виразол 10 мг / мл.

Виразолу приписывают высокий уровень мутагенности. Он встраивается в РНК вместо аденина и гуанина, что вызывает мутации в процессе РНК-зависимой репликации вирусов[6]. Известно также, что РНК-зависимая полимераза при репликации геномной РНК вируса может вызывать высокий уровень мутаций вследствие нехватки так называемой proofreading-активности[9]. В результате в течение инфекционного процесса в растении могут сосуществовать гетерогенные вирусные популяции с близкородственными вирусными геномами[3], которые могут стремительно развиваться в насаждениях в зависимости от условий окружающей среды. Мутации в области гена покровного белка ВШС, к которому подобраны праймеры p1p2 крайне нежелательны, поскольку могут приводить к расширению круга его хозяев [4,5].

М 1 2 3 4 5 6 7 8

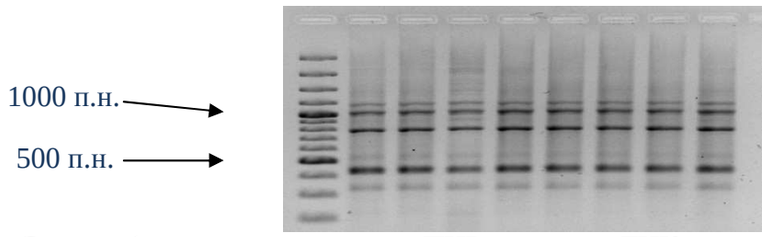


Рис. 4. Электрофореграмма продуктов ПЦР геномной ДНК оздоровленных эксплантов сливы сорта Ненька с праймером К008: 1- полевое растение, 2-8 – экспланты после хемотерапии.

С целью проверки таких изменений в от амплифицированных участках гена покровного белка у клонов вируса из растений, обработаннных более высокими концентрациями использованных вироцидов (СК 40мг/л и виразол 10 мг/л), они были также просиквенированы методом обрыва цепи в обоих направлениях на ДНК анализаторе. Было показано, что выделенные последовательности имеют 100% гомологии с соответствующим фрагментом покровного белка ВШС полевого растения, от которого был отобран материал для введения в культуру in vitro.

В фазе адаптации было проведено также исследование генетической идентичности полученных растений в сравнении с полевым, от которого был взят материал для введения в культуру. Генотипирование было проведено методом IRAP-ПЦР (рис.4).

В частности были использованы 3 пары сайт-специфических праймеров к длинным концевым повторам миниатюрного ретротранспозона malus-TRIM и 4 пары - к сайту связывания РНК. В общей сложности было получено 43 молекулярно-генетических маркера, оказавшихся мономорфными, что не позволило выявить генетических изменений в растениях, прошедших оздоровление в культуре in vitro разными дозами СК и рибавирина в культуральной среде.

Выводы

1.Определена таксономическая принадлежность клона ВШС, которым инфицировано полевое растение сливы сорта Ненька к штамму Дидерон.

2. Показано, что салициловая кислота и виразол в примененных дозах не вызывают мутационных событий в области гена покровного белка, которая является N-терминальной частью генома ВШС.

3. Методами IRAP-ПЦР с использованием TRIM и iPBS маркеров подтверждена генетическая идентичность эксплантов сливы Ненька, прошедших хемотерапию с использованием салициловой кислоты и рибавирина, с материнским растеним.

Библиография

1. Будзанівська І. Г. Філогенетичний аналіз та штамове різноманіття РНК-вмісних вірусів рослин в Україні : автореф. дис. ... д-ра біол. наук : 03.00.06 / Будзанівська І. Г.; М-во освіти і науки, молоді та спорту України; Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка. – К., 2012. – 43 с.
2. Antonius-Klemola K.. Kalendar R., Schulman A.H. TRIM retrotransposons occur in apple and are polymorphic between varieties but not sports/ Theor Appl Genet. – 2006. - № 112(6). – P.999-1008.
3. Biebricher C. K., Eigen M. What is a quasispecies.Curr. Top. Microbiol. Immunol. – 2006. – Vol. 299. – P.1-31.
4. Calvo M., Malinowski T., García J.A. Single amino acid changes in the 6K1-CI region can promote the alternative adaptation of Prunus- and Nicotiana-propagated Plum pox virus C isolates to either host/Mol Plant Microbe Interact.- 2014.- №27(2).- P.136-49.
5. Carbonell A., Maliogka V.I., Pérez J.J., Salvador B., León D.S., García J.A., Simón-Mateo C. Diverse amino acid changes at specific positions in the N-terminal region of the coat protein allow Plum pox virus to adapt to new hosts/ Mol Plant Microbe Interact.- 2013. - №26(10). – P.1211-24.

6. Crotty S., Cameron C., Andino R. Ribavirin's antiviral mechanism of action: lethal mutagenesis? /J. Mol. Med. – 2002. – №80(2). – P. 86–95.
7. Diagnostic protocols for regulated pests PM 7/32 *Plum pox potyvirus* / *Bulletin OEPP/EPPO.* – 2004. -- №34. – P. 155 –157.
8. Kalendar R., Antonius K., Smykal P., Schulman A.H. iPBS: a universal method for DNA fingerprinting and retrotransposon isolation/Theor Appl Genet. – 2010. - № 121. – P.1419–1430.
9. Martínez-Gómez P. Dicenta F. Distribution of coat protein and nucleic acid of Plum pox virus (PPV) in seedlings of peach rootstock GF305 and apricot cv. Real Fino/ *Phytopathol. Mediterr.* – 2001. - № 40. – P. 157–164.
10. Polák J., Oukropec I.Identification of interspecific *Peach* and *Prunus sp*. Hybrids resistant to Plum pox virus infection / Plant Protect. Sci. – 2010. -№46(4). – P.139–144.
11. Wetzel T., Candresse T., Ravelonandro M., Dunez J. A polymerase chain reaction assay adapted to Plum pox potyvirus detection / Journal of Virological Methods. – 1991. – Vol.33. – P.355-365.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛИТЕЛЬНОЙ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ПРОДУЦЕНТА БИОПРЕПАРАТА ПАУРИН

Леманова Н.Б., Горбунова В.В.
Институт генетики, физиологии и защиты растений АН Молдовы, Кишинев
nlemanova@gmail.com

Abstract

Process of retain in time 6 months of bacterial strain *Pseudomonas fluorescens* substance activ of biopreparat Paurin - established. Microbial activity (production of cytokinins and auxin) is best in association bacterial suspension with substances Triton X-100 and gel EPPA.

Key words : bacteria, metabolits, retain.

Введение

Современные фитосанитарные технологии базируются на средствах, обеспечивающих эффективность, экономичность, экологическую безопасность мероприятий для получения высоких урожаев с предотвращением негативного влияния химикатов в целях гарантированного получения экологической продукции (1) В последние годы во всем мире неизмеримо вырос интерес к проблемам микробиологии в сельском хозяйстве. Значительно расширены представления о роли микроорганизмов в жизни растений и сформулированы приоритетные практические задачи по замене пестицидов на микробиологические препараты (2).

Важным фактором повышения урожайности с/х культур является использование потенциала почвообитающих ризосферных бактерий. Микроорганизмы, содержащиеся в биологических препаратах и продукты их метаболизма, являются регуляторами жизненно - важных функций вегетирующих растений. Применение биопрепаратов позволяет воздействовать на ферментативную активность в растительных клетках, улучшает поглотительную способность корней, стимулирует рост и продукционный процесс, защитно-приспособительные реакции растений. Продуцируемые бактериями рода *Pseudomonas* флуоресцирующие водораство- римые пигменты-сидерофоры образуют стабильные комплексы с трехвалентным железом, ограничивая его доступ фитопатогенам (4). Перспективно применение микробиологических препаратов, включающих живые клетки отобранных по полезным свойствам микроорганизмов, которые находятся в культуральной жидкости (3).

Объектом исследований был биопрепарат «Паурин». Действующее вещество препарата – живые клетки и комплекс метаболитов бактериального штамма

Pseudomonas fluorescens CNMN-PsB-04, который выделен из почвы, проявляет антагонистическую активность против грибов вида *Alternaria sp., Fusarium oxysporum , Fusarium gibbosum, Cercospora cruenta, Rhizoctonia solani и бактерий-возбудителей гнилей Xanthomonas phaseoli ,бактерий Agrobacterium tumefaciens,Corynebacterium sp.,Erwinia carotovora* (патент № 1825446).

Механизмы стимулирующего и защитного влияния ризогенных псевдомонад на растения многие авторы обьясняют их способностью к синтезу ауксина, цитокинина, .(4,5,6,7)

Выбор условий сохранения продуцента в жидкой форме бактериальных препаратов изучается большим коллективом микробиологов: технологии иммобилизации клеток микроорганизмов в гелях природных биополимеров (8), консервантов (1,2).

Задача исследований: сравнить различные методы поддержания жизнеспособности бактериальных клеток-продуцентов биопрепарата «Паурин», определить сроки продолжительного хранения его без потери жизнеспособности, колонизирующей активности, ростстимулирующих и защитных функций.

Материалы и методы

Исследования проводили по общепринятым в микробиологической практике методам (Большой практикум по микробиологии**,** М., Высшая школа. 1962, 490с**.).** Для культивирования бактерий использовали жидкую минимальную минеральную питательную среду М-9 (Manuel pratique de microbiologie, J-P .Larpent, Paris,1991)

Концентрированную суспензию(КС) *Pseudomonas fluorescens* CNMN-PsB-04 с титром 10^9 КОЕ/мл получали после 2 суток инкубирования инокулированной питательной среды в термостате при 28°С. Разведение КС осуществляли стерильной водопроводной водой. Жизнеспособность бактериальных клеток после 2,4,6-ти месяцев хранения в суспензии с добавлением консервантов при комнатной температуре 18^{0}С определяли по интенсивности колонизации на твердых питательных средах и показателю КОЭ/мл (титр). Присутствие БАВ в виде цитокинина и ауксина в суспензиях выясняли методом рулонов при бактеризации семян кукурузы. В качестве стабилизаторов хранения использовали : гель ЭППА , Хитозан, Тритон-Х 100.

Для хранения. использовали рабочее разведение бактериальной суспензии, разливая 40 мл К.С. в 200 мл стерильной водопроводной воды(1:5) в колбы(В-т 1) с добавлением: Хитозан 3% (В.2); ЭПАА 3%(В.3) ; Тритон -Х-100 3%(В.4). Эталон - концентрированная суспензия (К.С) в фосфатном буферном растворе. Контроль для замачивания семян - стерильная водопроводная вода.

Результаты и обсуждение

Показатели жизнеспособности живых клеток *Pseudomonas fluorescens* CNMN-PsB-04 после разных сроков хранения представлены в таблице №1.

Таблица 1

Титр живых клеток Pseudomonas fluorescens КОЕ/мл после хранения .

Сроки хранения	Число клеток бактерии в 1 мл среды (титр)				
	К.С. эталон	К.С. : H_20 1:5 v.1	К.С. : H_20 + хитозан v.2	К.С.: H_20 + ЭПАА v.3	К.С.:H_20+ тритон-Х 100 v.4
Инициальный титр 15.04.	6,3 x 10^9	2 x 10^4			
после30 дн.	6 x 10^8	4,4 x 10^4	10^{11}	4 x 10^8	5 x 10^{10}
после60 дн.	5 x 10^8	3,2 x 10^8	4,5 x 10^{10}	4,8 x 10^8	7 x 10^8
после90 дн.	4 x 10^7	3,9 x 10^6	8,7 x 10^6	1,3 x 10^8	6,6 x 10^8
после180 дн.	3 x 10^7	3,0 x 10^5	6,0 x 10^5	1,5 x 10^6	5, 9 x 10^8

Внесение изучаемых препаратов в рабочую суспензию бактериального штамма способствовало быстрому размножению клеток в вариантах с хитозаном и тритоном-Х 100 в течение 30 дней как по сравнению с разведенной суспензией, так и с эталоном. В варианте с внесением ЭПАА титр клеток сравнялся с показателями эталона, т.е. увеличился от 2 х 10^4 до 4 х 10^8 и сохранялся в этих пределах 60 дней.

После 60 дней хранения титр клеток снижался в вариантах 1 и 2, был выше эталона в вариантах 3 и 4. Максимальное количество бактериальных клеток сохранилось в суспензии с добавлением Тритон - Х 100 (5,9 х 10^8 КОЕ/мл). Пересеваемое число бактериальных клеток, подтверждающее их жизнеспособность (3 х10^7 КОЕ/мл) в эталоне, т.е. действующем веществе биопрепарата «Паурин», позволяет сделать вывод о сроке сохранения биопрепарата. Полученные результаты согласуются с данными микробиологов (5,6,7), работающих в данном направлении.

Почвенные псевдомонады обладают огромным потенциалом влияния на рост и развитие растений путем синтеза и продуцирования в окружающую среду биологически активных веществ - регуляторов роста (9,10) .Корневые выделения растений спо- собствуют размно- жению бактерий в ризосфере с выделением комплекса метабо-литов, среди которых цитокинины и ауксины способствуют интенсивному корне-образованию и индукции стрес- соустойчивости растений (8,11). Присутствие последних в метаболитах *Ps. fluorescens* CNMN-PsB-04 (продуцента биопрепарата «Паурин») после 6 месяцев хранения определяли методом рулонов по развитию корней и колеоптиле семян кукурузы после их бактеризации в течение 4-х часов(12).

Таблица 2.

Активность метаболитов Ps.fluorescens (цитокинина - по размерам корней и ауксина - по величине прироста побега) по средним показателям измерений 15растений.

Варианты	Разведе-ния суспзий	Длина корней см	% к контролю	Длина побегов см	% к контролю	% заражен патоген. грибами
Контроль	H_2O	3,1		0,4		33,3
Эталон	К.С.	2,4,	-22,6	0,4	=К	0
	1 : 50	3,3	+7,7	0,36	- 10	0
	1 : 500	3,4	+9,6	0,50	+25	0
	Разница существенна Тр10,8 > t табл 2,05 по коэф. Стьюдента					
В.**1** К.С.: H_2O 1 : 5	Без раз-ведения	3,8	+22	0,67	+67,5	0
	1 : 50	4,3	+38	0,72	+80	0
	1 : 500	4,8	**+54,8**	0,75	+**87,5**	0
	По коэф. Стьюдента tp13,2 > tт 12,7 разница существенна					
В.2 К.С.: H_2O 1 : 5 + хитозан	1 : 50	3,9	+25	0,52	+30	0
	1 : 500	4,0	+29	0,4	= К	7
	По коэф. Стьюдента tp11,2 > tт 10,7 разница существенна					
В.3 К.С.: H_2O 1:5 + ЭПАА	1 : 50	4,6	+48,4	0,5	+25	0
	1 : 500	4,8	**+54.8**	0,55	+37,5	6,6
	1 : 5000	5,2	**+67,7**	0,53	+36,5	13,3
В.4 К.С. : H_2O 1 : 5 + Тритон Х-100	1 : 50	4,0	+29	0,64	+60	13,3
	1 : 500	4,4	+42	0,72	+80	13,3
	1 : 5000	4,7	**+51,6**	**1,24**	**> в 2,6 раз**	26,6

Для этого использовали суспензии из колб после хранения и их разведения со стерильной водопроводной водой 1 : 50; 1 : 500; 1 : 5000.

Полученные результаты показывают,что бактериальные клетки в К.С.(эталон) лишь при разведении 1:500 показали некоторую активность цитокининов (+ 9,6% удлинения корней по отношению к контролю) и ауксина (длина побега проростка+25% к контролю). Метаболиты разведенной водой К.С.(5:1)после 6 месяцев хранения обеспечили прирост корней +54,8% к контролю, прирост побега +87,5%, что объясняет замедление метаболизма РР клетками в К.С. Хранение в присутствии геля ЭПАА и ТритонХ-100 значительно активизирует метаболизм бактериальными клетками цитокинина, что выражается в удлинении корней на 68,7% (в.3) - 51,6% (в.4) даже при разведении 1:5000. Прирост побегов увеличился максимально (в 2,6 раз по сравнению с контролем) после бактеризации семян разведенной суспензией в присутствии Тритон Х-100. Следовательно добавление геля ЭПАА (3%) и Тритон Х-100 (3%) в разведенную 2-х суточную суспензию *Pseudomonas fluorescens* CNMN-PsB-04 для длительного хранения обеспечило бактериальным клеткам условия для более высокой активности метаболизма цитокининов и ауксина, что выражается в удлинении корней проростков на 67,7-51,6% по отношению к контролю даже при замачивании семян в разведенных 1:5000 суспензиях. В варианте 4 (Тритон Х-100) получено увеличение прироста побегов в 2,6 раз по сравнению с контролем (замачивание семян кукурузы в воде). Однако содержание продуктов контроля патогенных грибов уменьшается, хотя показатели заражения ниже, чем в контроле.

Выводы

Результаты исследований позволяют рекомендовать использование Тритон Х-100 и геля ЭПАА для хранения биопрепарата Паурин в разведении с водой. Сокращение титра бактериальных клеток в рабочих суспензиях для бактеризации посевного материала подтверждается рекомендациями микробиолов (2,3,6) о выгодности использования малых доз биопрепаратов в растениеводстве.

Библиография

1. Моргун В.В., Коць С.Я. Ризобактерии и их практическое применение// Ж.Физиология и биохимия растений, 2009.-Т.41.-№3.-С.187-194.
2. Недорезков В.Д. Стратегия защиты растений - биологизация// Проблемы интенси-фикации земледелия в Башкирии. Уфа, 1997.-С.71-73..
3. Сидоренко О.Д. Защитные и стимулирующие свойства комплекных биопрепаратов.// Межд. конф.ИБ ВПРС МОББ,Кишинёв 2009, №40,-С.204-207.
4. Боронин А.М.,Кочетков В.В.Биологические препараты на основе псевдомонад //АГРО XXI, 2000, №3.
5. Штерншис М.В.Оптимизация разработки микробных препаратов для защиты растений.//Сб.межд.конф.«Современное состояние и перспективы развития микробиологии и биотехнологии»,2008, Минск,т.2,-с.315-317.
6. Резник Н.А. Разработка методов хранения биопрепаратов на основе бактериальных штаммов.// Ж.»Микробиология»,2012, т.81,№ 1..
7. Леонова Н. Влияние гелевых композиций на жизнеспособность бактерий.// Сб.межд.конф. «Современное состояние и перспективы развития микробиологии и биотехнологии»,2008, Минск,т.2,-с.81-83..
8. Каштанова Н.Н. Влияние цитокининов на проявление стресса растений при действии неблаго-приятных факторов среды.// Межд. конф. «Клеточная биология и биотехнология растений», Минск. 2013. с. 180.
9. Кулешова Ю.М.,Феклистова И.Н. Формирование системной устойчивости растений внутриклеточными метаболитами Pseudomonas sp.// 2-я Межд.НП конф.»Актуальные проблемы изучения и сохранения фито- и микробиоты».Минск, 2013 –с.126..
10. Иванчина Н .В.,Гарипова С.Р. Влияние ростстимулирующих бактерий на продуктивность и устойчивость растений.//Ж. «Агрохимия»,2012,№7,с.87-95.
11. ЛомовскийИ.О.Цитокинины в защите растений.//Межд.конф.Алматы2014.с.295-98.
12. Большой практикум по микробиологии, М.,Высшая школа. 1962, 490с.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БРАКОНА (*BRACON HEBETOR* Say) В КОНТРОЛЕ ЧИСЛЕННОСТИ ХЛОПКОВОЙ СОВКИ (*HELIOTHIS ARMIGERA* Hbn.) В АГРОЦЕНОЗЕ ТОМАТНОГО ПОЛЯ

Брадовская Н., Брадовский В., Настас Т., Гаврилица Л.
Институт Генетики, Физиологии и Защиты Растений АНМ, Кишинев, Молдова
brad-alex@mail.ru

Abstract

Accumulation of one day eggs of *Bracon* is possible only during three days, that allows to attain up to 46.3% of pupated larvae. With the increase the term of storage the biological indices are significantly are decreased. Storage of the *Bracon* pupae of one to three days of age is rational for 10 days only, as imaga emergence from ctored pupae constitutes 88 to 86% respectively. *Bracon* imago storage of one to three days age is possible and necessary only 15 days, volen sur vival of stored individuals constitutes 53 and 68% respectively withant substantional changes of the biological indices. To control the number of bollworm *Bracon* is capable to ensure in the agrocenosis of tomates field up to 67% of its biological efficiency.

Key words: *Bracon hebetor* Say, *Heliothis armigera* Hbn, Biological effectiveness.

Введение

Методы, способы и сроки сезонной колонизации энтомофагов имеют первостепенное значение в биологической борьбе вообще, а тем более для получения максимальной отдачи от применения паразитов против различных видов вредителей. Правильно выбранный метод, способ и срок массовой колонизации паразита является основным условием успешного подавления численности вредителя и снижение его вредоносности до экономически неощутимого уровня.

Среди вредителей томатов в условиях Молдовы максимальный вред наносит этой культуре хлопковая совка (*Heliothis armigera*). Для борьбы с вредителем разработаны методы и способы применения личиночного паразита *Bracon hebetor* в интегрированной системе защиты томатов.

Цель исследований: Биологическое обоснование сроков и кратности выпусков паразита бракона в системе интегрированной защиты томатов. Определение оптимального соотношения выпусков паразит: хозяин для достижения максимальной эффективности его применения в контроле численности хлопковой совки.

Задачи исследования: Лабораторное разведение бракона и его хозяина. Определение распространения хлопковой совки в фазе гусеницы и установление необходимых критериев (коэффициент корреляции), определяющих эффективность применяемого паразита (норма выпуска и методика применения). Определить биологическую эффективность бракона против гусениц хлопковой совки в зависимости от плотности (количества) гусениц на единицу площади. Изучить коррелятивную связь между плотностью хозяина и нормой выпуска паразита.

Ожидаемые результаты: Будут разработаны методологические принципы применения биологических агентов (массовый отлов самцов феромонными ловушками, выпуск трихограммы и бракона, подсев нектароносов) в интегрированной системе защиты томатов от хлопковой совки.

Материалы и методы

Разведение большой вощинной моли, как хозяина бракона, проводили на искусственно-питательной среде (ИПС), в состав которой входило: на 1 кг среды – 200 г пшеничных отрубей; 130 г муки пшеничной; 130 г муки кукурузной; 110 г пчелиного меда; 130 г глицерина; 100 г сухого молока и 200 г мервы (отходы пчеловодства) в лаборатории при оптимальных условиях при 25^0 С и 70% влажности.

Хранение бракона в фазе яйца осуществляли при температуре 8^0С (бытовой холодильник). 1 и 3-х дневные яйца хранили в течение 3, 6 и 9 дней, наблюдения за которыми осуществляли (% отрождения, % окукливания, % вылета имаго) на протяжении всего периода хранения. После окукливания гусениц куколки в возрасте от одного до шести дней хранили при температуре 8^0С в течение 15, 30 и 45 дней. В период хранения учитывали количество окукливших гусениц в расчете на одну самку, процент вылетевших имаго, а также половой индекс (соотношение полов).

Хранение паразита в фазе имаго проводили при аналогичных параметрах температур и влажности в возрасте одно и трех дней в течение 15, 30, 45 и 60 дней, учитывая при хранении процент выживших имаго по дням их хранения. Динамику численности гусениц хлопковой совки осуществляли в агроценозе томатного поля в двух вариантах. В первом варианте защитных мероприятий против хлопковой совки не проводили (контроль). Во втором варианте колонизировали бракон в фазе имаго. Учеты численности гусениц хлопковой совки проводили еженедельно, как до выпуска энтомофага, так и после на 300 растениях томатов в каждом варианте, то есть на 5 растениях в 60-ти точках, начиная с июня месяца. Исследования осуществляли в пяти повторностях.

В опытном варианте при обнаружении гусениц хлопковой совки третьего возраста проводили колонизацию бракона в соотношении паразит-хозяин 1:5 дважды с интервалом в 7 дней. После осуществления двух выпусков бракона соотношение паразит-хозяин меняли на 1:10 с еженедельным выпуском паразита. Учеты численности хлопковой совки во всех вариантах (1 - контроль, 2 - опыт) проводили на 7, 14 и 21 день, то есть с интервалом в 7 дней, как до первого выпуска энтомофага, так и после каждого очередного.

Результаты и обсуждения

Началом выпусков энтомофага в агроценоз томатного поля являлись проведенные исследования по определению качества биоматериала, данные которых представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Биологические показатели *Bracon hebetor* при лабораторном разведении.

Дата	Продолжительность жизни имаго, (сутки)	Продолжительность откладки яиц, (сутки)	Кол-во куколок на 1 ♀, (экз.)	Кол-во вылетевших имаго, (%)	Соотноше-ние полов (♀ : ♂)
2.06	10,4(4-29)	19,2(8-27)	148	85,6	1:1.5
8.09	12,3(4-32)	21,4(6-30)	156	82,4	1:2

Как видно, из данных представленных в таблице 1, биологические показатели энтомофага на протяжении всего периода лабораторного разведения (3 месяца) не изменялись.

При накопления бракона на фазе яйца было установлено, что хранить, возможно, лишь однодневные яйца в течение 3 дней. С увеличением срока хранения до шести дней биологические показатели существенно снижаются. Окукливание личинок снижается с 46,3% до 15,4%. На 9 день хранения эмбриональное развитие энтомофага приостанавливается.

При хранении энтомофага на стадии куколки разного возраста (1, 3 и 6-ти дневные) их накопление возможно без существенных изменений биологических показателей только в том случае, когда их возраст не превышает трех дней и хранение длится не более 10 дней.

С увеличением срока хранения куколок до 20 дней вылет имаго с одно- трехдневных куколок существенно снижается. Так, при хранении однодневных куколок в течении 10 дней, процент вылетевших имаго составил 88.2, а на 20 день их хранения этот показатель снизился до 31.7%. При хранении трехдневных куколок, соответственно, по срокам хранения эти показатели составили 85.7 и 39.3%.

Хранение бракона на стадии имаго в возрасте одно и трех дней возможно лишь в течение 15 дней. При этом выживаемость имаго однодневного возраста составляет 53,0%, трехдневного возраста 67,8%, выход имаго на одну самку 57 особей и 67,8 соответственно. С увеличением

срока хранения до 30 дней биологические показатели паразита существенно снижаются, выживаемость однодневного имаго составляет 28 %, а трехдневного имаго 39,3%.

Количество и кратность выпусков бракона в агроценоз в период с 23 июля до 20 августа позволили в полном объеме дать оценку перспективности использования бракона в контроле численности хлопковой совки на поле томатов (табл.2).

Во втором поколении развития хлопковой численность внедрений гусениц старших возрастов составляло от 15 (29.07) до 32 (28.08), а количество обнаруженных гусениц хлопковой совки в этот период варьировало от 2 до 7 экземпляров на 100 растений соответственно при поврежденности томатов хлопковой совкой от 2.0 до 3.5%.

Так, в этот период в опытном варианте было обнаружено на 100 плодов томатов 2 экземпляра, тогда, как в контроле их количество составило 18 экземпляров при поврежденности плодов томатов 2.5 и 46.0%, соответственно. В эталоне - 2,1%.

Таблица 2.

Эффективность применения бракона в контроле численности хлопковой совки в агроценозе поля томатов.

Дата учета	Кол-во внедрений на 100 раст.	Кол-во обнаруженных гусениц на 100 раст.	Поврежден-ность на 100 растений, %	Выпуск имаго бракона, тыс. экз.	Биологи-ческая эффектив-ность, %
23.07	2	0	2,0	10	-
29.07	15	3	3,0	20	33,3
6.08	18	6	2,5	40	50,0
13.08	24	9	3,0	40	55,6
20.08	16	8	2,5	20	62,5
28.08	32	7	3,5	-	66,7
28.08 на 100 плодов	-	2,0	2,5	-	-
28.08 на 100 плодов, эталон	-	2,0	2,1	-	-
28.08 на 100 плодов контроль	-	18	46	-	7,1

Из данных, представленных в таблице 2, следует, что еженедельными выпусками бракона в период с 23 июля по 20 августа, нами было колонизировано в агроценоз томатного поля 130 тысяч паразита, что позволило контролировать численность хлопковой совки на 28 августа в сравнении с контролем до 66.7%.

В контрольном варианте природная популяция бракона снизила численность вредителя до 7.1% соответственно.

Выводы

Накопление однодневных яиц бракона возможно только в течение трех дней, что позволяет достичь до 46.3% окуклившихся личинок. С увеличением срока хранения биологические показатели существенно снижаются. Хранение куколок бракона в возрасте от одного до трех дней целесообразно только 10 дней, так, как вылет имаго из хранившихся куколок составляет от 88 до 86% соответственно. Хранение имаго бракона в возрасте от одного до трех дней возможно и необходимо только 15 дней, где выживаемость хранившихся особей составляет 53 и 68% соответственно без существенных изменений в биологических показателя. Контроль численности хлопковой совки бракон способен осуществлять в агроценозе поля томатов до 67% его биологической эффективности.

Библиография

1. Бублик Л. И. Экотоксикологический риск использования химических средств защиты растений от вредных организмов. \\ Защита и карантин растений. Киев, 2006, В. 52. – С. 271-281.

2. Панченко Т. П. Методы мониторинга и экотоксикологический риск применения пестицидов в агроценозах плодовых культур. \\ Автор. Дис. канд. с.-х. наук. – Киев, 2006. – 20 с.
3. Злотин А. З., Маркина Т. Ю. Современное состояние и проблемы развития технической энтомологии в Украине \\ Защита и карантин растений. Киев, 2007, В. 53. – С. 327-334.
4. Черний А. М. Концептуальные основы интегрированной защиты плодового сада \\ Защита и карантин растений. Киев, 2007, В. 53. – С. 390-403.
5. Белоусов Ю. В. Проблемы массового разведения и применения хищных и паразитических членистоногих в сельском хозяйстве \\ Защита и карантин растений. Киев, 2008, В. 54. – С. 49-58.
6. Дмитренко Н. Н. Энтомофаги садовых листоверток Предгорного Крыма \\ Защита и карантин растений. Киев, 2008, В. 54. – С. 162-171.
7. Шевчук И. В. Биоценотический индекс природных хищников – регуляторов численности тлей на сливе и черешни в условиях Северной Лесостепи Украины \\ Защита и карантин растений. Киев, 2008, В. 54. – С. 469-477.
8. Старчевский И. П., Гончарук А. И., Молчанова Е. Д., Поляк В. В. Трихограмма-бракон - биологический тандем в биометоде \\ Интегрированная защита садов и виноградников. Одесса, 2008, - С. 121-125.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ПРИ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ УЧЕТАХ КЛЕТОК МИКРООРГАНИЗМОВ В СЧЕТНЫХ КАМЕРАХ

Максимова И.А.[1], Николаев А.Н.[2], Николаева С.И.[2]
[1]МГУ им. М.В. Ломоносова , Россия; [2] ИГФ и ЗР АН Молдовы

Abstract

Using digital images for microorganism's cells recording in the counting chamber allows to apply marking of recorded cells and thereby to increase the number of evidenced cells in the counting chamber squares. This enhances the analysis accuracy, makes the method more comfortable and gives it an additional instrument quality for the results documenting. The proposed method reduces the time for working with microscope diminishing harmful stressing on the researcher's eyes and provides more rational using of the working time. The method can find a broad spectrum of applications.

Keywords: evidence of microorganism's cells; counting chamber; digital imagines; marking of recorded cells; graphics editors MS Paint; MS Office Excel.

Введение

Микробиологи довольно часто сталкиваются с необходимостью количественных учетов микроорганизмов. Специалистам по защите растений нужно точно знать, сколько клеток содержится в жидких формах микробиопрепаратов. Фитопатологи сталкиваются с такого рода задачей при определениях инфекционных нагрузок для искусственного заражения растений с разной степенью устойчивости к болезни. Биотехнологи оценивают качество питательных сред для выращивания микроорганизмов по количеству их клеток в единице объема среды или при исследовании динамики их роста.

В последнее время при количественных учетах микроорганизмов широко стал применяться метод анализа компьютерных изображений. Ранее нами показан способ количественного учета колоний и склероциев микроорганизмов на чашках Петри с одновременной их маркировкой на цифровых изображениях (Николаев А. и др. 2015).

Материал и методы

Объектами исследований служили суспензии конидий гриба *Trichoderma harzianum* и клеток дрожжей *Saccharomyces cerevisiae.*

При учетах клеток микроорганизмов в счетной камере использовали микроскоп BEL Photonics с цифровой камерой EURECAM 1.3.

Компьютер, использовавшийся нами, имел стандартные программы Microsoft Office (Microsoft Excel, Microsoft Office Picture Manager), MS Paint (можно использовать и другой графический редактор с функцией рисования).

Суспензии конидий гриба и клеток дрожжей готовили по обычной стандартной методике. Для предотвращения агрегации клеток суспензию готовили на 0,01% растворе Твина 80. Камеру Горяева заправляли в соответствии со стандартными требованиями (Пименова М. Н., и др., 1971). Заправленную камеру помещали на столик микроскопа, производили фокусировку изображения камеры так, чтобы были отчетливо видны квадраты сетки камеры и клетки микроорганизмов. Съемку изображения производили цифровой камерой, изображение архивировали.

После этого изображение копировали в программе MS Paint. В меню программы выбирали подходящий инструмент рисования и цвет для маркировки учтенных спор. Не закрывая окно MS Paint, открывали окно программы Microsoft Excel. После этого окна обеих программ сворачивали так, чтобы они были видны на экране одновременно и рядом. Затем переходили непосредственно к процедуре подсчета клеток микроорганизмов на цифровом изображении их в камере Горяева, для чего подсчитывали и одновременно маркировали произвольное количество подсчитанных клеток (конидий). Затем вносили это число в ячейку программы Microsoft Excel. После этого в программе MS Paint вновь учитывали и маркировали еще какое-то количество конидий и вносили это число в новую ячейку Microsoft Excel под предыдущей ячейкой. Так, попеременно подсчитывая и маркируя подсчитанные клетки, вносили их числа в новые ячейки Microsoft Excel до тех пор, пока не были учтены и промаркированы все клетки в квадрате камеры Горяева.

После этого в Microsoft Excel суммировали все числа клеток и таким образом получали общее число клеток в учитывавшемся квадрате камеры. Далее учитывали клетки в других квадратах. Файл с результатами подсчета сохраняли. Поскольку подсчет и маркировка велись в программе рисования, то можно прямо в изображении учтенного квадрата написать число учтенных конидий. Данный принцип учетов был уже описан нами ранее (Николаев А. и др., 2015).

Результаты исследований

Подсчет клеток по цифровым изображениям позволяет применить маркировку учтенных клеток и избежать искажения полученных результатов (пропусков в подсчете или подсчета одних и тех же клеток дважды). Это преимущество особенно ощущается при работе с концентрированной суспензией, когда в одном квадрате камеры находится большое количество клеток. Маркировка учтенных клеток позволяет проводить учет более 50 клеток микроорганизмов в малом квадрате и до сотен клеток в большом квадрате камеры (рис.1).

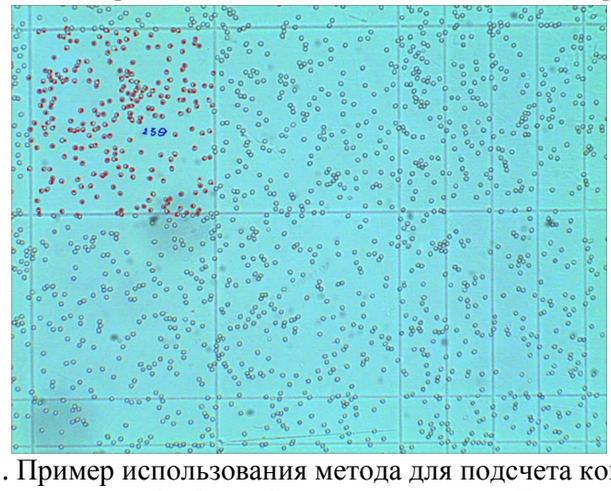


Рис.1. Пример использования метода для подсчета конидий Trichoderma harzianum в камере Горяева.

Вверху общий вид конидий в камере, внизу — крупным планом показан большой квадрат камеры (верхний слева) с учтенными 239 конидиями

Это является важным преимуществом и отличительной особенностью предлагаемого метода перед обычной стандартной процедурой учета, так как на статистическую точность анализа влияют не только количество учтенных квадратов, но и общее количество учтенных клеток (чем эти показатели больше, тем выше точность анализа).

Математически доказано, что распределение количества клеток микроорганизмов по квадратам камеры подчиняется статистическому распределению Пуассона, поэтому ошибка средней арифметической числа клеток в квадрате камеры вычисляется по формуле :

$$S_{Cm} = \sqrt{Cm},$$

где S_{Cm} – стандартная ошибка среднего,

C – количество квадратов, в которых учитывались клетки микроорганизма

m – среднее число клеток микроорганизма в одном квадрате.

Из формулы следует, что величина стандартной ошибки зависит и от *C* и от *m*, поэтому при большей величине *m* определенная точность достигается при подсчетах меньшего числа квадратов, а при малой величине *m* та же точность может быть достигнута при подсчетах клеток в большем числе квадратов (Мейнелл Дж., Мейнелл Э., 1967; Методы общей бактериологии, 1983). Следовательно, подсчет клеток в концентрированных суспензиях более целесообразен. Именно это и позволяет предлагаемый нами метод. На рисунке 2 показан подсчет конидий в 16 малых (или в одном большом) квадратах камеры Горяева. Всего в этих квадратах подсчитано 584 конидии. В среднем в одном малом квадрате получается 36,5±1,3 конидии. Ошибка средней арифметической составляет вполне допустимую точность — 3,6 % от средней.

Мы показали пример использования метода при учете конидий гриба *Trichoderma harzianum*. Однако с таким же успехом мы применяли данный метод и для работы с дрожжами и бактериями. В последнем случае ограничения возникают, если клетки бактерий слишком мелкие. Препятствием в этой ситуации является невозможность работы с иммерсией, так как глубина камеры Горяева больше фокусного расстояния объектива.

Возможность архивирования изображений позволяет проводить работу в любое удобное время. С другой стороны, метод учета приобретает новое качество, а именно он становится также и инструментом документирования результатов работы.

Работа с графическим изображением позволяет свести к минимуму время наблюдений в микроскопе, поэтому процедура учета становится более комфортной.

Рис. 2. Скриншот рабочего стола компьютера с окном графического редактора и примером маркировки при подсчетах конидий в 16 малых квадратах камеры Горяева при применении суспензии с высоким титром конидий.

Данный метод может оказаться полезным и в случае учетов спор разных видов микроорганизмов, содержащихся одновременно в одной и той же суспензии. Для дифференцирования микроорганизмов можно применить для каждого вида микроорганизма другой цвет маркировки. Это легко осуществляется с помощью редактора MS Paint, предоставляющего широкую палитру цветов и разных инструментов рисования. Такой случай может иметь место при учетах микроорганизмов в суспензиях почвенных образцов, которые, как правило, содержат споры целых сообществ разных микроорганизмов. Метод может быть удобен при анализе смыва из образцов пищевых продуктов, при анализе форменных элементов крови и т.п. Также можно использовать палитру инструментов маркирования для учетов разных фаз или стадий развития микроорганизмов (например, вегетативных клеток и покоящихся стадий). Программа MS Excel позволяет вести запись разных элементов учетов в разных колонках и сразу же провести суммирование их по отдельности.

Таким образом, данный метод может иметь широкий спектр применения в самых различных областях.

Выводы

Использование цифровых изображений при подсчетах клеток микроорганизмов в счетных камерах сокращает время работы с микроскопом и, таким образом, снимает вредное влияние нагрузок на глаза исследователя.

Использование графических цифровых изображений расширяет временные рамки проведения анализа и позволяет исследователю более рационально использовать рабочее время.

Применение маркировки учтенных клеток микроорганизмов позволяет проведение учетов в суспензиях с высокими концентрациями клеток микроорганизмов, что уменьшает ошибку анализа за счет сокращения числа кратных разведений суспензий. Повышение точности анализа достигается также и за счет возможности увеличения числа учитываемых клеток микроорганизмов в квадратах камеры.

Варьирование цветовой палитры даёт возможность вести дифференцированный учет элементов в гетерогенных суспензиях, содержащих разнокачественные элементы учетов.

Использование цифровых изображений делает метод не только более комфортным, более точным, но и придает ему дополнительное качество инструмента документирования результатов работы.

Библиография

1. Мейнелл Дж., Мейнелл Э.. Экспериментальная микробиология..Под ред. Кривиского А.С. и Урбаха Ю.В., М. Изд-во «Мир», 1967, 347 с.
2. Методы общей бактериологии (под редакцией Ф. Герхарда и др.), Москва, Изд-во «Мир», 1983, 536 с.
3. Николаев А., Николаева С., Максимова И. Способ отсроченного учета числа колоний на чашках Петри. — Studia universitatis, 2015 , №1(81), С. 17-21
4. Пименова М. Н., Гречушкина Н. Н., Азова Л. Г. Руководство к практическим занятиям по микробиологии (малый практикум) под ред. Н.С. Егорова Изд-во Московского университета 1971, 221 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ГЛИКОЗИДОВ ИЗ ЛЬНЯНКИ ОБЫКНОВЕННОЙ В КАЧЕСТВЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

Мащенко Н. Е., Боровская А. Д., Иванова Р. А.
Институт генетики, физиологии и защиты растений АН Молдовы

Abstract

The possibility of application of glycosides from *Linaria vulgaris* Mill (linarosides) as growth regulators for vegetable crops cultivation (tomato, eggplant and carrot) was studied. The optimum concentration of linarosides for increasing the overall germination of seeds for tomatoes and carrots was 0.001%, and for eggplants - 0.01%. Using of sum glycosides for the treatment of vegetables seed increases the germination energy, total germination of seeds and the germ growth, which leads to alignment of sprouting, and to improvement of rooting seedlings.

Keywords: glycosides, *Linaria vulgaris Mill*., carrots, tomatoes, eggplant, germination, energy, seedling length.

Введение

Современные технологии получения высоких урожаев в агропромышленном комплексе предусматривают создание оптимальных условий питания растений, надежной защиты их от болезней, вредителей и сорняков, водного и воздушного режимов почвы. Принципиально новые возможности открывает селекция, в которой использование природных регуляторов, индуцирующих в растении существенные изменения жизнедеятельности при их экзогенном применении, является дополнительным резервом повышения урожайности и улучшения качества сельскохозяйственной продукции. Требования растениеводства связаны одновременно с вопросами защиты окружающей среды от токсического воздействия пестицидов, гербицидов, синтетических регуляторов роста и спецификой их применения, что требует постановки ряда дополнительных исследований. Наряду с поиском новых препаратов, отвечающих вышеперечисленным требованиям, все большое значение приобретает расширение сферы применения уже существующих, причем практика применения регуляторов роста за последние 10 лет дает все возрастающий экономический эффект [9].

Общеизвестно, что углеводы и их производные занимают исключительное место в процессах жизнедеятельности биологических организмов. В виде разнообразных производных они не только являются основой живой материи, но и регулируют специфические биохимические процессы, предопределяя разнообразные биологические свойства, что делает их привлекательными для более детального изучения [7,8].

В последнее время пристальное внимание исследователей приковано к гликозидам (стероидным, иридоидным, фенольным), которые, независимо от природы агликона, хорошо зарекомендовали себя в качестве биологически активных соединений, нашедших применение в медицине и сельском хозяйстве. На основе некоторых из них созданы и успешно применяются регуляторы роста и развития культурных растений, причем на вектор и степень их активности существенно влияют структура агликона, длина и строение олигозидной составляющей, а также применяемая концентрация. Так, мажорный гликозид из семян перца сладкого является действующим началом препарата Молдстим, а на базе фуростанолового гликозида из семян томатов создан препарат Экостим. Оба препарата зарегистрированы и рекомендованы к применению на территории Молдовы, России, Беларуси, Румынии и ряда других стран в качестве стимуляторов урожайности и индукторов устойчивости овощных культур к неблагоприятным факторам среды [1,2, 6]. Однако, наряду с перечисленными преимуществами указанных регуляторов роста, к которым следует добавить и экологическую безопасность для потребителя и окружающей среды в целом, относительно ограниченные источники их получения, что особенно наглядно проявляется в последнее время, побудили нас обратить свое внимание на представителей дикорастущей флоры Молдовы.

Нами были исследованы на предмет наличия в них биологически активных соединений некоторые виды семейства Норичниковых, и, в частности, льнянка обыкновенная (Linaria vulgaris (Mill.), хорошо известная в народной и традиционной медицине как антибактериальное, фунги-

цидное, противовоспалительное, седативное и др. средство. Цель данной работы заключается в изучении возможностей использования гликозидов из льнянки обыкновенной в качестве регуляторов роста при выращивании овощных культур (томата, баклажанов и моркови).

Материалы и методы

Исследования проводили в лабораторных условиях. В опытах использовали водные растворы суммы гликозидов из льнянки обыкновенной, полученных из очищенного этанольного экстракта свежесобранного измельченного растения в период цветения, для чего суммарный экстракт после предварительной очистки хроматографировали на колонках с силикагелем до получения 5 индивидуальных соединений (линарозидов). Их химическую структуру установили с помощью спектральных методов анализа, причем один гликозид, названный нами линарозидом V, был выделен впервые и описывался формулой 5,4-диметилкемпферол-3-О-в-D-(6^{II}-б-L-рамнопиранозил) –глюкопиранозид [3].

Объектом изучения влияния линарозидов на всхожесть семян овощей служили семена с низкой жизнеспособностью - баклажанов (сорт Рада), моркови (сорт Красавка) и томатов (сорт Лагуна). Последние замачивали в водных растворах суммы гликозидов в диапазоне концентраций 0,0001….0,01% на 24 часа. В качестве контроля служили семена, замоченные в дистиллированной воде. Каждый эксперимент проводили в 4-хкратном воспроизведении по 100 семян каждое. Проращивание осуществляли в термостате при температуре 23-25^{0}С. Критерием оценки действия линарозидов в качестве биологически активных веществ служили такие биологические показатели, как энергия прорастания, всхожесть семян и длина корешка. Энергию прорастания семян баклажанов определяли на 7-й день, моркови и томатов на 5-й, общую всхожесть баклажанов – на 14-ый день, моркови и томатов - на 7-й день.

Результаты и их обсуждение

Как известно, повышение показателей продуктивности растений под воздействием регуляторов роста происходит только при применении оптимальных доз биологически активных веществ [4,5], слишком заниженные или завышенные дозы либо не оказывают ожидаемого действия, либо угнетают растение.

В наших исследованиях снижение показателей энергии прорастания семян томатов и моркови по сравнению с контролем на 6,5% и 14% соответственно, наблюдалось в варианте, где использовали 0,01%-ный раствор линарозидов, тогда как в остальных случаях отмечено стимулирующее действие указанных веществ. Эффект подавления энергии прорастания семян овощных культур при использовании высоких концентраций гликозидов наблюдали и ранее [5,6].

Использование 0,01%-ного раствора гликозидов на семенах баклажанов с низкой жизнеспособностью после длительного хранения (в отличие от томатов и моркови) привело к повышению энергии прорастания на 216% по сравнению с контрольным вариантом (табл. 1), что повлияло на общую всхожесть семян. Данный показатель превысил контрольный вариант на 54,7% (табл.2).

Для обработки семян томатов применение 0,001%-ного раствора суммы линарозидов стимулировало начальные фазы развития растений, что повысило энергию прорастания на 11,8% и общую всхожесть - на 10,4% по сравнению с контрольным опытом, где семена замачивали в воде.

На моркови максимальный положительный эффект отмечен при использовании 0,0001%-ного раствора линарозидов, что привело к повышению энергии прорастания семян на 22,6% и общей всхожести на 14,9% по сравнению с контролем.

Таблица 1.

Влияние гликозидов из льнянки обыкновенной на энергию прорастания семян овощей

Вариант	Концентрация, %	Томаты		Баклажаны		Морковь	
		%	% к контролю	%	% к контролю	%	% к контролю
Контроль (вода)		62,0		6		26,5	
Сумма линарозидов	0,0001	66,3	6,9	7,8	30,0	32,5	22,6
	0,001	69,3	11,8	8,8	46,7	26,5	0
	0,005	63,8	2,9	11,5	91,7	25,0	-5,7
	0,01	58,0	-6,5	19,0	216,6	28,8	-14,0

Обработка семян моркови и томатов растворами более высоких концентраций гликозидов снижала показатели общей всхожести. Таким образом, оценка влияния регулятора роста из льнянки обыкновенной на всхожесть овощей выявила оптимальные дозы, повышающие данный показатель: для томатов - 0,001%, моркови - 0,0001% и баклажанов – 0,01%.

Таблица 2.

Влияние линарозидов на общую всхожесть семян овощей

Вариант	Концен-трация, %	Томаты		Баклажаны		Морковь	
		%	% к контролю	%	% к контролю	%	% к контролю
Контроль (вода)		69,3		42,2		35,5	
Сумма линарозидов	0,0001	74,3	7,2	33,5	-20,6	40,8	14,9
	0,001	76,5	10,4	31,3	-25,8	35,3	-0,7
	0,005	71,8	3,6	52,0	23,3	34,3	-3,4
	0,01	66,8	-3,7	65,3	54,7	38,5	8,5

Длина зачаточного корешка – очень важный признак для овощей, особенно для томатов и баклажанов, выращиваемых в рассадной культуре. Нам удалось выявить положительную тенденцию роста показателей данного признака практически во всех вариантах применения указанного выше БАВа (рис.1).

На представленном графике видно, что только в варианте, где семена моркови замачивали в 0,0001%-ном растворе суммы гликозидов, эти данные ниже контрольных показателей на 4,5%. Самый высокий стимулирующий эффект на длину корешка отмечен на баклажанах в случае применения 0,01%-ного раствора суммы линарозидов. Показатели данного признака превышают контрольный вариант, где семенной материал обрабатывался водой, на 29,4%.

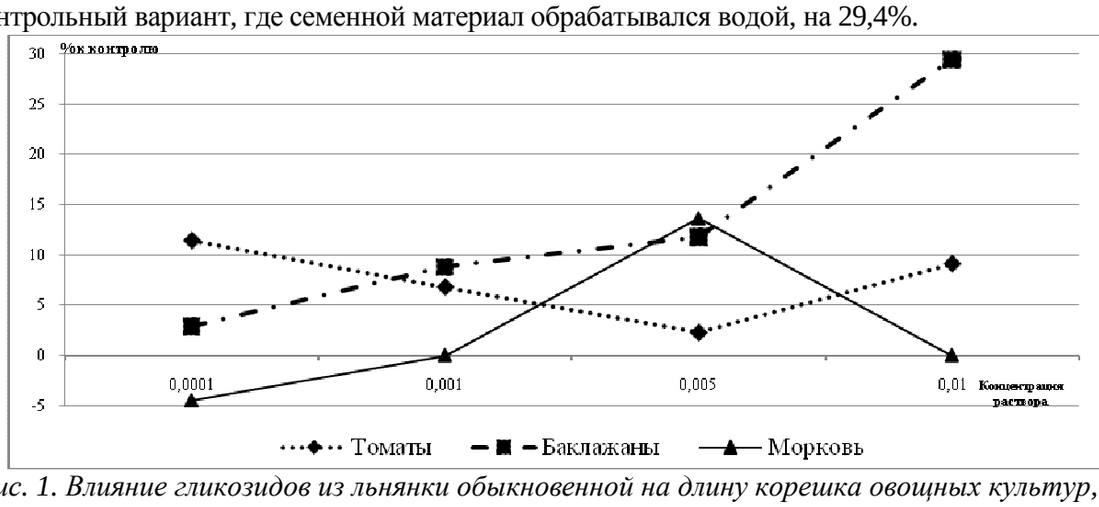


Рис. 1. Влияние гликозидов из льнянки обыкновенной на длину корешка овощных культур, (% к контролю).

Выводы

1. На примере томатов, баклажанов и моркови показана эффективность применения водных растворов суммы гликозидов из льнянки обыкновенной для предпосевной обработки семенного материала, благодаря которой повышается энергия прорастания, общая всхожесть и стимулируется рост зачаточного корешка.

2. Для эффективного использования биорегуляторов растительного происхождения, в частности суммы линарозидов, в качестве элемента технологии возделывания овощных культур, необходимо учитывать разнонаправленное их действие в зависимости от концентрации применяемых соединений, времени экспозиции, сортовых особенностей культуры, сроков и способа применения, что достоверно выявляется на этапе предварительного лабораторного тестирования.

Библиография

1. Chintea P., Botnari V., Borovskaia A., Ganceacovschi I. Procedeu de tratare a seminюelor de morcov. Brevet MD 365, 2011.

2. Focşa N., Borovskaia A., Maşcenko N., Botnari V., Chintea P., Ganea A. Procedeu de cultivare a prtlrgelelor vinete. Brevet MD 642, 2013.
3. N. Mascenko, P. Kintia, A. Gurev, A. Marchenko, C, Bassarello, S. Piacente, C. Pizza. Glycosides from *Linaria vulgaris Mill*. Chem.J. of Moldova, v.3,№2,2008,p. 98-100
4. Андреев Ю.М. Овощеводство. / Ю.М. Андреев //Учебник. М.: Проф. Обр. Издат., 2002.257 с.
5. Боровская А.Д., Марченко-Чиканчи А.А., Кинтя П.К., Фокша Н.Г. Влияние стероидных гликозидов растительного происхождения на всхожесть и длину корешка баклажанов. //Материалы X междун. научно-практ. конференции, посвященной памяти акад. РАСХН Немцева Николая Сергеевича, «Интродукция нетрадиционных и редких растений», Ульяновск, УлГТУ, 2012, Том 1, стр. 379-384.
6. Ботнарь В.Ф., Кинтя П.К., Боровская А.Д. Повышение энергии прорастания и общей всхожести семян моркови // Materialele conferinюei єtiinюifice la Conferinюa єtiinюificг „Structura єi funcюionalitatea sistemelor biologice - diversitate єi universitate”, on memoriam academicianului Boris Matienco, Chiєinru, 2011, p. 148-150
7. Будыкина Н.П., Дроздов С.Н., Волкова Р.И. Способ повышения продуктивности и питательной ценности томатов. //Регуляторы роста и развития растений. М.: Наука, 1982. С. 231-232.
8. Лудилов В.А.Предпосевная обработка семян.М.:Россельхозиздат, 2000, 30 с.
9. Швец С.А., Кинтя П.К. Способ получения стероидных гликозидов ряда фуростана, повышающих всхожесть, энергию прорастания семян и урожайность баклажанов. // Патент Российской Федерации №2035469, бюл. №14. 1995.

ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ МАТОЧНОЙ КУЛЬТУРЫ ЭНТОМОФАГА БРАКОН

Молчанова Е.Д., Шейкина Е.Б.
Инженерно - технологический институт “Биотехника” НААН Украины
E-mail: biotechnica.od@gmail.com

Abstract

The technology for the formation of the mother culture of Habrobracon hebetor Say. was created. The techniques used in technology allows to preserve the best quality of entomophage natural population and keeps them during the mass production of insects, which helps to ensure entomocultures of high viability.

Keywords: *Habrobracon hebetor* Say., *Ephestia küchniella* Zell, *Galleria mellonella* L., mother culture, production, technology.

Введение

Обеспечение экологической безопасности и здоровья человека требует значительного сокращения использования химических средств защиты растений, это является основной развития сельского хозяйства всех ведущих государств. Достичь сохранения высокой урожайности невозможно без дальнейшего совершенствования экологически ориентированных методов защиты сельскохозяйственных культур. Среди них ведущее место занимает биологический метод. Из известных биологических средств защиты особая роль принадлежит энтомофагам, среди которых одним из перспективных видов является бракон (*Habrobracon hebetor* Say.) [1]. Бракон - гусеничный эктопаразит многих видов опасных чешуекрылых вредителей, например, стеблевого кукурузного мотылька, совок (мальвовой, капустной, хлопковой) и др. [2, 3].

Работы по изучению массового разведения и применения бракона в Украине начались в 90-х годах прошлого века. До этого его нарабатывали по технологиям, разработанным в Средней Азии. Известны технологии культивирования паразита на разных хозяевах, наиболее часто

использовали вощинную моль и мельничную огневку. Однако, эти технологии не получили широкого производственного внедрения из-за целого ряда несовершенств в технологическом процессе массового производства энтомофага и его хозяина. В технологиях используется большое количество ручного труда, а также присутствуют значительные технологические потери биоматериала при наработке энтомокультур [4, 5, 6]. В институте разработана технология массового разведения паразита и создан модульный комплект оборудования для производства бракона. При массовом производстве насекомых необходимо обеспечить сохранение культурой заданных свойств на всех этапах выращивания насекомых, что достигается использованием маточной культуры [6]. Маточные культуры формируют из насекомых собранных в естественных условиях их обитания или в маточниках-резерваторах. Материал для создания маточных культур собирают в районе будущего применения биологического агента для максимального использования экологических особенностей локальных популяций энтомофага [3, 7].

Материалы и методы

При разработке технологии формирования маточных культур бракона прежде всего возник вопрос подбора фитофагов-хозяев. По биологическим особенностям энтомофагов при их культивировании на одном хозяине происходит доместикация и ухудшение показателей качества. В процессе формирования маточных культур используют двух фитофагов-хозяев: мельничную огневку(*Ephestia küchniella* Zell.) и большую вощинную моль (*Galleria mellonella* L.). Их разведение осуществляется таким образом, чтобы на протяжении всего времени формирования маточной культуры были в наличии гусеницы мельничной огневки 4-5 возрастов и гусеницы большой вощинной моли 3-6 возрастов.

В процессе формирования маточных культур проводится селекция, которая делится на общие и основные процессы отбора. Общий процесс отбора состоит из: отбора по морфологическим показателям, половой активности, признаку двигательной активности, уровню синхронизации развития. Основные процессы отбора проводятся по таким показателям, как: отбор по поисковой активности хозяина и продолжительности жизни. В результате проведенных исследований установлено, что общий отбор необходимо осуществлять в трех первых поколениях. В последующих пяти поколениях проводится основной отбор. За восемь поколений паразитом приобретаются устойчивые биологические показатели.

Формирование маточной культуры бракона состоит из таких операций, как: сбор гусениц мельничной огневки старшего возраста, сбор гусениц большой вощинной моли, подготовка имаго бракона для заражения гусениц фитофагов, заражение паразитом гусениц, выращивание бракона до стадии куколки, выращивание энтомофага до стадии имаго, сбор имаго. Отбор осуществляется параллельно с операциями технологического процесса.

Результаты и обсуждение

В разработанной нами технологии формирования маточной культуры бракона параллельно, ведут 6 отдельных линий, три из которых на гусеницах мельничной огневки, три на гусеницах большой вощинной моли. Формирование маточной культуры состоит из девяти этапов (поколений), на каждом из которых осуществляется выращивание энтомофага от стадии яйца до стадии имаго. Развитие энтомофага длится 14 - 18 дней при температуре воздуха от 26 °С до 28 °С и относительной влажности от 75% до 85%. При развитии первого, второго и третьего поколения осуществляется общий процесс отбора. При развитии четвертого, пятого, шестого, седьмого и восьмого поколений проводится основной процесс отбора. После завершения селекции осуществляют элиминацию потомства линий насекомых с низким уровнем синхронности развития и проводится скрещивание потомства оставшихся линий. Полученная энтомокультура используется для дальнейшего заражения гусениц мельничной огневки старшего возраста и осуществления полного цикла выращивания паразита.

Биоматериал, полученный на девятом этапе формирования маточной культуры бракона, является маточной культурой. В процессе формировании маточной культуры элиминируется 30-50 % биоматериала из общего количества выращенных насекомых.

Выводы

Разработанная технология позволяет сформировать маточную культуру, которая рекомендована для применения на биофабриках и биолабораториях в качестве стартовой культуры для производства энтомологического препарата бракон, а так же для оздоровления рабочей культуры в процессе массового производства.

Использование маточной культуры энтомофага в качестве стартовой для производства и обновления промышленной культуры дает возможность получения высоко жизнеспособных насекомых. Основные показатели их качества выше на 15% по сравнению с продукцией, получаемой при традиционным производством.

Библиография

1. Монастырский А.Л. Массовое разведение насекомых для биологической защиты растений: Справочник / А.Л. Монастырский, В.В. Горбатовский. – М.: Агропромиздат, 1991. – 240 с.
2. Бровдій В.М. Біологічний захист рослин: Навчальний посібник / В.М. Бровдій, В.В. Гулий, В.П. Федоренко. – Київ: Світ. 2003. – 352 с.
3. Коваленков В.Г. Маточник-резерватор трихограммы и хабробракона / В.Г. Коваленков, Т.В. Мещерякова // Защита растений. - 1983. – №12. - С. 16-17.
4. Воронин К.Е. Факторы, определяющие эффективность энтомофагов и энтомопатогенов / К.Е. Воронин, Э.Г. Воронина // Защита и карантин растений.- 1996. – №6. - С. 23-33.
5. Злотин А.З. Техническая энтомология: Справочное пособие / А.З. Злотин. – К.: Наукова думка, 1989. – 184 с.
6. Тамарина Н.А. Техническая энтомология – новая отрасль прикладной энтомологии / Тамарина Н.А. // Итоги науки и техники ВИНИТИ. Энтомология, вып.7. – М.: ВИНИТИ, 1987. – С. 35.
7. Руснак А.Ф. Эффективная численность стартовой колонии и пути ее увеличения: тезисы докладов второго Всесоюзного совещания по трихограмме [Трихограмма (биология, разведение, применение)], (Кишинев, 14-18 октября 1985 г.) / А.Ф. Руснак. – Кишинев: Штиинца, 1985. – С. 7-8.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭФИРНОГО МАСЛА *ROSMARINUS OFFICINALIS* L. ДЛЯ РЕГУЛЯЦИИ ЧИСЛЕННОСТИ ОБЫКНОВЕННОГО ПАУТИННОГО КЛЕЩА В ТЕПЛИЦАХ

Мунтян Е.М. , Батко М.Г. , Язловецкий И.Г.

Институт генетики, физиологии и защиты растений АН Республики Молдова

moontyane@yahoo. com

Abstract

The rosemary essential oil was screened for contact, fumigant, repellent, and deterrent effects against the two-spotted spider mite, Tetranychus urticae. Koch. Laboratory bioassay results demonstrated that the rosemary oil-based product caused complete mortality of eggs and female mites at the 1,5% concentration which is not phytotoxic for tomato leaves (cultivar “Dofu”). The rosemary oil was highly effective against T. urticae eggs and females at 27 $\mu g/cm^3$ air. The 50% mortality of female mites occurred during 120 minutes. The advantages and complexities of the use of the products based on the rosemary oil for the two-spotted spider mites control in the greenhouses are discussed.

Key words: Tetranychus urticae, rosemary essential oil, contact, fumigant, repellent and deterrent activities, greenhouse.

Введение

Обыкновенный паутинный клещ –*Tetranychus urticae* Koch. относится к одним из наиболее трудно контролируемым вредителям. Тепличные популяции паутинного клеща способны за короткий срок развить высокую степень резистентности к любым химическим препаратам. Быстрое снижение эффективности применения инсектоакарицидов и высокие требования к безопасности овощной продукции, выращенной в теплицах, заставляют её производителей обращаться к биорациональным методам борьбы с этим широко распространённым вредителем. Использование в теплицах растительных эфирных масел относят к перспективным экологически безопасным методам контроля численности вредных членистоногих. Эфирные масла характеризуются низкой персистентностью в окружающей среде, малой токсичностью для нецелевых организмов и возможностью применения незадолго до сбора урожая. В США зарегистрировано несколько препаратов на основе эфирных масел [1]. Они применяются для борьбы с некоторыми видами вредителей закрытого грунта и продовольственных запасов.

Сравнительно недорогое и доступное эфирное масло розмарина (*Rosmarinus officinalis* L.) издавна широко применяется в медицине, в парфюмерной и пищевой промышленности. Главными его компонентами являются 1,8 цинеол, б-пинен, камфора, борнеол, причем состав розмаринового масла варьирует в зависимости от региона произрастания [2,3]. Оно содержит вещества, оказывающие на насекомых и клещей прямое токсическое действие, а также влияющих (в сублетальных концентрациях) на поведение членистоногих.

В целях разработки альтернативных экологически безопасных методов борьбы с тепличными вредителями мы оценили возможность использования эфирного масла *Rosmarinus officinalis* против обыкновенного паутинного клеща.

Материалы и методы

В экспериментах использовали эфирное масло розмарина - *Rosmarinus officinalis* L. фирмы «Ароматика», Украина.

Изолят паутинного клеща *Tetranychus urticae* Koch. собран в 2015 г. на дикорастущих растениях вьюнка на территории, никогда не подвергавшейся химическим обработкам. Клещей разводили в лаборатории в течение 2-х поколений на растениях фасоли при температуре 27 ^{0}С, 16-часовом световом дне.

Изучали действие растворов эфирного масла розмарина на однодневные яйца и самок 2-3-х дневного возраста паутинного клеща. Листья фасоли, с яйцами или самками вредителя, погружали на 5 секунд в растворы эфирного масла различной концентрации. Обработанные листья с яйцами помещали в чашки Петри на ватные матрасики, насыщенные водой, а листья с самками - в 10 мл конические пробирки с водой, закрытые пленкой «Парафилм». Пробирки по одной размещали в штативе с клейким экраном размером (22 х 30) см, необходимым для учета клещей, покинувших листья фасоли. Растворы розмаринового масла готовили на 0,1% водном растворе твин-80. В контроле листья с клещами обрабатывали 0,1% водным раствором твин-80.

Изучали действие паров эфирного масла розмарина на яйца и взрослых особей паутинного клеща. Листья фасоли с однодневными яйцами или подсаженными самками вредителя, уложенные в чашки Петри на ватные матрасики, смоченные водой, помещали на сутки в эксикаторы, объемом 1,5 л, с парами розмарина. В качестве диспенсеров для испарения эфирного масла использовали бумажные фильтры низкой плотности «Белая лента» диаметром 12,5 см. Диспенсеры закрепляли в верхней части крышки эксикаторов на расстоянии 9 см от чашки Петри. На опытные диспенсеры наносили по 0,1 мл спиртовых растворов эфирного масла розмарина различной концентрации, а на контрольные по 0,1 мл спирта. Опыты проводили при температуре 32°С.

За отрождением яиц следили в течение 5-7 суток; смертность взрослых клещей регистрировали через 24 часа. Для каждой концентрации розмарина опыты выполняли в четырехкратной повторности на 25–30 самках клещей. Данные о смертности вредителя

обрабатывали статистически с поправкой на гибель клещей в контроле; токсикологические характеристики розмарина по отношению к самкам клещей рассчитывали методом пробит анализа Финни-Миллера-Тейнтера [4].

Растворы розмарина, используемые для оценки контактного действия на клещей, тестировали на фитотоксичность. Эксперименты проводили в теплице на неповрежденных, молодых и среднего возраста, листьях растений томатов сорта «Дофу». Для этого листья в опытах смачивали растворами масла розмарина разной концентрации, в контроле - 0,1% раствором твин-80. Поврежденность листовой пластинки томатов оценивали в течение 3-х суток после обработки растворами розмарина.

Оценивали влияние обработки листьев фасоли сублетальной концентрацией масла розмарина (0,25%), на поведение самок паутинного клеща. Для этого у трилистника фасоли удаляли центральный лист. Один лист погружали на 5 сек. в раствор розмарина, другой служил контролем. Для оценки влияния эмульгатора твин-80 на поведение клещей один из двулистников обрабатывали 0,1% раствором этого вещества. Через 20 минут двулистники фасоли помещали в 10 мл конические пробирки с водой, закрытые лентой «Парафилм» и скотчем. Пробирки размещали в штативах с клейким экраном для учета клещей, покинувших лист. На черешок фасоли на расстоянии 1 см от развилки листьев мягкой кисточкой подсаживали по 6-8 самок клещей, повторность в опытах 4-х кратная. Через 24 часа на контрольных и обработанных листьях подсчитывали количество самок и количество отложенных самками яиц.

Результаты и обсуждения

Среднелетальные концентрации ($СК_{50}$) для самок обыкновенного паутинного клеща через сутки после обработки эфирным маслом розмарина составили 0,465% (0,430ч0,505 при $P \leq 0,05$). Близкие значения $СК_{50}$ (0,6%) были получены в работе Ismail [5] при опрыскивании клещей водно-тритоновыми растворами этого эфирного масла. В то же самое время значения $СК_{50}$, полученное нами, вдвое меньше, чем сообщал Miresmailli (1%) [6]. Эти различия могут быть обусловлены параметрами лабораторной культуры паутинного клеща, способом обработки её особей, особенностями экстракции и эмульгирования эфирного масла. В отличие от Miresmailli, применившего метод подсадки клещей на предварительно обработанные розмарином листья томатов, мы использовали метод обмакивания листьев фасоли, предварительно заселенных клещами, в растворы эфирного масла. Это обеспечивало непосредственный контакт всего тела вредителя с растворами масла. В теплице Miresmailli наблюдал 100% гибель клещей на листьях фасоли, обработанных 2%, и на листьях томатов - 4% растворами масла розмарина, причем эти растворы не были токсичны для кормовых растений. Использованное нами эфирное масло розмарина оказалось более фитотоксичным. При концентрации выше 2% оно вызывало некрозы на листьях томатов сорта «Дофу».

Масло розмарина относится к среднелетучим эфирным маслам, его летучие компоненты оказывают токсическое действие на яйца и взрослых особей паутинных клещей (таблица 1). Через сутки после обработки паутинных клещей парами эфирного масла розмарина при концентрации 27 мкг/см^3 наблюдалась 100% гибель вредителя.

Токсическое действие розмаринового масла на клещей зависело от продолжительности контакта с парами эфирного масла. В первый час воздействия токсичные компоненты масла обратимо блокируют рецепторы дыхательной системы клещей, вводя клещей в состояние нокдауна.

Таблица 1.

Фумигантная токсичность эфирного масла розмарина для *T. urticae* при 24 часовой экспозиции

Стадия развития	Смертность, %			
	Концентрация паров, мкг/см^3			
	N	13,5	N	27,0
Однодневные яйца	145	88,3±2,4	48	100±0,0
Самки	70	31,5±6,2	52	100±0,0

N- количество особей; средние значения ± ошибка средней

Однако через несколько часов после прекращения обработки до 93% вредителя благополучно выходит из этого состояния и приступает к питанию и откладке яиц. При высокой концентрации розмарина среднелетальное время (CB_{50}), за которое погибает 50% самок клещей, составляет 120 мин (Рис. 1).

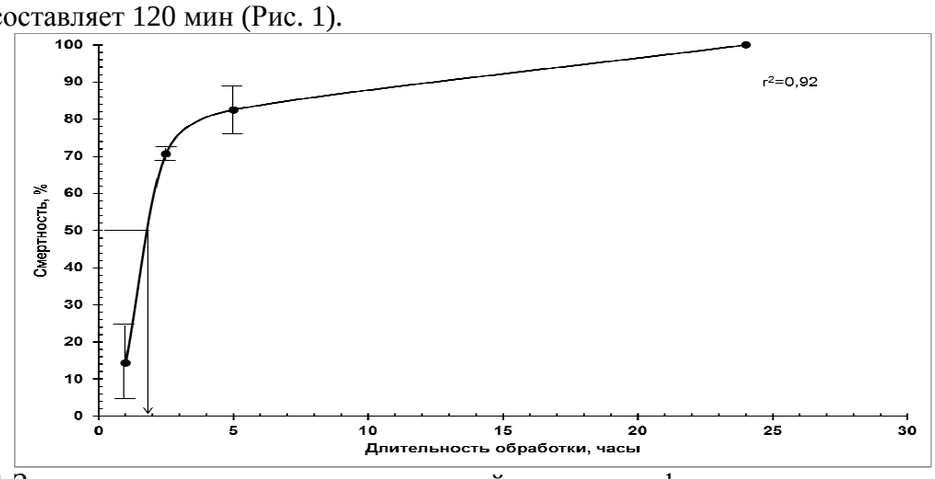


Рис. 1 Зависимость смертности самок клещей от времени фумигации розмарином при концентрации 27 мкг/см^3.

Необратимый паралич у клещей наступает при обработке свыше 5 часов.

Известно, что различные терпеноиды, входящие в состав эфирных масел, в том числе и масла розмарина, оказывают влияние на поведение паутинных клещей. Например, лимонен, тимол, бета-кариофиллен, 2,3 дигидрофарнезойная кислота отмечены как репелленты или детерренты *T. urticae* [7-8]. В таблице 2 представлены данные о количестве самок и отложенных ими яиц на листьях фасоли, обработанных 0,25% раствором масла розмарина.

Таблица 2.

Количество самок и яиц* *T. urticae* на контрольном (необработанном) и обработанном маслом розмарина листьях фасоли.

Обработка	Количество самок		Количество яиц	
	обработанный	необработанный	обработанный	необработанный
0,25% розмарин в 0,1% твин-80	2,47±0,45а	4,73±0,57а	10,27±1,98	17,20±2,81
0,1% твин-80	4,0±0,71	3,0±0,41	12,0±2,94	13,25±2,93

* Учеты проведены через сутки после подсадки клещей на черешок листа; а- обозначены существенные различия

В условиях свободного выбора самки клещей предпочитают заселять и откладывать яйца на необработанный розмарином лист фасоли. Однако среднее количество яиц между контрольными и обработанными листьями статистически не различалось. При этом твин-80, использованный нами как эмульгатор эфирного масла, не влиял на заселение листа фасоли клещами и откладку ими яиц.

Ранее Momen и Miresmailli сообщали о значительном репеллентном и детеррентном действии эфирного масла розмарина на обыкновенного паутинного клеща [6,9]. Мы не обнаружили детеррентного действия розмарина на откладку яиц самками клещей. Репеллентный эффект масла проявился в существенном уменьшении заселяемости кормового субстрата клещами – более 65% клещей предпочитали необработанный розмарином лист фасоли. Такие различия могут быть связаны как с композиционным составом эфирных масел розмарин, так и с концентрацией его растворов. Например, в отличие от наших экспериментов, Miresmailli при изучении действия розмарина на клещей использовал в четыре раза более концентрированные растворы этого семиохемика [6].

Заключение

Полученные данные свидетельствуют, что исследуемое нами эфирное масло розмарина при его применении контактным и фумигантным способом, обладает акарицидными свойствами. Быстрый летальный эффект компонентов масла розмарина на клещей указывает на нейротоксический механизм действия. Обработка однодневных яиц и самок вредителя 1,5% маслом розмарина, эмульгированным в 0,1% твин-80, приводит к 100% гибели паутинного клеща и не вызывает ожогов листьев тепличной культуры томатов сорта «Дофу». Фумигантная токсичность проявляется при концентрации паров розмарина выше 7 мкг/см^3. Воздействие розмариновым маслом в концентрации 27 мкг/см^3 в течение 120 мин обеспечивает 50% гибель самок паутинного клеща. Однако розмарин, не может быть отнесен, при сравнении с некоторыми другими эфирными маслами, например, перечной мяты, к числу сильных фумигантов. По результатам наших предварительных исследований при обработке парами эфирного масла этой мяты для достижения 50% смертности самок клещей требуется в 4 раза более низкая концентрация эфирного масла. Кроме того, перспектива использования эфирных масел как фумигантных акарицидов, осложняется, как правило, недостаточной герметичностью тепличных блоков, необходимостью разработки препаративных форм и методик применения фумиганта

Помимо акарицидной активности, эфирное масло розмарина обладает способностью изменять поведение взрослых особей паутинных клещей. Так, обработка листа фасоли раствором эфирного масла розмарина в сублетальной (0,25%) концентрацией существенно уменьшает привлекательность этого кормового субстрата для клещей. В то же время репеллентное воздействие розмарина на паутинных клещей может иметь негативные последствия, поскольку будет способствовать распространению вредителя в теплицах. Поэтому применение эфирного масла розмарина в сублетальных концентрациях наиболее перспективно в комбинации с биоцидными методами контроля этого вредителя. Например, можно применять “push-pull” тактику, когда изгнанных розмарином с защищаемого растения клещей привлекают на растения-ловушки, где их уничтожают.

Библиография

1. Isman M. B. Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and increasingly regulated world. // Annu. Rev. Entomol. 2006. V.51. P. 45-56.
2. Koschier E. H., Sedy K. A., Novak J. Influence of plant volatiles on feeding damage caused by the onion thrips *Thrips tabaci.* //Crop Protection. 2002, V. 21. № 5. P. 419–425.
3. Katerinopoulos H.E., Pagona G., Afratis A., Stratigakis N., Roditakis N. Composition and insect attracting activity of essential oil *Rosmarinus officinalis.* //J. of Chem. 2005. Ecol. Vol. 31. № 1. P.111-122.
4. Лакин Г.Ф. Биометрия М.: Высшая школа, 1980. 292 с.
5. Ismail M.S.M., Ghalbab M.M.A., Soliman M.F.M., AboGhalia A.H. acaricidal activities of some essential and fixed oils on the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae*. //Egypt. Acad.J. biology. Sci.. 2011. V.3. N.1. P.41-48.
6. Miresmailli, S., Isman M. B. Efficacy and persistence of rosemary oil as an acaricide against two-spotted Spider Mite (Acari: Tetranychidae) on greenhouse tomato. // J. Econ. Entomol. 2006. V.99. P. 2015-2023.
7. Roh, H. S., Park, K. C., Park C. G. Repellent effect of santalol from sandalwood oil against *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). //J. Econ. Entomol. 2012. V.105. N.2. P.379-385.
8. Snyder J, Guo Z, Thacker R, Goodman J, Pyrek J (1993) 2,3-Dihydrofarnesoic acid, a unique terpene from trichomes of *Lycopersicon hirsutum*, repels spider mites. // J. Chem. Ecol. V.19. P. 2981–2997.
9. Momen, F. M., Amer S.A.A., Refaat A. M.. Repellent and oviposition-deterring activity of rosemary and sweet marjoram on the spider mites *Tetranychus urticae* and *Eutetranychus orientalis* (Acari: Tetranychidae). //Acta Phytopathol. Entomol. Hung. 2001. V.36. P. 155-164.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУЦЕНТОВ ТРИХОДЕРМИНА *TRICHODERMA HARZIANUM* И *TRICHODERMA ASPERELLUM*

Николаев А.Н., Николаева С.И., Волощук Л.Ф.
Институт Генетики, Физиологии и Защиты растений АН Молдовы

Abstract

A comparative evaluation of antagonistic, protective and stimulating properties of *Trichoderma harzianum* and *Trichoderma asperellum* strains in laboratory and pot experiments have been studied. Dynamics of biomass, chlamydospores and mycelia formation depends on the *Trichoderma* strain and nutritive media composition.

Key words: *Trichoderma harziaum; Trichoderma asperellum*; nutritive media; antagonistic, stimulating and protective action.

Введение

Из биопрепаратов грибного происхождения в биологической защите растений от болезней наиболее часто и широко применяются биопрепараты на основе грибов рода *Trichoderma.*

Грибы этого рода являются естественными обитателями почв, где они хорошо размножаются, активно участвуя в процессах минерализации органических веществ почв. Этому способствует присущий им мощный ферментативный комплекс широкого субстратного спектра действия, высокая антибиотическая активность, благодаря которой они могут подавлять не только своих конкурентов, но и многих возбудителей болезней растений различной природы. Высокий потенциал вегетативного и бесполого размножения в сочетании с указанными выше особенностями позволяет грибам рода *Trichoderma* быстро колонизировать органический субстрат, лишая своих конкурентов возможности занимать наиболее востребованные экологические ниши, а также производить биопрепараты на простых, дешевых и доступных питательных средах (измельченные растительные остатки, торф, древесная кора, подсолнечная лузга, хлопковый и свекловичный жом, рисовая шелуха и другие твердые и жидкие отходы перерабатывающей промышленности).

Активная минерализация органических веществ различной природы способствует богатому и полноценному минеральному питанию растений. Способность грибов рода *Trichoderma* синтезировать ростовые вещества благоприятствует быстрому росту и развитию растений. Различные виды и штаммы *Trichoderma* адаптированы к разным диапазонам температуры, pH среды обитания, что обуславливает необходимость производства препаратов целевого назначения. Сочетание всех указанных выше особенностей делает грибы рода *Trichoderma* едва ли не самыми востребованными продуцентами биопрепаратов.

Наиболее эффективно применение триходермина при выращивании овощных культур в теплицах, так как здесь складываются наиболее оптимальные гидротермические и почвенные условия для проявления защитного и стимулирующего действия биопрепарата [4].

В открытом грунте гидротермические условия не столь благоприятны, как в теплицах, но и в этом случае нередко можно получать неплохой защитный эффект, например, в борьбе с серой гнилью винограда [3] и другими болезнями [2].

Получение той или иной препаративной формы биопрепарата можно достичь путем варьирования состава жидкой питательной среды, концентрации компонентов в среде или меняя параметры аэрации [1], температуры, pH и т.д.

Материал и методы

Объектами исследований служили два производственных штамма гриба триходерма: молдавский штамм *Trichoderma harzianum Th-7F* (задепонированный нами в Коллекции микроорганизмов ВИЗР, 1988 г., и в Национальной коллекции непатогенных микроорганизмов Молдовы – CNMN, 2015 г.) и штамм гриба *Trichoderma asperellum*, выделенный нами

из венгерского препарата Trifender. Препарат на основе штамма *Trichoderma harzianum Th-7F* зарегистрирован в Молдове с 1997 года против широкого круга патогенов, вызывающих корневые гнили овощных и декоративных культур, а с 2009 года – на табаке против *Thielaviopsis basicola* и других возбудителей корневых гнилей.

Культуры-продуценты препаратов сравнивались по антифунгальной активности в отношении патогенов сельскохозяйственных культур. Оценка пригодности питательной среды для получения препаратов с преобладанием мицелиальной массы, конидий и (или) хламидоспор проводилась на 8 полусинтетических средах. Грибы культивировали в качалочных колбах со 150 мл среды на качалке КПМ- 36 при температуре 30^0 С. Продолжительность культивирования в одном опыте составляла 7 суток с отбором проб биомассы на 3, 5 , 7-е сутки, в другом опыте культивирование проводили в течение 5 суток с отбором проб биомассы через каждые 24 часа культивирования. Воздушно-сухую биомассу пересчитывали на 1 л среды. При микроскопии отмечали наличие конидий и хламидоспор.

Для лабораторных исследований в качестве тест-объектов выбраны грибы *Sclerotinia sclerotiorum* (из плода огурца), *Rhizoctonia solani* (из клубня картофеля), *Botrytis cinerea* (из листа капусты) и 2 вида фузариумов - *Fusarium oxysporum var. orthoceras* (из растения томата) и *Fusarium sp.* (из корнеплода сахарной свеклы). Из 5-ти взятых патогенов первые 3 можно отнести к быстрорастущим, а фузариумы – к медленнорастущим.

Для вегетационного опыта объектом исследований служил патоген *F. oxysporum var. orthoceras.* Культуру патогена нарабатывали на зерне и вносили в сосуды из расчета 12 г сырого инокулюма на 1 кг сухой почвы. В сосуды высаживали по 3 растения сорта Томиш в фазе 1-2 настоящих листьев.

Варианты опыта: 1. Контроль (естественный инфекционный фон); 2. *Fusarium oxysporum var. orthoceras; 3. Fusarium oxysporum var. orthoceras + Trichoderma harzianum* (5мл 5-ти суточной культуры гриба на сосуд); 4. *Fusarium oxysporum var.orthoceras + Trichoderma asperellum* (5 мл 5-ти суточной культуры гриба на сосуд).

Культуры грибов-антагонистов выращивались на жидкой питательной среде, в качалочных колбах. Норму триходермина на сосуд разводили в 100 мл воды и вносили в лунки одновременно с высадкой растений. Повторность опыта-3-х кратная (по 3 сосуда на вариант).

Данные обрабатывали с помощью программ Microsoft Office Excel.

Результаты и их обсуждение

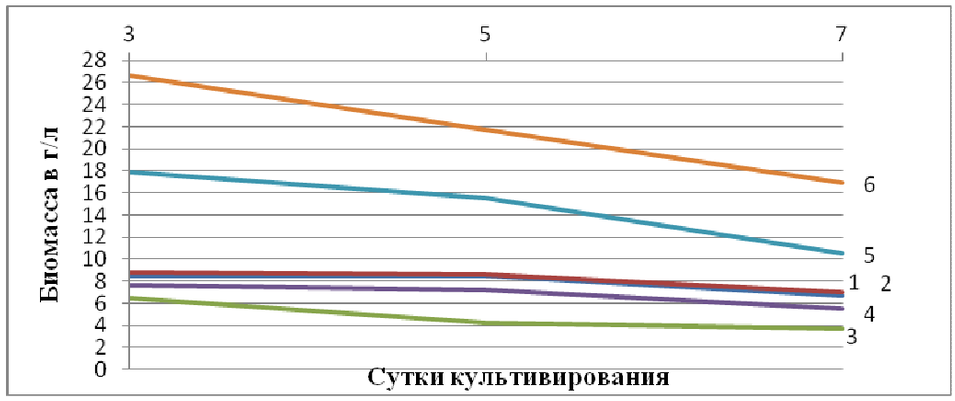
Уже на 5-е сутки совместного культивирования грибов-антагонистов и быстрорастущих патогенов *(Botrytis, Sclerotinia, Rhizoctonia)* проявилось преимущество *T. harzianum* в сравнении с *T. asperellum*, выразившееся в степени заселения колоний патогенов трихо-дермой (на *Botrytis cinerea* > 60% против 0%; *Sclerotinia sclerotiorum* >60% против 0%; *Rhizoctonia solani* > 50% против < 10%). К 7-м суткам опыта эти различия сохранились, но несколько сгладились.

Ранее нами отмечено, что *T. harzianum* по активности превосходила также и вид *T. lignorum* .

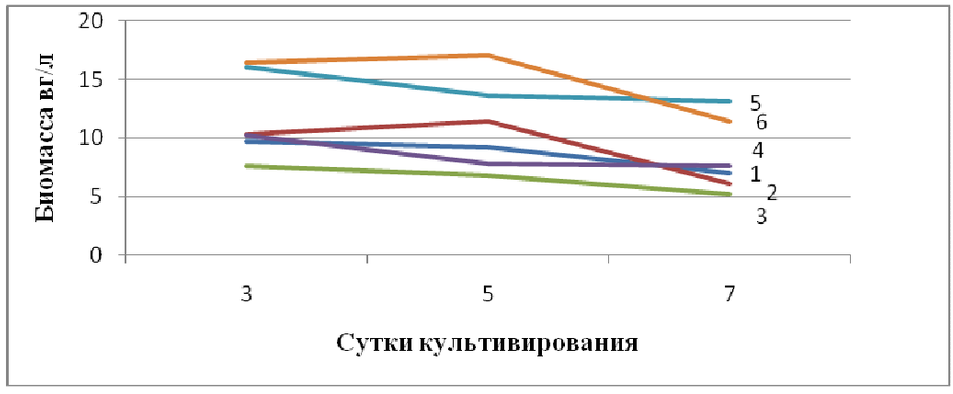
В первом опыте по изучению технологических свойств жидких питательных сред отбор проб биомассы проводили на 3-и, 5-е и 7-е сутки культивирования. Максимум накопления биомассы *T.harzianum* отмечен на 3-и сутки роста на средах №6 (26г/л) и №5 (18г/л) и далее идет на снижение(рис 1а,). Для *T. asperellum* (рис.1в) максимум накопления биомассы отмечен на 5-е сутки роста, и в этом случае среды № 6 и №5 по этому показателю самые продуктивные. Среда №3 для обоих штаммов по показателю накопления биомассы наименее предпочтительна.

Поскольку в первом опыте по культуре *T. harzianum* мы не получили ответа, были ли 3 суток культивирования оптимальными для накопления биомассы, был заложен опыт со средами № 7 и №8, в котором отбор проб проводили через каждые 24 часа культивирования. По показателю накопления биомассы среды № 7 и № 8 были менее продуктивными как для *T. harzianum* (рис.1с), так и для *T. asperellum* (рис. 1d).

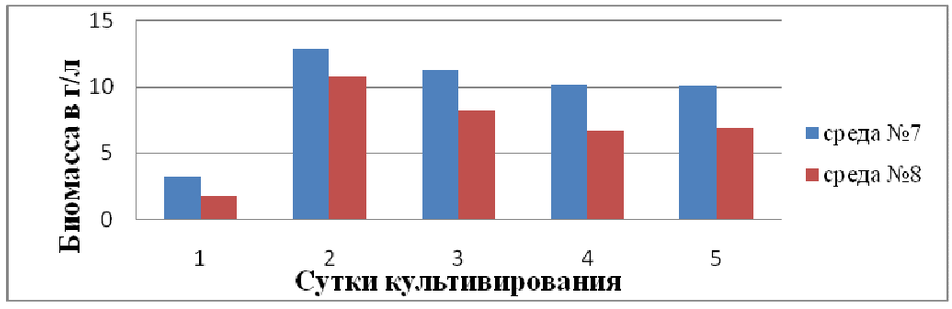
1a



1b



1c



1d

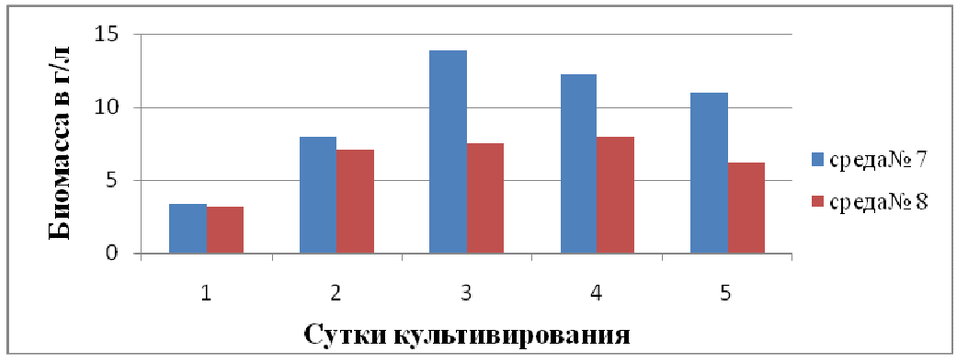


Рис.1 Динамика накопления биомассы *T. harzianum* и *T. asperellum* на средах разного состава в зависимости от времени культивирования.
1а. *T. harzianum* –среды 1-6; **1в.** *T. asperellum*- среды 1-6; **1с.** *T. harzianum* – среды 7,8; **1d.** *T. asperellum* –среды 7,8.

Максимум накопления биомассы для *T. harzianum* отмечен через 2 суток, а для *T. asperellum* – через 3 суток культивирования, то есть, как и в первом опыте по накоплению биомассы *T. asperellum* несколько отставала от *T. harzianum*. Среда №7 была более предпочтительной. Больше всего и конидий, и хламидоспор у *T. harzianum* отмечено на средах 2, 6 и 8, а у - *T. asperellum* - на средах 5 и 7.

Полученные данные свидетельствуют о необходимости подбора условий культивирования для конкретного штамма и целевого назначения биопрепарата. Для внесения триходермина в почву теплиц, хорошо увлажненную и богатую органикой, достаточно выращивать биомассу 2-3 суток, а для получения массы конидий и хламидоспор, срок культивирования триходермы должен быть увеличен. Мицелиальная форма препарата в виде культуральной жидкости или концентрированной биомассы, полученной путем фильтрации, внесенная в субстрат, сразу же «приступает к работе», в то время, как конидии и хламидоспоры должны прорасти в мицелий и только потом начинают вырабатывать вещества антифунгального и стимулирующего действия. Но мицелиальная масса должна быть применена в сжатые сроки и в благоприятных для роста культуры условиях. Такие контролируемые условия легче создавать в защищенном грунте. В зависимости от способа применения биопрепарата: внесение в почву, опрыскивание надземной части растений, обмазка мест поражения растений предпочтение отдается той или иной препаративной форме препарата. В почву лучше вносить свежую мицелиальную массу, при опрыскивании – конидиальную суспензию. С использованием капельного орошения оптимальным будет совместное применение обеих препаративных форм: мицелиальную – до высадки рассады на постоянное место, конидиальную – по вегетации.

Результаты опыта в вегетационных сосудах с искусственным заражением *F. oxysporum var. orthoceras* представлены в таблице.

Таблица 1.

Влияние *Trichoderma harzianum* и *Trichoderma asperellum* на рост и развитие томатов при искусственном заражении *Fusarium oxysporum var. orthoceras* (вегетационный опыт)

№ п/п	Вариант опыта	% гибели растений на 15 день эксперимента	Высота растений (см)	Количество настоящих листьев (шт)	Цветущих растений через месяц после закладки опыта (%)
1	Контроль (естественный инфекционный фон)	18	17,0±1,9	4,7±0,5	50,0
2	*Fusarium oxysporum var. orthoceras*	64	15,0±1.1	4.2±0,4	0
3	*Fusarium oxysporum var. orthoceras+ Trichoderma harzianum*	0	21,7±1,3	5,9±0,3	77,8
4	*Fusarium oxysporum var. orthoceras+ Trichoderma asperellum*	18	20,0±2,2	5,0±0,4	57,1

Из таблицы видно, что инфекционный фон в опыте был достаточно жестким (64% гибели растений против 18% в контроле). Оба вида триходермы показали высокий защитный эффект, снизив процент гибели томатов с 64% до 0% (*T. harzianum*) и с 64% до 18% (*T. asperellum*).

Фузариум имел тенденцию угнетать рост и развитие томатов по сравнению с контролем, однако различия были в пределах ошибки опыта.

Внесение триходермы в инфицированную почву не только предохраняло растения от поражения фузариумом, но и стимулировало их рост и развитие. Различия носили существенный характер, как по показателю высоты растений, так и по количеству листьев.

Особенно наглядно это видно не только по сравнению с контрольным вариантом, но и по сравнению с вариантом искусственного инфицирования почвы в сосудах. Стимулирующее действие и защитный эффект *T. harzianum* были несколько выше, чем у *T. asperellum.* Растения в вариантах с внесением триходермы на фоне фузариума раньше зацвели, чем растения без внесения триходермина.Наиболее высокий процент цветущих растений был в варианте с внесением T. harzianum (77,8%).

Выводы

Штамм *Trichoderma harzianum* в условиях лабораторного опыта показал лучший защитный, а в условиях вегетационного — лучший и защитный, и стимулирующий эффект по сравнению с *Trichoderma asperellum.*

Накопление биомассы в динамике было выше и шло быстрее у *Trichoderma harzianum* на всех изученных средах. Лучшими для накопления биомассы были среды №6, №5 и №7.

Количество хламидоспор и конидий у *Trichoderma harzianum* было большим на средах №2, №6 и №8, а у *Trichoderma asperellum* — на средах №5 и №7.

Подбор питательных сред и учет особенностей штамма позволяет производить биопрепараты для различных способов применения.

Библиография

1. Гулий В.В., Гулий С.Ю., Паркер Б.Л., Скиннер М., Штерншис М.В. Новый способ массового производства энтомопатогенных грибов. В сб. Интегрированная защита растений: Стратегия и тактика. (Материалы межд. Научно-практич. Конференции, посвященной 40-летию со дня организации РУП «Институт защиты растений». Минск, 5-8 июля 2011г.). Несвиж, 2011, с. 211-217.
2. Коломбет Л. В. , Жиглецова С.К., Дербышев В.В., Ежов Д.В., Косарева Н.И., Быстрова Е.В. Микофунгицид – препарат на основе Trichoderma viride для борьбы с болезнями растений. Прикладная биохимия и микробиология, 2001,т. 37, № 1, С. 110-114.
3. Николаева С.И., Николаев А.Н., Войняк В.И. Триходермин жидкий Th-7F в борьбе с серой гнилью винограда. Информационный листок № 46, 2002.
4. Николаев А.Н., Николаева С.И., Войняк В.И.. Грибы рода Trichoderma –от лабораторных исследований к производственным испытаниям и внедрению. В сб. Биологическая защита растений - основа стабилизации агроэкосистем. Вып. 5. Материалы докладов международной научно-практической конференции «Биологическая защита растений, перспективы и роль в фитосанитарном оздоровлении агроценозов и получении экологически безопасной сельскохозяйственной продукции» 23-25 сентября. Краснодар 2008, С. 270-272.

REZULTATE PRIVIND EFICACITATEA UNOR FUNGICIDE CONVENȚIONALE ŞI BIORAȚINALE ÎN COMBATEREA FĂINĂRII (*UNCINULA NECATOR*) LA VIȚA DE VIE

Popa A., Todiraş V.

Institutul de Genetică, Fiziologie şi Protecție a Plantelor a A.Ş.M.

Chisinau, Moldova,

Abstract

It was evaluated the biological effectiveness of the fungicides Flint Star 520 EC and biorational preparation Recol SL against powdery mildew (*Uncinula necator*) on grapevine. Based on our research, Flint Star 520 SC is proposed as fungicide against powdery mildew on grapevine. Biorațional preparation Recol SL showed biological effectiveness in mildew control at level of chemical standard, and can be used as a means in organic grapevines protection systems.

Key words*: Grapes, diseases, Uncinula necator, fungicides*

Introducere

Impactul negativ al fenomenelor ecologice globale devine tot mai grav. Una dintre aceste probleme grave este poluarea mediului ca rezultat al activității agricole. Manifestările ei se fac simțite la acumularea nitraților şi nitriților în sol şi bazinele acvatice de suprafață şi freatice, la acțiunea pesticidelor asupra omului şi animalelor utile, poluarea bazinului aerian, reducerea biodiversității şi altor fenomene negative [7]. Chimizarea intensivă a agriculturii republicii în ultimii 30-50 ani a condus la majorarea volumului de aplicare a agrochimicalelor care, în temei, n-a contribuit la creşterea recoltei, ci doar la poluarea mediului şi apariția noilor specii şi rase de organisme dăunătoare rezistente [6].

Vița-de-vie este o plantă sensibilă la atacul de boli şi dăunători. Prevenirea şi combaterea bolilor criptogamice (produse de ciuperci), reprezintă problema cea mai complexă a protecției în viticultură, începând cu mana, făinarea şi putregaiul cenuşiu al strugurilor, care sunt bolile cele mai periculoase şi des întâlnite la vița de vie. Făinarea (oidium-ul) viței-de-vie (*Uncinula necator)* este situată pe locul doi după pagubele produse la cultura de viță-de-vie [9]. În prezent făinarea este răspândită pretutindeni, în zonele principale ale viticulturii, dar spre deosebire de mană, este foarte păgubitoare în zonele cu veri secetoase [2,3].

Pagubele produse de făinare sunt foarte mari, nu numai în anul când boala se manifestă cu intensitate, ci şi în anii următori. Pierderile de recoltă datorită acestei boli pot varia de la 10 % până la 70-80 %, în funcție de condițiile climatice din anul respectiv [1, 5].

O direcție de perspectivă este aplicarea pesticidelor bioraționale. Implementarea diferitor scheme de combinare a pesticidelor bioraționale în protecția integrată permite reducerea numărului de tratamente de 2-3 ori, cheltuielile energetice şi financiare la 30%-40%, mai ales în protecția culturilor multianuale, legumicole şi leguminoase unde frecvența şi volumul de aplicare a pesticidelor este destul de mare [6].

Reieşind din cele expuse, scopul cercetărilor a fost determinarea comparativă a eficacității biologice a produselor de uz fitosanitar înregistrate pentru agricultura convențională (Flint Star 50 WG, Flint Star 520 SC cu substanța activă Trifloxistrobin, 120 g/l + pirimetianil, 400 g/l), şi a preparatului biorațional Recol SL, fungicid pe bază de extract din planta *Reynoutria sachalinensis*, în prevenirea şi combaterea făinării *(Uncinula necator)* la vița-de-vie.

Materiale şi metode

Cercetările au fost efectuate pe parcursul anilor 2010-2013, în zona centrală a Republicii Moldova, în plantație tipică de viță de vie din r. Anenii Noi, com. Mereni la soiul „Chardonnay” şi r. Ialoveni, comuna Băcioi, soiul „Muscat Ottonel”. Fonul agrotehnic corespunde cerințelor dezvoltării normale a butucilor. Experiențele au fost montate după metoda blocurilor liniare amplasate în plantația din câmpul experimental. Schema experimentală a inclus cinci variante, fiecare variantă a constat din trei repetiții, iar fiecare repetiție - 10 butuci cu aceiaşi parametri de coroană. În general, studierii au fost expuse 150 butuci. La varianta "Martor" butucii au fost stropiți cu apă curată, fără adaos al unui fungicid. Fondarea, desfăşurarea experimentului şi efectuarea evidențelor privind infecția primară şi dezvoltarea bolii s-a efectuat conform metodelor de lucru contemporane [3,8]. Pentru analiza şi prelucrarea datelor a fost utilizat programul de calculator “Excel”.

Rezultate şi discuții

Pe parcursul anului 2010 cercetările au fost efectuate în com. Băcioi la soiul Muscat Ottonel. Soiul testat este sensibil la această boală. Umiditatea maximă lunară din aprilie-iulie a variat de la 68% în luna aprilie până la 79% în luna iulie.

S-au făcut observări începând cu faza de 3-5 frunze. Se poate de afirmat că până la înflorire, în timpul înfloririi şi după înflorire, până la atingerea bobițelor mărimii bobului de mazăre nu s-a depistat patogenul nici pe organele vegetale, nici pe cele reproductive. Aceasta se poate explica prin faptul că luna mai şi începutul lunii iunie s-au caracterizat prin temperaturi medii scăzute. Pe parcursul perioadei de vegetație au fost efectuate patru tratamente: 1 – 26.05.2010; 2 – 10.06.2010; 3 – 22.06.2010; 4 – 20.07.2010.

Tabelul 1.

Eficacitatea preparatului Recol SL asupra făinării. Rezultatele evidenței (frunze) la data 25.07.2010

Varianta	Frecvența atacului,%	Intensitatea atacului,%	Eficacitatea biologică,%
Martor	22,5	4,9	
St. Topas 100EC – 0,3 l/ha (Etalon)	6,5	1,0	79,2
Recol SL 4,0 l/ha	11,5	1,8	61,6
Recol SL 6,0 l/ha	6,6	1,2	73,9
Recol SL 8,0 l/ha	5,7	0,9	81,7
DEM $_{0,05}$	------	------	8,68

În urma efectuării evidențelor la frunze s-a constatat că la data 25.07.2010 frecvența atacului în varianta Martor a constituit 22,5%, iar intensitatea atacului - 4,9%. Cea mai înaltă eficacitate biologică s-a obținut la varianta Recol SL 8,0 l/ha – 81,7%, frecvența atacului a constituit 5,7%, iar intensitatea atacului - 0,9%. Frecvența atacului la etalonul chimic a fost de 6,5%, iar intensitatea atacului - 1,0%. Celelalte variante experimentale au demonstrat o eficacitate egală sau mai mică comparativ cu etalonul chimic.

În anul 2013, numai începând cu a doua jumătate a lunii iulie, mai ales în luna august, condițiile meteorologice au favorizat apariția şi dezvoltarea făinării viței de vie. Pe parcursul vegetației au fost efectuate cinci tratamente: 1 – 8.05.2013 ; 2 – 05.06.2013; 3 – 17.06.2013; 4 – 9.07.2013; 5 – 30.07.2013.

Primul tratament s-a efectuat preventiv pe data de 8 mai la fenofaza „butoni florali separați”, 5-6 frunze etalate. Al doilea tratament s-a efectuat la sfârşitul primei perioade de incubare. Concomitent s-au efectuat evidențe la răspândirea şi dezvoltarea agentului patogen pe frunze, lăstari şi struguri.

Până la înflorire, în timpul înfloririi şi după înflorire, până la atingerea bobițelor mărimii bobului de mazăre nu s-a depistat patogenul nici pe organele vegetale, nici pe cele reproductive. Aceasta se poate explica prin impactul negativ al condițiilor meteo create în a doua decadă a lunii mai care cu toate că s-au caracterizat prin vremea caldă, dar cu precipitații abundente.

Condițiile meteo create în prima decadă a lunii iulie după căderea precipitațiilor abundente, concomitent cu ridicarea temperaturii aerului, au favorizat dezvoltarea şi ulterior, manifestarea făinării la vița de vie, ceea ce a avut loc în a doua jumătate a lunii iulie şi în luna august 2013. Ridicarea temperaturii aerului şi scăderea umidității relative a aerului în unele zile până la 27% au provocat apariția conidioforilor la frunzele atacate de făinare şi la evidența de pe data de 30.07.13 gradul de dezvoltare a făinării a fost destul de intens.

Tabelul 2

Eficacitatea preparatului Flint Star 520 SC asupra făinării.
Rezultatele evidenței (frunze) la data 30.07.2013

Varianta	Frecvența atacului %	Intensitatea atacului %	Eficacitatea biologică %
Flint Star 50 SC - 0,15 kg/ha (Etalon)	14,0	3,5	83,1
Flint Star 520 SC – 0,40 kg/ha	18,3	5,5	73,1
Flint Star 520 SC – 0,50 kg/ha	13,7	3,4	83,6
Flint Star 520 SC – 0,60 kg/ha	10,0	2,0	90,2
Martor	48,0	20,6	
DEM $_{0,05}$	-----	-----	8,25

În urma efectuării evidențelor la frunze, s-a constatat un grad de atac diferit al agentului patogen. La varianta Flint Star 50 WG 0,15 kg/ha frecvența atacului a constituit 14,0%, iar intensitatea atacului - 3,5%. La varianta Flint Star 520 SC – 0,40 kg/ha frecvența atacului a constituit 18,3%, iar intensitatea

atacului 5,5%. La varianta experimentală Flint Star 520 SC – 0,50 kg/ha frecvența atacului a constituit 13,7%, iar intensitatea atacului - 3,4%. Rezultatele cele mai bune a demonstrat varianta Flint Star 520 SC 0,60 kg/ha cu frecvența atacului de 10,0% și intensitatea atacului 2,0%. La varianta martor frecvența atacului a constituit 48,0%, iar intensitatea atacului 20,6%.

Din rezultatele obținute putem conchide că preparatul biorațional Recol SL a demonstrat o eficacitate biologică înaltă în combaterea făinării şi a fost la nivelul etaloanelor chimice. Preparatul biorațional Recol SL, datorită compoziției ce corespunde criteriilor agriculturii ecologice, poate fi utilizat ca mijloc de combatere în cadrul sistemului ecologic de protecție a viței-de-vie.

Concluzii

Preparatul biorațional Recol SL a demonstrat eficacitate biologică înaltă în combaterea făinării, a fost la nivelul etaloanelor chimice.

Preparatul Recol SL poate fi utilizat ca mijloc de combatere în cadrul sistemului ecologic de protecție a viței-de-vie.

Bibliografie:

1. Bădărău, S, “Fitopatologia”, Chişinău 2009, p. 301 – 303;
2. Bettiga, L., et. al. Eds. 1992. Grape Pest Management. Univ. of Calif. DANR Publication. 400 pp;
3. Gubler, W. D., M.R. Rademacher, S. V. Vasquez, and C. S. Thomas. 1999. Control of powdery mildew using the UC Davis Powdery Mildew Risk Index. APS Net, Plant Pathology On-line. APS Net Feature, Jan. 1999, 8pp;
4. Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice şi biologice de protecție a plantelor de dăunători,boli şi buruieni în RM/ Centrul de Stat pentru Atestarea Produselor Chimice şi Biologice de Protecție şi Stimulare a Creşterii Plantelor, Chişinău, 2002 p. 286;
5. Scott, E. (1988) Mildews: What they are and how they survive in the vineyard. Australian Viticulture, Vol. 2, No. 6, p. 5-16;
6. Voineac Vasile, Senic Iurie, Tehnica de aplicare a mijloacelor bioraționale în protecția plantelor”, Chişinău, 2013, 74 p.
7. Voloşciuc L.T., Josu V. Argumente în favoarea agriculturii ecologice - Ecologie şi protecția mediului-cercetare, implementare management , materialele conferinței jubiliare – INECO 15 ani, Chişinău: Institutul Național de Ecologie 2005, Tip. Tanavius 326.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
9. Принц, Я. И. “Вредители и болезни виноградной лозы”, Из-во. Сельскохозяйственной литературы, журналов и плакатов, Москва 1962 , стр . 170-185;

БИОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ВТОРИЧНОГО ЗАРАЖЕНИЯ ВИНОГРАДА БАКТЕРИАЛЬНЫМ РАКОМ.

Проданюк Е.Р.,. Султанова О.Д., Проданюк Л.Н.

Научно-практический Институт Садоводства, Виноградарства и Пищевых Технологий. Кишинёв. Республика Молдова.

prodaniuc2004@rambler.ru

Abstract

The article describes the results of the first studies to find strains of bacterial antagonists of cancer Agrobacterium vitis. The results will allow developing and offering effective protection system husbandmen vineyards from defeat bacterial canker Agrobacterium vitis.

Key words: grapes, bacterial cancer, antagonistic strains, Agrobacterium vitis, area suppression.

Введение

Виноградарство является одной из экономически важных отраслей сельского хозяйства Молдовы. Среди хронических заболеваний винограда наибольшую опасность представляет бактериальный рак, возбудителем которого является *Agrobacterium vitis*. Характерной

особенностью поражения виноградного растения бактериальным раком является то, что инфицирование носит системный и хронический, то есть ткани, раз зараженных растений остаются больными в течение всей жизни. Поэтому вегетативное размножение зараженных кустов приводит к производству больного посадочного материала, способствуя тем самым, дальнейшему распространению заболевания.

В настоящее время в практике защиты растений отсутствуют препараты для прямого воздействия на агробактерию Agrobacterium vitis. Единственным, эффективным, способом борьбы с бактериальным раком винограда в настоящее время признана система санитарной селекции, основанная на получении свободного от латентной инфекции посадочного материала и закладки им новых насаждений в условиях исключающих вторичное заражение. Такими условиями являются: длительный отдых почвы после раскорчевки виноградника, выращивание растений препятствующих размножению развитию бактерий в почве "аллелопатия", а также использование способности различных микроорганизмов подавлять, и даже уничтожать фитопатогенных бактерий.

Многочисленные литературные данные свидетельствуют о том, что первичная инокуляция растений непатогенными штаммами агробактерий приводит к невосприимчивости их к патогенным. Так, известно, что штамм Agrobacterium rhizogenes продуцирует бактериоцин агроцин, подавляющий развитие многих штаммов агробактерий. А вирулентный штамм К84 нарабатывается в больших количествах (коммерческое производство) для нужд защиты плодовых культур от корневой формы бактериального рака. Проводятся исследования антагонистических способностей штамма A. radiobacter E26, который продуцирует низкомолекулярный бактерицин Ar26 [5] и A. rhizogenes HLB-2 [4]. Изучение влияния Lactobacilus plantarum OHY-87 в смеси с автолизатом клеток Erwinia caratovora 2MT, содержащие бактериофаги и микромолекулярные бактериоцины на образование опухолей [5].

Исходя из вышесказанного, целью работы является поиск штаммов-антагонистов к Agrobacterium vitis. Данные работы по поиску штаммов имеют как научное так и практическое значение для виноградарства Республики Молдовы.

Материалы и методы

В лаборатории вирусологии НПИСВИПТ начаты работы по поиску и изучению штаммов-антагонистов, подавляющих рост и развитие Agrobacterium vitis.

За период 2014г было выделено свыше 200 изолятов бактерий. Объектами исследований служили бактерий, выделенные из ризосферы больных и здоровых кустов винограда. Все почвенные образцы отбирались из крестьянских хозяйств южной и центральной зон Молдовы. Выделение проводили по методике Ежова. Почвенную вытяжку высевали на полуселективную среду Roy-Sasser [2], с последующим высевом бактерий с красным центром на среду Lisky. Идентификацию бактерий проводили по морфологическим, биохимическим, патогенным свойствам. Биохимический тест на 3-кетолактозу на средах Бернартса и Де Лея [1]. Патогенность была проверена путем заражения дисков моркови (Daucus carota) и индикаторных растений каланхоэ (Kalanchoe daigremontiana) и гороха (Pisum sativum).

Изоляты, не давшие опухоли на индикаторных растениях и дисках моркови впоследствии проверялись на антагонистическую активность к имеющимся в лаборатории штаммам-эталонам Agrobacterium vitis .

Результаты и обсуждения

Оценку эффективности штаммов с антагонистическими свойствами к Agrobacterium vitis проводили в условиях in vitro 2-мя методами: методом лунок, методом бумажных дисков. В результате исследований было выявлено 28 штаммов продуцентов, которые образовывали зоны угнетения. У 23 штаммов, зона угнетения составляла в пределах 10-14 мм, а у 5 зона угнетения составляла в пределах 14-17 мм.

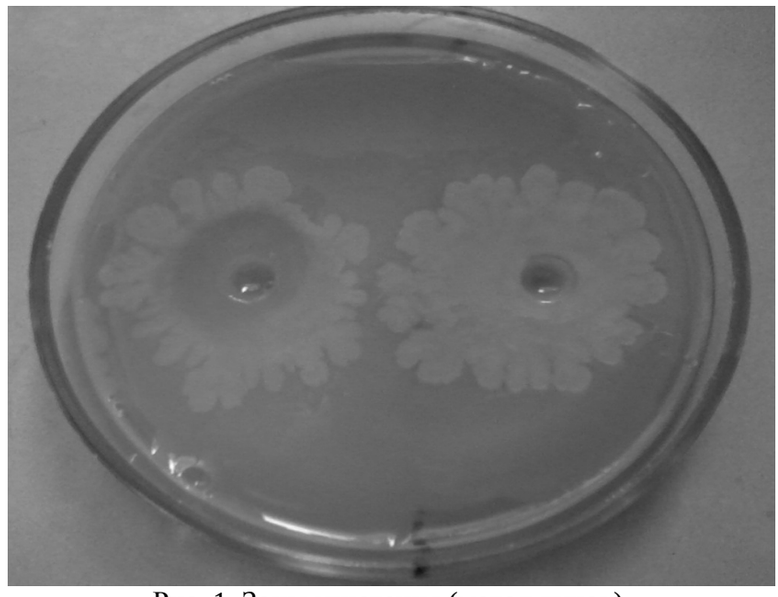


Рис. 1. Зоны угнетения (метод лунок).

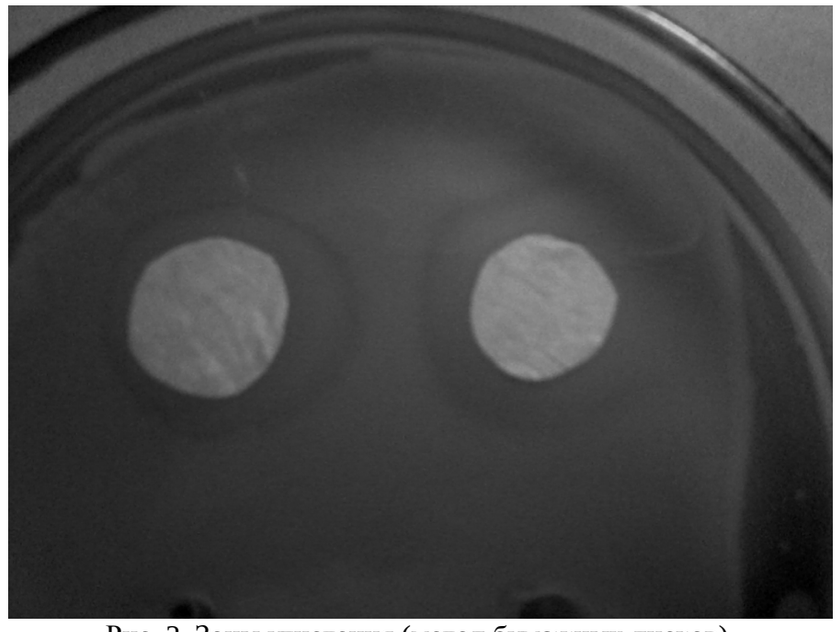


Рис. 2. Зоны угнетения (метод бумажных дисков).

Бактериоцины наиболее активных продуцентов будут изучены в условиях invivo. В качестве тест-растений будут использованы индикаторные растения каланхоэ (Kalanchoedaigremontiana), гороха (Pisumsativum) и растения винограда свободные от латентной инфекции Agrobacteriumvitis. Работа по выделению и изучению новых штаммов-антагонистов будет продолжена.

Выводы

На основании проведенных исследований выделено 28 непатогенных штаммов, подавляющих рост и развитие агробактерии Agrobacterium vitis в условиях "in vitro".

Библиография

1. Bernaerts M., De Ley J. A. A biochemical test for crown gale bacteria. Nature., 1963. Vol. 197, p 406-407.
2. Roy M., Sasser M., Medium selective A. tumefaciens biotip 3. Phytopathology, 1983. Vol. 73. p. 810.

3. Бельтюкова К.И., Матышевская М.С., Куликовская М.Д., Сидоренко С.С. Методы исследования возбудителей бактериальных болезней винограда. 1968. стр. 264-265.
4. Конуп Л.О., Мулюкина Н.А., Чистякова В.Л., Щербина А.В., Використання штаммів антагоністів агробактерій щодо захисту винограду від збудника бактеріального раку. Виноградарство і виноробство: межвідомчий тематичний науковий збірник. Одеса. ННЦ «ІВіВ ім В.Э. Таірова», 2010. Вип. 47. стр. 85-88.
5. Коротаева Н.В. Кондратюк Т.В., Басюл Е.В., Крылова Е.Д., Ям бор ко Д.В., Иваница В.Д., Лиманская Н.В. Мікробіологія і біотехнологія №2 (22), 20В Мін. освіті і наукі Украіни стр. 6-14. Одеса. Украіна

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ НА СТРУКТУРУ УРОЖАЯ ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПОСЛЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ ЧЕРНЫЙ ПАР И ГОРОХ

Сметанко А. В.
Институт сельского хозяйства Причерноморья, Одесса, Украина

Abstract

The analysis of structure of harvest of winter wheat isconducted at her growing on biological and zonaltechnologies after predecessors black steam and peas.These researches testify that after pr edecessors what onwinter wheat application of biotechnologies is possiblethere is not a substantial d ecline of the productivity at both.

Key words: winter wheat, density of plants, bushyness, structure of ear, biological harvest, zonal and biological technologists

Введение

Пшеница – основная зерновая культура Украины. Площади посевов этой культуры составляет 5.1-5.2 млн. га. Из них сосредоточенно 48.8% в Степной зоне [1, 2].

При разработке технологий выращивания зерновых культур главное внимание уделяют повышению урожайности, а также качеству зерна. Для ученых важно выяснить, какие приемы агротехники и агротехнологий существенно влияют на структуру урожая зерна: густоту стеблестоя, количество зерен в колосе, массу зерновки, соотношение между зерном и побочной продукцией.

В Одесской области начата практическая реализация мировой стратегии экологизации сельского хозяйства на принципах комплексной биологизации земледелия [3,]. В технологии выращивания пшеницы озимой включены элементы биологизации – использование биологических удобрений. Применение азотфиксирующих бактерий Ризоагрин (Agrobacterium radiobacter), фосформобилизуючих - ФМБ (Enterobacter nimipressuralis), и микробиологического фунгицида Планриз (Pseudomonos flurescens) [4, 5, 6].

В наших опытах сеяли озимую пшеницу сорта Кнопа, селекции Института сельского хозяйства Причерноморья, сортовые показатели растений: средняя высота 83-89см, колос соломенно-желтоватого цвета, средней длины, остистый, зерновка красного цвета, зимостойкость 8.7-8.8 балов, стойкость полеганию 8.5-8.8 бала. Зерно в колосе не прорастает. Стойкость к осыпанию 8.0-8.9 бала. Стойкость засухе 7.9 бала, слабо поражается основными болезнями, среднеранний, созревает за 278-282 дня.

Цель работы влияние элементов биологизации и особенности технологий на структуру урожая зерна пшеницы озимой после предшественников черный пар и горох.

Материалы и методы

Полевые опыты были заложены на опытном поле Института сельского хозяйства Причерноморья в зоне Южной Степи Украины.

Территория опытного поля по крутизне склона относится к первой технологической группе.

Почва – чернозем южный малогумусный, тяжелосуглинистый. Мощность гумусового горизонта 50-55см. Пахотный слой (0-25см), имеет следующую агрохимическую характеристику: содержание гумуса 2.9%, сумма поглощенных оснований 30.1-34.2 мг.-екв./100г почвы, pH водное 7.8, легкогидролизуемого азота 11.3-13.8 мг. на 100г. почвы, подвижного фосфора 11.4-13.1 мг. на 100г. почвы, обменного калия 10.0-11.0 мг. на 100г. почвы (по Чирикову). Изучение плодородия почвы проводили в соответствии с общепринятой методикой [7, 8].

Система обработки почвы в севообороте черный пар – озимая пшеница – горох – озимая пшеница проведена в соответствии с зональными рекомендациями [9]. Уход за черным паром предусматривал культивации в сцепке с тяжелыми зубовыми боронами. Первая культивация на глубину 10-12 см., следующие четыре на глубину 8-10 см, а предпосевная на 6-8 см. Обработка почвы после предшественника горох лущение растительных остатков в три следа и проведение двух предпосевных культиваций. Сеяли озимую пшеницу в оптимальные строки для данной зоны с 25 сентября по 5 октября с нормой высева 4.5 млн. га всхожих семян.

Отбор снопов для установления структуры урожаю проводили в фазу полной спелости зерна, биологический урожай рассчитывали, используя стандартные формулы [10, 11]. На верхнюю часть отобранных снопов растений озимой пшеницы надевали полиэтиленовые пакеты и плотно связывали их, что позволяло нам сохранить колосья и зерно при транспортировки с поля в лабораторию.

Схема опытов следующая:

Контроль - не протравливали семена и не вносили удобрений.

Зональная технология - протравливали семена пшеницы озимой химическим препаратом Витавакс 200ФФ нормой 2.5 кг/т семян. Предпосевное внесение суперфосфата P_{60}, подкормка карбамидом нормой N_{60} в начале выхода в трубку.

Биологическая технология – семена обрабатывали биопрепаратами Ризоагрин, ФМБ, Планриз.

Результаты и обсуждения

Структура урожая пшеницы озимой после двух предшественников черный пар и горох представлены в таб. 1.

Полученные данные с таблицы показывают, что количество растений пшеницы озимой на одном метре квадратном метре после черного пара изменялось по вариантам и варьировало от 259 до 299 шт./м^2. Наименьшее было получено в среднем за три года (вариант 2), где применялась зональная технология - 259 шт./м^2(1,14%), а больше (вариант 3) комплекс биопрепаратов: Ризоагрин, ФМБ, Планриз – 299 шт./м^2 (14,1%), на контроле – 262 шт./м^2. После предшественника горох максимальное количество растений на одном метре квадратном за период исследования формировалось в контроле и в биологической технологии 263, 265 шт./м^2, меньше (вариант 2) – 257 шт./м^2 (2,3%).

Размещение пшеницы озимой после таких предшественников как черный пар и горох, продуктивная кустистость на всех вариантах, была практически на одном уровне 2.0. Количество развитых колосков в колосе, после черного пара и гороха по всем вариантам, практически одинакова – 17 шт. Зерен в колосе паровой пшеницы озимой сформировалось, при зональной технологии – 31 шт., биологической технологии – 26 шт. на контроле – 27 шт. Размещение пшеницы после предшественника горох в зональной технологии – 30 шт. биологической – 28 шт. на контроле – 25 шт.

Масса зерна с одного колоса после черного пара выше (вариант 2) – 1.49 г., наименьший в (вариант 3) – 1,33 г, на контроле – 1.37 г. Пшеница озимая размещенная после горохасформировала с одного колоса на контроле – 1.33 г., зональная и биологическа технология 1.34 и 1,38 г.

Значение которое влияет на урожайность зерна зерновых это масса 1000 зерен. В среднем за три года исследований после предшественника черный пар наибольшее 51.20 г – биологическая технология, наименьшее 48.10 – зональная технология, после гороха, на контроле 49.30 и 44.70 г.

Биологический урожай сформировался в среднем после предшественника черный пар, при выращивании по биологической технологии 7.95 т/га (5.4%), зонально технологии – 7.72 т/га (2.3%), контроль – 7.54 т/га, фактическая урожайность – 6.62, 6.96, 6.99 т/га соответственно. Размещение после гороха за аналогической схемой опыта на контроле – 5.94 т/га, зональная – 6.89 т/га (16.0%), биологическая – 6.94 т/га (16.8%), фактическая урожайность – 5.21, 5.92, 5.89 т/га.

Таблица 1.

Структура урожая пшеницы озимой в зависимости от технологий выращивание и предшественника (среднее за 2008-2010 гг.)

№	Вариант опыта	На 1м^2	Кусти-стость		Структура колоса			Масса 1000 зерен, г.	Урожай, т/га		Зерно : солома
		растений	общая	продуктивная	количество колосков, шт.	количество зерен, шт.	вес зерна, г.		биологический	фактический	
Предшественник – черный пар											
1	Контроль	262	2,4	2,1	17	27	1,37	50,70	7,54	6,62	1:1,02
2	Зональная технология	259	2,5	2,0	17	31	1,49	48,10	7,72	6,96	1:1,07
3	Биологическая технология	299	2,4	2,0	17	26	1,33	51,20	7,95	6,99	1:1,04
Предшественник - горох											
1	Контроль	263	2,2	1,7	16	25	1,33	53,20	5,94	5,21	1:0,86
2	Зональная технология	257	2,5	2,0	17	30	1,34	44,70	6,89	5,92	1:1,01
3	Биологическая технология	265	2,4	1,9	17	28	1,38	49,30	6,94	5,89	1:1,06

Выводы

1. Различие в применении зональной и биологической технологии на урожайность пшеницы озимой по двум предшественникам не было отличий.

2. Применение биологической технологии выращивание пшеницы обеспечило прибавку урожая 0.37 т/га (5.6%) по черному пару к контролю за счет растений на 1м^2 и продуктивной кустистости.

3. Размещение пшеницы озимой после гороха прибавка урожая к контролю становила 0.68 т/га (13.0%) при биологической технологии.

Применение биологических препаратов на основе азотфиксирующих, фостфатмобилизирующих, а также биофунгицида не снижает урожайность, а даже повышает при сравнивании с зональной технологией.

Библиография

1. Мельник С. Проведення комплексу весняно-польових робіт є надзвичайно важливим заходом /Мельник С. – Аграрний вісник тиждень. Україна, 2006. – С. 5-6
2. Компанець Н. Украина должна кормить население планеты выращивая 80-90 млн. тон. валового зерна /Компанець Н. – К. «Зерно», 2007. - № 6. – С. 120-123
3. Старчевський Ю.І. До питання практичної реалізації в Одеській області світової стратегії екологізації сільського господарства на засадах комплексної біологізації землеробства /Ю.І. Старчевський, І.П. Старчевський //Вісник аграрної науки Південного регіону. – 2008. - № 9 (ч. 1). – С. 23-33
4. Рекомендації по ефективному застосуванню біопрепаратів азотфіксуючих та фосфор-мобілізуючих бактерій в сучасному ресурсозберігаючому землеробстві [Відповідальний за випуск Жилкін В.М.]. – Київ, 1977. – 19 с.

5. Технологія вирощування озимої пшениці з елементами біологізації: методичні рекомендації / [М.О. Цандур, В.Г. Бурячковський, В.В. Гармашов та ін.]. – Одеса, с. г. досл. станція, 2001. – 24 с.
6. Гармашов В.В. Биологические особенности бактерий рода Pseudomonas и препаратов на их основе, направление и перспективы создания новых препаратов /В.В. Гармашов, Е.В. Гальцов. – Вісник агр. науки Півд. регіон. Міжвідом. тем. наук. зб. с. г. наук. – Вип. № 6. – Одеса, 2005. – С. 170-193
7. Опытное дело в полеводстве [пособие / сост. Г.Ф. Никитенко]. – Москва. Россельхозиздат, 1982. – 190 с.
8. Юдин Ф.А. Методика агрохимических исследований / Филипп Александрович Юдин. – Москва: Колос, 1971. – 272 с.
9. Технология подготовки черного пара в Степной зоне УССР: [Методические рекомендации / отв. за выпуск Ткалич И.Д.]. – Днепропетровск, 1988. – 19 с.
10. Майсурян Н.А. Полеводство. Лабораторно-практические занятия / Н.А. Майсурян. – Москва. «Просвещение», 1964. – 247 с.
11. Степанов В.Н. Практикум по основам агрономии / В.Н. Степанов. – Москва: «Колос», 1969. – 224 с.

БИОПЕСТИЦИДЫ: СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОСТИ И РЕГИСТРАЦИИ

Стратулат Т. Г.
Институт генетики, физиологии и защиты растений АНМ, Кишинев,
e-mail: tgs.05@mail.ru

Abstract

A growing demand for more environmentally-friendly methods to control plant pests and diseases has resulted in increased use of Biological Pesticides. Microbial Pesticides (also called microbial plant protection products) consist of bacteria, fungi or viruses (and sometimes include the metabolites that bacteria or fungi produce) used as active substances of biopesticides to control different kinds of plant or crop pests. MPs are subjected to hazard and risk assessments before their market authorization, in a similar way to chemical pesticides.

Key-words: biopesticides, microbial pesticides, hazard and risk assessments, registration.

Введение

Практика последних лет убедительно доказывает, что массовое применение средств химизации для борьбы с патогенами и вредителями сельскохозяйственных культур не дает желаемых результатов, поскольку приводит к нарушению биологического равновесия в агробиоценозах, загрязнению окружающей среды и получаемой продукции, росту заболеваемости населения в связи с интоксикациями синтетическими пестицидами. Чтобы предотвратить экологическую катастрофу во многих странах мира (Японии, США, Южной Корее, Странах Европы, России) на государственном уровне поставлен вопрос о постепенном переходе сельскохозяйственного производства на альтернативные методы и технологии ведения сельского хозяйства. Одной из таких альтернатив является применение биологических средств защиты растений или биопестицидов.

Популярность биопестицидов существенно возросла в последние годы, поскольку их эффективность была подтверждена обширными исследованиями. Ряд научно-исследовательских центров по всему миру проводит исследования, направленные на совершенствование методов получения и применения биопестицидов, с целью повышения коммерческой целесообразности их производства и применения [1].

Биопестициды – это пестициды, выделенные или произведенные из объектов природного происхождения (микроорганизмов, растений, животных и минералов). Для целей

регулирования всю довольно неоднородную группу биопестицидов обычно разделяют на 3 категории [1, 2, 3, 5]:

- Микробиологические препараты (МБП) на основе микроорганизмов (бактерий, грибов, вирусов и простейших) и продуктов их жизнедеятельности. Более чем 50% в этой группе составляют препараты на основе бактерии *Bacillus thuringiensis*.
- Препараты из растений, экстрактов из растений и прочих природных субстратов. Их пестицидное действие обусловлено наличием в них специфических биологически активных веществ.
- Феромоны – препараты на основе природных соединений, не оказывающих токсического действия на вредные организмы, а влияющих только на их поведение. Обычно используются в виде приманок и ловушек для вредных насекомых [5].

Иногда выделяют еще одну категорию биологических средств защиты растений - естественные хищники, антагонисты и конкуренты вредных организмов, которые, строго говоря, не относятся к пестицидам.

Современные перспективы производства и применения.

На рис. 1. представлено соотношение 4 вышеперечисленных категорий биопрепаратов по данным продаж на мировом рынке [4]. Как видно, наибольшей популярностью в мире пользуются препараты на основе различных микроорганизмов.

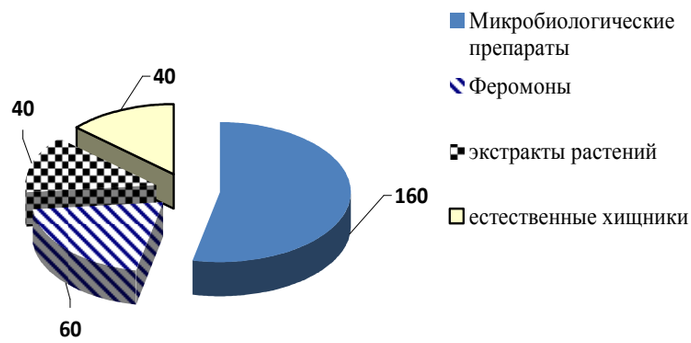


Рис 1. Глобальный маркет биопестицидов (за исключением ГМО) по категориям препаратов. ФАО, 2005. (в млн. долл.)

Растущая потребность в более экологически чистых методах борьбы с вредителями и болезнями привела к увеличению использования микроорганизмов для контроля вредителей. Рост популярности МБП вызван и преимуществами, которыми эти препараты обладают по сравнению с обычными пестицидами. Многие из них применяются в органическом сельском хозяйстве. По сравнению с химическими пестицидами для МБП, как правило, характерны высокая избирательность действия на вредные организмы, меньшая токсичность для нецелевых видов, отсутствие остаточных количеств в объектах окружающей среды (почве, воде, воздухе). Все это позволяет отнести многие МБП к средствам защиты растений с низким уровнем экологической опасности и риска применения для человека, а это, в свою очередь, влияет на рост производства и применения последних. Кроме того, для разработки нового микробиологического пестицида требуется гораздо меньше затрат, по сравнению с обычным химических препаратом.

В развитых странах, где применение химических пестицидов достигло определенных пределов, биопестициды становятся если не альтернативой химической защите растений, то существенным дополнением к ней. Мировой рынок биопестицидов, в стоимостном выражении, как ожидается, достигнет $ 4,369.88 млн. к 2019 году [4], с приростом в среднем на 16,0% за период с 2014 по 2019 гг. (рис 2).

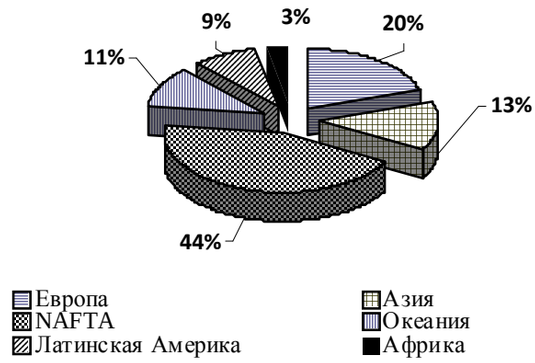


Рис. 2. Мировой рынок биопестицидов, география (в млн. долл.)

Тем не менее, такие факторы, как отсутствие знаний у фермеров о преимуществах биопестицидов, а так же их нежелание изменить существующую практику химической защиты сельскохозяйственных культур сдерживают рост применения этих средств защиты растений. Еще одним сдерживающим фактором расширения сферы применения биопестицидов – это сложная и очень дорогостоящая процедура регистрации.

Методы исследований при регистрации биопестицидов

Биопестициды, как и химические пестициды, подлежат регистрации в странах, где предполагается их обращение. Биопестициды вышеперечисленных трех категорий отличаются по своим свойствам, механизму действия на организмы, поведению в окружающей не только от химических средств защиты растений, но и друг от друга. Поэтому при их регистрации требуются некоторые специфичные данные [3, 5]. В данной публикации мы коснемся вопросов регистрации МБП.

Микробиологические пестициды используются по всему миру и никаких данных о неблагоприятных последствиях для здоровья человека и окружающей среды до настоящего времени не опубликовано. По этой причине, считается, что МБП создают низкий риск для окружающей среды по сравнению с химической пестицидами. Кроме того, большинство микроорганизмов, используемых в качестве активного вещества пестицида, производят мало или вообще не производят токсичных остатков. Тем не менее, отсутствие доказательств негативных последствий не означает, что микробные препараты должны быть освобождены от оценки их безопасности. Опасность и риск – ключевые понятия в регулировании обращения пестицидов. Под опасностью понимается способность пестицида оказывать негативное воздействие на человека и окружающую среду. Риск - вероятность проявления опасности в конкретных условиях природной обстановки и рекомендуемого регламента применения пестицида.

Ниже приведен краткий перечень основных требований, предъявляемых при регистрации МБП, имеющих значение, как для оценки их экологических рисков, так и рисков для здоровья. Основные оценки, которые должны быть проведены до регистрации этой категории биопрепаратов можно разделить на следующие темы:

1. Риски и опасности, связанные с генетической нестабильностью микроорганизмов, используемых в качестве МБП;
2. Риски и опасности, связанные с воздействием микроорганизмов, используемых в качестве МБП, на качество питьевой воды;
3. Риски и опасности, связанные с судьбой и поведением микроорганизмов, используемых в качестве МБП, в окружающей среде;
4. Риски и опасности, связанные с потенциальной токсичностью метаболитов и токсинов, производимых микроорганизмами, используемыми в качестве МБП, для нецелевых организмов (от млекопитающихся до рыб и беспозвоночных);
5. Риски и опасности связаны с патогенностью, или инфекционностью самого микроорганизма для нецелевых организмов.

Ниже в таблице представлены данные, необходимые для оценки токсичности микроорганизма и МБП, которые должны быть представлены в регистрационном досье на препарат:

№ п/п	Название эксперимента/теста	Необходимость проведения	Тестируемый объект
1	Острая оральная токсичность / патогенность	R	А.М.
2	Острая пульмонарная токсичность / патогенность	R	А.М.
3	Острая интравенозная токсичность / патогенность	R	А.М.
4	Острая перитонеальная токсичность / патогенность	R	А.М.
5	Сенсибилизирующая активность	R	А.М., МП
6	Исследования на культурах клеток	R	А.М.
7	Острая оральная токсичность	R	МП
8	Острая дермальная токсичность	R	МП
9	Острая ингаляционная токсичность	R	МП
10	Острое раздражение глаз	R	МП
11	Первичное кожное раздражение	R	МП

R – необходимо; МП- микробный пестицид; А.М.- активный микроорганизм

Ознакомиться с перечнем требуемых данных о биопестицидах, методах их получения и оценки можно в следующих руководствах OECD и ЕС:

1. Руководство по регистрационным требованиям к микробиологическим пестицидам (Guidance for Registration Requirements for Microbial Pesticides, OECD Series on Pesticides, No 18 , 2003).
2. Руководство ОЭСР для производителей по подготовке досье на микробиологические препараты (OECD Guidance for Industry Data Submissions for Microbial Pest Control Products and their Microbial Pest Control Agents, Series on Pesticides, Main Document, No 23, 2004).
3. Руководство ОЭСР для производителей по подготовке досье на феромоны и сигнальные вещества (OECD Guidance for Industry Data Submissions for Pheromones and Other Semiochemicals, Main Document, Series on Pesticides No 16, 2003).
4. Рабочий документ Еврокомиссии, касающийся регистрационных требований к данным о пестицидах из растений и их экстрактов (Draft Working Document Concerning the Data Requirements for Active Substances of Plant Protection Products Made from Plants or Plant Extracts, SANCO/10472/2003-rev.5, 2004).
5. OECD. 2008. Working Document on the Evaluation of Microbials for Pest Control. Series on Pesticides No. 43.
6. OECD. 2009. Report of Workshop on the Regulation of Biopesticides: Registration and Communication Issues Series on Pesticides. Series on Pesticides No. 44.
7. OECD. 2011a. Guidance to the Environmental Safety Evaluation of Microbial Biocontrol Series on Pesticides. Series on Pesticides No. 65. OECD.

Библиография

1. Mattock S. M. *Summary of the UK efficacy evaluation process and requirements for biological products* на http://www.pesticides.gov.uk/Resources/CRD/Migrated-Resources/ Documents/E/ Efficacy_Guidance_for_Biopesticides.pdf.
2. EPA-HQ-OPP-2010-0427 на http://www.regulations.gov/#!searchResults.
3. OECD SERIES ON PESTICIDES. No.18. *Guidance for Registration Requirements for Microbial Pesticides*// ENV/JM/MONO (2003) 5. 51 P. на http://www.oecd.org/official documents/publicdisplaydocumentpdf/cote=env/jm/mono(2003)5&doclanguage= en.
4. Global Markets for Biopesticides. CHM029E, June 2014. на http://www.ccresearch.om/
5. marketresearch/chemicals/biopesticides-chm029e.html?tab=toc
6. Mudgal S., De Toni A., Tostivint C., Hokkanen H., Chandler D. *Scientific support, literature review and data collection and analysis for risk assessment on microbial organisms used as active substance in plant protection products* // EFSA supporting publication 2013: EN-518. на http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientific_ output/files/main_documents/518e.pdf.

АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ В РАСТЕНИЯХ АБРИКОСА КАК ИНДИКАТОР ДЕЙСТВИЯ НАТУРАЛЬНЫХ БИОРЕГУЛЯТОРОВ

Титова Н.В.
Институт генетики, физиологии и защиты растений АН, Молдова, Кишинев,
Email: nvtmd@mail.ru

Abstract

The high responsiveness of seedlings, young and fruit-bearing apricot plants on the action of exogenous bioregulators of natural origin trigonellozid, capsicozid, melongozid O and linarozid isolated in IGFPP from plants *Trigonélla foénum-graécum L., Capsicum annuum L., Solanum melongena L. and Linaria vulgaris Mill* .Displaying stimulating effect of such exposure on the metabolic processes associated with enzyme activity of peroxidase, polyphenol oxidase and cytochrome oxidase, as well as production processes and thus the quality of planting material.

Key words: apricot trees, bioregulators of natural origin, oxidoreductase enzymes activity.

Введение

Ферменты занимают ключевые позиции в метаболизме клетки и их активность может быть использована как тест в количественной оценке влияния различных факторов на растение, в том числе как показатель быстрого реагирования на действие биологически активных веществ[1], Известно[2], что сдвиги в ходе процессов обмена веществ растительного организма, возникающие в результате изменяющихся условий жизни, опосредованы изменениями, которые эти условия вызывают прежде всего в системе регуляторов обмена веществ, в системе ферментов. Познание растительного организма невозможно без изучения различных аспектов деятельности ферментов. Особая роль здесь отводится ключевым ферментам метаболизма класса оксидоредуктаз – пероксидазе(ПО), полифенолоксидазе (ПФО) и цитохромоксидазе (ЦХО), участвующим в обеспечении растений энергией и ингредиентами, а также способных при необходимости быстро оптимизировать метаболические процессы.

В данном сообщении приведены данные нескольких лет об особенностях изменения активности этих ферментов в листьях районированных и перспективных сортов абрикоса под влиянием стероидных гликозидов тригонеллозид, капсикозид,, мелонгозид и линарозид, выделенных из растений семейств *Trigonella, Capsicum, Melongena* и *Linaria* в Институте Генетики, Физиологии и Защиты Растений АН Молдовы.

Материалы и методы

Исследования проводили с сеянцами персика Гибрид №2, миндаля №206, жердели и абрикоса MVA, используемых в качестве подвоев для абрикоса, а также с привитыми растениями районированных сортов абрикоса в Молдове (сорта Костюженский, Краснощекий, Надежда, Шалах) и перспективных (Траян, № 158214, NJA-32) сортов разного возраста в контролируемых условиях лизиметров, в экспериментальном питомнике и молодом саду Института Садоводства и Пищевых Технологий Молдовы. Во время активного роста (май-июнь) растения опрыскивали 0,025% водными растворами тригонеллозида, капсикозида. мелонгозида О и линарозида, а также смесью растворов капсикозида и мелонгозида О с 0,05% растворами $ZnSO_4$ и $MnSO_4$, контрольные - водой. В каждом варианте 10-12 растений. Через 10-15 дней спектрофотометрически определяли активность ключевых ферментных систем: в органах абрикоса: пероксидазы по реакции с бензидином (ПО), полифенолоксидазы по реакции с пирокатехином (ПФО) и цитохромоксидазы с цитохромом С (ЦХО) [3]. Статистическая обработка данных с применением критерия Стъюдента выявила их достоверность при 0,05% уровне значимости.

Результаты и обсуждения

В результате исследований была выявлена высокая отзывчивость подвойных сеянцев и привитых растений абрикоса на действие природных стероидных биорегуляторов. Капсикозид повышает пероксидазную реакцию у разных сеянцев в среднем на 5-7%, тогда как тригонеллозид стимулирует её у сеянцев персика и миндаля в среднем на 15% от контроля (табл.1).

Таблица 1.

Влияние стероидных гликозидов на активность пероксидазы в листьях и побегах подвойных сеянцев (усл.ед). Лизиметры, июль 2003 г.

Варианты	Абрикос	Жердель	Миндаль	Персик
Листья				
Контроль	0,075	0,025	0,136	3,40
Капсикозид	0.079	0,030	0,166	3,75
Тригонеллозид	0,089	0,041	0.178	4,10
Побеги				
Контроль	1,30	6,25	1,04	23,50
Капсикозид	1,40	7,44	1,30	25,00
Тригонеллозид	1.61	8,93	1,36	28,00

В засушливый период вегетации действие стероидных препаратов более выражено, что может быть связано с изменением гормонального статуса листьев при адаптации к водному стрессу[4]. Обработанные растения миндаля и персика в засушливых условиях первой половины вегетации, в период наиболее активного роста были наиболее жизнеспособными. Результаты исследования показали значительную эффективность природного препарата тригонеллозид, применение которого в ответственный период онтогенеза растения может обеспечить оптимизацию его реализации и получить максимальную продуктивность растений, повысить качество и выход подвойных сеянцев. Известная корреляция активности окислительных ферментов с ростовыми процессами[5] подтвердилась и в нашем опыте. Сеянцевые подвои, опрыснутые препаратом из Trigonella, имеющие высокий уровень активности ПО, обладали более мощным листовым аппаратом, развитыми побегами, стволиком и корневой системой и, соответственно, самыми высокими значениями листового индекса, фотосинтетического потенциала и чистой продуктивности фотосинтеза.

Исследование действия препарата тригонеллозид в сравнении с капсикозидом продолжили на однолетних привитых растениях абрикоса сорта Краснощекий в контролируемых условиях лизиметров. Однолетние саженцы отличались от сеянцев высокой активностью пероксидазы в листьях. Капсикозид мало изменял эти величины у обоих видов, в то время как тригонеллозид повышал пероксидазную активность в листьях абрикоса в 1,48 раз по отношению к контролю.

Далее в исследования были включены наряду с районированными новые сорта гибридного происхождения и натуральный стероидный гликозид мелонгозид О. Этот препарат был значительно эффективнее капсикозида, активизируя метаболизм в листьях в 3-6 раз по отношению к контролю (табл.2). Реакция у новых гибридных сортов NJA-32 и № 158124 более выражена, чем у районированных Костюженский и Краснощекий.

Таблица 2.

Изменение активности пероксидазы в листьях абрикоса под влиянием стероидных гликозидов (усл.ед.). Питомник.2006 г.

Вариант	Контроль	Капсикозид	Мелонгозид О
с.Костюженский	0,306	0,366	1,020
С.Краснощекий	0,176	0,260	0,910
№ 158214	0,380	0,400	0,910
NJA-32	0,152	0,890	0,980

Выявлена высокая отзывчивость вступающих в плодоношение четырехлетних растений абрикоса на действие капсикозида в сочетании с микроэлементами цинк и иарганец. Это проявилось в стимулировании активности ключевых ферментов метаболизма пероксидазы, полифенолоксидазы и в особенности цитохромоксидазы в листьях и побегах растений абрикоса (табл.3). Этому способствовала более высокая оводненность листьев опытных растений в засушливый период вегетации: влажность листьев абрикоса, опрыснутых капсикозидом в смеси с микроэлементами была на 2-3 % выше в сравнении с контролем, что, как известно[6], может изменить баланс ауксины – ингибиторы в сторону ауксинов и стимулирует метаболическую активность ферментов.

Таблица 3.

Влияние капсикозида и микроэлементов на активность ферментов в листьях растений абрикоса с.Костюженский. Лизиметры, 24.06.2009.

Вариант	Пероксидаза	Полифенолоксидаа	Цитохромоксидаа
Контроль	1,57	0,10	0,28
Капсикозид	1,75	0,16	0,27
Капсикозид + Zn	2,29	0,22	0,77
Капсикозид + Mn	2,00	0,27	0,68

На основании полученных результатов обработка растений абрикоса растворами, содержащими биологически активное вещество антистрессового действия капсикозид и мелонгозид совместно с микроэлементами цинк и марганец рекомендованы как эффективный способ увеличения фотосинтетической продуктивности [7,8].

В условиях лизиметров Института изучали влияние линарозида на растения абрикоса сортов Костюженский (четырехлетние, вступившие в пору плодоношения), Олимп и NJA-42(однолетние). Установлено, что в листьях, черешках и ростовых побегах четырехлетних растений абрикоса сорта Костюженский при опрыскивании линарозидом активность ферментов становилась на 10-15% выше, чем у контрольных (табл. 4), что способствует усилению метаболизма и тем самым поднимает уровень его жизнедеятельности в целом[5]. Этому способствовала также более высокая оводненность листьев опытных растений в сравнении с контролем.

Таблица 4.

Влияние линарозида на активность ферментов в органах растений абрикоса с.Костюженский (усл.ед). 2011.

Вариант		Листья			Черешки			Побеги	
	ПО	ПФО	ЦХО	ПО	ПФО	ЦХО	ПО	ПФО	ЦХО
					6 июня				
Контроль	0,072	0,209	0,284	4,35	0,55	1,20	1,83	1,93	1,36
Линарозид	0,203	1,04	0,289	5,93	0,97	1,42	1,63	2,10	1,76
					28 июня				
Контроль	0,425	0,106	0,069	3,35	0,840	0,123	0,910	0,232	0,170
Линарозид	0,593	0,154	0,100	3,91	1,110	0,244	1,500	0,627	0,261

Действие регулятора роста линарозида проявляется на протяжении всего периода вегетации. Так, через полтора месяца после обработки растений абрикоса активность пероксидазы, полифенолоксидазы и цитохромоксидазы в листьях в опыте составляла 0,365; 0,256 и 0,344 условных единиц в сравнении с 0,235; 0,220 и 0,340 в контроле. В побегах растений под влиянием линарозида активность этих ферментов составляла 132, 130 и 106% от контроля.

У однолетних растений абрикоса перспективных сортов действие линарозида проявилось в надземной части и корневой системе, в особенности у позднеспелого сорта Олимп(табл.5) .

Таблица 5

Влияние линарозида на активность пероксидазы в органах однолетних растений абрикоса (усл.ед.). 2.07.2012.

Сорт	Вариант	Листья	Побеги	Корни
Олимп	Контроль	0,021	2,19	1,06
	Линарозид	0,125	4,26	2,57

Полученные в течение двух лет данные выявили стимулирующий эффект натурального препарата линарозид на рост и активность фотосинтетических и метаболических процессов у молодых и плодоносящих растений абрикоса, что вносит вклад в реализацию фотосинтетического потенциала и в повышение урожайности растений. Использование внекорневой обработки молодых растений абрикоса флавоноидным гликозидом линарозид рекомендовано как эффективный способ[6] стимулирования фотосинтетической деятельности, способствующий более полной реализации потенциальной продуктивности.

Выводы

Таким образом, многолетние исследования влияния биорегуляторов стероидной природы на сеянцы, саженцы и плодоносящие растения абрикоса показали: - их высокую отзывчивость на экзогенное воздействие биорегуляторов натурального происхождения; -продолжительное действие этих препаратов на протяжении вегетации; - их стимулирующее влияние на метаболические процессы, связанные с активностью ферментов пероксидазы, полифенолоксидазы и цитохромоксидазы, на продукционные процессы, качество посадочного материала и урожайность в условиях засушливого периода вегетации, что даёт основание считать исследуемые биологически активные препараты активными антистрессантами.

Библиография

1. Шевелуха В.С. Современные проблемы гормональной регуляции живых систем и организмов.//Регуляция роста и развития растений. М.:Наука, 1997, с.3-4.
2. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений. Кишинёв: Штиинца,1980. 587 с.
3. Ермаков А.Н., Арасимович В.В., Ярош Н.П. и др. Методы биохимического исследования растений. М.:Колос, 1987, с. 41- 47.
4. Богдан Г.Н. Природа защитной реакции растений. Киев:Наукова думка,1981.208 с.
5. Калинин Ф.И. Теоретические основы управления ростом, развитием и продуктивностью растений эндогенными и экзогенными факторами.// Физиол. и биох. культ. раст.,1986,т.18, №6, с.537-555.
6. Генкель П.А. Жаро- и засухоустойчивость растений. 1982.М.:Наука.-227 с.
7. Şişcanu, Gh., Titova N., Chintea P., ,Malina R. Procedeu de tratare a caisului . Brevet de invenție de scurtă durată MD 177. 2010-04-30.
8. Şişcanu, Gh., Titova N., ,Malina R., Chintea P., Şveț S. Procedeu de cultivare a plantelor de cais. Brevet de invenție de scurtă durată MD №396 Z 2012.02.29.
9. Şişcanu, Gh., Titova N., ,Malina R., Maşcenco.N., Chintea P Procedeu de cultivare a plantelor de cais. Brevet de invenție MD 566. Z 2013.07.3108-31.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТИМУЛИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ БАКТЕРИИ *BACILLUS SUBTILIS* – S2 НА СЕМЕНАХ КУКУРУЗЫ И КОЛЕОПТИЛЯХ ПШЕНИЦЫ

Шубина Виктория

Институт генетики, физиологии и защиты растений АНМ, Кишинев,
vshubina969@gmail.com

Abstract

This article discusses the positive effect of the bacteria on the seed germination. Growth-stimulating activity of the bacteria was shown in both experiments. However, the best concentration in the first experiment was not confirmed in the second. Better concentration for each nutrient medium had its own. The greatest increase was obtained on the medium 12 in 0.5% solutions - 27% relatively of control, and the medium 9 in 0.1% solutions - 20% relatively of control. These studies showed that depending on the composition of the nutrient medium changes and the optimum concentration of the solution for activating the action of microorganisms. This should be considered when selecting the culture medium and the concentration of the solutions used by producing bacterium.

Key words: *Bacillus subtilis*, growth-stimulating activity, nutrient medium, concentration of the solutions.

Введение

Ростстимулирующие ризобактерии (plant growth promoting rhizobacteria — PGPR) играют важную роль в адаптации растения к внешним воздействиям. Спектр соединений, выделяемых бактериями в среду, чрезвычайно широк.

Механизмы положительного влияния ризобактерий на жизнедеятельность растений различны. К важнейшим механизмам взаимодействия в растительно-бактериальных ассоциациях относится продуцирование бактериями фитогормонов (ауксинов, цитокининов и гиббереллинов), витаминов и других биологически активных веществ [1, 2]. Наибольшее внимание уделялось роли бактериальных ауксинов в стимуляции роста и питания растений, поскольку способность синтезировать индолил-3-уксусную кислоту (ИУК) широко распространена среди ризобактерий. Изучены биохимические пути и гены, ответственные за синтез ИУК, а также фенотипические эффекты экзогенных ауксинов на растения [2, 3]. Показан положительный эффект бактериальных ауксинов на инициацию и удлинение корней, развитие боковых корней и корневых волосков, что может иметь значение для ускоренного роста, потребления питательных элементов и устойчивости растения к стрессам. Синтез ауксинов ризосферными микроорганизмами в значительной степени определяется составом корневых выделений, содержащих их основной метаболитический предшественник L-триптофан [1, 2]. Многие ризобактерии способны синтезировать цитокинины и гиббереллины. В качестве примера эффективной стимуляции роста растений бактериальными цитокининами можно привести эксперименты по инокуляции салата бактерией *Bacillus subtilis* [4]. Необходимо также учитывать, что некоторые бактерии могут не только продуцировать, но и деградировать фитогормоны. Так, описаны штаммы *Ps.putida*, расщепляющие ИУК, что может быть использовано для снятия ингибирующего действия суперпродуцентов ИУК на растения, к которым относятся фитопатогены. [5]. Однако как ризобактерии, расщепляющие фитогормоны, так и реакция растений на эту деструкцию требуют более детального изучения [6]. Важную роль в образовании растительно-бактериальных ассоциаций могут играть бактериальные гликопротеины — лектины, которые участвуют в колонизации корней бактериями, а также стимулируют активность растительных ферментов и ростовые процессы [7, 8]. Показано сильное ростстимулирующее действие летучих метаболитов ацетоина и 2,3-бутандиола, продуцируемых штаммами *Bacillus subtilis* и *Bacillus amyloliquefaciens*, в отношении *Arabidopsis thaliana* [9]. Стимуляция роста *A. thaliana* летучими метаболитами отмечалась также у *Burkholderia cepacia* и *Staphylococcus epidermidis* [10].

Бактерия *Bacillus subtilis*-S2 выделена из ризосферы растений томатов и при отборе показала наилучшее антагонистическое действие на ряд патогенов сельскохозяйственных культур и целью данной работы стало определение качества влияния на растения.

Материалы и методы

Для определения активирующего действия бактерии *Bacillus subtilis* – S2 использовали два метода: метод рулонной культуры и метод на основе колеоптилей пшеницы.

В рулонном методе использовали три бумажных слоя: 1-й слой – плотная бумага, 2-й и 3-й стерильная фильтровальная бумага. Между слоями фильтровальной бумаги выкладывались семена кукурузы, предварительно обработанные 1% раствором перманганата калия в течение 15 минут, затем промытые проточной водой до ее прозрачности и воздушно просушены. После чего семена были инокулированы бактериальными растворами: исходным, 1%, 0.5%, 0.2%, 0.1%, 0.02%. Биологическим эталоном служила бактерия-продуцент биопрепарата фитоспорин *Bacillus subtilis* 26D. Контролем была вода. Семена замачивались на 4 часа в соответствующих растворах, воздушно просушивались и выкладывались на бумагу. В каждом варианте было 24 семени. Рулоны помещались в емкость с небольшим количеством воды. На 5-е сутки производили замеры.

В опыте с использованием колеоптилей семена пшеницы замачивались в воде и проращивались на увлажненной фильтровальной бумаге в кристаллизаторе в течение 3-4-х суток в термостате при температуре 27-28ºС. Для опыта отбирались колеоптили длиной 1,5 – 2,5 см. Верхнюю часть колеоптиля длиной 1см отрезали бритвой положив проросток на масштабную линейку. Отрезанные колеоптили помещали в соответствующую концентрацию среды. В опыте участвовало 6 питательных сред различающихся по своему составу и 8 концентраций каждой среды. Использовали следующие концентрации: исходная, 10%, 5%, 1%, 0.5%, 0.2%, 0.1%, 0.02%. В каждом варианте было 30 отрезков-колеоптилей. Через 24 часа проводили замеры.

Результаты и обсуждения

Сравнивая полученные данные в опыте рулонной культуры, было показано, что бактериальная культура *Bacillus subtilis*-S2 обладает стимулирующим действием. По всем концентрациям растворов в большей или меньшей степени происходило благоприятное влияние на прорастание семени и дальнейшего развития проростков (таблица 1). Применение 0,02% раствора показало наиболее активирующие действие на рост стебелька и корешков, 20% и 22% соответственно. По корешкам 2-го яруса корневой системы на одно растение приходится в среднем 1,8 корешков, что больше в 3 раза относительно контроля.

Действие бактерий может быть связано со стимуляцией роста корней, приводящей к освоению ими большего почвенного пространства и, следовательно, дополнительных питательных ресурсов [1, 2, 11].

Таблица 1.

Биометрические данные замеров проростков кукурузы в рулонной культуре на определение стимулирующего действия бактерии *Bacillus subtilis* – S2.

Варианты растворов	Длина всхода (мм)	Длина корешка 1-го яруса корн. сист. (мм)	Сырой вес (г)		Корешки 2-го яруса к.с.		
			Всхо-дов	Всех корешков	Кол-во шт.	Средн. дли-на (мм)	Кол-во шт. на 1 раст.
Исходный	90,9 ± 6,6	153,8 ± 4,2	5,65	2,52	29	49,31	1,2
1 %	108,7 ± 3,1	174,8 ± 5,6	6,94	3,04	31	56,53	1,3
0,5%	106,9 ± 2,8	163,2 ± 4,8	7,08	2,73	21	58,38	0,8
0,2%	107,2 ± 3,2	166,6 ± 3,6	7,33	2,87	34	45,02	1,4
0,1%	101,0 ± 3,4	159,8 ± 4,2	6,4	2,75	30	52,72	1,3
0,02%	112,9 ± 2,9	177,7 ± 2,9	7,39	3,14	43	70,87	1,8
Биол.эталон	111,5 ± 3,4	162,0 ± 1,5	6,16	2,88	21	53,43	0,9
контроль	94,3 ± 4,2	145,2 ± 4,9	4,14	2,27	16	42,05	0,6
$НСР_{0,05}$	10,4	12,38				24,6	

Ростстимулирующие действие бактерия показала в обоих опытах. Но лучшая концентрация в первом опыте подтвердилась только на среде 9 во втором опыте (табл.2). Лучшими концентрациями для каждой питательной среды была своя. Наибольший прирост был получен на среде12 в 0,5% растворе – 27% относительно контроля, а на среде 9 в 0,1% растворе – 20% относительно контроля. Бактерия на среде11 не проявила, каких либо существенных активирующих действий, а показатели замеров по чистой среде были ниже, чем в контроле. Хотя различия по разности относительно контроля были не существенны. Данные исследования показали, что состав питательной среды влияет на образование биологически активных веществ и, что высокий показатель кое/мл не всегда дает наилучшее стимулирующее действие при высоких антифунгальных свойствах. Это следует учитывать как при подборе питательной среды, так и при подборе концентраций используемых продуцентов.

Таблица 2.

Влияние состава питательной среды и концентрации растворов на стимулирующую способность бактерии *Bacillus subtilis*–S2 (опыт на колеоптилях пшеницы).

Питатель-ная среда	Кое/мл	Варианты растворов							
		исходный	10 %	5 %	1 %	0,5%	0,2 %	0,1 %	0,02%
Среда 2	$3,1\times10^9$	10,9	12,6	13,6	**14,9**	14,1	14,2	13,4	13,8
Среда 4а	$5,6\times10^9$	11,03	12,5	12,7	13,7	13,7	**14,2**	13,5	13,2
Среда 9	$2,7\times10^9$	10,6	13,6	13,3	13,6	13,3	13,9	**15,2**	**15,7**
Среда 11	$2,8\times10^9$	10,7	13,3	13,0	13,2	13,1	13,2	13,1	13,7
Среда 11а	$2,9\times10^9$	11,03	12,5	12,7	13,8	13,6	**14,4**	13,5	13,2
Среда 12	$2,3\times10^9$	10,8	14,2	13,5	13,7	**16,0**	14,7	13,9	13,9
Контроль H_2O	12,63								
$НСР_{0,05}$	0,6								
Ошибка опыта	0,22								

* Замеры проводились также на колеоптилях, выдержанных в контрольных не инокулированных средах. По всем средам разница не существенна при $НСР_{0,05} \leq 0,6$.

Выводы

Используя, два способа определения наличия активных установлено, что бактерия *Bacillus subtilis*-S2 обладает ростостимулирующей активностью.

Наилучшей концентрацией по влиянию на прорастание семян кукурузы была 0,02%.

Оптимальная концентрация бактериального раствора зависит не только от высокого показателя КОЕ/мл, но и от состава питательной среды, которая сдвигает выработку БАВ в ту или иную сторону.

При определении стимулирующего действия бактерии надо учитывать состав питательной среды, на которой наработана культура.

Библиография

1. Bais H.P., Weir T.L., Perry L.G. e.a The role of root exudates in rhizosphere interactions with plants and other organisms. Annu. Rev. Plant Biol., 2006, 57: 233-266.
2. Frankenberger W.T., Arshad M. Phytohormones in soils: production and function. N.Y., 1995.
3. Spaepen S., Vanderleyden J., Remans R. Indole-3-acetic acid in microbial and microorganism-plant signaling. FEMS Microbiol. Rev., 2007, 31: 425-448.
4. Arkhipova T.N., Veselov S.U., Melentiev A.I. e.a. Ability of bacterium *Bacillus subtilis* to proceed cytokinins and to influence the growth and endogenous hormone content of lettuce plants. Plant and Soil, 2004, 272: 201-209.
5. Leveau J.H.J., Lindow S.E. Utilization of the plant hormone indole-3-acetic acid for growth by *Pseudomonas putida* strain 1290. Appl. Environ. Microbiol., 2005, 71(5), p.2365-2371.
6. Dodd I.C., Zinovkina N.Y., Safronova V.I. e.a Rhizobacterial mediation of plant hormone status. Ann. Appl. Biol., 2010, 157(3): 361-379.
7. Карпунина Л.В. Роль агглютинирующих белков ризобий и азотфиксирующих бацилл при взаимодействии с растениями. В сб.: Молекулярные основы взаимоотношений ассоциативных микроорганизмов с растениями. М., 2005: 98-117.
8. Никитина В.Е., Пономарева Е.Г., Аленькина С.А. Лектины клеточной поверхности азоспирилл и их роль в ассоциативных взаимоотношениях с растениями. В сб.: Молекулярные основы взаимоотношений ассоциативных микроорганизмов с растениями. М., 2005: 70-97.
9. Ryu C.-M., Farag M.A., Hu C.-H. e.a. Bacterial volatiles promote growth in *Arabidopsis*. PNAS, 2003, 100: 4927-4932.
10. Vespermann A., Kai M., Piechulla B. Rhizobacterial volatiles affect the growth of fungi and *Arabidopsis thaliana*. Appl. Environ. Microbiol., 2007, 73: 5639-5641.
11. Dobbelaere S., Vanderleyden J., Okon Y. Plant growth-promotingeffects of diazotrophs in the rhizosphere. Crit. Rev. Plant Sci., 2003, 22: 107 149.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ДЕЙСТВИЕ НЕКОТОРЫХ ШТАММОВ БАКТЕРИЙ *BACILLUS SUBTILIS* В ОТНОШЕНИИ МИКОПАТОГЕНОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР IN VITRO

Шубина Виктория

Институт генетики, физиологии и защиты растений АНМ, Кишинев,

vshubina969@gmail.com

Abstract

This article shows antifungal activity of five bacterial strains *B.subtilis* (4 new local strains isolated from the rhizosphere of tomato) against certain phytopathogens of crops in vitro. All bacteria have demonstrated a positive antagonistic effect. Bacterium *B.subtilis*-S4 and *B.subtilis*-S 22 have proved antifungal activity slightly below on some positions. The least inhibits the growth of *Botrytis cinerea* and *Fusarium oxysporum*. All cultures have shown a stable antagonistic effect

within 30 days (the experience has been eliminated). The culture *B.subtilis*-S2 and culture of *B.subtilis*-S22 have had the highest inhibitory effect on the germination of conidia of the *Alternaria*. Culture is *B.subtilis*-S4, *B.subtilis*-S16, *B.subtilis*-26D also inhibited the germination of conidia, but less pronounced. Under the influence of the metabolites were observed changes of the germination of conidia to the filamentous sprouts. Instead of them was formed vesicular swelling which subsequently did not allow the normal development of the mycelium.

Key words: *Bacillus subtili*, germimation of conidia, phytopathogens.

Введение

Биологический метод в настоящее время является важным элементом в технологическом процессе выращивания овощных культур. В мировом производстве биологических средств защиты растений биопрепараты для контроля вредителей растений составляют 10%, для контроля возбудителей болезней растений – 4,6% и для контроля сорняков – 1,3% [1].

По данным фирмы Байер и МСХ Японии в последние годы наблюдается нарастание резистентности у фитопатогенных грибов к фунгицидам. Так, у 20 видов фитопатогенов определена резистентность к 15 фунгицидам. Учитывая то обстоятельство, что биологические препараты менее универсальны, чем химические, необходимо расширять арсенал биологических агентов [2].

В биологической защите растений от болезней важная роль отводится бактериальным агентам, в частности бактериям рода *Bacillus*. Антагонистическая активность данной бактерии проявляется против широкого круга фитопатогенов, поражающих большой набор сельскохозяйственных культур. Живая споровая бактериальная культура подавляет размножение патогенных грибов и бактерий продуктами своей жизнедеятельности. Использование таких препаратов для защиты малообеспеченных пестицидами культур, такие как овощные (капуста, огурец, томат) и ягодники, имеет важное экономическое значение [3].

Известно, что заражение растений начинается с прорастания конидий после их попадания на поверхность листа растения. В это время, идет интенсивное выделение токсинов, разрушающих клеточные стенки, облегчая тем самым проникновение патогена. Поэтому необходимо начинать обработки растения до появления первых признаков заболевания. В связи с этим предотвращая прорастания конидий, является одним из основных элементов поиска перспективных продуцентов.

В настоящей работе представлены данные по антагонистической активности бактериальных изолятов in vitro, выделенных из ризосферы томатов и дальнейшая их проверка на действие прорастания конидий фитопатогена *Alternaria*. Одного из главных заболеваний томатов.

Материалы и методы

Сравнительное изучение антибиотической активности выделенных культур бактерий осуществлялось с помошью метода диффузии в агар с использованием агаровых блоков по Егорову 1995г [4]. Биоагентами служили четыре бактерии-антагониста *Bacillus subtilis*, которые были выделены из прикорневой зоны растений томата и *B. subtilis* 26D (продуцент Фитоспорина).

Для оценки антагонистической активности отобранных бактерий в качестве тест-культур использовали штаммы фитопатогенных грибов *Alternaria solani*, *Alternaria alternata* (2 изолята), *Fusarium solani, Rhizoctonia solani, Botrytis cinerea, Fusarium oxysporum, Sclerotinia sclerotiorum.*

Чашки Петри помещали в термостат при температуре 28°С, зоны антагонистического действия замеряли через 5 суток.

В тесте по прорастанию конидий альтернарии, использовались те же 5 бактериальных культур. Культуры нарабатывались на оригинальной жидкой питательной среде №2 в течение 2-х суток. Температура инкубации 28°С. Титр культур представлен в таблице 2. Контролем служили вода и питательная среда в тех же разведениях, что и культуральные жидкости. Характер прорастания учитывали через 2, 3, 4, 5, 6, 7, 24, 36 и 48 часов экспозиции. Температура опыта 25°С.

Результаты и обсуждения

Анализируя данные таблицы 1 по выявлению антифунгального действия все бактерии, показали положительный результат. Немного ниже по некоторым позициям проявила себя бактерии *B.subtilis*-S4 и *B.subtilis*-S 22. Меньше всего подавлялся рост *Botrytis cinerea* и *Fusarium oxysporum*. Культура *B.subtilis*-S4 хотя и продемонстрировала меньшее антифунгальное действие (кроме влияния на *Sclerotinia sclerotiorum* - 31,5 мм), но оно было стабильным. Все культуры показали также стабильный антагонистический эффект в течение 30 дней (далее опыт был ликвидирован). Но надо учитывать, тот факт, что результаты отбора по антибиотическому действию не всегда коррелирует по применению бактерий в вегетационных опытах.

Таблица 1.

Антифунгальное действие бактерий *Bacillus subtilis* на ряд патогенов сельскохозяйственных культур in vitro (замеры радиуса стерильной зоны в мм)

Патоген	*B.subtilis* - S16	*B.subtilis - S2*	*B.subtilis - S4*	*B.subtilis* – S22	*B.subtilis* -26D
Alternaria alternata 2-14	17,0 ± 2,0	21,0 ± 0,0	20,3 ± 0,8	13,3 ± 0,9	19,7 ± 0,8
*Alternaria alternata*LG14	20,5 ± 1,5	22,3 ± 0,4	19,2 ± 2,1	10,9 ± 0,7	17,4 ± 0,9
Alternaria solani	19,1 ± 0,7	19,3 ± 1,4	17,8 ±1 ,9	18,4 ± 1,2	16,9 ± 2,3
Rhizoctonia solani	18,3 ± 0,3	20,0 ± 0,7	19,9 ± 1,1	15,5 ± 1,1	17,7 ± 1,3
Botrytis cinerea (ch)	15,4 ± 1,1	19,8 ± 1,8	13,1 ± 1,4	–*	–
Fusarium solani	20,0 ± 1,0	22,0 ± 0,6	20,0 ± 1,0	18,7 ± 1,3	18,7 ± 1,2
Fusarium oxysporum	13,1 ± 2,0	17,0 ± 1,0	15,1 ± 3,1	15,2 ± 0,3	–
Sclerotinia sclerotiorum	20,1 ± 0,4	20,7 ± 0,1	31,5 ± 2,3	–	–

* опыт не проводился

Прорастания конидий альтернарии (таблица 2) в питательной среде (контроль 2) в 1% растворе после 2-х часов экспозиции началось нормальными проростками. Через 4 часа уже проросло более 50% конидий, тогда как в воде (контроль 1) 50% прорастание наблюдалось только спустя 6 часов экспозиции, т.е. питательная среда стимулировала прорастание конидий во всех концентрациях.

В растворах всех бактериальных культур не наблюдалось нормального прорастания конидий. Самое сильное ингибирующее действие на конидии показала культура S2. В концентрации 10% только через 24 часа появились опухолеобразные выросты (рис. 2). По исходным концентрациям ни у одной исследуемой культуры не отмечено прорастания конидий. Такой же эффект действия *B. subtilis* отмечала Коломиец Э.И. и др. на *Penicillium expansum* и *Botrytis cinerea* [5].

Культура S4 проявила наименее ингибирующее действие, это можно объяснить тем, что питательная среда, на которой нарабатывалась культура, не является подходящей средой данной культуры для накопления биомассы и/или выделения антибиотических веществ. Для проявления высокой антагонистической активности штаммам необходима высокая плотность, в то же время повышение концентрации бактериальных клеток приводит к ингибированию роста растений. Поэтому для штаммов сильных антагонистов фитопатогенов и ингибитора роста растений, такое противоречие свойств, вероятно, отражается в снижении его применения в полевых условиях [6].

Таблица 2.

Влияние бактериальных растворов на прорастание конидий фитопатогена *Alternaria alternata*.

Бакт. культура	Конц. р-ров	Время экспозиции (ч)						
		2	3	4	5	6	7	24
***B.subtilis* - S16** $4{,}1 \times 10^9$ Кое/мл	Исход.	–	–	–	–	–	–	–
	50%	–	–	–	–	–	–O	=O
	10%	–	–	–	–O	≤O	≤O	=O
	1%	–	–O	≤O	≤O	≤O	=O	=O
***B.subtilis* - S2** $3{,}1 \times 10^9$ Кое/мл	Исход.	–	–	–	–	–	–	–
	50%	–	–	–	–	–	–	–
	10%	–	–	–	–	–	–	–O
	1%	–	–	–	–O	≤O	≤O	≤O

***B.subtilis* - S4** $2{,}3 \times 10^8$ Кое/мл	Исход.	–	–	–	–	–	–	–
	50%	–	–	–	–О	–О	≤О	=О
	10%	–	–О	–О	≤О	≤О	≤О	=О
	1%	–	–О	≤О	≤О	=О	=О	=О
***B.subtilis* – S22** $2{,}5 \times 10^9$ Кое/мл	Исход.	–	–	–	–	–	–	–
	50%	–	–	–	–	–	–	–
	10%	–	–	–	–	–О	–О	≤О
	1%	–	–О	–О	–О	≤О	=О	=О
***B.subtilis* -26D** $1{,}4 \times 10^{10}$ Кое/мл	Исход.	–	–	–	–	–	–	–
	50%	–	–	–	–	–	–О	≤О
	10%	–	–	–О	–О	≤О	≤О	≤О
	1%	–	–О	≤О	≤О	≤О	=О	=О
Питат. среда	Исход.	–	+	++	+++	+++	+++	++++
	50%	–	+	++	+++	+++	+++	++++
	10%	–	+	++	+++	+++	+++	++++
	1%	±	+	++	+++	+++	+++	++++
Контроль -вода		–	±	±	+	++	+++	++++

– нет проросших конидий
–О единичное прорастание конидий опухолевидным образованием, нормальных проростков нет
≤О больше 50% конидий проросли опухолевидным образованием, нормальных проростков нет
=О все конидии с опухолевидным образованием, нормальных проростков нет
± нормальное прорастание единичных конидий
+ начало массового прорастания конидий
++ больше 50% проросших конидиий
+++ все конидии проросли нормальным ростком
++++ образование обильного воздушного мицелия

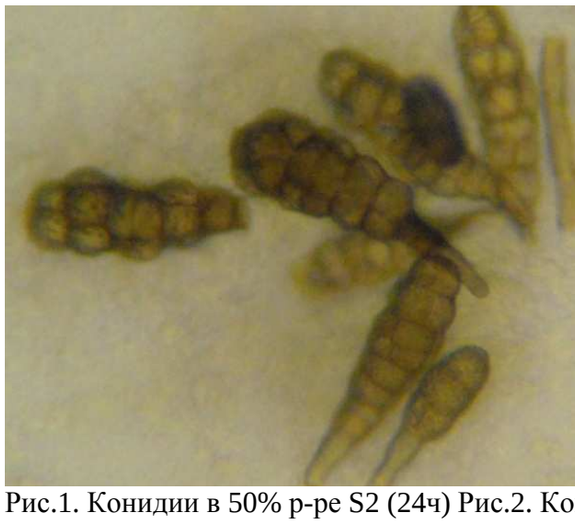
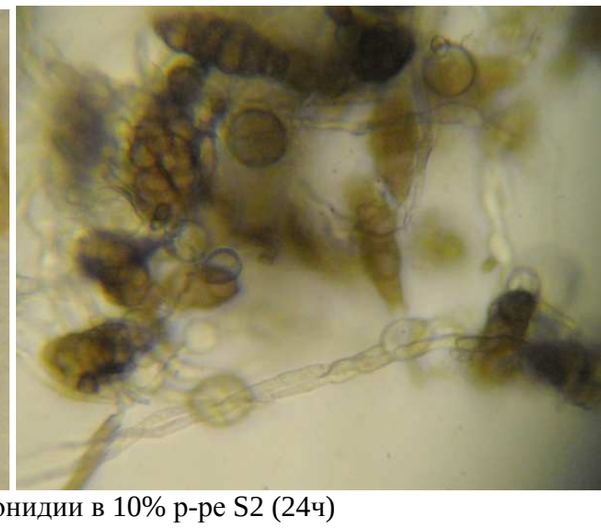



Рис.1. Конидии в 50% р-ре S2 (24ч) Рис.2. Конидии в 10% р-ре S2 (24ч)

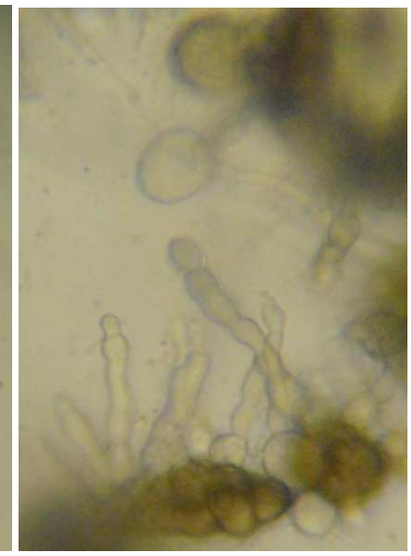


Рис.3. Конидии в 50% р-ре S4 (36ч) Рис.4. Конидии в 10% р-ре S4 (48ч)

Опухолевидные образования не давали дальнейшего развития нормального мицелия и после 36 часов, и 48 часов выдержи конидий в бактериальных растворах по всем разведениям (рис.3,4).

Выводы

1. Все исследуемые штаммы бактерий проявили антагонистическое действие.
2. Сравнительная оценка антагонистической активности ризосферных штаммов *Bacillus subtilis* к фитопатогенным грибам выявила штамм – *B. subtilis*-S2 с наиболее выраженными антифунгальными свойствами.
3. Исследуемые жидкие культуры проявляют высокое фунгицидное действие на прорастание конидий альтернарии – возбудителя бурой пятнистости томатов. Ингибирующее действие сохранялось во всех разведениях по всем культурам.

Библиография

1. Монастырский О.А. Современные направления в создании и практическом применении защитных биопрепаратов и биотехнологий в растениеводстве. Материалы Международной научно-практической конференции «Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем». Краснодар, 2010, с.335 – 342.
2. Павлюшин В.А. Проблемы современной защиты растений.Мат-лы междунар. Науч. Конференции ,,Проблемы микологии и фитопатологии в XXI веке”. Санкт – Петербург, 2013. с. 202-205.
3. Гришечкина Л.Д., Коренюк Е.Ф., Милютенкова Т.И., Силаев А.И. Микробиологические препараты на основе Bacillus subtilis для защиты сельскохозяйственных культур от болезней. Материалы Международной научно-практической конференции «Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем». Краснодар, 2010, с.407 – 409.
4. Егоров Н.С. Руководство к практическим занятиям по микробиологии. Москва,1995. 224с.
5. Коломиец Э.И., Купцов В.Н., Романовская Т.В.,Свиридов А.В.,Кильчевская О.В. Научные и практические основы создания биопрепарата для защиты сахарной свеклы от кагатной гнили. В: Информ. Бюллетень ВПРС МОББ, №38. Санкт-Петербург,2007.с.145-147.
6. Лукьянцев М.А. Особенности биологической активности эндофитных штаммов Bacillus subtilis Cohn с различной степенью антагонизма к фитопатогенным грибам. Автореф. дисс. на соис. уч. ст. к.б.н. Саратов,2010. 21с.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СИНТЕТИЧЕСКОГО АГРЕГАЦИОННОГО ФЕРОМОНА ГУСЕНИЦ ЯБЛОННОЙ ПЛОДОЖОРКИ

Язловецкий И. Г., Федор Г. С.
Институт генетики, физиологии и защиты растений Академии наук, Республика Молдова, г. Кишинев, yazlovetsky@mail.ru

Abstract

The results of the laboratory investigations of some properties and activity of the aggregation pheromone of fifth-instar *Cydia pomonella* L. larvae are presented. It was demonstrated that aggregating activity of this synthetic pheromone under laboratory conditions increase in its dose in a dispenser grows, reaching a maximum at a dose 600 LHE/dispenser.

It was shown, that use of polymeric dispensers with pheromones, impregnated by special composition, allows to keep aggregating activity of pheromon in laboratory conditions within 10 days.

Key words: codling moth larvae, aggregation pheromone activity, dispenser, impregnation

Введение

Ловчие пояса издавна используются для снижения численности популяций яблонной плодожорки. Последние 15 - 20 лет отмечены ростом актуальности проблемы повышения эффективности использования этого простого приема в защите плодовых от яблонной плодожорки, в особенности в органических садах [Judd, et al.,1997, Gries et al., 2005, Judd, Gardiner, 2005, Jumean et al., 2007, Kush, 2007].

В 2003 – 2011гг группа канадских энтомологов опубликовала результаты углубленных исследований природы известной склонности к агрегации гусениц яблонной плодожорки, уходящих на зимовку. Ими впервые было доказано, что гусеницы 5 возраста этого вредителя при плетении коконов продуцируют агрегационный феромон. Хромато-масс-спектрометрическими исследованиями с использованием метода электроантеннограмм был изучен химический состав этого феромона и расшифровано строение каждого из 11 его компонентов. Показано, что присутствие 8 из этих 11 компонентов (sulcatone, octanal, 3-carene, (*E*)-2-octenal, nonanal, (*E*)-2-nonenal, decanal, geranylacetone) обязательно для проявления агрегирующего эффекта [Duthie et al. 2003, Jumean et al. 2004, 2005, 2007, 2008, 2011]. Состав агрегационного феромона запатентован в качестве средства управления поведением гусениц популяций яблонной. плодожорки По мнению этой группы энтомологов из Университета Симона Фрэзера (г. Ванкувер, Канада), ловчие пояса, оснащенные диспенсерами с агрегационным феромоном, могут стать существенным дополнением к таким мощным и проверенным приемам борьбы с яблонной плодожоркой, как выпуски стерилизованных самцов, нарушение спаривания с помощью синтетических половых феромонов, а также привлечение и уничтожение имаго [Judd, Gardiner, 2005, Gries et al., 2005, Jumean et al. 2007]. Группой проведены первые испытания синтетического агрегационного феромона в ловчих поясах, для чего разрабатываются специальные полимерные диспенсеры. По мнению авторов, уже доказана принципиальная возможность снижения численности популяций C. pomonella в коммерческих фруктовых садах с помощью идентифицированного агрегационного феромона гусениц 5 возраста. Применение феромона в ловчих поясах при первых их испытаниях позволило увеличить эффективность отлова гусениц на 30-40%. Однако лаконичная информация об испытаниях феромона в яблоневом саду приведена лишь в единственной из доступных и известных нам публикаций. [Jumean et al. 2007]. Из этой публикации следует, что главным фактором, препятствующим увеличению эффективности использования этого феромона, является быстрое его испарение из полимерных диспенсеров. Наиболее быстро испаряющимся в полевых условиях компонентом феромона оказался 3-Carene. В итоге предложенные канадскими авторами полимерные диспенсеры признаны “субоптимальным” и подлежащими замене на более подходящие.

Признано необходимым разработать диспенсеры, способные удерживать необходимые

количества всех 8 компонентов феромона и обеспечивать равномерное их испарение в течение более длительного (2-3 недели) периода [Gries et al., 2005, Jumean et al.2007].

По нашему мнению, быстрая потеря активности агрегационного феромона гусениц яблонной плодожорки может быть обусловлена не только высокой скоростью испарения некоторых его компонентов, но и комплексом других факторов. Среди этих факторов прежде всего следует отметить легкость химической деструкции 5 веществ-альдегидов, входящих в состав феромона. а именно octanal, (*E*)-2-octenal, nonanal, (*E*)-2-nonenal и decanal. Как известно, альдегиды легко окисляются с образованием соответствующих карбоновых кислот. Они могут взаимодействовать с кислородом воздуха, образуя пероксикислоты и затем – карбоновые кислоты. Окисление альдегидов может активироваться вначале действием дневного света, ускоряясь затем продуктами автоокисления. Оно может быть существенно замедлено добавлением специальных веществ – антиоксидантов. Помимо окисления, потеря биологической активности упомянутых альдегидов в полевых условиях может быть обусловлена и свойственными этому классу веществ процессами самоконденсации и полимеризации. [www.chemicalbook.com].

Из сказанного выше следует необходимость не только разработки оптимальных диспенсеров для ловчих поясов, но исследований свойств наиболее лабильных альдегидных компонентов этого феромона с последующим поиском эффективных антиоксидантов для его стабилизации.

Недавно мы сообщали об успешном воспроизведении состава 8 – компонентного агрегационного феромона гусениц 5 возраста яблонной плодожорки, опубликованного канадскими авторами, а также о первых результатах ольфактометрических испытаний его активности в лаборатории [Язловецкий, 2014, Язловецкий, Федор, 2014]. Целью нашей дальнейшей работы является продолжение лабораторных исследований свойств и активности синтетического агрегационного феромона гусениц 5 возраста *C. pomonella*, а также разработка диспенсеров, позволяющих использовать этот феромон в ловчих поясах.

Материалы и методы

Характеристика биоматериала (гусениц яблонной плодожорки Y возраста) и подробная методика тестирования их способности к агрегации в ольфактометрах приведены в наших публикациях 2014 г [Язловецкий, 2014, Язловецкий, Федор, 2014]. Эта работа выполнена на 2520 гусениц яблонной плодожорки 5 возраста, взятых из ее природных популяций во II генерации 2014 г.

Агрегационный феромон готовили из 8 перечисленных выше химически чистых синтетических веществ производства фирмы Sigma-Aldrich. Смесь разбавляли химически чистым тетрагидрофураном, получая растворы феромона в концентрациях, удобных для точного дозирования. В своей работе мы пользовались условной единицей количества этого феромона, предложенной канадскими исследователями и названной “Larval Hour Equivalents” (LHE). На основании результатов выполненных ими количественных определений высокой точности установлено, что 1 LHE = 22.8 нанограмма (22, 8 $x10^{-9}$ г) феромона и соответствует его количеству, продуцируемого 10 гусеницами 5 возраста *C.*

pomonella при прядении ими коконов в течение 1 часа. Использование шприцов для газо-жидкостной хроматографии объемом 1 мкл и 10 мкл позволило нам вносить в диспенсеры точные дозы агрегационного феромона. в широком диапазоне от 100 LHE до 1 000 000 LHE. [Язловецкий, 2014].

Для лабораторного тестирования феромона применяли ольфактометры, описанные в работах [Duthie et al. 2003, Язловецкий, 2014]. С их помощью оценивали изменение (по сравнению с контролем) способности гусениц к агрегации под действием различных доз феромона, а также исследовали изменение активности агрегационного феромона во времени. Диспенсерами для испытаний феромона в ольфактометрах в наших опытах служили полимерные диски (диспенсер типа I) и импрегнированные полимерные диски (диспенсер типа II) размером (5X11) мм.

В качестве критерия для лабораторной оценки перечисленных изменений нами предложен коэффициент агрегирующей активности синтетического феромона К:

$$К = \frac{N_{опыт}}{N_{контроль}}$$, где

$N_{опыт}$ – количество гусениц, попавших в опытные (т.е. содержащие агрегационный феромон) пробирки ольфактометров. $N_{контроль}$ – количество гусениц, попавших в контрольные (без феромона) пробирки ольфактометров. Агрегирующую активность феромона считали выраженной при значениях коэффициента $К > 1$.

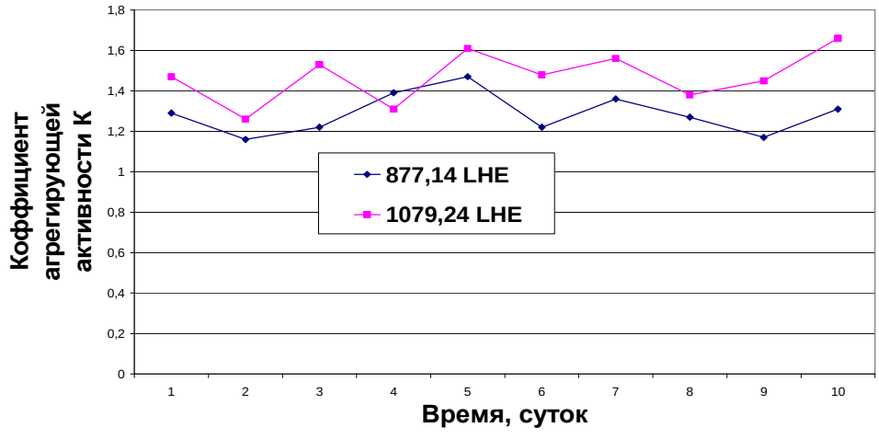
Результаты и их обсуждение

А. Оценка стабильности синтетического агрегационного феромона гусениц 5 возраста яблонной плодожорки во времени.

Ранее мы уже сообщали о снижении во времени активности агрегационного феромона. Диспенсерами в тех наших опытах служили диски из фильтровальной бумаги диаметром 14 мм, принятые за стандарт канадскими исследователями [Jumean et al. 2004, 2005, 2007, 2008]. Нами было установлено, что активность обеих испытанных доз синтетического феромона (1 000 и 10 000 LHE), нанесенных на диски из фильтровальной бумаги, убывает во времени и практически исчезает на 4 – 5 сутки в лабораторных условиях ольфактометрического тестирования [Язловецкий, Федор, 2014].

В настоящей работе мы исследовали изменение во времени активности двух доз феромона (877, 14 и 1079, 24 LHE), внесенных в полимерный диспенсер, импрегнированный специальным составом (диспенсер типа II). Для оценки этих изменений рассчитывали и использовали коэффициент агрегирующей способности синтетического феромона К. Полученные результаты приведены на рис. 1.

Рис. 1
Изменение во времени агрегирующей активности феромона гусениц яблонной плодожорки



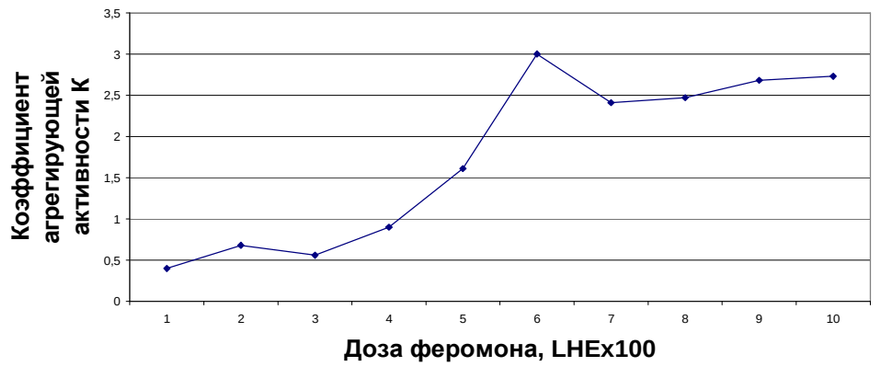
Из рис. 1 видно, что обе испытанных нами дозы феромона (877, 14 и 1079, 24 LHE), внесенные в полимерный импрегнированный диспенсер типа II, мало отличаются друг от друга по агрегирующей активности и сохраняют ее в лабораторных условиях ольфактометрического тестирования не менее 10 суток.

Б. Оценка зависимости активности активности синтетического агрегационного феромона. от дозы, нанесенной на диспенсер.

В этой серии лабораторных опытов в качестве диспенсеров использовали полимерные диски размером (5х11) мм (полимерный диспенсер типа I.).. На диски наносили шприцом дозы феромона (100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 и 1 000 LHE), после чего диспенсеры помещали в опытные пробирки ольфактометров. В каждый ольфактометр вносили по 3 гусеницы яблонной плодожорки, освобожденных от коконов. Ольфактометры помещали на одни сутки в термостаты (25 ^{0} С, 70% относительная влажность, полная

темнота.), после чего учитывали количество гусениц, оказавшихся в опытных и контрольных пробирках и рассчитывали коэффициент агрегационной активности диспенсера К. Результаты эксперимента приведены на рис. 2.

Рис.2
Зависимость агрегирующей активности феромона гусениц яблонной плодожорки от его дозы в диспенсере



Из рис. 2 следует, что коэффициент агрегирующей активности феромона растет с увеличением его дозы в диспенсере, достигая максимума (3, 0) при дозе 600 LHE. Активность феромона сохраняется примерно на этом уровне (К= 2,41- 2,73) при увеличении его дозы до 1000 LHE.

Выводы

1. Установлено, что агрегирующая активность полимерных диспенсеров с синтетическим феромоном гусениц яблонной плодожорки растет при увеличении его дозы, достигая максимума при дозе 600 LHE/диспенсер.

2. Показано, что использование полимерных диспенсеров, импрегнированных специальным составом, позволяет сохранить агрегирующую активность синтетического феромона в лабораторных условиях ольфактометрического тестирования в течение 10 суток.

Библиография

1. Язловецкий И. Г. Тестирование синтетического агрегационного феромона гусениц яблонной плодожорки, C*ydia pomonella* L. “Защ. раст. и экол. устойчивость агробиоценозов**.** Мат. межд. научн. конф. Алматы. 2014. – 436 с., С. 104 -106.
2. Duthie B., Gries G., Gries, R. Krupke C., Derksen S. Does pheromone based aggregation of codling moth larvae help procure future mates? J. Chem. Ecol. 2003. V 29, pp 425-436.
3. Gries G., Jumean Z., Gries R. Synthetic aggregation pheromone for manipulating the behaviour of codling moth, *Cydia pomonella*, larvae. International Patent .2005. PCT/CA 2005 / 000522.
4. Judd G. J.R., Gardiner M..G.T. Towards eradication of codling moth in British Columbia by complimentary actions of mating disruption, tree banding and sterile insect technique:five-year study in organic orchards. Crop Protection. 2005. V. 24, pp 718–733.
5. Jumean Z., Gries R., Unruh T., Rowland E, Gries G. Identification of the larval aggregation pheromone of codling moth, *Cydia pomonella.* J. Chem. Ecol. 2005. V. 31. P. 911-924.
6. Jumean Z., Ma B. O., Chubaty A., Ellenor Ch. W., Roitberg B. D., Gries. A theoretical approach to study the evolution of aggregation behaviour by codling moth larvae, Cydia pomonella. J. Insect Behav. 2011, V. 24, P. 249 – 263.
7. Kush A. Semiochemicals in crop protection. Curr. Sci. 2007. V. 92. N.7. P. 882-885.

ACTIVITATEA ANTIFUNGICĂ A UNOR MICROORGANISME DUPĂ 3 ŞI 6 ANI DE LIOFILIZARE

Batîr Ludmila, Slanina Valerina, Sîrbu Tamara
Institutul de Microbiologie şi Biotehnologie al AŞM, Chişinău,
batludmila@mail.ru

Abstract

The research refers to the study of the antifungal activity of autochthonous microorganisms strains, after 3 and 6 years of conservation, using as protective medium Na succinate + 12% sucrose.

Key words: antifungal activity, conservation, protective medium

Întroducere

Activitatea antifungică este o caracteristică relativ comună printre bacterii. Această activitate are o semnificație în patru domenii: dezvoltarea medicamentelor terapeutice antifungale, dezvoltarea agenților de protecție la plantele de cultură, suprimarea colonizării fungilor şi reducerea eficienței de izolare a agenților fungici patogeni din specimenele clinice. Au fost invocate şi elaborate o varietate de mecanisme în vederea explicării mecanismului de inhibare a creşterii unui organism de către altul. De exemplu, concurența pentru o cantitate limitată de nutrienți, producția de siderofori, substanțe antibiotice, enzime şi substanțe volatile [1].

Bolile fungice provocate plantelor de cultură sunt una dintre preocupările majore pentru agricultură. A fost estimat că pierderile în agricultură din consecința bolilor provocate de fungi ajung pînă la 25% în țările occidentale şi pînă la 50% în țările în curs de dezvoltare. Practica convențională pentru depăşirea acestor bariere este utilizarea fungicidelor de natură chimică, însă efectul advers al acestora este pericolul pentru sănătatea omului şi a altor organisme [2, 3]. Utilizarea resurselor biologice în acest sens, cum ar fi bacteriile cu activitate antagonistă asupra fungilor patogeni, ar permite obținerea unei producții agricole calitative, eficientă şi non-toxică pentru populație.

Utilizarea preparatelor bacteriene în lupta cu insectele dăunătoare şi diverse micoze, întîlnite la plantele agricole, prezintă un interes deosebit. Unele din cele mai cunoscute preparate cu acțiune entomo- şi fitopatogenă sunt obținute din bacteriile ce aparțin genurilor *Bacillus* şi *Pseudomonas* [3, 4, 5].

Bacteriile fluorescente reprezintă un grup de microorganisme care pot suprima creşterea agenților patogeni la plante de cultură prin mai multe mecanisme. Aplicabilitatea lor ca agenți de biocontrol a atras atenția largă din cauza producerii metaboliților secundari, cum ar fi: sideroforii, antibioticele, compuşii volatili, HCN, enzimele şi fitohormonii [3, 6, 7]. Una din cele mai întîlnite tulpini este *Pseudomonas fluorescens* care este considerată drept agent biologic de biocontrol împotriva diferitelor boli asociate plantelor, inclusiv bolile rădăcinoase. Astfel, bacteriile pot fi utilizate în agricultura durabilă, ca biocontrol, datorită capacității de sintetiză a metaboliților secundari cu proprietăți antibiotice cu spectru larg de activitate [3, 8, 9].

Diferite specii de pseudomonade au fost pe larg studiate ca agenți biologic activi şi constituie o alternativă la aplicarea fungicidelor chimice. Tulpinile de microorganisme din g. *Pseudomonas* în special specia *Pseudomonas fluorescens*, prezintă proprietăți antagoniste, la testarea *in vitro*, împotriva patogenului *Botrytis cinerea*, ce provoacă diferite boli la plante [10].

În acest sens, tulpinile de microorganisme, utilizate în biotehnologie prezintă valoare comercială, iar problema menținerii cît mai îndelungate a proprietăților biosintetice şi celor economic valoroase este permanent în atenția savanților. Păstrarea microorganismelor şi proprietăților acestora necesită utilizarea metodelor eficiente de conservare şi monitorizare permanentă a eficacității acestor metode.

Metodele de depozitare sunt importante pentru orice investigaţie microbiologică. Determinarea viabilităţii şi proprietăţilor morfologice şi culturale ale culturilor de microorganisme, după păstrarea îndelungată prin diferite procedee a demonstrat că cele mai eficiente metode de păstrare sunt crioconservarea şi liofilizarea, deoarece asigură un nivel destul de înalt al viabilităţii, activităţii creşterii şi biosintetice. Un rol important pentru liofilizarea tulpinilor de microorganisme este selectarea mediului optimal de protecţie. Pentru o păstrare mai bună a viabilităţii, culturile de microorganisme, înainte de liofilizare, se resuspendă într-un mediu stabilizator, cu efect protector faţă de şocurile osmotice şi termice. Indicii de bază ai mediilor de protecţie fiind asigurarea unei rate înalte a viabilităţii şi păstrării particularităţilor culturale ale celulelor bacteriene [11, 12, 13, 14].

Un interes deosebit a trezit menţinerea activităţii antifungice a tulpinilor de bacterii depozitate în Colecţia Naţională de Microorganisme Nepatogene din cadrul Institutului de Microbiologie şi Biotehnologie al AŞM după o perioadă îndelungată de timp în rezultatul liofilizării.

Materiale şi metode

În calitate de obiect al cercetărilor au servit tulpinile de bacterii *Pseudomonas aurantiaca* CNMN-PsB-08, *Pseudomonas aureofaciens* CNMN-PsB-07 şi *Bacillus cereus var. fluorescens* CNMN-BB-07 depozitate în Colecţia Naţională de Microorganisme Nepatogene din cadrul Institutului de Microbiologie şi Biotehnologie al AŞM.

Culturile date au fost resuspendate într-un mediu stabilizator, cu efect protector ce conţine succinat de Na + 12% zaharoză şi liofilizate pentru păstrare îndelungată. Păstrarea s-a efectuat la -4^{0}C, timp de 3 şi 6 ani. După 3 şi 6 ani de păstrare a fost determinată activitatea antifungică a acestora prin metoda difuziei metaboliţilor asupra culturilor patogene utilizînd blocurile de geloză [16]. În calitate de culturi patogene au fost utilizate tulpinile de fungi: *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani*, *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea* şi *Aspergillus niger* din cadrul CNMN.

Rezultate şi discuţii

În lupta pentru nutrienţi microorganismele au la dispoziţie un întreg arsenal de compuşi chimici care inhibă organismele competitive. Mulţi din aceşti compuşi au origine peptidică şi pot fi sintetizaţi ribozomal sau neribozomal. O gamă largă de bacterii produc o serie de substanţe de natură lipooligopeptidică, care au activitate antifungică, hemolitică precum şi proprietăţi antibiotice [17].

În cadrul CNMN au fost iniţiate studii cu privire la selectarea mediului stabilizator optim, cu efect protector faţă de şocurile osmotice şi termice, pentru conservarea şi menţinerea microorganismelor în stare liofilizată. Astfel, a fost demonstrat că mediul în componenţa căruia intră succinatul de Na şi 12% de zaharoză este cel mai favorabil datorită păstrării celui mai înalt procent de viabilitate a culturilor [11].

Studiile privind oportunitatea menţinerii proprietăţilor antimicrobiene caracteristice tulpinilor de bacterii studiate în rezultatul conservării pe mediul sus-numit, după păstrarea în stare liofilizată timp de 3 şi 6 ani, au rezultat cu determinarea zonelor de inhibiţie a tulpinilor de micromicete patogene.

Rezultatele investigaţiilor întreprinse asupra determinării activităţii antifungice a tulpinilor *Pseudomonas aurantiaca* CNMN-PsB-08, *Pseudomonas aureofaciens* CNMN-PsB-07 şi *Bacillus cereus var. fluorescens* CNMN-BB-07 asupra tulpinilor de fungi patogeni, după păstrarea în stare liofilizată pe mediul protector succinat de Na + 12% zaharoză timp de 3 şi 6 ani au demonstrat că odată cu prelungirea termenului de păstrare creşte şi activitatea antifungică (Figura 1).

Astfel, datele din figură demonstrează că după 6 ani de conservare a tulpinilor *Pseudomonas aurantiaca* CNMN-PsB-08 şi *Bacillus cereus var. fluorescens* CNMN-BB-07 activitatea antifungică asupra micromicetelor *Fusarium oxysporum* şi *Fusarium solani* se majorează, astfel încît diametrul zonei de inhibiţie creşte cu 5,0 – 4,7 mm şi 6,3 – 7,7 mm, respectiv, faţă de perioada de păstrare timp de 3 ani. Pentru tulpina *Pseudomonas aureofaciens* CNMN-PsB-07 faţă de aceleaşi tulpini de micromicete se observă o menţinere a valorilor ca şi în cazul evaluării activităţii antifungale după 3 ani de conservare.

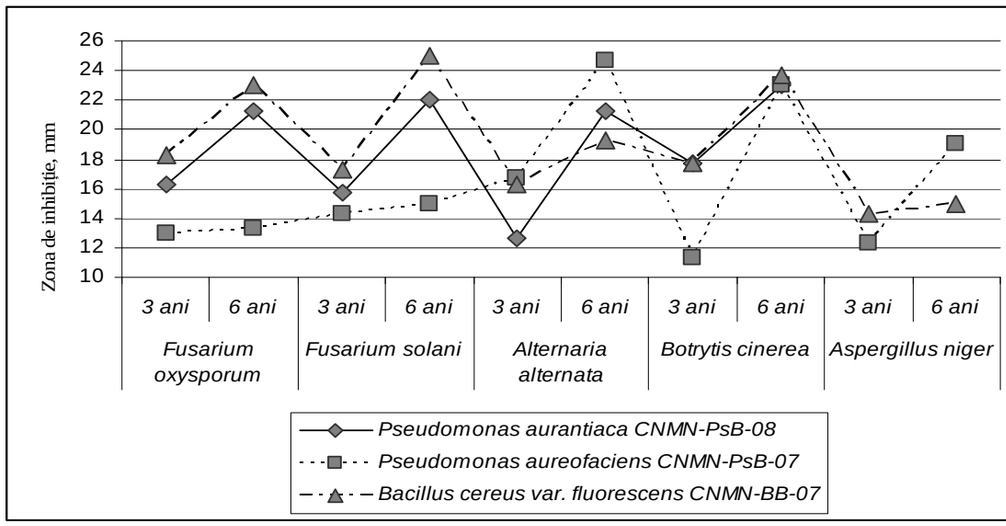


Fig. 1 Dinamica activității antifungice a tulpinilor de bacterii după 3 şi 6 ani de conservare în stare liofilizată pe mediul succinat de Na + 12% zaharoză

Activitatea antifungică a tuturor izolaților a sporit odată cu majorarea perioadei de păstrare de la 3 la 6 ani față de micromicetele *Alternaria alternata* şi *Botrytis cinerea* care la fel sunt patogeni activi ai plantelor de cultură prin afectarea tuturor organelor. În acest caz observăm că diametrul zonei de inhibiție a tulpinii *Pseudomonas aurantiaca* CNMN-PsB-08 față de *Alternaria alternata* şi *Botrytis cinerea* creşte cu 8,6 şi 5,3 mm, respectiv. Acestă bacterie nu s-a dovedit a fi activă asupra micromicetei *Aspergillus niger*, ca rezultat a conservării prin liofilizare utilizînd mediul succinat de Na + 12% zaharoză.

Spre deosebire de *Pseudomonas aurantiaca* CNMN-PsB-08 tulpinile *Pseudomonas aureofaciens* CNMN-PsB-07 şi *Bacillus cereus var. fluorescens* CNMN-BB-07 posedă activitate antifungică asupra culturii de *Aspergillus niger*, astfel diametrul zonei de inhibiție crescînd de la 12,3 – 19,0 mm, în cazul pseudomonadei şi de la 14,3 – 15,0 mm, în cazul bacilului.

Cea mai semnificativă majorare a activității antifungice a fost stabilită la tulpina *Pseudomonas aureofaciens* CNMN-PsB-07 asupra micromicetei *Botrytis cinerea*, zona de inhibiție se majorează odată cu durata de păstrare de la 3 la 6 ani de 2,03 ori.

Utilizarea acestor specii bacteriene în combaterea biologică ar permite de a spori rezistența plantelor la agenții patogeni iar obținerea unor metode eficiente de conservare care permit menținerea sau sporirea proprietăților antifungice pot finaliza cu obținerea unor preparate biologic active şi excluderea utilizării fungicidelor chimice.

În urma rezultatelor efectuate poate fi trasată concluzia că, conservarea microorganismelor prin liofilizare cu utilizarea mediului protector succinat de Na + 12% zaharoză, este o metodă eficientă de păstrare şi/sau stimulare a proprietăților antimicrobiene pe care le posedă, iar în rezultat tulpinile studiate pot fi utilizate cu succes în promovarea unei agriculturi durabile în calitate de inhibitori biologici ai agenților patogeni ai plantelor de cultură, sau care ar permite elaborarea unor tehnologii de obținere a preparatelor biologic active eficiente la utilizarea în agricultură ca alternativă a fungicidelor chimice.

Bibliografie

1. Jonathan, R. Kerr. Bacterial inhibition of fungal growth and Pathogenicity. *Microbial Ecology in Health and Disease*. 1999, vol. 11, p. 129-142.
2. Anbuselvi, S., Jeyanthi, R., Karunakaran, C. Antifungal activity of *Pseudomonas fluorescens* and its biopesticide effect of plant pathogens. *National Journal of CemBiosis*. 2010, vol. 1, nr. 1, p. 15-18.
3. Sageera, S,, Imtiyaz, M., Omi, L., Arif, A. Biological Control of *Fusarium oxysporum* and *Aspergillus sp*. by *Pseudomonas fluorescens* isolated from wheat rhizosphere soil of Kashmir. *Journal of Pharmacy and Biological Sciences.* 2012, vol. 1, nr. 4, p. 24-32.

4. Frommell, M., Pazos, G. Tomato rhizosphere and phyllosphere bacteria as potential biocontrol agents for fungal pathogens. *Phytopathologia Mediterranea*. 2003, 28, p.45-54.
5. Mohammed, A., M. Isotation four species Bacillus and tested activity against some filamentous fungi. *European Journal of Experimental Biology*. 2013, vol. 3(6), p. 495-498.
6. Gupta, C.P., Dubey, R.C., Kang, S.C. Antibiosis-mediated necrotrophic effect of *Pseudomonas* GRC2 against two fungal plant pathogens. *Current Science*. 2001, nr. 81, p. 91-94.
7. Kumar, A., Saini, P. Production of peptide antifungal antibiotic and biocontrol activity of *Bacillus subtilis*. *Indian Journal of Experimental Biology*. 2009, nr. 47, p. 57-62.
8. Franks, A., Ryan, R.P., Abbas, A., Mark, G.L. Molecular tools for studying plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR), 2006, 116-131.
9. Reddy, K., Choudary, A.K., Reddy, Ms. Antifungal metabolites of *Pseudomonas fluorescens* isolated from rhisosphere of rice crop. *J. Mycol Pl Pathol*. 2007, vol. 37(2), p. 5.

ACTIVITATE ANTIMICROBIANĂ ŞI PRODUCTIVITATEA BIOMASEI A TULPINILOR DE STREPTOMICETE IZOLATE DIN SOLUL MOLDOVEI, PĂSTRATE PRIN REÂNSĂMÂNȚARE PERIODICĂ

[*] Burțeva S.A., [*] Bîrsa M.N., [**] Voloşciuc L.F.
[*]*Institutul de Microbiologie şi Biotehnologie AŞM,e-mail: burtseva.svetlana@gmail.com*
[**]*Institutul de Genetică, Fiziologie şi Protecția Plantelor AŞM,*

Abstract

Storage of streptomycetes by periodic subculturing for five years has led to a decrease in amount of biomass obtained from three strains (by 3,2-24,5 %), and increase it at the two strains (by 15,6 and 71 %) and a significant reduction of antimicrobial activity, except increase it at the two strains against to *F. graminearum* and *X. campestris*.

Key words: streptomycetes, storage, biomass, antimicrobial activity.

Introducere

Tot mai des, în calitate de alternativă a preparatelor sintetice, se folosesc preparate biologice, bazate pe microorganisme antagoniste față de patogeni care prezintă pericol pentru culturi agricole.

Antibioticele de origine microbiană sunt utilizate pe scară largă în medicină, veterinarie şi protecția plantelor. Perspectiva de utilizare a acestora este asociată cu o toxicitate relativ scăzută pentru oameni şi animale, în comparație cu preparate chimice, specificitatea de acțiune, capacitatea de a penetra în țesuturile plantelor şi activitate ridicată față de agenți patogeni.

Pe exemplul antibioticelor sunt confirmate posibilități practic inepuizabile a actinomicete - un grup unic de microorganisme. Substanțele produse de acestea sunt de un spectru larg, în special, de acțiune antimicrobiană (Еаîрîв, 2004).

În ultimii ani, au fost efectuate numeroase studii cu privire la utilizarea antibioticelor în lupta împotriva organismelor patogene, care aduc daune agriculturii. Tot mai des, cercetătorii din mai multe surse literatura de specialitate recomandă pentru utilizare tulpinile de actinomicete pentru control biologic (Nishimura, 2002; Taechowisan, 2005).

Este cunoscut faptul, că mai mult de 60% de substanțe biologic active (SBA) de origine microbiană şi 2/3 de metaboliți antibiotici de actinomicete, dintre care 80% sunt sintetizate de genul *Streptomyces*.

Păstrarea viabilității şi a particularităților importante în relația taxonomică şi practică a proprietăților actinomicetelor, este legată de instabilitatea genetică înaltă în comparație cu alte microorganisme (Taddei, 1999).

Din literatura de specialitate se ştie, că populația de microorganisme nu este uniformă, ci constă din mai multe subpopulații, diferite în proprietățile lor fiziologice. La streptomicete, astfel de caracteristici morfologice precum culoarea miceliului, formează colonii caracterizate printr-un nivel

ridicat de variabilitate. Schimbarea nivelului de stabilitate afectează un număr de caracteristici şi proprietăţi ale actinomicetelor.

În plus, mulţi autori cred că nu ar trebui să fie neglijat acest moment important, deoarece nu există o corelaţie directă de conservare a viabilităţii culturii şi activitatea biologică, care este importantă pentru depozitare pe termen lung a tulpinilor - producenţi de substanţe biologic active (Rifaat H., 2008-2009; Еăîpîв, 2004; Иваница, 2006; Кîнев, 1975).

Scopul cercetării a fost de a determina modificări în productivitatea de biomasă şi activitatea antimicrobiană a tulpinilor de streptomicete izolate din solul Moldovei.

Materiale şi metode

Obiectele de studiu au fost 5 tulpini de streptomicete izolate din sol a Moldovei – *Streptomyces. sp.* 9, 11, 33, 47, 66, deosebindu-se de altele după spectru antimicrobian mai larg.

Tulpinile studiate au fost menţinute pe mediile Czapek şi ovăz agarizat.

Pentru a determina biomasa produsă de tulpinile studiate, acestea au fost cultivate pe mediu complex M-I, în paharele Erlenmeyer timp de 5 zile, la temperatura de 27єC.

Activitatea antimicrobiană a metaboliţilor tulpinilor studiate, a fost determinată după metoda blocurilor de agar (Еăîpîв, 2004).

În calitate de test-culturi au fost folosite următoarele tulpini de fungi fitopatogeni *A. niger*, *F. solani*, *F. gramineraum*, *B. cinerea* şi bacterii fitopatogene *X. sampestris*, *Agr. tumefaciens*, *Cl. michiganensis*.

Rezultate şi discuţii

Determinarea productivităţii biomasei a tulpinilor de streptomicete studiate s-a efectuat în anii 2009 şi 2014.

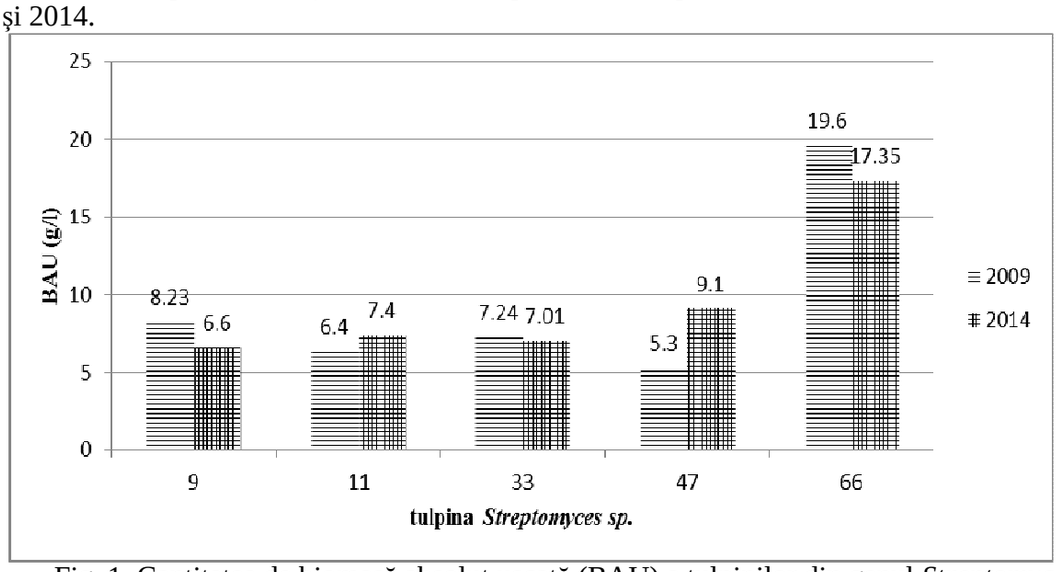


Fig. 1. Cantitatea de biomasă absolut uscată (BAU) a tulpinilor din genul *Streptomyces*, obţinută în urma cultivării pe mediul complex M-I

În fig. 1 sunt prezentate rezultatele de determinare a cantităţii de biomasă uscate la tulpinile de streptomicete studiate. Cantitatea de biomasă variază şi constituie de la 5,3 la 19,6 g/l. Cea mai mare cantitate de biomasă a fost acumulată de tulpina *Streptomyces sp.* 66. Trebuie remarcat faptul că reвnsămвnţarea periodică timp de cinci ani a streptomicetelor izolate din sol, de obicei duce la scăderea activităţii de creştere şi capacităţii de a acumula biomasa pe parcursul cultivării pe mediu complex lichid. Astfel, de exemplu, la tulpina nr. 9 biomasă a scăzut cu 24,5%. Într-o măsură mai mică această scădere a fost observată la tulpina nr. 33 (3,2%) şi la nr. 66, biomasă per 1 litru de mediu a fost redus cu 11,5%, după 5 ani de reвnsămвnţare periodică. Cu toate acestea, s-a observat că la tulpina nr. 11, biomasa a crescut de la 6,44 la 7,4 g/l, adică 15,6%, în timp ce la nr. 47 – de la 5,3 la 9,1 g/l (cu 71%).

Cercetarea tulpinilor de streptomicete la activitatea lor antimicrobiană (a.a.m.), au arătat că acestea fiind păstrate prin reвnsămвnțare periodică, şi-au pierdut considerabil proprietatea antagonistă.

Tabelul 1.

Activitatea antimicrobiană a streptomicetelor (anii 2009 şi 2014)

№ tulpinii	Anul determinării a.a.m.	Diametrul zonelor de antagonism (mm)						
		X. campestris	*Agr. tumefaciens*	*Cl. michiganensis*	*A. niger*	*F. solani*	*F. gramineraum*	*B. cinerea*
9	2009	30	14	20,5	24	29	28	29
	2014	19,5	0	0	18	17	35	18
11	2009	16	9	15	11	12	11	Nedetrminată
	2014	15	0	14	11	12	11	13
33	2009	11	9,5	18	0	0	25	24
	2014	16	0	0	0	0	12	20
47	2009	13	9,5	17	0	0	0	11
	2014	0	0	0	0	10	0	11
66	2009	0	18	26	29	14	20	20
	2014	20,5	0	0	0	Stim.	13	16

Astfel, de exemplu, la tulpina nr. 9 scăderea activității împotriva *X. campestris* a constituit 35% şi a pierdut capacitatea de a inhiba creşterea *Agr. tumefaciens* şi *Cl. michiganensis*. Împotriva fungilor fitopatogeni a fost observată deasemenea o scădere cu 12,5-48 %.

La tulpina nr. 11, modificările au fost neesențiale.

La tulpina nr. 33 - după păstrare prin reвnsămвnțări periodice a dispărut proprietatea de a inhiba creşterea *Cl. michiganensis* şi scăderea activității a *F. gramineraum* (52%) şi *Botrytis cinerea* (17%), dar a crescut activitatea antimicrobiană față de *X. campestris*, la 46%.

La tulpina nr. 47 aproape şi-a pierdut capacitatea de a inhiba creşterea bacteriillor fitopatogene.

La tulpina nr. 66 – a dispărut antagonismul bacterian față de *Agr. tumefaciens* şi *Cl. michiganensis* şi față de funga *A. niger*, deasemenea a dispărut şi scăderea activității împotriva *F. solani*, *F. gramineraum* şi *Botrytis cinerea* (20-35%), dar a arătat o activitate antibacteriană cu privire la *X. campestris* (20,5 mm), a fost marcată şi stimularea creşterii *F. solani*.

Rezultatele obținute cu privire la modificările activității antimicrobiene a tulpinilor de streptomicete studiate, păstrate prin reвnsămвnțări periodice sunt în concordanță cu literatura de specialitate, astfel metoda de păstrare prin reвnsămвnțări periodice în fondul colecției trebuie evitată, timpul de păstrare a tulpinii sub formă vegetativă trebuie redus la maxim, deoarece creşte riscul infectării şi modificării genetice, cheltuieli de timp şi reactivi.

Actinomicete păstrate sub parafină sau prin însămвnțări de 10-30 de ani au aratat o scadere a viabilității cu 71,4 %, la însămвnțarea pe mediul Saburo-dextroză agar şi 28,6% pe mediile Negroni şi Bonjiglioli. Verificarea pentru la activitatea lor biologică a arătat că numai *S. lavendulae* şi-a păstrat antagonism împotriva *Staph. aureus* şi *B. subtilis* din 89 de tulpini de actinomicete păstrate prin această metodă. Autorii menționează deasemenea şi reducerea activității antimicrobiene, modificării ale compoziției de aminoacizi a biomasei, modificări pigmentare, etc. (Ant. Taddeil, 1999).

Cu toate acestea, faptul că unele tulpini sunt capabili de a inhiba creşterea bacteriilor fitopatogene a dispărut (tulpina nr. 9 – față de *Agr. tumefaciens* şi *Cl. michiganensis*, tulpina nr. 33 – față de *Cl. michiganensis*, tulpina nr. 47 – față de *X. campestris* şi *Cl. michiganensis*, tulpina nr. 66 – față de *Agr. tumefaciens* şi *Cl. michiganensis*, iar tulpinile ca nr. 33, a. a. m. s-a majorat în raport cu *X. campestris*, şi a apărut la tulpina nr. 66 față de *X. campestris* (diametrul zonelor de inhibare a creşterii pвnă la 20,5 mm), sugerează că în timpul experimentului (păstrarea prin reвnsămвnțări periodice timp de 5 ani), compoziția populației la aceste tulpini s-a schimbat, ceea ce a dus la o modificare în proprietățile lor antimicrobiene.

Adică, probabil, în populația acestor tulpini dominau variante naturale cu modificări a proprietăților antimicrobiene față de cultura inițială. Anumite schimbări au avut loc în tulpinile studiate de streptomicete, şi în capacitatea de a inhiba dezvoltarea fungilor patogene.

Aceste modificări au fost ambigue: la tulpina nr. 11, de exemplu, nu au fost observate

modificări, la nr. 47 a fost observată capacitatea de a inhiba creşterea *F. solani*, în timp ce la tulpina nr. 66 activitate antifungică împotriva *F. solani* a dispărut, dar a apărut proprietatea de a stimula creşterea acestui fitopatogen. Trebuie de menționat majorarea activității antifungale față de *F. graminearum* (cu 25 %), pe fundalul micşorării activității față de *F. solani* şi *B. cinerea* (cu 58 şi 47 % respectiv) la tulpna nr. 9. Astfel, rezultatele au confirmat încă o dată ipoteza, că păstrarea actinomicetelor este o problemă complexă, care necesită o abordare individuală în alegerea metodei de păstrare pentru fiecare tulpină în parte. Deci următorul pas al cercetării noastre va fi studierea tulpinilor de streptomicete liofilizate, această metodă este mai eficientă pentru menținerea activitatății biologice a tulpinilor de streptomicete, considerate ca bază pentru protecția culturilor agricole de agenți patogeni, care cauzează boli (bacterii şi fungi).

Concluzii

1. Păstrarea timp de 5 ani a streptomicetelor prin reвnsămвnțări periodice a dus la scăderea cantității de biomasă formată în timpul creşterii pe mediul complex M-I, tulpini 9, 33 şi 66 (cu 24,5, 3,2 şi 11,5 %), iar la tulpinile 11 şi 47 a crescut capacitatea de a acumula biomasei (cu 15,6 şi 71 %).
2. După 5 ani de păstrare prin reвnsămвnțări periodice a tulpinilor de streptomicete studiate, s-a observat o reducere semnificativă a activității antimicrobiene; cu toate acestea, trebuie remarcat apariția abilității de a inhiba creşterea *X. campestris* la tulpina nr. 66 şi de a majora activitatea față de *F. graminearumn* la tulpina nr. 9, şi față de *X. campestris* la tulpina 33.

Bibliografia

1. Danilenko V. N., Akopjantz K. E. Instability of the genome and „silent” genes of actiomycetes. Proc. 9th Int. Symp. on Biology of Actinomycete. /Ed. Debabov V. G. et alt. Moscow: Bioinform. 1995, p. 104-113.
2. Hala M. Rifaat. Viability study of some locally isolated Streptomycetes. Journal of culture collections Volume 6, 2008-2009, pp. 38-41.
3. Іваниця В.Î., Рахімîва Î.Л., Кîжанîва Ă.А., Ăудзенкî Т.В. и др. Рîзрîбка метîдів збереження кîлекції практичнî кîрисних культур мікрîîрăанізмів Îдеськîăî Університету. Тез. Дîкл. Науч. Кîф. «Мікрîбні біîтехнîлîăії», Îдеса. 2006, с. 8.
4. Nishimura T., Meguro A., Hasegawa S., Nakagawa Yoshiko, Shimizu M., Kunoh H. An endophytic actinomycete, Streptomyces sp. AOK-30, isolated from mountain laurel and its antifungal activity. In: Journal of General Plant Pathology, Japan, 2002, p.390-397.
5. Taddei Antonieta, M. Milagros Tremarias, Claudia Hartung de Capriles. Viability studies on actinomycetes. Mycopathologia, 1999. 143, p.161–164.
6. Taechowisan Thongchai, Lu Chunhua, Shen Luemao, Lumyiong Saisamorn „Secondary metabolites from endophytic Streptomyces aureafaciens CMU Ac 130 and their antifungal activity.” Microbiology, 2005, 151, № 5, c. 1691-1695.
7. Еăîрîв Н.С. Îснîвы учения îб антибиîтиках. М.: изд-вî МĂУ, «Наука», 2004. 528 с.
8. Кîнев Ю. А., Кузьмина Э. Д. Результаты длительнîăî лабîратîрнîăî хранения Streptoverticillium hachijoensis и Streptoverticillium baldacci - прîдуцента трихîмицина. В: Антибиîтики. 1975, № 3, с. 19-21.

UTILIZAREA GLICOZIDELOR STEROIDE LA IMUNOMODULAREA REZISTENȚEI GENOTIPURILOR DE SOIA

Corețchi Liuba, Lupaşcu Galina, Budac A., Volosciuc L.
Institutul de Genetică, Fiziologie şi Protecție a Plantelor,
Centrul Național de Sănătate Publică, e-mail: lcoretschi@mail.ru

Abstract

The purpose of the research was to study the resistance's control in soybean protection to pathogens, to determine the composition of the fungi species that attack soybean and their pathogenicity and to elucidate the role of acquired resistance in the integrated soybean protection. Steroidal glycosides that contribute to the induction of soybean pathogen resistance have been identified.

Key words: *Glycine max*, fungi species, resistance, steroidal glycosides

Introducere

Factorii stresogeni biotici şi abiotici conduc la pierderi importante din recolta potențială. De exemplu, la soia doar bolile fungice diminuează producția totală pe glob cu 50%. Din cauza substratului biochimic bogat, soia este atacată de circa 120 de agenți patogeni şi dăunători [2]. În condițiile pedoclimatice din Republica Moldova, un pericol real prezintă bolile produse de ciupercile *Fusarium* Lk. ex Fr., *Phomopsis sojae* Lehman şi bacteria – *Pseudomonas glycinea* Coerper [1].

Succese remarcabile în obținerea unei roade cantitative/calitative performante prezintă utilizarea metodelor de protecție integrată [5]. Un rol considerabil în acest sens revine metodelor biologice [4], inclusiv biotehnologiilor de utilizare a metaboliților secundari.

Cu toate că natura rezistenței induse este incertă, se cunoaşte totuşi implicarea multor reacții de schimb ale substanțelor *plantei gazdă*: sinteza *PR* proteinelor, acizilor nucleici şi a fitoalexinelor; restructurarea diferitelor sisteme fermentative; acumularea substanțelor antibiotice secundare, în formarea mecanismelor de protecție a plantelor [3].

Material şi metode

În calitate de material pentru cercetare au servit diferite genotipuri de soia, tulpini fungice şi glicozidele steroide (GS) furostanice, izolate din plante, reprezentante ale familiilor *Solanaceae*, *Scrophulariaceae* şi *Papilionaceae* (Moldstim, obținut din semințele de *Capsicum annuum* L., Ecostim – din semințele de *Lycopersicon esculentum* Mill., Pavstim – din partea aeriană a plantelor *Digitalis purpurea* L., Nicotianozidele FN-2 şi FN-3 – din semințele de *Nicotiana tabacum* L. şi Melongozida – din *Solanum melongena* L).

Pentru stabilirea activității de inductor al rezistenței sistemice a GS în sistemul *plantă-agent patogen* s-a cercetat acțiunea diferitelor concentrații (10^{-4}-10^{-1}%) ale acestora asupra culturilor pure de *F. oxysporum, Ph. sojae* şi *Sclerotinia sclerotiorum*. În calitate de lot martor a servit mediul must-agar, nesuplimentat cu GS. Efectul GS a fost stabilit prin măsurarea diametrului coloniilor de ciuperci în zilele 3, 4 şi 5 de creştere, la temperatura de 24-25ºC.

Acțiunea fitohormonală a GS asupra plantelor a fost cercetată prin tratarea boabelor acestora cu soluții apoase de substanțe în concentrațiile 10^{-4}-10^{-1}%. În calitate de lot martor a servit apa distilată. Plantele au fost cultivate în condiții de laborator şi de câmp. Ca indicatori test au servit frecvența atacului şi intensitatea dezvoltării bolilor fungice şi bacteriene, capacitatea de germinație a semințelor, energia de creştere a lor şi activitatea enzimatică.

În scopul aprecierii rolului genotipului, agentului patogen, mediului şi a interacțiunii acestora în sursa de variație a caracterelor cantitative, a fost aplicată analiza factorială *ANOVA*. Gradul şi orientarea dependențelor dintre caractere au fost stabilite prin aplicarea analizelor corelațională şi regresională. Analizele clusteriene au fost efectuate în baza metodei construirii dendrogramei şi a metodei *k*-mediilor [6]. Dendrogramele au fost construite cu ajutorul algoritmului aglomerativ-iterațional în formă *UPGA* sau *Ward*.

Rezultate şi discuţii

Studiile macro- şi microscopice ale tulpinilor *Fusarium* spp., izolate din plante cu semne de brunificări, necroze, putrezire a rădăcinilor şi cotiledoanelor, ne-au permis să identificăm speciile şi subspeciile, care afectează soia în condiţiile Republicii Moldova: *F. oxysporum* (Schlech.) Snyd. et Hans., *F.oxysporum* var *orthoceras* (App. et Wr.) Bilai, *F. solani* (Mart.) App. et Wr., *F. solani* var. *coeruleum* (Lib.) Bilai, *F. solani* var. *argillaceum* (Fr.) Bilai, *F. gibbosum* App. et Wr. emend. Bilai, *F. gibbosum* var. *bullatum* (Scherb.) Bilai, *F. gibbosum* var. *acuminatum* (Ell. et Ev.) Bilai, *F. javanicum* Koord, *F. javanicum* var. *radicicola* Wr., *F. heterosporum* Nees, *F. sambucinum* Fuck, *F. culmorum* (W.J.Sm.) Sacc., *F. avenacium* (Fr.) Sacc., *F. semitectum* (Berk. et Rav., *F. sporotrichiella* var. *poae* (Pk.) Wr. emend. Bilai, *F. lateritium* Nees şi *F. redolens* Wr.

Cercetarea populaţiilor *Fusarium* spp. conform caracterelor morfologice, culturale, biochimice şi patogenice, a permis selectarea izolatelor cu particularităţi valoroase stabile, oportune pentru utilizarea lor în crearea fondurilor artificiale de infecţie în vederea testării şi selectării genotipurilor de soia, rezistente la fuzarioză. S-au constatat deosebiri esenţiale în patogenitatea şi particularităţile morfo-culturale pentru tulpinile izolate din plantele de soia, cultivate în diferite zone geografice. Astfel, s-a presupus că în condiţiile Republicii Moldova evoluţia ciupercilor *Fusarium* spp. este direcţionată spre formarea a 2 populaţii ecologice – una adaptată la soiurile cultivate în zona de Nord, iar a doua – cu un areal mai larg de răspândire: zonele de Centru şi Sud ale republicii.

Studiul evoluţiei *Fusarium* spp. care atacă genotipurile de soia în ultimele doua decenii în Republica Moldova, a demonstrat tendinţa de sporire a răspândirii tulpinilor *F. oxysporum, F. solani* şi de diminuare a tulpinilor *F. oxysporum* var. *orthoceras* şi *F. gibbosum.* Concomitent, virulenţa a sporit la toate speciile atestate, în special, la *F. oxysporum* var. *orthoceras* – probabil sub influenţa factorilor de rezistenţă a soiurilor noi implementate.

Testarea în condiţii de laborator a reacţiei genotipurilor valoroase de soia (în baza indicilor de productivitate) la infecţia *Fusarium* spp. (filtratul culturilor – FC), a demonstrat atât reacţia individuală a soiurilor la suşele, incluse în studiu, cât şi nivelul diferit de virulenţă al tulpinilor *Fusarium* spp. în interacţiune cu *genotipul gazdă* concret. Dendrograma repartiţiei soiurilor de soia, în baza capacităţii de germinaţie în variantele cu FC, a demonstrat diferit grad de similitudine a acestora. În cadrul clusterului A, cele mai apropiate au fost soiurile Bucuria şi Chişinău-16/Habarovsk253, Amelina şi Clavera. Soiul Zodiac a format un cluster separat (B) din cauza germinaţiei mult mai diminuate.

S-a constatat că indiferent de statutul genetic al plantelor de soia (soiuri, populaţii hibride, forme mutante), atacul de fuzarioză provoacă diminuarea unor importanţi indici biologici şi de productivitate (Tabelul 1).

Tabelul 1.

Legătura corelaţională (r) dintre gradul atacului de fuzarioză, capacitatea de germinaţie şi unii indici de productivitate la diverse forme genetice de soia

Genotipul	r_{1-2}	r_{1-3}	r_{1-4}
Populaţii hibride F_1	-0,79	-0,62	-0,71
Soiuri	-0,63	-0,47	-0,87
Linii	-0,44	-0,2	-0,35
Forme mutante	-0,89	-0,22	-0,31

Gradul atacului de fuzarioză (1), capacitatea de germinaţie (2), masa 1000 boabe (3) şi greutatea boabelor per plantă (4).

Analiza factorială a sursei de variaţie pentru capacitatea de germinaţie, a demonstrat aportul major al genotipului în interacţiunea *G. max* x *Fusarium* spp., acesta constituind 84,0%, fiind urmat de cel al tulpinii – 9,5% şi al interacţiunii *plantă* x *agent patogen* – 6,4%. În reacţia rădăciniţei, ponderea genotipului de soia a fost de 6,4%, a tulpinii *Fusarium* spp. – de 80,3%, iar al interacţiunii *plantă* x *agent patogen* – 11,0% (Tabelul 2).

Tabelul 2.

Analiza bifactorială a relațiilor *genotip de soia* x *tulpină Fusarium* spp.

Sursă de variație	Grad de libertate	Suma pătratelor efectelor	Contribuția în sursa de variație, %
Germinație			
Genotip de soia	6*	35178,8*	84,0
Tulpină de *Fusarium* spp.	5*	3323,4*	9,5
Genotip x tulpină	30*	13445,2*	6,4
Lungimea rădăciniței			
Genotip de soia	6*	8164*	6,4
Tulpină de *Fusarium* spp.	5*	84935*	80,3
Genotip x tulpină	30*	69727*	11,0

* – $p \leq 0,05$.

Dat fiind faptul că rădăcinița prezintă sensibilitate mare la contactul cu agentul patogen, rezultatele relevă că majoritatea tulpinilor utilizate au fost cu virulență înaltă, astfel rolul acestora fiind decisiv.

Rezistența sistemică dobândită (RSD), de obicei, se formează în rezultatul tratării plantelor cu agenți patogeni, acțiunii condițiilor stresante sau a utilizării diferiților inductori. RSD a fost descrisă la circa 30 specii de plante pentru agenții patogeni fungici, bacterieni şi virali. În condiții de câmp şi de secetă pronunțată, s-a studiat influența glicozidelor steroide *Ecostim* şi *Moldstim* asupra intensității dezvoltării fuzariozei radiculare şi fuzariozei cotiledoanelor (FZR/FZC), bacteriozei şi a unor indici fiziologici: capacitatea de germinație şi energia de creştere la soiul Zodiac. Până la semănat, boabele au fost tratate cu soluții apoase de 10^{-1}...10^{-5}%, semințele din lotul martor fiind tratate cu apă. Rezultatele au demonstrat că tratarea semințelor de soia cu *Ecostim* a contribuit la diminuarea intensității dezvoltării FZR cu 23,2…29,4%, a FZC cu 2,7…7,2% şi a bacteriozei cu 8,0…26,8%. Concomitent, s-a observat creşterea capacității de germinație cu 3,0…30,0% şi a energiei de creştere cu 4,0…42,0%. Tratarea semințelor de soia cu *Moldstim* a contribuit la diminuarea intensității dezvoltării FZR, față de lotul martor, cu 22,2…41,8%, a FZC cu 7,4…15,9% şi a bacteriozei cu 26,9…32,3% (Tabelul 3).

Tabelul 3.

Influența glicozidelor steroide *Ecostim* şi *Moldstim* asupra intensității dezvoltării fuzariozelor şi a bacteriozei la soia în condiții stresogene de secetă

Variantă	Concentrație, %	Intensitatea dezvoltării bolii, %					
		FZR	%	FZC	%	Bacterioză	%
Lotul martor	-	48,6±0,8	100	23,0±0,6	100	34,0±0,5	100
Ecostim	10^{-1}	18,3±1,6*	37,7	20,3±0,3*	88,3	26,3±1,2*	76,9
	10^{-2}	24,0±2,3*	49,4	18,0±1,2*	78,7	13,6±0,8*	38,4
	10^{-3}	24,3±1,4*	50,0	15,3±3,1	68,7	8,4±0,4*	23,4
	10^{-4}	19,3±0,6*	39,9	15,6±2,3*	69,1	7,7±1,1*	22,5
	10^{-5}	13,3±2,1*	27,6	13,0±0,6*	59,6	13,3±0,8*	39,0
Moldstim	10^{-1}	25,0±1,1*	51,4	15,0±2,8	67,8	7,6±0,6*	22,3
	10^{-2}	20,0±0,5*	42,2	7,3±1,3*	33,0	7,3±1,3*	21,7
	10^{-3}	6,6±1,6*	14,0	9,0±0,5*	42,6	7,3±0,3*	21,7
	10^{-4}	15,3±1,3*	31,5	7,0±1,7*	30,9	7,6±0,8*	20,2
	10^{-5}	26,0±4,3*	54,3	15,3±2,9	66,5	2,4±0,3*	6,7

* suport statistic pentru $p < 0,5$.

În condiții de laborator, au fost atestate atât proprietățile fungitoxice ale glicozidelor steroide *Ecostim, Moldstim, Pavstim, Melangozida, Nicotianozida FN*-2 şi *Nicotianozida FN*3 prin diminuarea diametrului coloniilor ciupercilor *F. oxysporum, Ph. sojae, S. sclerotiorum,* cât şi proprietățile fitohormonale ale *Melangozidei, Nicotianozidei FN*-2 şi ale *Nicotianozidei FN*3, prin influența benefică asupra unor indici biologici. Tratarea semințelor de soia înainte de semănat cu *Lilionină C şi Daturozidă,* în concentrațiile 10^{-2} şi 10^{-3} a contribuit la diminuarea atacului de FZR cu 2,1…3,7 grade, la sporirea productivității *per* plantă şi a capacității de germinație respectiv cu 5,8…7,8 g şi 18…20%.

Analizarea variabilității spectrului izoperoxidazelor la genotipurile de soia Bucuria (SM) şi KOO3 (RR), infectate cu F. oxysporum şi tratate cu Moldstim, a demonstrat inducerea polipeptidelor peroxidazice Rf 0,20 la soiul rezistent K003 în prezența Moldstim-ului (Figura 2). Rezultatele relevă că unul din mecanismele imunomodulatorii ale Moldstim-ului în reacția soiei la fuzarioză, prezintă inducerea manifestării genelor ce codifică peroxidazele.

Pentru elucidarea mecanismelor rezistenței sistemice induse sub acțiunea glicozidelor steroide la atacul de Ph. sojae şi a rolului POX în formarea lor, ne-am propus analizarea variabilității spectrului izoperoxidazelor la soia sub influența *Ecostim*-ului. S-a elucidat, că în plantulele infectate cu *Ph. sojae* şi tratate cu *Ecostim*, are loc sinteza *de novo* a unor fracții POX cu *Rf* 0,05; 0,2; 0,62; 0,68; 0,7; 0,92, acestea fiind mai active la soiul rezistent, ceea ce atestă implicarea peroxidazelor la nivel molecular în mecanismele de formare a rezistenței genotipurilor de soia la stresul biotic.

Concluzii

1. Analiza evoluției speciilor din genul *Fusarium* pe parcursul ultimelor două decenii demonstrează elocvent tendința de sporire a răspândirii unora (*F. oxysporum* şi *F. solani*) şi diminuare a altora (*F. oxysporum* var. *orthoceras* şi *F. gibbosum*). S-a constatat majorarea virulenței tulpinilor speciilor predominante, ceea ce relevă selectarea permanentă a formelor virulente în populațiile acestora pe fundalul noilor soiuri rezistente, recent implementate. Stabilirea cauzelor variabilității şi apariției noilor virulențe, mecanismelor de acumulare în populații a formelor agresive, contribuie la pronosticarea particularităților de interacțiune în sistemul *planta gazdă x agent patogen* şi evaluarea exactă a rezistenței soiurilor culturilor agricole.

2. S-au constatat corelații semnificative negative între gradul de atac al fuzariozei, fomopsis şi indicii importanți de productivitate (masa a 1000 boabe, greutatea boabelor per plantă, capacitatea de germinație), ceea ce relevă impactul negativ al agenților patogeni asupra cantității şi calității producției de soia.

3. Interacțiunea plantelor de soia cu *F. oxysporum* în cadrul rezistenței sistemice, indusă de unele glicozide steroide, este determinată de capacitatea imunomodulatoare a acestora prin activarea peroxidazelor şi a esterazelor în reacția de răspuns a plantei gazdă.

Bibliografie

1. Corețchi L. Controlul genetic al interacțiunii culturilor leguminoase cu fitopatogenii. Autoreferatul tezei de doctor habilitat în biologie, Chişinău, 2013, 44 p.
2. David I. Realizări în ameliorarea leguminoaselor pentru boabe. I.N.C.D.A. Fundulea, vol. LXXV, 2007, Volum Jubiliar, p. 159-171.
3. Ghețea L., Dumitrescu M., Toma N. Aspecte moleculare şi biochimice ale interacției gazdă-parazit în cadrul procesului tumorigen la plante. În: Progrese în Biotehnologie, 2002, vol. 2, Editura Ars Docendi, Bucureşti, p. 81-91.
4. Voineac V. Mijloace biologice în protecția integrată a plantelor. Ch.: ACSA, 2003, 48 p.
5. Mueller J. D. Soybean disease control. In: South Carolina Pest Management Handbook for Field Crops, 2015, p. 259-263.
6. Savary S. et al. Use of Categorical Information and Correspondence Analysis in Plant Disease Epidemiology. In: Advances in Botanical Research, 2010, vol. 54, p.190-198.

ЭКСТРАКТЫ РАСТЕНИЙ – ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА

Gargalic Svetlana[1], Voineac Ina [2]
Institute of Zoology, Academy of Sciences of Moldova kylchik.zhenya@mail.ru
Botanical Garden (Institute), Academy of Sciences of Moldova inna0566@mail.ru

Abstract

The article present the results of study of pre-treatment of bulbs and detection the most available and easy in our conditions a method of increasing the number of taxons of lily.

Key words: bulbucus plants, bulbs, squames, vegetative reproduction, plant extracts

Введение

Лилии – однодольные луковичные травянистые растения, относятся к семейству Лилейные (*Liliaceae*). Луковица лилий представляет видоизмененный, сильно укороченный подземный стебель с листьями, где стеблем является донце луковицы, а листьями - чешуйки. Луковица у лилий многолетняя, однако, по мере старения наружные чешуйки её, отдав свои питательные вещества стеблю, постепенно истощаются и поочередно отмирают, замещаясь новыми, расположенными ближе к центру луковицами (Руцкий, 1970). Лилии, как многолетние перекрестноопыляемые растения, сохраняют без изменений свои качества, главным образом при вегетативном размножении. Одним из способов вегетативного размножения является – размножение чешуйками луковиц.

Размножение чешуйками можно проводить в течение всего года, хотя коэффициент размножения изменяется в разные месяцы. Наиболее высок он в начале весны – в период повышения биологической активности растений. В это время не только образуется больше луковичек на одной чешуйке, но они формируются и укореняются быстрее. В практике чаще применяют осеннее размножение чешуйками, приуроченное к выкопке и посадке луковиц. Такой способ более эффективен и даёт возможность получить от одной луковицы 15-150 новых растений.

Лилии были известны древним народам ещё до нащей эры, что подверждается в живописи, скульптуре и архитектурных памятниках древнего востока. В настоящее время лилии являются своеобразным атрибутом любого ботанического сада. Однако этот декоративный цветок часто поражается различными болезнями. Причины появления и развития болезней, могут быть разные – неблагоприятные погодные условия, плохая агротехника, высокий инфекционный фон на участке, отсутствие систематической защиты и др.

В связи, с чем в Ботаническом саду (Институт) АНМ ведутся наблюдения за посадками лилии с целью оценки их фитосанитарного состояния и выявления возможности укрепления антифитопатогенного потенциала посадочного материала. Одним из новых и перспективных направлений в защите растений от болезней и вредителей – поиск биологически активных веществ, механизм действия которых направлен на стимуляцию иммунной системы растений.

Материал и методы

Место: исследования проводились в лаборатории цветоводства и фондовой оранжерее Ботанического сада (Института) АНМ.

Материалы: объектами исследований послужили луковицы 3-х сортов лилий *(Lilium speciosum, L.acapulco, L.stargazer),* которые относятся к восточным гибридам. Наблюдения велись, начиная с замачивания чешуек по вариантам опыта, в период высадки чешуй в субстрат, в период приживаемости и формирования луковичек-деток. В течение периода наблюдений для обработки были использованы экстракты из растений, антибиотики и химические препараты (9 вариантов).

Методы: работа проводилась с применением методики Быховец, Гончарук (2004). Учеты на оценку фитопатологического состояния проводились весь период вегетации согласно методам изложенным в книгах: “Указатель возбудителей болезней цветочно-

декоративных растений” выпуск 7 под редакцией М.К. Хохрякова (1980). Идентификация патогенов проводилась в условиях лабораторий, наблюдения по вариантам проводились в условиях теплицы и лаборатории. Использовались методики следующих авторов: З.Кирай, З.Клемент (1974).

Результаты и обсуждения

Наши опыты были заложены в весенний период, для этого мы отобрали три сорта лилий: *Lilium speciosum, L.acapulco, L.stargazer*, с диаметром луковиц в среднем 6 см, отделили от них наружные крупные чешуйки, обламывали их у самого донца. При этом следили, чтобы корни не были оборваны или повреждены. Отобранные нами луковицы предварительно были проанализированы, материал по вариантам опыта был равнозначный по размерам, количеству и качеству.

В ходе лабораторного анализа на сорте *Lilium acapulco* были обнаружен луковичный клещ (род. *Steneotarsonemus*), который способствовал разрушению луковицы и привел к развитию различных сапрофитных грибов.

Подготовленные чешуи, по вариантам опыта, мы выдерживали в течение суток в заранее приготовленных растворах экстрактов и препаратов до полной пропитки, исключение составил вариант V-9 (BI-58 NEW+Фундазол, СП), чешуйки в данном варианте находились в растворе в течение 3-х часов, в раствор они были погружены полностью. После замачивания чешуйки высадили в заранее подготовленный субстрат, состоящий из перлита, песка и торфа в соотношении – 1:1:1. Чешуйки высадили на глубину 2/3 их длины. Расстояние между чешуйками 1,5-2,0 см. Контейнеры с чешуйками мы содержали в теплице при температуре 20-22°С на рассеянном свету.

Рис.1 Чешуйки лилии и сформировавшиеся луковички-детки.

Наблюдения вели, начиная с замачивания чешуек по вариантам опыта, в период высадки чешуй в субстрат, в период приживаемости и формирования луковичек-деток.

На рисунке 2 представлены варианты опыта (9 вариантов) и контроль (вода), процент прижившихся чешуек от общего количества высаженных.

По результатам исследований, самый высокий процент приживаемости наблюдался в вариантах: V8 – (88,9%) и V1– (83,3%). В целом состояние чешуек было нормальное, выделялись чешуйки полученные из луковиц лилии сорта *Lilium speciosum*, этот сорт оказался более выносливым.

Спустя 6-7 недель после посадки чешуек в грунт, у основания чешуек образовались молодые луковички детки, диаметром в среднем около 1 см. Мы подсчитали примерное количество образовавшихся на месте слома чешуйки луковичек деток. Количество и качество луковичек деток отличалось по вариантам опыта.

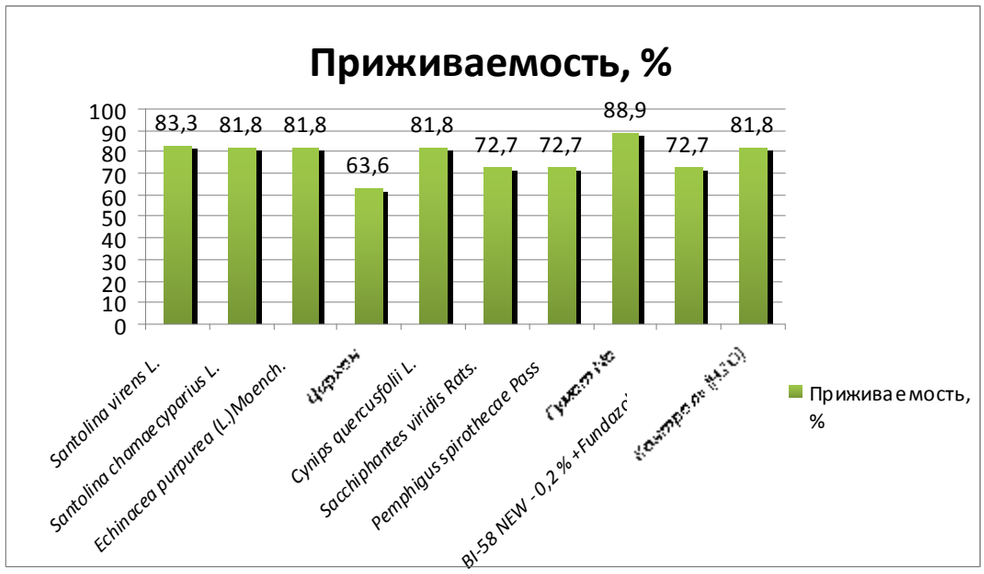


Рис.2 Процент (%) прижившихся чешуек по вариантам опыта.

Примечание: V1 - *Santolina virens* L.
V2 - *Santolina chamaecyparius* L.
V3 - *Echinacea purpurea* (L.)Moench.
V4 - Циркон
V5 - *Cynips quercusfolii* L.
V6 - *Sacchiphantes viridis* Rats.
V7 - *Pemphigus spirothecae* Pass.
V8 - Гумат Na
V 9 - BI-58 NEW - 0,2 % +Fundazol – 0,4%
V10 - контроль – вода(H2O) .

Лучший показатель был получен в вариантах V9 и V4 – 10 шт., дальше следуют варианты V5 – 7 шт., V3 – 5 шт., V2,6,7 – 4 шт., V8,10 – 3 шт., самый низкий показатель в варианте V1 – 1 шт.

Луковички детки, полученные с чешуек луковиц, отделили от материнских чешуек в стадии, когда у них были сформированы корешки и пара листьев и высадили в рассадочные ящики на доращивание.

Выводы

1. Способ размножения лилий чешуями луковицы дал возможность за короткий промежуток времени получить большое количество посадочного материала.
2. Применение растительных экстрактов в процессе размножения лилий чешуями луковицы, способствовал укреплению иммунной системы растений по всем вариантам, их общее состояние соответсововало общим требованиям.
3. Для успешного получения луковичек деток с чешуй луковиц лилий лучшие показатели дали варианты с использованием препаратов BI-58 NEW + Fundazol-0,4% и регулятора роста Циркон (0,5 мл/1 л H_2O).

Библиография

1. Быховец А.И., Гончарук В.М. *«Размножение луковичными чешуями»*// Из-во «Харвест», Комнатные садовые растения, Минск 2004. - 528 с.
2. Кирай З., Клемент З., Шоймоши Ф., Вереш Й. Методы фитопатологии М.: Колос, 1974. – 344 с.
3. Киреева М.Ф. «*Лилии*» // Из-во «Россельхозиздат», Москва,1984. - 206 с.
4. Руцкий Н. «*Лилии*» // Из-во «Урожай», Минск, 1970 – 151 с.
5. Указатель возбудителей болезней цветочно-декоративных растений. Выпуск 7. – Ленинград 1980. – Всесоюзный научно-исследовательский институт защиты растений, с. 80 / под ред. М.К. Хохрякова.
6. Чумаков А.Е. «Основные методы фитопатологических исследований» М.: Колос, 1974 192 с.

ЗАЩИТНО-СТИМУЛИРУЮЩИЕ СОСТАВЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ СЕМЯН БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР

[1]Джаймурзина А. А., [1]Умиралиева Ж. З., [1]Есжанов Т. К., [1]Копжасаров Б. К., [2]Карбозова Р. Д.
[1]Казахский НИИ защиты и карантина растений
[2]Казахский Национальный Аграрный Университет
Алматы, Казахстан, ms.umiralieva@list.ru

Abstract

Developed protective-stimulating compositions for the treatment of seeds of watermelon and melon with a broad spectrum of action - against the seed flora, soil pathogens and pests, including the combination of fungicides, Pest Control and stimulant. In the laboratory, found their influence on sowing qualities of seeds and fungal and bacterial flora.

Key words: melon, watermelon seed microflora, protective-stimulating compound.

Бахчевые являются одними из основных культур, возделываемых в Южно-Казахстанской области. В комплексе мероприятии, обеспечивающих их высокие и стабильные урожаи, немаловажное значение имеет защита растений от вредных организмов.

Основным профилактическим мероприятием в системе защиты бахчевых культур следует считать предпосевную обработку семян. Семена являются носителями патогенной и сапрофитной микрофлоры, которая вызывает их плесневение, отрицательно влияют на всхожесть, рост и развитие растений, а также часто может стать источником первичной инфекции многих заболеваний. Обработка семян один из приемов защиты растений, на ранних этапах их развития не только от семенной и почвенной инфекции, но и против вредителей [1]. Опасными болезнями бахчевых культур в период всходов являются корневые гнили, фузариозное увядание, а также вредители – проволочники и подгрызающие совки.

В связи с этим целью наших исследований было разработать защитно-стимулирующие составы с широким спектром действия, которые были бы направлены не только на оздоровление семян от патогенной и сапрофитной микрофлоры, но и против почвенных патогенов и вредителей. Это позволило бы с максимальным эффектом, при минимальных затратах, защитить растения от комплекса вредных организмов на начальных этапах развития, положительно влияло бы на посевные качества семян.

При разработке защитно-стимулирующих составов первоначально проводили фитоэкспертизу семян дыни и арбуза по общепринятым методикам [3]. В результате анализа был выявлен комплекс грибов и бактерий. Среди которых преобладала грибная микрофлора: представители родов *Mucor, Penicillium, Aspergillus, Alternaria* и *Fusarium*. Весь этот комплекс микроорганизмов может быть причиной плесневения семян, корневых гнилей, фузариозного увядания и альтернариоза.

Для предпосевной обработки семян были отобраны протравители – ТМТД в.с.к., подавляющий грибную и бактериальную инфекцию [3], инсекто-фунгициды – селест-топ 312,5 к.с. и престиж, к.с., рекомендуемые против болезней всходов, подгрызающих и сосущих вредителей [4], а также фунгицид превикур энерджи против корневых гнилей и фузариозного увядания [5].

В лабораторных условиях подбирали концентрации этих препаратов, учитывали их влияние на посевные качества семян и подавление семенной инфекции. В результате лабораторных опытов были отобраны оптимальные концентрации для обработки семян дыни и арбуза: ТМТД, в.с.к., и превикур энерджи из расчета 4 мл на кг семян; инсекто-фунгициды – престиж и селест-топ – 10 мл на кг семян.

Влияние предпосевной обработки семян дыни и арбуза на грибную и бактериальную инфекцию устанавливали на питательной среде картофельно-глюкозный агар. При этом отсутствие микрофлоры вокруг семян отмечали (-), слабый рост (+), средний (++),

интенсивный (+++). Посевные качества семян после обработки определяли во влажных камерах, помещенных в термостат при температуре 24-25^{0}С. Энергия прорастания учитывалась на дыне на 3 сутки после закладки опыта, на арбузе на 5 сутки; лабораторная всхожесть на дыне на 7 сутки, на арбузе на 10 сутки по количеству проросших семян.

Таблица 1.

Влияние обработки семян дыни и арбуза защитно-стимулирующими составами на их посевные качества и на микрофлору (лабораторный опыт, 2015г.)

№	Вариант	Норма расхода, л/т	Посевные качества семян, %				Интенсивность роста микрофлоры			
			энергия прорастания		лабораторная всхожесть		грибной		бакте-риальной	
			дыня	арбуз	дыня	арбуз	дыня	арбуз	дыня	арбуз
1	Контроль (без обработки)	-	67	59	85	72	+++	+++	+++	+++
2	ТМТД, в.с.к.	4	64	57	83	68	-	-	-	-
3	Превикур энерджи	4	67	62	87	74	+	+	+++	+++
4	Престиж	10	66	59	84	72	++	++	+++	+++
5	Селест-топ	10	69	64	88	76	-	-	++	++
6	КН-2	0,001%	75	71	93	84	+++	+++	+++	+++
7	ТМТД+Селест-топ+КН-2	4+10 +0,001%	77	72	93	88	-	-	-	-
8	ТМТД+Престиж+КН-2	4+10 +0,001%	75	68	92	85	-	-	-	-
9	Превикур энерджи+Селест-топ+КН-2	4+10 +0,001%	78	73	97	88	-	-	+	+
10	Превикур энерджи+Престиж+КН-2	4+10 +0,001%	76	71	94	86	+	+	+	+

Примечание: - отсутствие роста, + слабый рост, ++ средний рост, +++ интенсивный рост.

Результаты опыта показывают, что испытываемые протравители не оказывают отрицательного влияния на посевные качества семян дыни и арбуза. Только в варианте с ТМТД в.с.к. эти показатели незначительно ниже контроля. Стимулятор КН-2 повышает энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян, но не подавляет грибную и бактериальную микрофлору. Сочетания протравителей и стимулятора роста КН-2 положительно влияют на посевные качества, в этих вариантах энергия прорастания выше контроля на 8-14%, лабораторная всхожесть – на 7-16%. Лучшие варианты как на дыне, так и на арбузе - сочетания ТМТД и превикур энерджи с селест-топом и стимулятором КН-2 (рисунок 1,2).

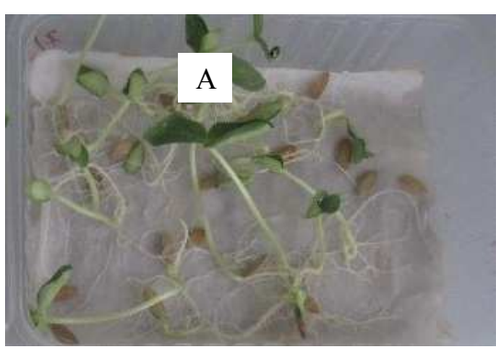


Рисунок 1. Всходы семян дыни: А-контроль (без обработки семян); Б-опыт (обработка семян защитно-стиимулирующим составом)

А

Б

Рисунок 2. Корневая система дыни: А-контроль (без обработки семян); Б-опыт (обработка семян защитно-стиимулирующим составом)

Из всех протравителей эффективно подавляет грибную и бактериальную инфекцию ТМТД в.с.к. Селест-топ хорошо подавляет грибную инфекцию, но слабо бактериальную. Престиж и превикур энерджи не подавляют бактериальную микрофлору. Однако при сочетании превикур энерджи с селест-топом и престижем повышаются их фунгицидные и бактерицидные свойства.

Таким образом, разработанные защитно-стимулирующие составы улучшают посевные качества семян дыни и арбуза и подавляют грибную и бактериальную микрофлору. В дальнейшем эффективность их против почвенных патогенов и вредителей будет оцениваться и в полевых условиях.

Библиография

1. Семынина Т.В. Рациональная система защиты подсолнечника от комплекса вредных организмов. Тр. Всероссийского съезда 2013. С. 173-174
2. Наумова Н.А., Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию, Москва, 1970, 119с.
3. Сагитов А.О., Джаймурзина А.А., Копжасаров Б.К., Умиралиева Ж.З. Защитно-стимулирующий состав для обработки семян овощных культур от грибной и бактериальной инфекции. Мат.докладов уч. 8-конференции «АНАПА-2014». Москва, Анапа, 2014. С. 251-252
4. Справочник пестицидов (ядохимикатов) разрешенных к применению на территории Республики Казахстан, 2014. С. 87-88.
5. Джаймурзина А. А., Есжанов Т. К., Умиралиева Ж. З., Карбозова Р. Д. Защита капусты от фузариозного увядания в Южно-Казахстанской области. Сб.науч.тр. 2012-2014 гг. Научное обеспечение картофелеводства, овощеводства и бахчеводства Казахстана. Алматы 2015. С. 171-174

СОВМЕСТНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ КАРТОФЕЛЯ ОТ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА

Елисовецкая Д.,[*] Настас Т.,[*] Войтко Д.,[**] Бречко Е.,[**] Янковская Е.,[**] Стынгач А.,[*]
[*]*Институт Генетики, Физиологии и Защиты Растений АНМ, Кишинев*
[**]*РУП Институт защиты растений, Беларусь, Минск*
dina.elis.s@gmail.com

Abstract

Results of laboratory investigations of plant extracts from *Veratrum lobelianum* Bernh. and *Juniperus sabina* L. and microbiological preparations Baciturin, l., Boverin Grain-Bl, Melobass® and Pecilomicin-B, ps, showed their high biological effectiveness against larvae of younger ages of the Colorado potato beetle. It was revealed teratogenic effects of the preparations on phytophagous. The combined use of plant extracts and microbiological preparations for the protection of potato against the Colorado potato beetle has been reduced the number of treatments, and obtained yield increase in compared with the control by 60%. It was found that the preparations Baciturin, l., Boverin Grain-Bl, Melobass® and Pecilomicin-B, ps, as well as plant extracts of *V. lobelianum* and *J. sabina*, have a gentle impact on entomophages potato field.

Key words. Protection of the Potato, Plant Extracts, Microbiologicaly Preparations, Baciturin, l., Boverin Grain-Bl, Melobass®, Pecilomicin-B, ps, Colorado Potato Beetle, *Leptinotarsa decemlineata*

Введение

Картофель занимает одно из важнейших мест в питании населения Республики Молдовы (РМ). По средним статистическим данным на одного жителя приходится около 110 кг картофеля в год. За последние годы количество сортов картофеля, зарегистрированных в Государственном реестре РМ, увеличилось в 14 раз и достигло 70 сортов. Урожайность культуры в зависимости от сорта, места произрастания, технологии возделывания и агроклиматических условий года может колебаться от 27 до 50 т/га и выше [12, 13]. Для получения высоких урожаев картофеля необходим комплексный подход к выбору технологий его возделывания, учитывающих механический состав почв, предшественников, а также использование высококачественного семенного материала лучших сортов, обеспечение достаточного и сбалансированного удобрения, создание оптимальных водно-физических свойств почвы посредством использования прогрессивных способов обработки и эффективная защита картофеля от вредителей, болезней и сорных растений.

На урожай картофеля влияет комплекс вредных организмов – полифагов и олигофагов [13]. Наиболее опасным и массовым вредителем, существенно снижающим урожай картофеля является колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say, Coleoptera: Chrysomelidae). Поэтому борьба с колорадским жуком занимает ведущее место в системе интегрированной защиты картофеля.

В настоящее время широкое распространение в системах защиты растений получила концепция органического земледелия с преимущественным использованием против вредителей энтомофагов, энтомопатогенов, микробов-антагонистов и препаратов растительного происхождения [3].

В различных странах мира зарегистрированы и применяются такие препараты растительного происхождения как NeemAzal, NeemAzal-S, Нимацаль-ТС, Margosan-O®, Azatin-EC®, Neem-EC®, RH-9999 и Neemix®, Квассия-МД, Биосид, Биостат и некоторые другие [5, 8, 11]. Спектр микробиологических средств за последнее десятилетие пополнился новейшими разработками ученых России, Беларуси, Украины и др. Среди микробиологических препаратов широко известны Фитоферм, Акарин (Агравертин), Битоксибациллин (БТБ-202), Актофит (аналог фитоверма) и Гаупсин. Белорусскими коллегами разработаны и

успешно применяются Бацитурин, Битоксибациллин, Боверин зерновой-БЛ, Лепидоцид П, Лигнорин, «Melobass», Бактоцид и др. [1, 6, 10, 14, 15, 16].

Преимущества биологических препаратов очевидны: высокая эффективность по отношению к восприимчивым видам, избирательность действия, щадящее влияние на энтомофагов и насекомых-опылителей. Важным является также отсутствие выработки устойчивости у вредителей и возбудителей болезней, безвредность для теплокровных, отсутствие фитотоксичности и сроков ожидания. Однако имеются сведения об отрицательном действии отдельных биологических (микробиологических) и растительных препаратов на энтомофагов. В связи с этим, в экологизированных технологиях защиты необходима всесторонняя оценка влияния препаратов на полезных членистоногих.

Целью настоящих исследований было определение биологической эффективности при совместном применении растительных экстрактов и микробиологических препаратов для защиты картофеля от колорадского жука и изучение их влияния на полезную энтомофауну агробиоценоза.

Материалы и методы

Сбор, сушку и измельчение растительного сырья, а также экстракцию биологически активных компонентов проводили согласно стандартным методикам на базе Института Генетики, Физиологии и Защиты Растений АНМ (ИГФЗР АНМ) [2, 7]. Экстракты из *Veratrum lobelianum* Bernh. (д.в. сумма алкалоидов в пересчете на протовератрин 40 г/л) и *Juniperus sabina* L. испытывали в концентрации 2,5% по сухим веществам (водно-спиртовой раствор) в норме расхода 7,5 л/га.

Микробиологические препараты Бацитурин, Ж., Боверин зерновой-Бл, Melobass® и Пециломицин-Б были получены из Беларуси согласно билатеральному проекту 13.820.04.09/BF „Биологическое обоснование экологизированной системы защиты пасленовых культур на основе диагностики и формирования структуры популяций вредителей и энтомофагов в условиях экологических стрессов” между АНМ и РФФИ Белоруссии.

БАЦИТУРИН, ж., титр не менее 4 млрд. жизнеспособных спор/г (спорово-кристаллический комплекс и экзотоксин *Bacillus thuringiensis*, var. darmstadiensis, штамм № 24-91), РУП «Институт защиты растений», Беларусь, ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларуси», Беларусь.

БОВЕРИН зерновой-БЛ, титр не менее 5 млрд. спор/г (*Beauveria bassiana*, штамм 10Е-79), РУП «Институт защиты растений», Беларусь.

MELOBASS, пс. титр не менее 6 млрд. спор/г (*Beauveria bassiana* (Bals) Vuill, штамм 10-06), РУП «Институт защиты растений», Беларусь.

ПЕЦИЛОМИЦИН- Б, пс, титр 18 млрд. спор/г (*Paecilomyces fumosoroseum* (Wize) Brown et Smith , штамм 3/1), РУП «Институт защиты растений», РУП «Новополоцкий БВК», Беларусь.

Тестирование в лабораторных условиях осуществляли против личинок по возрастам и имаго колорадского жука согласно стандартным методикам [4]. Каждый вариант включал по 20 личинок I-II, II-III и III-IV возраста (по 5 личинок в чашке Петри х 4 повторности) и по 40 имаго (по 10 имаго в эксикаторе х 4 повторности).

Тестирование экстрактов и препаратов в полевых условиях в 2014 г. проводили на экспериментальном поле ИГФЗР АНМ на картофеле сорта «Roko» среднего срока созревания согласно стандартным методикам [4]. Каждый вариант включал четыре повторности, общая площадь варианта - 100 м^2. Схема посадки картофеля 0,3 х 0,7 м и между вариантами – 1,0 м. В качестве химического эталона использовали зарегистрированный в Республике Молдова инсектицид Calypso® SC 480, “Bayer Crop Science AG” Germania (тиаклоприд) 480 г/л – в норме расхода 0,15 л/га, рекомендованный для снижения численности *L. decemlineata* на картофеле. Обработки проводили ранцевыми опрыскивателями типа "KWAZAR COR" объемом в 10 л. Расход рабочих растворов – 300 л/га (30 мл/ куст).

Обработку экстрактами провели против первого поколения колорадского жука в период массового отрождения личинок при достижении ЭПВ. Обработку микробиологическими

препаратами провели в период массового отрождения личинок *L.decemlineata* второй генерации двукратно, с интервалом 7 дней. Расход рабочей жидкости 300 л/га. Учеты проводили на 1, 3, 7, 14 и 21 сутки после обработки. Биологическую эффективность растительных экстрактов и микробиологических препаратов определяли по формуле Хендерсона и Тилтона [4]

Антифидантную активность степень поврежденности кустов картофеля (в баллах) согласно стандартной шкале (Табл. 1) [4]:

Таблица 1.

Шкала антифидантной активности

Объедание площади листовой пластины, %	Уровень антифидантной активности	Балл
от 0 до 5%	очень высокий	1
от 6 до 25%	высокий	2
от 26 до 50%	средний	3
от 51 до 75%	низкий	4
от 76 до 100%	очень низкий (нулевой)	5

Определяли влияние экстрактов на *Chrysopa carnea* [*Chrysoperla carnea*] Steph. (Neuroptera: *Chrysopidae*), *Coccinella septempunctata* Linnaeus (*Coleoptera: Coccinellidae*) и *Zicrona caerulea* (L.) (*Heteroptera: Pentatomidae*). Учитывали заселенность участков на 1, 3, 7, 14 и 21 сутки после обработки согласно стандартным методикам [2].

Полученные результаты были обработаны по методу однофакторного дисперсионного анализа с использованием пакета программ Microsoft Excel [9].

Результаты и обсуждение

В результате лабораторного тестирования установлено, что оба экстракта из *V. lobelianum* и *J. sabina* проявили высокие инсектицидные и антифидантные свойства против личинок *L. desemlineata*. Также выявлено, что экстракт из *V. lobelianum* обладает высокими инсектицидными и антифидантными свойствами против имаго *L.desemlineata* (Табл.2).

Таблица 2.

Тестирование растительных экстрактов в лабораторных условиях против личинок и имаго *Leptinotarsa desemlineata*

Варианты	Инсектицидная активность, %		Антифидантная активность, балл	
	имаго	личинки II-III возраста	имаго	личинки II-III возраста
Контроль	0	0	5	5
Veratrum lobelianum	80	100	1	1
Juniperus sabina	13	63	2	2

Установлено, что все тестируемые препараты обладают высокой биологической активностью против личинок *L. desemlineata* младших возрастов (I-II возраста). Самую высокую эффективность против личинок I-III возраста проявил препарат Боверин зерновой-БЛ – 100%. Два препарата - Бацитурин, Ж и Пециломицин-Б проявили незначительную инсектицидную активность против имаго *L. desemlineata* (Табл.3). Необходимо отметить, что во всех тестируемых вариантах, несмотря на низкий или нулевой процент гибели, активность имаго колорадского жука по сравнению с контролем была заметно снижена - препараты существенно подавляли питание *L. desemlineata*.

Экстракты из *V. lobelianum* и *J. sabina* и препараты Бацитурин, Ж., Боверин зерновой-Бл, Melobass® и Пециломицин-Б были оттестированы нами в полевых условиях против личинок колорадского жука. В результате проведенных учетов было установлено, что в первой декаде июня 2014 г. численность личинок колорадского жука на картофеле превысила ЭПВ и составила в среднем 6,3 личинки на куст. Поэтому была проведена первая обработка растительными экстрактами (Табл. 4).

Таблица3.

Тестирование микробиологических препаратов в лабораторных условиях против личинок и имаго *Leptinotarsa desemlineata*

Варианты	Биологическая активность, %			
	личинки I-II возраста	личинки II-III возраста	личинки III-IV возраста	имаго
Контроль	0	0	0	0
Бацитурин, Ж	85	65	45	13
Боверин зерновой-БЛ	100	100	50	0
Melobass®-Бл	95	70	40	0
Пециломицин-Б	95	60	40	15
$НСР_{0.05}$=59,4				

Таблица 4.

Биологическая эффективность против Leptinotarsa decemlineata на картофеле, 2014 г.

Варианты	Норма расхода (л/га, кг/га)	Биологическая эффективность против личинок L.decemlineata после обработки, %				
		Сутки после обработки				
		3	7	14	21	28
Контроль	-	-	-	-	-	-
Эталон Calypso® SC 480 г/л	0,15	100	100	100	99,6	96,3
J.sabina (15 г/л)	4,5	90,9	91,1	96,8	100	95,2
V.lobelianum (40 г/л а.в.)	7,5	100	100	100	100	93,4
НСР0.05=3,7						

Установлено, что экстракты из *V. lobelianum* и *J. sabina* в течение трех недель после обработки эффективно снижают численность личинок *L. decemlineata* до порогового уровня. Также было отмечено, что данные экстракты обладают и высокой антифидантной активностью (на уровне химического эталона). Так, если в опытных вариантах и эталоне уровень антифидантной эффективности в течение 28 дней составлял 1 балл, то в контроле за этот период было объедено свыше 75% листового аппарата (5 баллов).

Через четыре недели после обработки отмечено, что инсектицидная активность экстрактов снизилась, также как и в химическом эталоне. В виду того, что через 4 недели после обработки существенно понизились и антифидантные свойства экстрактов, а также увеличилось количество отложенных самками *L. decemlineata* яйцекладок и процент отродившихся и выживших личинок, на экспериментальном участке был существенно превышен ЭПВ. За короткий промежуток времени (от 5 до 7 дней) численность личинок колорадского жука на картофеле существенно возросла и составила в среднем 12-15 личинок на куст, что могло привести к существенной дефолиации растений. Поэтому во второй декаде июля было принято решение обработать картофель микробиологическими препаратами против личинок *L. decemlineata* второй генерации. Обработку каждым препаратом провели двукратно с интервалом в 7 дней. Полевые учеты показали высокую эффективность всех тестируемых препаратов на уровне химического эталона (Табл. 5).

Таблица 5.

Биологическая эффективность против *Leptinotarsa decemlineata* на картофеле.

Варианты	Норма расхода (л/га, кг/га)	Биологическая эффективность против личинок *L.decemlineata* на 21 сутки после обработки, %
Контроль	-	-
Эталон Calypso® SC 480 г/л	0,15	*99,6*
Бацитурин, Ж	3,0	*87,1*
Боверин Зерновой	4,0	*96,5*
Melobass®-Бл	3,0	*95,3*
Пециломицин-Б		*95,7*
$НСР_{0.05}$=12,5		

Следует отметить тератогенный эффект тестируемых микробиологических препаратов на *L. decemlineata*, который проявился после отрождения имаго следующего поколения. Это наблюдалось как в лабораторных условиях при окукливании выживших личинок и последующем выходе имаго, так и в полевых условиях. Имаго отрождались либо с недоразвитым одним надкрыльем и крылом, либо кончики надкрыльев были симметрично недоразвиты.

При применении микробиологических препаратов Бацитурин, Ж., Боверин зерновой-Бл, Melobass® и Пециломицин-Б рекомендуют двукратную обработку с интервалом 6-8 дней против каждого поколения колорадского жука. Нами против первого поколения *L. decemlineata* была проведена одна обработка растительными экстрактами из *V. lobelianum* и *J. sabina*. Следовательно, совместное применение растительных экстрактов и микробиологических препаратов для защиты картофеля от колорадского жука позволило снизить кратность обработок. Установлено, что в опыте была получена прибавка урожая (на 60%) по сравнению с контролем.

В течение всего вегетационного периода картофеля нами определялась численность некоторых видов энтомофагов: *Chrysopa carnea*, *Coccinella septempunctata* и *Zicrona caerulea*. Установлено, что ни экстракты, ни микробиологические препараты не оказывают прямого отрицательного воздействия на полезную энтомофауну.

Таким образом, проведенный математический анализ данных показал, что в полевых условиях на картофеле инсектицидная активность экстрактов из *V. lobelianum* и *J. sabina* сравнима с химическим эталоном на протяжении трех недель после обработки. В дальнейшем эффективность, как экстрактов, так и эталона существенно снижается, что является основанием для проведения второй обработки (при численности вредителя, превышающей пороговые значения). Эффективность микробиологических препаратов через три недели после обработки также сопоставима с химическим эталоном. Полученные нами результаты совместного применения растительных экстрактов и микробиологических препаратов наглядно доказали возможность защитить картофель от колорадского жука при сохранении полезной фауны агробиоценоза.

Выводы

1. Доказано, что в лабораторных условиях и растительные экстракты из *V. lobelianum* и *J. sabina*, и микробиологические препараты Бацитурин, Ж., Боверин зерновой-Бл, Melobass® и Пециломицин-Б проявляют высокие инсектицидные свойства против личинок *L.desemlineata* младших возрастов (63-100%).
2. Против имаго колорадского жука наиболее эффективен экстракт из *V. lobelianum* (80%).
3. Установлено, что совместное применение растительных экстрактов и микробиологических препаратов эффективно обеспечивает защиту картофеля от колорадского жука при сохранении полезной фауны агробиоценоза. Биологическая эффективность против первой и второй генерации вредителя составляет 93,4-100% и 87,1-96,5% соответственно. Антифидантная активность против первого поколения *L.desemlineata* составляет 1 балл (до 5% объедания листовой поверхности) и против второго поколения 2 балла (от 10 до 20%).

Библиография

1. Azimi M., Pourmirza A.A., Safaralizadeh M.H., Mohitazar G. (2009): Studies on the lethal effect of Spinosad on adults of *Leptinotarsa decemlineata* (Say) (Coleoptera: Chrysomelidae) with two bioassay methods. Asian Journal of Biological Science, 2: 1–16.
2. Elisovetskaya, Dina; Nastas Tudor. Biological activity of the extract of *Veratrum lobelianum* Bernh. against harmful species of insects and mites and it impact on entomophages. *Oltenia. Studii şi comunicări. Ştiinţele naturii*. ISSN 1454-6914, 2013, vol. XXIX, no.1, p. 185-192
3. Hotărîre Nr. 282 din 11.03.2008 cu privire la aprobarea Strategiei naționale de dezvoltare durabilă a complexului agroindustrial al Republicii Moldova (2008-2015) Publicat: 21.03.2008 în Monitorul Oficial Nr. 57-60 art Nr: 362

4. Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice şi biologice de protecție a plantelor de dăunători, boli şi buruieni în RM. Centrul de Stat pentru atest. produs. chimice şi biol. de prot. şi stimulare a creşterii plantelor. red. Lazari I. Chişinău: Tipografia Centrală, 2002. 286 p.
5. Practice oriented results on the use of plant extracts and pheromones in pest control. Editors: Luule Metspalu, Sirje Mitt. Proceedings of the international workshop. Institute of Plant Protection, Estonian Agricultural University. Estonia, Tartu, 2001. pp.12-14, 33-61, 68-74, 93-100, 138-142.
6. Войтка Д. В. Роль биологического метода защиты растений в органическом сельском хозяйстве. Органическое сельское хозяйство Беларуси: перспективы развития. Материалы межд. научно-практ. конф. Минск, 2012, с.19-22.
7. Государственная фармакопея СССР. 11-е изд. Москва: Медицина, 1989. 386 с.
8. Добрица А. П. [и др.] Разработка биопестицидов против колорадского жука. Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева), 2001, т. XLV, № 5-6. с.174-184
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Колос, 1979. 338 с.
10. Калач, В. И., Ильяшенко Д. А. Инновации БАСФ для картофеля. Высокоэффективная защита картофеля для фитофтороза и колорадского жука. Белорусская нива. 2012, № 81
11. Новикова О. Т. [и др.] О возможности применения препаратов растительного происхождения для защиты овощных культур от вредителей. Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук, 2003. N3, с. 61-65.
12. Путырский И., Прохоров В., Родионов П. Картофель. Минск: Книжный дом, Москва: Махаон, 2000. 96 с.
13. Турко С.А., Рубель М.И., Иванюк В.Г. и др. Настольная книга картофелевода. Под ред. С.А. Турко; РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству», Минск, 2007. 165 с.
14. Штерншис М. В., Цветкова В. П., Томилова О. Г.Применение биопрепаратов для защиты картофеля от основных вредителей и болезней в Западной Сибири: метод. Рекомендации. Новосиб. гос. аграр. ун-т. Новосибирск, 2012. 28 с.
15. Щербаков Н.А. Биологическое обоснование применения биопестицидов биостат и фитоверм в защите плодовых культур и винограда от основных вредителей и болезней. Авт. дисс. на соиск. уч. ст. канд. с/х наук. Краснодар, 2007. 140 с.
16. Янковская Е. Н. [и др.] Применение биоинсектицида пециломицин-Б в контроле фитофагов закрытого грунта. Земляробства і ахова раслін. Минск, 2010, № 5, с.47-50

ВЛИЯНИЕ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЭКСТРАКТА ИЗ КОРНЯ РАСТЕНИЙ РОДА *RHEUM* НА СДЕРЖИВАНИЕ ПАТОГЕНА *FUSARIUM SPOROTRICHIELLA* (Bilai)

Гладкая А. А., Щербакова Т. И.
Институт Генетики, Физиологии и Защиты Растений АНМ, г. Кишинев
e-mail: asm_igfpp@yahoo.com

Abstract

The results of laboratory studies of the effect of the *Rheum* root extract phenolic compounds on the control of fungal pathogen *Fusarium sporotrichiella*, included in the complex of soybean root rots, are presented. It was determined the effect of the extract on the germination for soaking seeds before sowing.

Keywords: Germination, Rhubarb root, Pathogen, Extract

Введение

Ведущим компонентом технологий экологического земледелия является интегрированная защита агроценозов от вредных организмов с предпочтительным использованием биологического метода. Нарушение севооборота, увеличение площадей монокультуры

приводит к накоплению возбудителей болезней и повышению их устойчивости к пестицидам, уменьшению разнообразия почвообитающих микроорганизмов, способных сдерживать развитие инфекционного процесса. В этих условиях в агроэкосистемах создается необычайно высокий инфекционный фон, поэтому болезни всходов и корневые гнили растений становятся экологически неизбежным явлением. Наиболее вредоносны фузариозы во всех фазах развития растений, представителем которых является гриб *Fusarium sporotrichiella* (Bilai), продуцирующий Т-2 токсин [1, 2].

Протравливание семян химическими фунгицидами, уменьшая зараженность семенной инфекцией, тем не менее не способствует повышению дружности всходов. Токсичность препаратов и их высокая стоимость в современной экологической и экономической обстановке затрудняют их применение. Перспективным направлением решения проблемы защиты всходов сельскохозяйственных культур является биометод, в частности использование вторичных метаболитов растений. Способность высших растений продуцировать и накапливать биологически активные продукты вторичного обмена является одним из механизмов обеспечения их защиты от вредных организмов и может быть использована при создании новых, нехимических средств защиты растений. На основе растительных метаболитов могут быть созданы как препараты, характеризующиеся высокой избирательностью действия на целевые объекты, так и средства защиты растений, не только обладающие более широким спектром действия, но и сочетающие в себе несколько типов биологической активности.

Фенольные вещества играют важную роль в обмене веществ растений. Антрахиноны могут проявлять антибактериальное или антигрибковое действие, как например, корень ревеня (*Rheum*) [3]. Основным действующим веществом в наших исследованиях был производный хризацина - реум-эмодин (мономерные антраценпроизводные).

Цель исследований - определение особенностей действия фенольных соединений экстракта из корня растений рода *Rheum* на фитопатогенный гриб *Fusarium sporotrichiella*, выделенный из семян сои и входящий в комплекс корневых гнилей.

Материалы и методы

Характеристика химического состава спиртовых экстрактов *Rheum* (сем. *Polygonaceae*) в различных концентрациях была исследована с помощью спектрального анализа [4, 5, 6]. Эмодин оценивался в диапазоне 437 нм в этанольной среде. Спектральный анализ спиртовых экстрактов корня ревеня выявил количество действующего вещества (эмодин). Это стало основой, для выбора концентраций экстракта при составлении рабочих растворов в опытах.

Исследования проводили в лабораторных условиях. Оценку влияния экстракта в отношении патогена *F. sporotrichiella* определяли на питательных средах в чашках Петри методом диффузии в агар с использованием бумажных фильтров. Агаровую пластинку засевали суспензией спор патогена, в центр помещали стерильный бумажный фильтр, пропитанный экстрактом из корня ревеня. В контроле фильтр пропитывали стерильной дистиллированной водой. Инкубировали при температуре, оптимальной для патогена ($25C^0$) [7, 8]. В случае проявления экстрактом антифунгальной активности, между фильтром и выросшей культурой патогена должна образоваться стерильная зона подавления роста. Через четыре-пять дней измеряли диаметр образовавшихся зон.

Исследования по определению влияния экстракта из корня растений рода *Rheum* на прорастание семян сои проводили «рулонным методом» [8]. Испытывали четыре концентрации (V1, V2, V3, V4) методом замачивания семян сои в течение 1 часа с последующим размещением в рулоны. Эталон – обработка семян фунгицидом *Royal FLO* - 4 кг/т. Контроль – обработка семян водой. Учеты проводили по следующим показателям: число проросших и погибших семян сои (всхожесть), длина корешков и стебельков проростков, их масса.

Результаты и обсуждение

При определении влияния фенольных соединений экстракта из корня ревеня в отношении патогенного гриба *F. sporotrichiella* методом диффузии в агар с использованием

бумажных фильтров была отмечена высокая чувствительность этого патогена к экстракту, происходило образование стерильной зоны подавления роста патогена, равной 22,4 мм, тогда как в контроле рост патогена отмечен по всей поверхности агаровой пластинки (рис. 1).

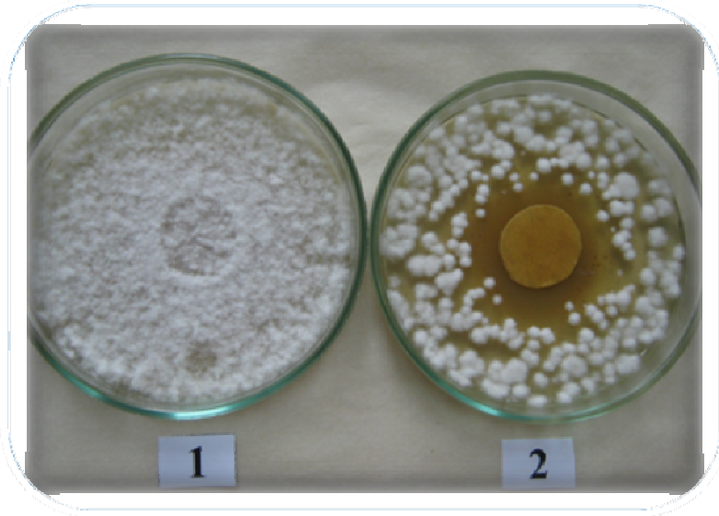


Рис. 1. Антифунгальное действие экстракта ревеня на патоген *F. Sporotrichiella:*
1 – контроль, 2 - опыт

Дальнейшие исследования по определению влияния экстракта из корня *Rheum* на прорастание семян сои, проведенные «рулонным методом» показали, что максимальная всхожесть была достигнута в эталонном варианте - 81,8%. В опытном варианте V2 всхожесть превысила контрольную на 14,3%. В варианте V1 всхожесть составила 65,8% - на 8,8% больше, чем в контроле, в вариантах V3 и V4 всхожесть была выше контроля на 3,8% и 1,3%, соответственно (рис.2).

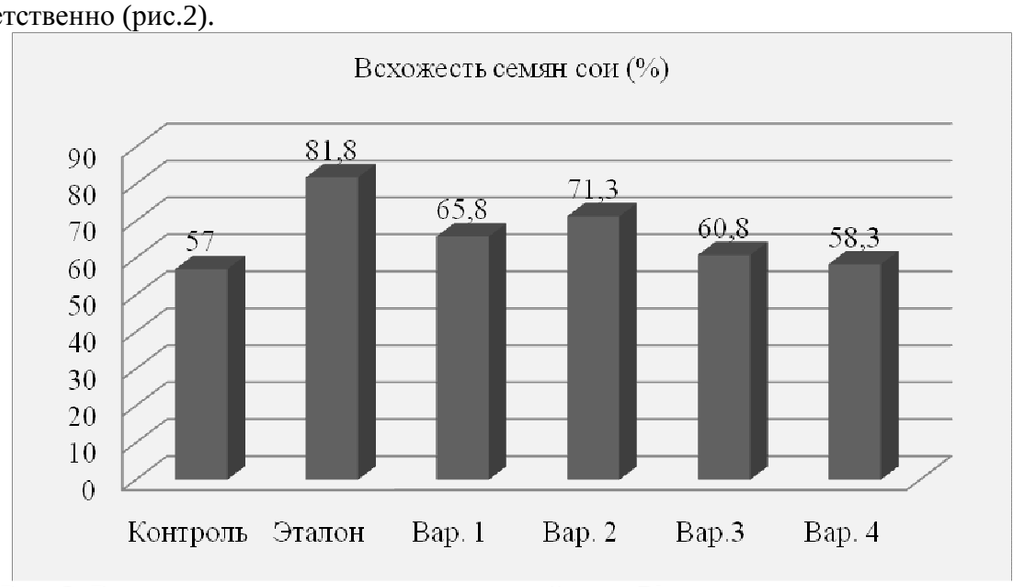


Рис. 2. Влияние экстракта из корня растений рода *Rheum* на всхожесть семян сои

Актуальность данного исследования определяется поиском метода предпосевной обработки семян сои, позволяющего не только снизить негативное влияние корневых гнилей, но и стимулировать их прорастание. Это дает возможность получить дружные всходы и выравнивание периода созревания сои при использовании экологически безопасных средств.

В проводимых исследованиях не было отмечено стимулирующего действия экстракта ревеня на длину корешка, тогда как длина ростка в вариантах V1 и V2 превышала контроль

на 22,7% и 17,0%, а химический эталон на 24,1% и 18,4%, соответственно. Масса ростка в этих вариантах была больше контроля на 57,1% и 42,9% соответственно (рис. 3; 4).

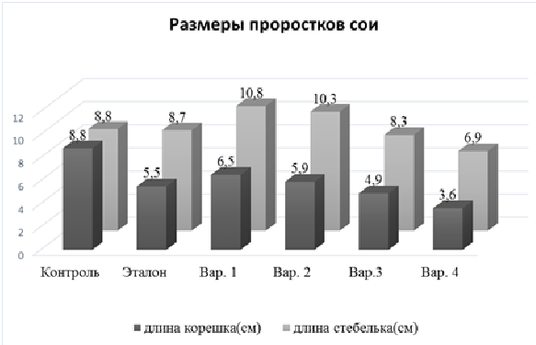


Рис. 3. Влияние экстракта из корня *Rheum* на длину корешка и стебелька проростков сои («рулонный метод»).

Рис. 4. Влияние экстракта из корня *Rheum* на вес проростка сои («рулонный метод»).

Исходя из полученных результатов можно утверждать, что фунгицидное действие фенольных соединений экстракта корня *Rheum* на патоген *Fusarium sporotrichiella* сочетается с фитостимулирующим.

Выводы

1. Доказано, что экстракт из корня растений рода *Rheum* обладает ингибирующим действием на фитопатоген *Fusarium sporotrichiella*.
2. Определены оптимальные концентрации экстракта из корня *Rheum* (V1, V2), стимулирующие всхожесть и качество проростков семян сои.
3. Установлено, что фунгицидное действие фенольных соединений экстракта корня *Rheum* на патоген *Fusarium sporotrichiella* сочетается с фитостимуляцией роста побегов сои.

Библиография

1. Билай В. И., Фузарии. Киев: Наукова думка, 1977, 443 с.
2. Kononenko G, Burkin A. T-2 toxin production as a possible taxonomy marker for *Fusarium sporotrichioides* and *Fusarium poae species*. In: Book of abstracts: Europ. *Fusarium* seminar. Wageningen, the Netherlands, 2006, p. 51.
3. Романова А. С. Химическое изучение производных антрацена ревня тангутского (*Rheum palmatum L. var. tanguticum*. Maxim.) и изыскание растительных источников получения хризаробина. Автореферат дисс. канд. химическ. наук, МСХА имени К. А. Тимирязева, 1965, 9 с.
4. Gaikwad A Sucheta, et al. Standardization Of Emodin-An Bioactive Molecule, Using Spectral Methods. International Journal of Drug Development & Research, India, 2011, Vol. 3, p. 259-265.
5. Konstantinidou-doltsinis S., et al. Efficacy of Milsana, a formulated plant extract from *Reynoutria sachalinensis*, against powdery mildew of tomat. Department of Pesticides Control and Phytopharmacy, Greece, 2005, p. 8.
6. Коренская И. М., Ивановская Н. П., Измалкова И. Е. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие антраценпроизводные, простые фенолы, лигнаны, дубильные вещества. Воронеж, 2007, с.33
7. Егоров Н. С. Основы учения об антибиотиках. М. «Наука». МГУ. 2004, 528 с.
8. Методы определения болезней и вредителей сельскохозяйственных растений. М. Агропромиздат. 1987, 224 с.

BIOCONTROL OF *FUSARIUM* SEEDLING BLIGHT OF WHEAT WITH *BACILLUS AMYLOLIQUEFACIENS* SUBSTR. *PLANTARUM* STRAIN IMV B-7404

Kriuchkova L.O., Lapa S.V., Avdeeva L.V.
Zabolotny Institute of Microbiology and Virology NASA, Ukraine
k_larysa@ukr.net

Abstract

Bacillus amyloliquefaciens subsp. *plantarum* strain IMV B-7404, which considered as perspective agent of biological control, was subjected to a pot test to investigate its ability to suppress *Fusarium* seedling blight of wheat. The disease was significantly inhibited by seed treatment with washed bacterial cells. Application of liquid culture of B-7404 did not inhibit symptom development, however, resulted in growth promotion effect.

Key words: wheat, *Bacillus*, biocontrol, *Fusarium* seedling blight

Introduction

Biological control of soil-borne plant diseases by application of specific microorganisms to seeds has been studied extensively over the last 4 decades. Among them *Bacillus* species offer several advantages over pseudomonads and other gram-negative bacteria as seed inoculants for protection against root pathogens because of their ability to form endospore and the broad spectrum activity of their antibiotics [2].

Fungi of the genus *Fusarium* are known pathogens that infect a number of crops in Ukraine, but the most affected is wheat. *Fusarium* species can damage germinating seed or cause seedling blight if present on the seed or in soil at the time of sowing. Treating seeds with fungicides was, for a long time, as essential component of disease control [6]. However, the overuse of chemical pesticides has cause soil pollution and harmful effect on human being. It is very important to look for alternatives to chemical control.

In Ukraine a microbiological product Phytosporin on the base of antagonistic strain *Bacillus amyloliquefaciens* IMV B-7100 is widely used for plant protection against fungal and bacterial diseases. A potential antagonist, *Bacillus amyloliquefaciens* subsp. *plantarum* strain IMV B-7404, which was isolated recently in our laboratory, showed high protective activity against *Bipolaris* root and leaf diseases of barley [4]. The aim of this study was to estimate the efficacy of B-7404 against *Fusarium* roots diseases of wheat seedlings and verify the antifungal compounds in incubation mixture, which retains its biocontrol activity after its delivery to the rhizosphere.

Materials and methods

Strains of *Bacillus* (*B. amyloliquefaciens* subsp. *plantarum* strain IMV B-7404 and *B. amyloliquefaciens* IMV B-7100 as standart) were obtained from the Ukrainian collection of microorganisms of the Zabolotny Institute Microbiology and Virology NASU. The original strains of fungal plant pathogens *Fusarium graminearum* (teleomorph *Gibberella zeae*), *F.poae, F.moniliforme,* and *F.oxysporum* were isolated previously from the diseased plants and stored in lab on potato dextrose agar (PDA) at 4^0C before use.

To screen for in vitro antibiosis, the method of deferred antagonism was used. The strains of *Bacillus* were spotted in the centre of the Petry dishes. Plates were incubated for 24 hours at 30^0C and one 8-mm agar disk of *Fusarium* strains was placed at the edge of the plate. Dishes were placed in thermostat at temperature optimal for micromycetes (+24^0C). As an indicator of the sensitivity inhibition index was used, which was determined by the formula: I = (Rk – Rvas) / Rk * 100, where R - radius of fungus colonies in control, Rvas - radius of fungus colonies in culture common with the strain of bacteria- antagonist [7].

Seed of winter wheat were coated with bacteria as described by Kim et al [2]. The *Bacillus* strains were grown in flasks (750 ml) with liquid nutrient medium containing 2% dextrose, $(NH_4)_2HPO_4$ - 4,75%, Natrii citras – 1,29%, KH_2PO_4 – 9,6%, NaOH – 0,18% (pH 6,5-7,0) on a

shaker at 200 rpm for 18-24 hr at 37°C. Liquid cultures of strain were centrifuged at 8 000 - 9000 x g. The precipitate was washed with sterile tap water and suspension was prepared with a titer of 109 CFU (colony forming units per mL) and used immediately.

A green-house test was made as previously described [3].

Results and discussion

It's a common opinion of the many researches that antagonistic activity of *Bacillus* strains plays a primary role in their protective capacity. Initially, five *Fusarium* species were tested in dual culture on their sensitivity to *Bacillus* strain. The *Fusarium* seedling blight of wheat may be caused by any one of these pathogens.

The *B.amyloliquefaciens* subsp. *plantarum* strain IMV B-7404 inhibited growth of all five *Fusarium* species on PDA (table 1). The *B.amyloliquefaciens* strain IMB B-7100 tends to be less effective.

F.graminearum and *F.poae* were the most sensitive to the strain. In our early researches the *Fusarium* species, isolated from wheat, differed in their pathogenicity. The isolates of *F.oxysporum* were the most common on wheat roots, but *F. graminearum* was more pathogenic in average than *F.oxysporum* or *F.solani* [5]. *F. graminearum* is considered to be the most important in Ukraine on wheat grain. However, in some years *F. poae* was the most abundant species [6].

Table 1.

Inhibition the growth (I,%) of *Fusarium* species with *Bacillus amyloliquefaciens* subsp. *plantarum* strain IMV B-7404 in dual culture method

Fusarium species	B-7404	B-7100
F. graminearum	53.6	52.2
F. poae	52.0	46.0
F. oxysporum	28.9	32.7
F. solani	31.3	29.0
F. moniliforme	25.5	25.5

Although the antagonistic activity shown in vitro is the most popular criterion for assessment of their conjectural efficiency as a biocontrol agent, the prediction of their behavior in field is very problematic. Microorganisms, cultivated in lab conditions, exist in unnatural habitat and their activity can vary. That is why the next step of our research was the culturing of *Bacillus* strains in condition close to natural. The conditions under which the biotic factor usually works provided in green-house experiment.

It is known, that many biotic and abiotic factors can confront bacterial inoculants and inhibit the performance of biocontrol agents in ecosystem [8]. Host genotype, host age, and pathogen infection can modulate the expression of key biocontrol genes for disease suppression.

Any biocontrol product consists of active (biomass) and inactive ingredients. Biomass of bacillus-based product consists of *Bacillus* spores. However, as Japanese researches [1,9] reported, the sell suspension and cultural broth of antagonistic *Bacillus* strains showed opposed inhibition activity against leaves and root diseases of plant.

The cell suspension and culture broth of *B.amyloliquefaciens* strains IMV B-7404 clearly showed not the same effect on the severity the *Fusarium* seedling blight. With the cell suspension seed-treatment in the pot infested with *F.graminearum* (+) the severity of disease decreased significantly, shoot and root weight of seedlings increased (table 2).

However, the disease was not significantly inhibited when the bacterial cells of B-7100 was applied, shoot and root weight of seedlings did not change or decreased in the case of strain B-7100.

When seeds were treated with cell suspension of B-7404 and without *F.graminearum* (-), the weight of wheat seedlings was also significantly increased, but was the same as that of the control when treated with cell suspension of B-7100. The weight of roots after treatment with B-7404 grow normally, and significantly decreased when B-7100 was used.

Table 2.

Effect of bacterial cells of *B. amyloliquefaciens* subsp. *plantarum* strain IMV B-7404 on the suppression of seedling blight of wheat caused by *F.graminearum*

Bacterium	Disease severity (score 0-4)	Shoot weight (g)		Roots weight (g/plant)	
		F.graminearum +	*F.graminearum* -	*F.graminearum* +	*F.graminearum* -
none	2.72b	0.130b	0.166a	0.084a	0.142b
B-7404	2.09a	0.143b	0.197b	0.102b	0.148b
B-7100	2.55b	0.110b	0.157a	0.073a	0.115a

The liquid culture of B-7404 did not inhibit *Fusarium* seedling blight development (Table 3). However, the appearance of disease symptoms was significantly suppressed after seed treatment with culture broth of B-7100.

Table 3.

Effect of liquid culture of *B. amyloliquefaciens* subsp. *plantarum* strain IMV B-7404 on the suppression of seedling blight of wheat caused by *F.graminearum*

Bacterium	Disease severity (score 0-4)	Shoot weight (g)		Roots weight (g/plant)	
		F.graminearum +	*F.graminearum* -	*F.graminearum* +	*F.graminearum* -
None	2.56b	0.112a	0.179a	0.098a	0.181a
B-7404	2.53b	0.115a	0.213b	0.090a	0.204b
B-7100	2.29a	0.159b	0.215b	0.093a	0.188a

When seeds were treated with culture broth of B-7404 and without *F.graminearum*, the shoot and roots weight was significantly increased. In pots with *F.graminearum* infestation the weight of seedlings was the same as that of the control.

In pots with and without *F.graminearum* infestation the seed-treatment with culture broth of B-7100 resulted in increasing of shoot weight, but roots weight remain unchanged in compare with control.

Conclusions

The results indicate that mechanisms of biological control of *B.amyloliquefaciens* subsp. *plantarum* strain IMV B-7404 and *B.amyloliquefaciens* strain IMV B-7100 are rather different. The cell suspension of *B.amyloliquefaciens* subsp. *plantarum* strain IMV B-7404 clearly showed a suppressive effect on the severity of *Fusarium* seedling blight of wheat, however, did not inhibit the symptom development when was used as liquid culture broth.

The disease was not significantly inhibited when the bacterial cells of B-7100 were applied, but the appearance of disease symptoms was significantly suppressed after seed-treatment with culture broth of the strain. Based on the results we may suppose that the strain B-7404 controlled the root rot rather due to its better stability in rhizosphere soil, but, for the strain IMV B-7100 the induced systemic resistance is the most important factor.

References

1. Asaka O., Shoda M. Biocontrol of Rhizoctonia solani damping-off of tomato with Bacillus subtilis RB14 // Appl. Environ.Microbiol. – 1996. – 62(11). – P.4081-4085.
2. Kim D-S., Cook R.J., Weller D.M. Bacillus sp. L324-92 for biological control of three root diseases of wheat grown with reduced tillage // Phytopathology. – 1997. – 87. – P.551-558.
3. Kriuchkova L., Dragovoz I., Zhukova D., Lapa S., Avdeeva L. Suppression of wheat diseases by new Bacillus strains //Информационный бюлетень ВПРС МОББ. Материалы докладов

Международного симпозиума «защита растений – проблемы и перспективы» Кишинев, 30-31 октября 2012 года. С.296-298
4. Kriuchkova L., Lapa S., Marchenkova Yu., Dragovoz I., Avdeeva L. Biocontrol of bipolaris diseases of barley with *Bacillus amyloliquefaciens* subsp. *plantarum* strain IMB B-7404. // VII Congress on plant protection "Integrated Plant Protection Knowledge – Based Step Yowards Sustainable Agriculture, Forestry and Landscape Architecture". 24-28 November, Zlatibor, Serbia. Kaktusprint, Belgrade. P. 195 – 196
5. Kryuchkova L. Stem-base diseases of wheat in Ukraine // Proceedings of an international conference held at the Brighton, UK, 13-16 November 2000. Vol.1. – P.113 – 118.
6. Kryuchkova L., Dragovoz I., Yavorska V. Raichuk L. Fusarium species in wheat grain in Ukraine // J. Appl. Genet. – 2002. – 43A. – P.177 – 184.
7. Milner J.L., Silo-Suh L., Lee J.C., He H., Clardy J., Handelsman J. Production of kanosamine by Bacillus cereus UW85 // Appl.Environ.Microbiol. – 1996. – 62. – P.3061-3065.
8. Notz R., Maurhofer M., Schnider-Keel U., Duffy B., Haas D., Defago G. Biotic factors affecting expression of the 2,4-diacetylphloroglucinol biosynthesis gene phlA in Pseudomonas fluorescens biocontrol strain CHA0 in the rhizosphere // Phytopathology. – 2001. – 91. – P.873-881.
9. Yoshida S., Hiradate S., Tsukamoto T. et al. Antimicrobial activity of cultural filtrate of Bacillus amyloliquefaciens RC-2 isolated from mulberry leaves// Phytopathology. – 2001. – 91. – P. 181-187.

ПРИМЕНЕНИЕ БИОПРЕПАРАТА ПАУРИН ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ БАКТЕРИАЛЬНОГО (КОРНЕВОГО) РАКА ПЛОДОВЫХ ПОРОД

[1] Леманова Н.Б., [2] Магер М.К., [2] Магер В.М.
[1] *Институт генетики, физиологии и защиты растений АН Молдовы, Кишинев*
[2]*Научно-практический институт растениеводства, пищевых технологий.Кишинев*
nlemanova@gmail.com

Abstract

Development of measures to controle crown-gall (bacterial pathogen Agrobacte-rium tumefacience Smith and Towns.) is carried out in direction for obtaining tumorless plants at the expens of preventive treatment of woundings so as to deteriorate the interaction of pathogen with the cell of host plant. Utilization the strain of soil inhibiting bacteria Pseudomonas fluorescens *CNMN-PsB-04* - biological preparat "Paurin" - were applicated for preplanting treatment of rooted saplings to decreases the outcome of apple saplings affected by crown gall down to 6,3 – 13,8 %.

Key words grown gall, bacterial strain, biological control.

Введение

Плодоводство является одной из важнейших отраслей сельского хозяйства республики Молдова. Плодовые культуры поражаются многими вредными микроорганизмами, многие из них вызывают болезни, наносящие серьёзный экономический ущерб. К таким болезням относится бактериальный корневой рак. Поскольку возбудитель этой болезни бактерия Agrobacterium tumefaciens - типичный раневой паразит, он имеет особое значение в современном питомниководстве при вегетативном размножении подвоев и выращивании плодового посадочного материала, поскольку возбудитель может находиться в проводящей системе черенков, либо саженцев в латентном состоянии длительный период, объясняя системный характер инфекции. Болезнь вредоносна и в молодых садах, т.к. при посадке саженцев наносят раны на корнях. Впоследствие в местах ранений формируются раковые опухоли, которые со временем приводят деревья к гибели (2).

Обследование питомников в период выкопки саженцев и раскорчевки погибших садов позволили установить широкое распространение и высокую вредоносность бактериального корневого рака в республике. В садах косточковых пород (слива, персик) максимальная распространенность болезни составляет 94,2%,а гибель деревьев -38,1%.В питомниках заражение саженцев яблони на вегетативных подвоях достигает 24,3% (М9), 14,7% (ММ106) и 7,9% (М26). Поражение раком корней саженцев груши, привитой на семенном подвое, составляет 42,4%,персика на миндале – 3,2%, абрикоса на жердели – 5,8% сливы на алыче – 5,0%, черешни на горькой черешне – 5,0%.

Многие известные химические соединения являются дорогими и малоэффективными. Установлена возможность применения природных, почво-обитающих сапрофитных диазотрофных бактерий - антагонистов патогена, снижающихразвитие агробактерий с целью профилактики опухолеобразования .(1,3).

Известно применение биологических препаратов для профилактики корневого рака в Австралии, Франции, США, Греции, Венгрии, Италии(2).

Материалы и методы

Препарат ПАУРИН **–** биофунгицид. Действующее вещество препарата – живые клетки и комплекс метаболитов штамма бактерий *Pseudomonas fluorescens CNMN-PsB-04*, который проявляет антагонистическую активность против грибов вида *Alternaria sp., Fusarium oxysporum, Fusarium gibbosum, Cercospora cruenta, Rhizoctonia solani и* бактерий-возбудителей рака *Agrobacterium tumefaciens (Патент №1825446),* что установлено по размерам зон угнетения мицелия патогенов и отсутствию их роста в чашках Петри *in vtro* на мясо-пептонном агаре. Препаративная форма биопрепарата «Паурин»– КС (концентрированная суспензия) с титром 10^9КОЕ / мл. Для получения препарата культуру бактерии *Pseudomonas fluorescens* культивировали 2-е суток в жидкой минеральной минимальной солевой питательной среде в термостате при 28-29°С. Полученную концентрированную суспензию с титром 10^9 КОЕ / мл использовали для приготовления рабочей суспензии в воде с титром 10^6-10^7 КОЭ/мл. Испытания проводились в плодовом питомнике, саду (различные породы) на территории Технологической эксперементальной станция «Кодру».

В исследованиях предусмотрены два варианта: вариант1.Контроль (без обработки); вариант 2.Бактеризация растнний рабочей суспензией бактерий с титром 10^6-10^7 КОЭ/мл. В варианте – три повторности. В каждой повторности по 400 - 500 растений. Бактеризация корней растений, отводков вегетативных подвоев яблони М26 и ММ 106 или корневой системы саженцев других культур проводилось в специальной ёмкости.

Для определения биологической эффективности препарата в борьбе с бактериальным корневом раком в период выкопки саженцев в питомнике проводился осмотр корневой системы. Растения с опухолями отбраковывались. Согласно методике испытаний, биологическая эффективность препарата определялась по отношению количества пораженных корневым раком растений в варианте опыта к контролю. (Методические указания по тестированию химических и биологических препаратов в защите растений от вредителей, болезней и сорняков. Кишинев, 2002 г.)

Результаты и обсуждения

Получены положительные результаты при выращивании саженцев семечковых и косточковых плодовых культур в питомнике после обработки биопрепаратом ПАУРИН **(**таблица 1).. Применение препарата проводилось путём бактеризации корней подвоев плодовых культур в биопрепарате Паурин. Экспозиция обработки корней подвоев с целью насыщения ризосферы растений агробактериями составляла 30 минут.

Перед посадкой первого поля питомника проводилось производственное испытание препарата ПАУРИН с целью профилактической обработки вегетативно-размножаемых подвоев яблони ММ 106, М 26 путем бактеризации корней отводков. Общее количество

обработанных растений более 300 тысяч штук в питомниководческих хозяйствах: с.Средние Жоры, Оргеевского район, с. Фрасин, Единецкого района.

Во время выкопки саженцев из питомника наблюдалось существенное снижение заболевания корневым раком посадочного материала яблони в вариантах опыта по отношению к контролю. Замачивание отводков вегетативного подвоя яблони (М106 и М26) перед посадкой первого поля питомника в бактериальной суспензии ПАУРИН способствовало снижению заражения раком до 1,3-2,6%. В контроле, где посадка отводков производилась без обработки биопрепаратом, заражение растений достигало соответственно 16,4% и 7,9%. Таким образом, биологическая эффективность биопрепарата ПАУРИН в борьбе с бактериальным раком при выращивании саженцев яблони составила 84,1% и 83,5% в зависимости от клона подвоя. Нами проводилась обработка семенного материала косточковых культур перед посевом школки сеянцев сливы и черешни в питомнике Технологической экспериментальной станции «Кодру» (таблица 2). Исходя из данных таблицы видно, что после вымочки косточек черешни и алычи в растворе препарата ПАУРИН наблюдался выход здоровых саженцев этих пород в 5-8 раз больше по сравнению с контролем. Биологическая эффективность биофунгицида в борьбе с бактериальным раком при выращивании саженцев черешни и алычи составила 80,9% и 87,5%.

Таблица 1

Влияние предпосадочной обработки подвоев плодовых пород препаратом ПАУРИН-на снижение опухолеобразования на корнях саженцев в питомнике, ТЭС Кодру

№	Порода	Подвой	Вариант опыта	Колич-во растений, шт	В том числе зараженных, шт	% зара-жения	Биологи-ческая эффектив-ность, %
1	Яблоня	ММ 106	Контроль	1500	246	16,4	-
		М 26		1420	112	7,9	-
2		ММ 106	ПАУРИН титр 10^6-10^7	1450	37	2,6	84,1
		М 26		1210	16	1,3	83,5
3	Черешня	Черешня горькая	Контроль	1620	68	4,2	-
			ПАУРИН 10^6-10^7	1540	12	0,8	80,9
4	Слива	Алыча	Контроль	2300	73	3,2	-
			ПАУРИН 10^6-10^7	2300	9	0,4	87,5

Степень поражения саженцев корневым раком оказывает существенное влияние на рост и развитие деревьев При использовании семенных подвоев, например черешни и сливы существуют две возможности для заражения: при посеве семян и при пересадке

Произведена посадка садов яблони с учетом обработки корневой системы саженцев биопрепаратом ПАУРИН на общей площади 86 га**.** Представленные данные свидетельствуют о значительном снижении опухолеобразования на корнях деревьев яблони в сравнении с контролем (таблица 2).

Из материалов таблицы видно, что в контроле деревья яблони на подвое М106 заражены раком больше (14,3%), чем на М26 – 9,7%, в то время как после обработки PAURIN количество больных растений снизилось приблизительно в 6-9 раз и составило 2,4%-1,2%. Биологическая эффективность биофунгицида в борьбе с бактериальным раком при посадке молодых насаждений яблони составила 83,2% и 87,6%, в зависимости от типа подвоя.

Возбудитель заболевания (Agrobacterium tumefaciens Smith.& Town.) поражает все плодовые породы, вызывая опухолеобразования на корнях и корневой шейке. Поражение корневой системы нарушает поступление питательных веществ в надземные органы растений, ослабляя их жизнедеятельность. В итоге однолетние саженцы в питомнике зачастую не соответствуют стандарту, а высаженные в сад деревья отстают в росте, редко достигают периода плодоношения и погибают.

Таблица 2.

Влияние предпосадочной обработки корневой системы саженцев яблони пре-препаратом ПАУРИН на снижение опухолеобразования на корнях деревьев

№	По-рода	Подвой	Варианты	К-во обработ. растений шт.	из них заражены шт.	% зараже-ния	Биологическая эффект. %
1	Саженцы яблони	ММ 106	Контроль (без обра-ботки)	1000	143	14,3	-
		М 26		1000	97	9,7	-
2		ММ 106	ПАУРИН (титр 106-107 КОЭ/мл)	1000	24	2,4	83,2
		М 26		1000	12	1,2	87,6

Выводы

Предпосадочная обработка вегетативных подвоев и сеянцев косточковых культур биопрепаратом ПАУРИН (титр рабочей суспензии 10^6-10^7 КОЭ/мл) показало снижение уровня заболевания плодовых растений корневым раком в сравнении с контролем, которое составило от 80,9% до 87,5% в зависимости от породы. Обработка корней саженцев яблони перед посадкой в сад оказала снижение заболевания деревьев от 83,2% до 87,6%.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что биопрепарат ПАУРИН может успешно применяться для предпосадочной бактеризации корневой системы вегетативно размножаемых подвоев и сеянцев плодовых культур в питомнике и саженцев при закладке молодых садов в борьбе с бактериальным корневым раком.

Библиография

1. Хмель, И.А.,Сорокина, Т.А.,Ковалёва, Л.В.,Леманова Н.Б. Штамм бактерий *Pseudomonas fluorescens* для получения препарата против возбудителей заболеваний растений. Патент СССР №182544,1990.
2. Магер, М.К. Бактериальный корневой рак плодовых культур и меры борьбы с ним Автореферат диссертации. д.с.-х. наук. . .Кишинев,1991.
3. И.А.Хмель, Т.А.Сорокина, В.А.Липасова, Н.Б.Леманова.Штаммы бактерий, перспективные для биологической борьбы с заболеваниями растений и стимуляции их роста .//III межд. Конф.»Регуляторы роста и развития растений», Москва ,1995 ,с. 203-207.

EFICIENȚA SUSPENSIEI DE *PSEUDOMONAS AUREOFACIENS* ASUPRA FOCULUI BACTERIAN LA CULTURA PĂR

Magher M.G.[1], Luchița V.I.[2], Magher M.K.[2]

Institutul de Genetică, Fiziologie şi Protecția Plantelor al AŞM[1]

Institutul Ştiințifico-Practic de Horticultură şi Tehnologii Alimentare[2]

E-mail: magher.maria@mail.ru

Abstract

The bacterium Erwinia amylovora causes fire blight, a serious and widespread disease of several pome fruit and ornamental plants. Biological control of fire blight can be achieved by applying bacterial antagonists onto the flowers before a sizable epiphytic population of Erwinia amylovora is established.

Key words: pear, fire blight, P.aureofaciens CNMN-PsB-05, biological control.

Introducere

Focul bacterian al rozaceelor este o boală produsă de bacteria *Erwinia amylovora*, organism de carantină fitosanitară, care afectează în special gutuiul, mărul, părul dar şi alte specii de rozacee. În lume sunt studiate bacteriile saprofite, ca potenţiali agenţi de control biologic al focului bacterian. Mecanismul de acţiune a microorganismelor antagoniste, se bazează pe concurenţa pentru resursele de creştere sau pe acţiunea antibiotică, iar în unele cazuri pe ambele [9].

Mai multe specii de *Pseudomonade sp.* sunt descrise în literatură în calitate de antagonişti faţă de bacteria *Erwinia amylovora*. Saprofitul *Pseudomonas fluorescens* [2, 10, 1] este o bacterie experimentată, cu rezultate bune în combaterea focului bacterian. Tulpina *Pseudomonas fluorescens* A506 constituie componentul activ al biopesticidului BlightBan A506 [3].

Utilizarea agenţilor biologici, pentru controlul focului bacterian, este una dintre cele mai promiţătoare alternative produselor chimice, fie singur, fie ca parte a unui sistem integrat de protecţie. Prin testarea în condiţii de laborator a mai multor tulpini de *Pseudomonas sp.*, am obţinut cele mai mari zone de inhibare a bacteriei *Erwinia amylovora* în cazul tulpinii *P.aureofaciens* CNMN-PsB-05 [6].

Reeşind din cele menţionate, scopul cercetărilor noastre a fost de a determina eficienţa suspensie bacteriene de *P. aureofaciens* CNMN-PsB-05 asupra focului bacterian, în condiţii naturale de infecţie.

Material şi metode

Experienţele au fost îndeplinite pe sectorul experimental al Institutului Ştiinţico-Practic de Horticultură şi Tehnologii Alimentare, la cultura păr, soiul Noiabrskaia, care în urma inspectărilor fitosanitare, efectuate în anii precedenţi, s-a dovedit a fi sensibilă la focul bacterian.

Deoarece organele cele mai sensibile la infecţia cu *Erwinia amylovora* sunt florile [12], controlul biologic al focului bacterian, se bazează pe aplicarea de antagonişti înainte de infectarea cu agentul patogen. Pe lotul experimental am aplicat 3 tratamente: pe fenofază de buton roz (5% de flori deschise), în perioada înfloririi în masă şi al treilea tratament la sfârşitul înfloririi. Schema experienţei a inclus 5 variante, a câte 3 repetiţii: V-I=Martor netratat; V-II= Bouille bordelaise – 10 kg/ha (aplicat înainte şi la sfârşitul înfloririi; V-III=*Ps. aureofaciens* 10^6 ufc/ml – 5,0 L/ha; V-IV= *Ps. aureofaciens* 10^7 ufc/ml – 5,0 L/ha; V-V= *Ps. aureofaciens* 10^7 ufc/ml - 3 L/ha + microelemente.

Frecvenţa atacului focului bacterian la culturile studiate a fost generalizată prin următoarea relaţie: F% = n x 100/N, iar intensitatea atacului după formula: $I=\sum(i \times f)/n \times K$ [8]. Calculul eficacităţii biologice a măsurilor de protecţie s-a efectuat după formula E = (Pk – Po) x 100/Pk [4].

Prezenţa bacteriei *E. amylovora* pe pomii din experienţă a fost determinată prin tehnică serologică. Pe lângă mostrele de păr, am colectat şi părţi de plante de măr şi gutui. Biomaterialul a fost colectat la întâmplare înainte de înflorire, fiind compus din lăstari fără simptome şi lăstari cu necroze. Mostrele au fost supuse testului de floculare pe lamă de microscop [5]. Testele de laborator şi cele de câmp, au fost îndeplinite împreună cu colaboratorii secţiei Imunologie, Protecţie şi Virusologie a Institutului Ştiinţifico – Practic de Horticultura şi Tehnologii Alimentare.

Câte un gram din probele vegetale a fost triturat în mojar cu 5 ml soluţie fiziolo-gică, apoi centrifugat. După centrifugare, câte o picătură din sedimentul omogenizat, a fost amestecat cu o picătură de anticorp pe lama microscopică. Pentru testare s-a folosit anticorp cu titrul de 1:25600, diluat de 10 ori în soluţie fiziologică. Rezultatele aglutinării erau observate după 5 minute de incubare la temperatura camerei. În calitate de martor pozitiv, au fost utilizate suspensii ale bacteriilor E7 şi E10, care au fost identificate ca bacteria *E. amylovora*. Rezultatele au fost evaluate vizual după gradul de intensitate a aglutinaţiei.

În perioada efectuării sondajelor fitosanitare, de pe sectorul experimental au fost colectate mostre, din care au fost obţinute izolate bacteriene. Pentru izolare au fost utilizate mediul de cultură King B şi MM_1 [7].

După 48 ore de incubare la 27^oC, vasele Petri erau examinate visual şi la microscop. Din plăcile incubate au fost alese colonii suspecte, cu morfologie asemănătoare celor produse de *E. amylovora* (tulpina Nr. 7) şi supuse purificării, prin epuizarea de ansă pe mediul King B, apoi testate pe fructe verzi de păr, pentru depistarea caracterelor de patogenitate [11]. Din fructele cu simptome, bacteriile au fost reizolate pe mediile de cultură, menţionate mai sus.

Rezultate şi discuţii

Înteracţiunea specifică antigen-anticorp poate fi evidenţiată prin apariţia unei reacţii de aglutinare (precipitare) în cazul unui test pozitiv, sau absenţa acesteia în cazul unui răspuns negativ.

În rezultatul testării mostrelor de măr, păr şi gutui la infecţie cu fitopatogenul *E. amylovora*, prin reacţia de aglutinare, am primit rezultate positive, cât şi negative, conform tabelului 1:

Tabelul 1. Rezultatele testului de aglutinare aplicat mostrelor de măr, păr şi gutui, pentru depistarea infecţiei cu fitopatogenul *E. amylovora*

Gutui	Rezultat	Păr	Rezultat	Măr	Rezultat	Control tulpina de *E.amylovora*	Rezultat
Mostra Nr.1	++	Mostra Nr.1	-	Mostra Nr.1	+	Tulpina Nr.7	+++
Mostra Nr.2	++	Mostra Nr.2	+	Mostra Nr.2	+	Tulpina E 10	+
Mostra Nr.3	+	Mostra Nr.3	±	Mostra Nr.3	+		
Mostra Nr.4	±	Mostra Nr.4	-	Mostra Nr.4	+		
		Mostra Nr.5	-	Mostra Nr.5	+		

+++ = aglutinare completă; ++ = aglutinare incompletă; + = aglutinare slabă; ± = aglutinare dubioasă; - = rezultat negativ.

Din tabelul 1 vedem că, reacţia de aglutinare s-a manifestat cu diferită intensitate, obţinând rezultate pozitive în cazul a trei mostre de gutui, la toate probele de măr şi într-un singur caz la păr.

După însămânţare pe mediul King B, bacteria *E. amylovora* a crescut repede şi după 24 h, a format colonii alb-crem, circulare, netede, mucoide cu diametru de 2-3 mm, fără pigmentare, de tipul S. Pe mediul selectiv MM_1 bacteria a crescut repede şi peste 24 h a format colonii circulare albe, netede, untoase cu diametrul de 2-4 mm, fără pigmentare, de tipul S, cu consistenţă moale.

În cazul testului de patogenitate, pe fructele experimentate am obţinut exudat bacterian în două cazuri din 14. Apariţia exudatului bacterian pe suprafaţa fructelor verzi de păr, ne-a confirmat reacţia specifică la infectarea cu *Erwinia amylovora* (fig. 1). Prin reizolarea agentului patogen al focului bacterian al rozaceelor din fructele inoculate, au fost confirmate postulatele lui Koch.

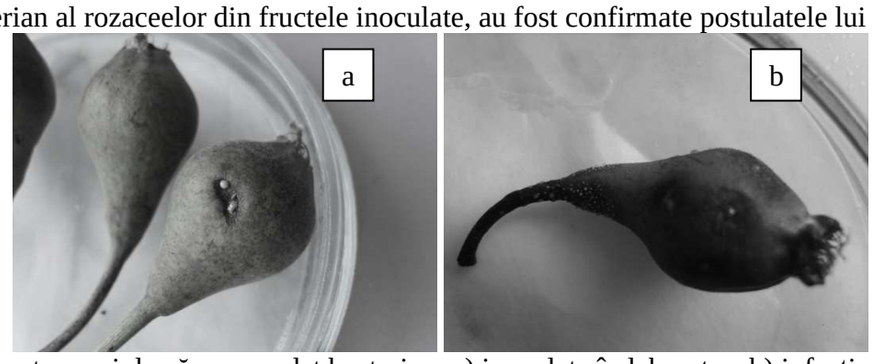


Fig.1. Fructe verzi de păr cu exudat bacterian: a) inoculate în laborator; b) infecţie naturală.

În rezultatul sondajelor fitosanitare efectuate la păr, am depistat simptome de foc bacterian, manifestate prin inflorescenţe brunificate, iar mai târziu şi lăstari brunificaţi, cu vârful îndoit în formă de cârjă (fig. 2). Din mostrele colectate pentru eventuala depistarea a bacteriei, pe mediul MM1 şi King B am obţinut colonii specifice pentru *E. amylovora*.

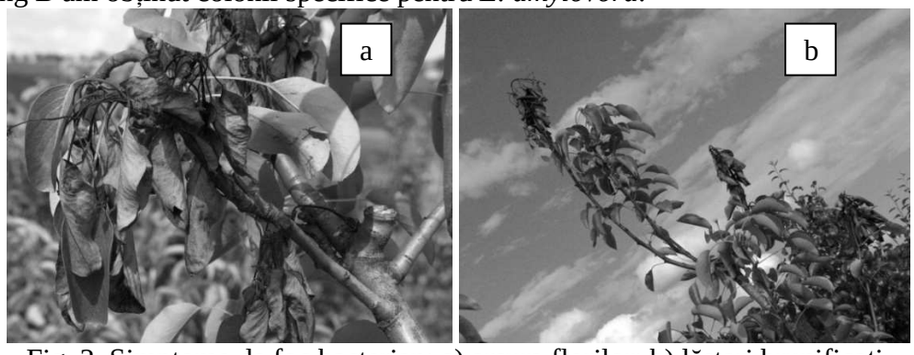


Fig. 2. Simptome de foc bacterian: a) arsura florilor; b) lăstari brunificaţi.

Eficiența tratamentelor cu suspensiile bacteriene de *Pseudomonas sp*. şi produsul Bouille bordelaise, sunt prezentate în figura nr.3:

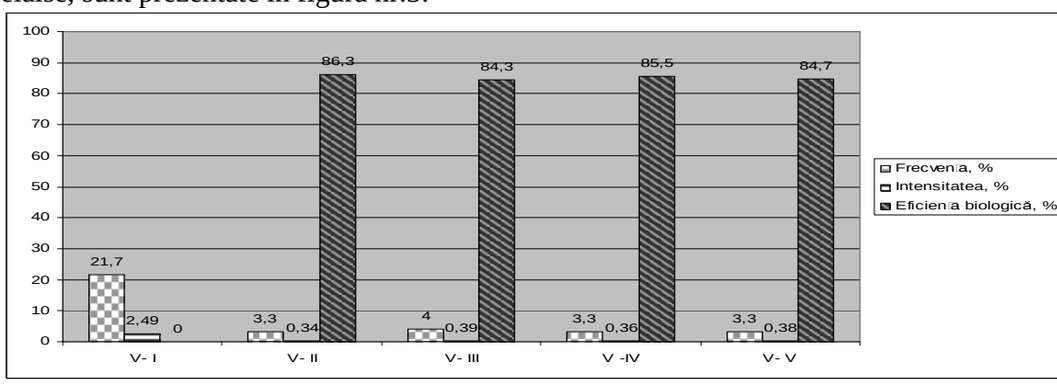


Fig.3. Eficiența tratamentelor aplicate contra focului bacterian la cultura păr.

Din figura 1 vedem ca, diferența dintre rezultatele obținute în urma aplicării suspensiilor bacteriene pe variante (84,3-85,5%) nu diferă substanțial față de etalon (85,3%), la intensitatea atacului de 2,49% în varianta martor.

Concluzii

Pe plantele din sectorul experiental, fitopatogenul *E. amylovora*, a fost prezent atât pe plante simptomatice, cât şi pe cele vizual sănătoase, fapt confirmat de rezultatele testului de aglutinare, de caracterele morfologice a coloniilor pe mediile de cultură şi de testul de patogenitate.

Prin obținerea coloniilor cu morfologie specifică pentru *E. amylovora* din fructele utilizate la testul de patogenitate, au fost confirmate postulatele lui Koch.

În urma studierii acțiunii suspensiilor bacteriene de *Pseudomonas spp*. asupra bacteriei *E. amylovora* la cultura păr, în condiții naturale, am obținut eficiență biologică la nivel de etalon. De aici rezultă că suspensia bacteriană, pe baza bacteriei *Ps. aureofaciens* CNMN-PsB-05 poate fi aplicată la păr, în perioada înfloririi culturii, contra focului bacte-rian al rozaceelor.

Bibliografie

1. Bazzi, C., et al. Efficacy of bioagents and chemicals against pear shoot blight. Abstarct. In: Acta Hort. (ISHS), 2006, Vol. 704, p.283-288.
2. Hildebrand, M., Dickler, E., Geider, K. Occurrence of *Erwinia amylovora* on insects in a fire blight orchard. In: Journal of Phytopathology - 2000, Vol. 148, No. 4, p. 251-256.
3. Holtz, B.A., et al. Efficacy of bactericides and biological antagonists for the control of fire blight of apple in the san joaquin valley of california. Abstract. In: Acta Hort. (ISHS) 2008, 793, p. 445-449.
4. Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice şi biologice de protecție a plantelor de dăunători, boli şi buruieni în Republica Moldova. Chişinău, Tipografia Centrală, 2002, 286 p.
5. Kiraly, Z. Klement, F. Solymosy, J. Voros. Metody fitopatologii. Moskva, Kolos, 1974, 243 s.
6. Magher Maria, Voloşciuc Leonid, Lemanova Natalia. Influența compoziției mediului de cultură asupra caracterului antagonist al unor tulpini de *Pseudomonas* sp. *in vitro*. Biotehnologii avansate - realizări şi perspective: Al 3-lea Simpoz. naț. cu participare intern., 24-25 oct. 2013, Chişinău: Teze/com. şt. Tipograf. Print-Cro, p. 53.
7. Magher, M.G. Primenenie diagnosyiceskih pitatel'nyh sred dlâ identifikacii fitopatogena *E. amylovora*. In: Plodovodstvo i âgodovodstvo Rosii, sb. RASHN, t. XXXVI, c. 2, Moskva, 2013, s. 9-15.
8. Metodici de prognoză şi avertizare a tratamentelor împotriva bolilor şi dăunătorilor plantelor de cultură. Redacția de propagandă tehnică agricolă, Bucureşti, 1980, 538 p.
9. Pujol Marta, Esther Badosa, Emilio Montesinos. Epiphytic fitness of a biological control agent of fire blight in apple and pear orchards under Mediterranean weather condi-tions. In: FEMS Microbiology Ecology, January 2007, Volume 59, Issue 1, p. 186–193.
10. Pujol Martaet, al. Development of a strain-specific quantitative method for monitoring *Pseudomonas fluorescens* EPS62e, a novel biocontrol agent of fire blight. In: FEMS Micro-biology Letters. Volume 249, Issue 2, August 2005, p. 343-352.

11. Severin Valerian, Crlina Petruıoa Cornea. Ghid pentru diagnoza bolilor plantelor. Bucureєti, Editura Ceres, 2009. 278 p.
12. Van der Zwet, T. and Beer, S.V. Fire Blight – Its Nature. Agriculture Information Bulletin, 1995. 97 p.

PERSPECTIVA UTILIZĂRII VIRUSULUI POLIEDROZEI NUCLEARE ÎN COMBATEREA OMIZII PĂROASE A STEJARULUI

Pascaru A., Lungu A., Voloşciuc L.
Institutul de Genetică, Fiziologie şi Protecție a Plantelor al AŞM, Chisinău

Abstract

In Republic of Moldova *Lymantria dispar* L. provokes massive defoliation in forests of oaks and other forest species, and in fruit orchards. The use of pesticides to combat, provokes serious problems for environment, but and human health. As an alternative method to combat, was proposed using baculoviral preparations, that ensuring a high level of effectiveness, showing properties of specificity. In many countries with advanced forestry services also applied to surfaces prepared imposing. In the Republic of Moldova were carried out investigation on highlight biological agents and demonstrate the use of preparations baculovirale, but level the application of these means now remains reduced, recording various problems, who awaiting approach and resolve [1, 9, 12].

Keywords: baculovirus**,** biologic control, ecology, forest ecosistems, insecticides, *Lymantria dispar*.

Introducere

În pădurile de foioase din țara noastră şi din alte țări, se dezvoltă un număr mare de dăunători silvici. Unul dintre aceşti defoliatori este *omida-păroasă-a-stejarului*, larva speciei ***Lymantria dispar* L**. În urma atacurilor ai acestei specii, arborii îşi încetinesc creşterea, iar vitalitatea lor, ca consecință poate scădea treptat, favorizându-se în acest mod dezvoltarea agenților fitopatogeni secundari [6, 8, 9,].

Larvele de *Lmantria dispar*, acestuia sunt capabile să distrugă periodic (odată la 8-10 ani), sectoare forestiere de zeci de mii de hectare silvice. Ținând cont că cvercinele predomină în ecosistemele silvice din Republica Moldova, ocupând 39,6% din fondul forestier, impactul dăunătorului poate devine considerabil [1, 3, 5].

Protejarea integrată a pădurilor include un complex de măsuri (silviculturale, biologice, chimice), crearea de culturi forestiere rezistente la atacul dăunătorilor şi aplicarea de pesticide şi produse biologice în scopul prevenirii vătămărilor şi diminuării populațiilor de insecte dăunătoare [14, 15].

Este necesar de menționat că pesticidele, fiind ingrediente străine ale ecosistemelor naturale, cauzează dereglarea relațiilor biocenotice, întrerupând lanțurile trofice interspecifice, reduc densitatea populațiilor entomofaunei utile. Altă urmare negativă este apariția liniilor de insecte dăunătoare, rezistente față de unul sau chiar mai multe pesticide [5, 11, 18].

Astfel drept metodă alternativă de combatere a dăunătorilor silvici poate fi utilizarea Virusului Poliedrozei Nucleare, manifestând proprietăți de specificitate, în special pentru *Lymantria dispar* [10].

Virusul Poliedrozei Nucleare (VPN), face parte din familia baculovirusurilor, genul alfabaculovirusurilor, specia *Borrelinavirus euproctis* [4]. Această specie provocă *poliedroza nucleară* a omizilor la specia *L. dispar* [16].

Material şi metode

Cercetările se efectutiază pe larvele *Lymantria dispar* de vârsta a II-a şi a III-a. După ziua a treia de la infectare se începe evidența mortalității larvelor pe variante. Determinarea larvelor bolnave se efectuiază după simptomele respective [2, 5].

Determinarea titrului soluțiilor virotice se efectuiază cu ajutorul camerei Goreav sau în preparatele fixate şi colorate, la microscopul optic cu cameră. Determinarea titrului VPN se efectuiază după formula (îndrumări metodice, Ciuhrii M. G. 1991):

$$T = \frac{\text{У SPVC în 100 pătrate mici x 4 000 000}}{100} * K \text{ sau } T = 10^5 \text{ x a x b}$$

unde: T- titrul virusurilor; K- gradul diluării suspensiei virale; a- suma SPVC în 40 de pătrate mici; b- nivelul diluției suspensiei virale.

Testarea în condiții de laborator şi în câmpul de experiență s-a efectuat în 3 variante, fiecare câte 4 repetiții, în conformitate cu cerințele generale de acest gen [11, 13].

Eficiența biologică a suspensiilor virale se determină după formula Abbot, care prevede mortalitatea naturală a insectelor:

$$Ab = \frac{Me - Mc}{100 - Mc} * 100$$

unde: Ab- indicatorul mortalității;

Me- numărul de larve moarte în experiență;

Mc- numărul de larve în control.

Omizile, după eclozare din ouă, se hrăneşte timp de 2 săptămâni, până ating vârsta II-a, apoi se separă în variante rendomizate câte 40 de larve, se plasează în borcane de sticlă sau containere mici de plastic. La această etapă începe experiența propriu-zisă. Evidența mortalității larvelor *Lymantria dispar* se efectuiază până la a 15-a zi [2, 7, 9].

Rezultate şi discuții

La nivel mondial împotriva acestui dăunător sunt aplicate insecticide virotice, spre exemplu în SUA- preparatul Djipcec şi Virex, în Canada- preparatul Lecontvirus, etc. Un şir de preparate analoage sunt utilizate în Europa şi Asia [17, 18]. Iar în Republica Moldova au fost efectuate cercetări asupra evidențierii agenților biologici şi demonstrării perspectivelor utilizării preparatelor baculovirale, dar nivelul aplicării acestor mijloace deocamdată rămâne unul redus, înregistrând diverse probleme, care-şi aşteaptă abordarea şi soluționarea [10].

Creşterile pe hrană naturală permit obținerea de material biologic numai în cursul sezonului de vegetație.

În anul 2014 pontele au fost izolate de pe teritoriul Ocolului Silvic Străşeni şi Dendrariul din Chişinău. În rezultatul experienței a fost obținut o nouț cantitate de biomasă virală, care urmează a fi folosit în următoarele experiențe. Rezultatele cercetărilor sunt prezentate în tabelul nr.1 de mai jos.

Tabelul 1.

Rezultatele obținute în baza cercetărilor anul 2014

Variante şi repetiăiile lor	Titrul suspensiei SPVC/ml	Numărul de larve moarte	Procentul mortalității	Indicele Abbot
Varianta I				
Repetiăia 1.1.	$T = 10^5 \text{ x } 467 \text{ x } 10^1$	39	97,50%	97,05%
Repetiăia 1.2.	$T = 10^5 \text{ x } 376 \text{ x } 10^1$	39	97,50%	97,05%
Repetiăia 1.3.	$T = 10^5 \text{ x } 432 \text{ x } 10^1$	39	97,50%	97,05%
Repetiăia 1.4.	$T = 10^5 \text{ x } 392 \text{ x } 10^1$	40	100%	100%
Martor	-	6	15%	-
Varianta II				
Repetiăia 2.1.	$T = 10^5 \text{ x } 38 \text{ x } 10^2$	39	97,50%	97,22%
Repetiăia 2.2.	$T = 10^5 \text{ x } 44 \text{ x } 10^2$	40	100%	100%
Repetiăia 2.3.	$T = 10^5 \text{ x } 43 \text{ x } 10^2$	38	95%	94,44%
Repetiăia 2.4.	$T = 10^5 \text{ x } 66 \text{ x } 10^2$	40	100%	100%
Martor	-	4	10%	-
Varianta III				
Repetiăia 3.1.	$T = 10^5 \text{ x } 14 \text{ x } 10^3$	38	95%	93,94%
Repetiăia 3.2.	$T = 10^5 \text{ x } 6 \text{ x } 10^3$	36	90%	88,57%
Repetiăia 3.3.	$T = 10^5 \text{ x } 5 \text{ x } 10^3$	39	97,50%	97,14%
Repetiăia 3.4.	$T = 10^5 \text{ x } 5 \text{ x } 10^3$	38	95%	93,94%
Martor	-	5	12,50%	-

Concluzii

1. O sursă de poluare a ecosistemelor silvice reprezintă insecticidele chimice. Această poluare prezintă pericol pentru speciile rare de plante şi animale. Astfel poate apărea un dezechilibru în ecosistemele silvice.
2. În dependență de titrul suspensiei virale, care a fost utilizat, la începutul experienței se evidențiază o diferență procentuală a mortalității larvelor, ca la sfîrşitul experienței, mortalitatea în variante şi repetiții devine asemănătoare, astfel pentru infectarea în masă a omizilor este necesară o concentrație minimală.
3. Majoritatea omizilor mor în primele zile ale experienței.
4. Aplicarea pe scară largă a insecticidelor virotice poate deveni o realitate doar la organizarea unui sistem larg de laboratoare biologice moderne, destinate producerii lor;

Bibliografie

1. Ciuhrii, Mircea. Utilizarea baculovirusurilor în controlul densității populațiilor de insect nedorite. ISSN 2068-4096. Volumul 1, Nr. 1 . Lucrările Sesiunii ştiinăifice de la Neptun-Comorova, 2010. P. 241-245.
2. Giurgiu, V. (2011). "Revista pădurilor (Journal of forests) 125 years of existence". *Rev. pădur.* 126 (6): 3–7. ISSN 1583-7890.
3. Liăescu m. Starea de sănătate şi principalii dăunători ai pădurilor din raza Ocolului Silvic Costeşti (păduri de foioase). Revista „ECOS” 20/2008, P. 124-128.
4. Nicolaescu O., Voloşciuc L. Rolul preparatelor virale in menăinerea densității populațiilor de *Lymantria dispar* L. Lucrări ştiinăifice UASM Volumul 24 (2). 2010. P. 471-476.
5. Olenici N. (2009). Silvicultura durabila intr-un mediu in schimbare. Bucureşti. Tehnica Silvica. 240 P. ISBN: 9789738893894.
6. Pogue, M., Schaefer, P. A Review of Selected Species of Lymantria Hüber [1819] (Lepidoptera: Noctuidae: Lymantriiae) from Subtropical and Temperate Regions of Asia, Including the Descriptions of Three New Species, Some Potentially Invasive to North America. Washington, 2007. 232 p.
7. Reardon, R., Podgwaite, J. P. and R. T. Zerillo.1996. GYPCHEK - The gypsy moth nucleopolyhedrosis virus product. USDA Forest Service publication FHTET-96-16. 420 p.
8. Simionescu A., Mihalache Gh. (2000). Protecăia pădurilor. Regia naăională a pădurilor. Ed.Muşatinii. 880p. ISBN 973-99309-7-2.
9. STATE of the World’s Forests. (2012). Food and agriculture organization oF the united nations. Rome. 60p.
10. Voloşciuc L., Nicolaescu O. Specificitatea baculovirusurilor asupra larvelor de *Lymantria dispar* L. Aspecte ştiinăifico-practice a dezvoltării durabile a sectorului forestier din Republica Moldova. Chişinău. 2006. P.156-160.
11. Voloşciuc Л.T. Biotehnologia producerii şi aplicării preparatelor baculovirale în agricultura ecologică. Chişinău: Mediul ambiant, 2009, 262 p.
12. Voloşciuc L.T. Problemele identificării şi ameliorării baculovirusurilor. Buletinul AŞM. Ştiinăele vieăii. 2010. 1(310), 96-106.
13. Voloşciuc, Leonid. Biotehnologia Producerii şi Aplicării Preparatelor Baculovirale în Agricultura Ecologică. Chişinău, 2009. 234 p.
14. Voloşciuc L.T. Contribuăia ştiinăei şi inovării în fortificarea sectorului forestier. Academos. Nr.2 (29). 2013. P.114-122.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФЕРОМОНОВ В ЗАЩИТЕ ЯБЛОНЕВОГО САДА

Пачкин А. А. , Пушня М. В. , Пастарнак И.Н., Агасьева И. С. , Падалка С. Д. , Ниязов О. Д. , Исмаилов В. Я.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений (ФГБНУ ВНИИБЗР)г, Краснодар, Россия, e-mail: vniibzr@mail.ru.

Abstract

The prospects of the use of use of disorientation and dissseminatsii to protect apple orchard. It was established that kopleksnaya disorientation reduces pest by 90%.

Key words:. pheromones, codling moth, disorientation, dissemination.

Борьба с вредителями сельскохозяйственных культур с преимущественным использованием биологических средств и методов является важным направлением научных исследований, одним из которых является применение синтетических половых феромонов. И этих веществ в защите растений для мониторинга численности, массового отлова, а так же с целью дезориентации вредителя имеет широкое распространение, однако не исчерпывает все возможности использования феромонов.

Одно из малоизученных в защите растений направлений - это использование феромонов для нарушения нормальных репродуктивных связей в результате "наводнения" популяции вредителя самцами с феромонной меткой того же вида. Имеющиеся в этом направлении публикации подтверждают принципиальную возможность такого подхода, однако применение других видов в качестве носителя феромонной метки целевого вида является новым подходом.

Наиболее близким к предлагаемому является способ «auto-confusion» (автоконфузия), предусматривающий привлечение самцов целевого вида к составу, содержащему феромон и электростатический порошок, налипающему на кутикулу и другие части тела насекомого. Феромон на теле самца вызывает адаптацию его рецепторов и нарушение всей сенсорной системы, и самец не находит самку. Такие самцы представляют собой мобильные феромонные диспенсеры и создают «фальшивый феромонный след». Нормальные самцы пытаются контактировать с «обработанными» как с самкой и берут на себя часть феромонного состава, распространяя, таким образом, феромон в популяции вредителя. Во ВНИИБЗР в течение ряда лет разрабатываются и успешно апробируются новые методы использования феромонов в защите яблоневого сада [Исмаилов и др.. 2012, Пастарнак и др., 2014].

Испытания проводили в яблоневом саду ВНИИБЗР, на участке площадью 3 га и в яблоневом саду учхоза «Кубань» КубГАУ (г. Краснодар). Для дезориентации и диссеминации использовали стандартные феромонные ловушки типа «Атракон-А» и «Эстрон» с незначительными модификациями. При проведении автодиссемицации в ловушки дополнительно помещали дополнительные носители феромона или энтомопатогенных нематод (ЭПН) и вирусов гранулеза яблонной плодожорки. Для исследования применяли нематод *Steinernema feltiae* Filipiev., полученных из коллекции ВИЗР (Санкт-Петербург). Наработку ЭПН осуществляли в лаборатории химической коммуникации и массового разведения насекомых ФГБНУ ВНИИБЗР на насекомых-хозяевах: личинках большого мучного хрущака *Tenebrio molitor* L. и гусеницах большой вощиной моли *Galleria melonella* L.

В результате детального фитосанитарного мониторинга был уточнен видовой состав фитофагов Краснодарского края, пригодных для метода диссеминации. В качестве дополнительных видов-агентов для диссеминации были отобраны фитофаги, имеющие сходную с яблонной плодожоркой (*Cydia pomonella* L.) циркадную и сезонную активность привлечения феромонными ловушками: нижнесторонняя минирующая моль (*Lithocolletis blancardella* F.), сливовая (*Grapholitha funebrana* Tr.) и восточная плодожорки (*Grapholitha molesta* Tr.), ивовая кривоусая (*Pandemis heparana* Den & Schiff.), подкоровая (*Enarmonia*

formosana Sc.) и сетчатая (*Adoxophyes orana* F.R.) листовертки, а также калифорнийская щитовка (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.).

На основании лабораторных испытаний сухих нефиксирующих препаративных форм феромонов удалось выделить мелкодисперсный порошок на основе карнаубского воска, обладающий способностью эффективно аппликироваться на кутикулу насекомых за счет электростатических свойств. В результате испытаний установлена наиболее оптимальная скорость эмиссии феромона в сравнении с препаративными формами на основе алюминиевой и бронзовой пудры.

Проведены новые исследования и полевые испытания метода феромонной автодиссеминации энтомопатогенных нематод рода Steinernema против яблонной плодожорки. Количество чешуекрылых, в которых были обнаружены патогены, составило 33,3-35,5%. При этом выявлено, что патогены не вызывали гибель представителей полезной энтомофауны: златоглазок и многочисленных паразитических перепончатокрылых. Дополнительно нами установлено, что автодиссеминация способствовала увеличению инвазионной активности природных популяций нематод.

Осуществлено насыщение стации яблоневого сада вирусом гранулеза яблонной плодожорки. В результате было получено снижение повреждения урожая вредителем на 15 %, по сравнению с контролем (45 %). Смертность гусениц *C. pomonella* L, ушедших на зимовку в ловчие пояса от вируса гранулеза варьировала от 5 % до 30 %, что может свидельствовать о пролонгированном действии метода.

В ходе целенаправленного воздействия химических аналогов феромонов на хеморецепторы *C. pomonella* L.. установлено пролонгированное нарушение химической коммуникации полов яблонной плодожорки под воздействием композиции полового феромона Е 8,Е 10-додекадиенола, додеканола и тетрадеканола. Эффект дезориентации отмечался в течение 4 месяцев и составлял 95-98%. Выявлено, что на участке дезориентации в больших количествах отлавливались самцы сливовой, восточной плодожорок, и нижнесторонней минирующей моли (от 20 до 1500 экз. на ловушку в зависимости от вида).

В связи, с чем и на основе новых знаний по межвидовой химической коммуникации этих видов фитофагов яблони нами была начата разработка метода синхронной дезориентации комплекса вредителей. Для этих целей были разработаны и испытаны специальные препаративные формы феромонов на основе пластиковых емкостей с дозированной эмиссией феромонов яблонной, восточной плодожорок, калифорнийской щитовки нижнесторонней минирующей моли. Эффективность метода, рассчитанная по количеству самцов, составила 95-97 % (таблица).

Таблица 1.

Эффективность комплексной дезориентации вредителей яблони

Вид вредителя	Отловлено самцов на 1 ловушку, экз.		Эффект дезориентации, %
	участок дезориентации	контрольный участок	
яблонная плодожорка	4	75	94,6
восточная плодожорка	6	126	95,2
сливовая плодожорка	3	114	97,4
калифорнийская щитовка	29	832	96,5
нижнесторонняя минирующая моль	17	394	95,6

Метод комплексной дезориентации вполне применим в разработке технологий регулирования численности одновременно нескольких видов насекомых-вредителей. Причем, отмечено, что феромон восточной плодожорки одновременно приводит к дезориентации и сливовой плодожорки, так как в его составе имеется общий компонент цис-8-додеценилацетат.

В ходе изучения внутри и межвидовой химической коммуникации фитофагов и биоразнообразия энтомофагов ценоза яблони было установлено, что синтетические половые феромоны ряда вредителей обладают кайромонной активностью для специализированных энтомофагов и полифагов. Например, альфа – геранилпропионат - феромон калифорнийской

щитовки привлекал и стимулировал полезную деятельность паразита *Prospaltella perniciosi* и хищных жуков рода *Chilocorus*. Геранилбутират, являющийся основным компонентом феромонов жуков щелкунов *Agriotes gurgistanus, A. sputator* и *A. starki,* в больших количествах привлекал хищных жужелиц.

Таким образом, разработка новых методов использования феромонов для защиты плодового сада представляется нам весьма перспективным. Исследования выполнялись при финансовой поддержке РФФИ и администрации Краснодарского края р_юг_а № 13-04-96548.

Библиография

1. Исмаилов В. Я., Пачкин А. А., Агасьева И.С. Новые технологии управления численностью вредных видов с помощью феромонов и энтомопатогенов// Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. Мат-лы междунар. научно-практ. конференции «Современные мировые тенденции в производстве и применении биологических и экологически малоопасных средств защиты растений», Краснодар, 25-27 сентября 2012 г.- Выпуск 7. Краснодар,2012.- С.221-224.
2. Пастарнак И.Н., Пачкин А.А., Пушня М.В., Ниязов О.Д., Ермоленко С.А., Падалка С.Д., Исмаилов В.Я. Включение метода автодиссеминации в систему экологизированной защиты яблони от яблонной плодожорки (*Cydia pomonella* L.)// Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. Мат-лы междунар. научно-практ. конференции «Инновационные технологии применения биологических средств защиты растений в производстве органического сельскохозяйственной продукции», Краснодар, 16 -18 сентября 2014. Выпуск 8. Краснодар,2014.- С.472-475.

FORME PREPARATIVE PENTRU FEROMONULL BUHEI FRUCTIFICAȚIILOR

Pătrașcu T., Roșca Gh.
Institutul de Genetică, Fiziologie şi Protecția Plantelor al AŞM

Abstract

With the aim of prolongation the activity of pheromone traps for noxious insect ballworm (cotton lesf worm, tomato fruitworm) – *Heliotis armigera*, the posibility of utilization as a substrate for dispensers a sinthetic cord for household was investigated. Polivinyl chloride (PVC) was used for covering the dispenser to regulate the process of pheromone eliberation from dispen-sers. Results concerning the dynamics of ballworm pheromone emission from confectioned experimental dispensers under laboratory and natural conditions are presented.

Key words: noxious insect, sex pheromone, traps, mass trapping, desorientation, dynamics, emission, plant protection

Introducere

În protecția integrată a plantelor un loc aparte îi revine utilizării substanțelor biologic active, printre care se numără şi feromonii sexuali sintetici ai dăunătorilor culturilor agricole. Capcanele cu feromonii sexuali ai dăunătorilor principali ai plantelor de cultură pot fi folosite atât pentru monitorizarea dezvoltării, răspândirii şi optimizării termenelor de tratare a plantațiilor cu insecticide tradiționale şi bioraționale, cât şi ca metodă de combatere, care poate fi efectuată pe două căi: capturarea în masă în capcane, precum şi dezorientarea masculilor, prevenind astfel înmulțirea rapidă sau invazivă a insectelor nocive, astfel diminuând densitatea populațiilor lor.

Pe când în cazul capturării în masă a masculilor efectul scontat poate fi atins atunci, dacă sursele de feromon în capcane emit substanța activă atrăgătoare în cantități comparabile cu cele pe care le emit femelele, în metoda de dezorientare însă este necesară crearea în plantațiile culturilor agricole a unei cantități de vapori ai feromonului respectiv sificient de mare încât să inducă în eroare zborul de căutare de către masculi a femelelor, adică dezorientarea lor propriu zisă. Şi într-un caz şi

în altul problema constă în crearea a astfel de dispensere, care ar asigura eliberararea de substanță activă a feromonului în atmosfera din plantațiile culturilor pentru care se înfăptuesc lucrări de protejare a lor. În calitate de material pentru crearea dispenserelor s-au folosait dopuri şi tuburi de cauciuc, hârtie, compoziții multistratale, piele, fiole din polimer [1–3]. Pentru unii dăunători periculoşi în calitate de substrat pentru feromonii lor s-a folosit sfoara sintetică de uz casnic [4,5]. Încercările prealabile au servit drept suport pentru investigarea a astfel de materiale în confecționarea şi estimarea formelor preparative pentru feromonul sexual al buhei fructifivîcațiilor (aldehida *cis* -11- hexadecenal), care a devenit un dăunător polifag periculos al culturilor agricole.

Materiale şi metode

În calitate de material pentru crearea formelor preparative a feromonului buhei fructificați-ilor a fost folosită sfoara sintetică cu partea exterioară împletită şi cu umplutură din fibre subțiri nerăsucite de polipropilen sau lavsan cu diametrul de 3,5 mm (producător Mnogootraslevaia proiz-vodstvennaia i coommercescaia firma „ICOB”, Ucraina). Segmente de sfoară de 5 cm lungime erau încărcate cu feromonul buhei fructificațiilor în felul următor. În 100 ml de hexan se introducea cantitatea necesară de feromon pentru un număr dorit de dispensere ca să revină câte 5 mg de substanță activă. În soluția obținută se scufundau segmentele corespunzătoare de sfoară. După evaporarea solventului într-un vaporizator rotativ se obțineau forme prepareative (dispensere) cu feromonul buhei fructificațiilor. În scopul ameliorării procesului de eliberarare a feromonului din dispensere, o serie din forme preparastive încărcate cu feromon se acopereau cu un înveliş de clorură de polivinil (PVC), pentru aceasta erau scufundate într-o soluție de 5 sau 8% în tetrahidro-furan timp de 1 min, după care erau supuse evaporării solventului amplasându-le într-un cristalizator de scticlă şi mestecându-le cu o baghetă de sticlă ca învelişul de PVC să fie cât mai uniform. Dispenserele astfel confecționate erau expuse în condiții de laborator şi naturale (în coroana unui pom). Într-o variantă de dispensere alături de ele au foet expuse pentru comparație dispensere cu aceeaşi cantitate de feromon, dar fără înveliş de PVC. Periodic erau prelevate probe pentru determinarea gazcromatografică a cantității de fromon rămasă în dispensere.

Rezultate şi discuții

Data confecționării şi expunerii în condiții de laborator şi în condiții naturale, data prelevării probeloer (în 3 repetări) în vederea determinării cantitative a substanței active rămase în dispensere, precum şi rezultatele obținute sunt prezentate în Tabelele 1 – 3. Tabelul 1 prezintă rezultatele deter-minării dinamicii de eliberare a feromonului din dispensere expuse în condiții de laborator, aceste dispensere au fost acoperite cu un înveliş de PVC dintr-o soluție de 8% în tetrahidrofuran.

Tabelul 1

Dinamica evaporării feromonului buhei fructificațiilor (*cis*-11-hexadecenal) din dispensere pe bază de sfoară sintetică (doza 5 mg) în condiții de laborator (Soluție de PVC – 8%). Data expunerii 20.03.2014.

Data prelevării probelor	Zile după expunere	Conținutul feromonului, mg
20.03.2014	0	4,53 ± 0,83
26.03.2014	6	3,65 ± 0,86
10.04.2014	16	2,73 ± 0,32
22.04.2014	28	2,76 ± 0,32
06.05.2014	42	2,40 ± 0,43

După cum se poate observa din datele Tabelului 1, procesul de degajare a feromonului a decurs uniform, dar foarte lent. Astfel, din cantitatea inițială de 4,53 ± 0,83 mg după încărcare au rămas 2,40 ± 0,43 mg după 42 de zile de expunere, ceea ce constituie ~50% din cantitatea introdusă la confecționare. Aceasta se datorează faptului, că condițiile de laborator, fiind „moi”, n-au influențat prea tare asupra eliberării feromonului din dispensere. Un alt factor îl constituie învelişul de PVC, încetinând pocesul de difuzie a feromonului din dispensere. Cu totul alt tablou am obținut

Tabelul 2.

Dinamica evaporării substanței active a feromonului buhei fructificațiilor (*cis*-11-hexadecenal) din dispensere pe bază de sfoară sinteticcă (doza 5 mg). Data expunerii în condiții naturale –27.05.2014 (Soluțide de PVC – 5%).

Data prelevării probelor	Zile după expunere	Conținutul substanței active, mg	
		Dispensere fără PVC	Dispensere cu PVC
27,05.2014	0	5,73 ± 1,77	4,42 ± 3,61
02.06.2014	7	2,20 ± 0,86	2,21 ± 1,76
09.06.2014	14	1,02 ± 0,86	1,20 ± 0,21
16.06.2014	21	0,35 ± 0,11	0,84 ± 0,27
23.06.2014	28	0,25 ± 0,14	0,55 ± 0,10

în cazul acoperirii dispenserelor cu un înveliş de PVC aplicat dintr-o soluşie de 5% a acestuia în tetrahidrofuran, care au fost expuse în condiții naturale în perioada de la 27 mai până la 23 iunie 2014. Alături de ele au fost expuse în aceleaşi condiții şi dispensere fără aplicarea învelişului de PVC. Concomitent s-au prelevat probe pentru analiză din ambele serii de dispensere. Datele obținute sunt prezentate în Tabelul 2, din care se poate observa, că procesul de degajare a substanței active a decurs uniform în ambele serii de dispensere, dar destul de rapid – în 7 zile cantitatea de feromon în ele s-a înjumătățit. La fel s-a întâmplat şi pe parcursul următoarelor 7 zile, după care procesul s-a mai încetinit. Dacă după 21 de zile cantitatea feromonului în dispenserele fără acoperire cu PVC era de 0,35 ± 0,11 mg, în cele cu înveliş de PVC era de 0,84 ± 0,27mg , apoi după 28 de zile cantitatea de fero-mon era respectiv de 0,25 ± 0,14 mg şi 0,55 ± 0,10 mg, adică prezența învelişului de PVC înceti-neazǎ eliberarea feromonului din dispensere, însă grosimea lui poate fi mărită. Acest lucru s-a făcut în varianta a treia de dispensere, când învelişul de PVC a fost aplicat pe dispensere dintr-o soliâşie de 8%, iar ele fiind expuse acțiunii factorilor naturali pe perioada de la 8 iulie până la 14 august 2014. Datele obținute privitor la dinamica eliberării feromonului de buha fructificațiilor din dispenserele astfel confecționate sub acțiunea factorilor naturali sunt prezentate în Tabelul 3. După cum se poate observa din aceste date, caracterul procesuljui de degajarea feromonului este destul de uniform şi lent, nu s-a constatat nici o emitere bruscă în nici unul dintre intervalele de la o prelevare de probe la alta. Astfel după perioada de 37 de zile de aflare sub acțiunea factorilor naturali decizivi în procesul de eliberare a feromonilor din orice fel de dispensere (temperatura, umiditatea şi mişca-rea aerului) cantitatea substanței active era de 1,72 ± 0,22 mg, ceea ce constituie 34,4% din cantita-ea introdusă la confecționare a lor. Această cantitate de feromon va permite ca şi după 37 de zile, fiind emisă din dispensere, ar putea servi scopului principal de atragere în continuare a masculilor în capcane.

Tabelul 3.

Dinamica evaporării feromonului de buha fructificațiilor din dispensere pe bază de sfoară sintetică cu un înveliş de PVC expuse în condiții natural (Soluție de PVC – 8%). Doza – 5 mg. Data expunerii 8 iulie 2014.

Data expunerii	Data prelevării Probelor	Zile după expunere	Conținutul feromonului în Dispensere, mg
08.07.2014	08.07.2014	0	4.77 ± 2.10
	12.07.2014	4	3.55 ± 0.82
	17.07.2014	9	3.00 ± 0.90
	23.07.2014	15	2.65 ± 2.80
	28.07. 2014	20	2.57 ± 0.33
	01.08. 2014	24	2.07. ± 0.84
	07.08. 2014	30	2.06 ± 0.49
	14.08. 2014	37	1.72 ± 0.22

În consecință, considerăm, că formele preparative pe bază de sfoară sintetică cu acoperirea lor cu un înveliş de clorură de polivinil (PVC) pot fi cu succes utilizate în sistemele de protecție integrată a mai multor culturi agricole contra dăunătorului periculos, buha fructificațiilor, care a devenit un polifag foarte răspândit.

Concluzii

Au fost confecționate forme preparative experimentale pe bază de sfoară sintetică de uz cas-nic cu lungimea de 5 cm conținând câte 5 mg de feromonul sexual al buhei fructificațiilor (*cis* – 11-hexadecenal) acoperite cu un înveliş de clorură de polivinil (PVC). A fost determinată dinamica de eliberare a feromonului din ele în condiții de laborator şi în condiții naturale. S-a stabilit, că în cazul aplicării învelişului de PVC dintr-o soluție de 5% în tetrahidrofuran, după 28 de zile în dispensere se mai aflau 0,55 ± 0,11 mg de substanță față de 0,25 ± 0,14 mg găsite în dispenserele fărăacoperire cu PVC. În scopul prolongării duratei de funcționare a dispenserelor a fost folosită şi o soluție de 8% de PVC. Dispenserele din această din urmă serie au demonstrat, că procesul de elibirare a feromonului din ele a decurs mult mai lent şi uniform – după 30 de zile în dispensere se mai conțineau 1,72 ± 0.22 mg de substanță, ceea ce constituia 34,4 % din cantitatea introdusă, deci şi după acest termen capcanele ar putea să rămână atractive pentru buha fructificațiilor. În consecință, dispenserele pe bază de sfoară sintetică cu un înveliş de clorură de polivinil (PVC) pot fi cu succes utilizate pentru feromonul buhei fructificațiilor în combaterea acestui dăunător în sistemele de protecție integrată a culturilor agricole.

Bibliografie

1. Witzgall p., Kirsch P., Cork A. Sexpheromones and their impact of pest management.
2. J. Chem. Ecology. 2010, vol. 36, p. 80 – 100.
3. Golub M., et al. J.Chem. Ecology. 1983, vol. 9, p. 323 – 333.
4. Pătraşcu T., Roşca Gh. Contribuții la crearea formelor preparative pentru feromonii sexuali ai unor dăunătri ai culturilor agricole. – Simpozionul ştiințific Internațional „Protecția Plantelor — Probleme şi Perspective”. Chişinău, 30 – 31 Octombrie 2012, p. 325 – 328.
5. Одиноков В. Н., Ахметова В. П., Савченко Р. Г. и др. Препаративная форма для борьвы с яблонной плодожоркой (Препарат «Помонелла – М». Патент РФ № 2117425 от 20.08.1998.
6. Pătraşcu T., Roşca Gh. Dispensere pentru feromonul viermelui prunelor. – „Materialele Conferinței Internaționale (Ediția a 5-a) „Genetica, Fiziologia şi Amelioraea Plantelor”. Chişinău, 23 – 24 Octombrie 2014, p. 401 – 404.

SINTEZA ALDEHIDEI *cis*-13-OCTADECENAL - COMPONENT AL FEROMONULUI SEXUAL A MOLIEI FLORII-SOARELUI *HOMOEOSOMA NEBULELLA Hbn.*

Roşca Gh., Guțu Tatiana, Odobescu Vasilisa

Institutul de Genetică, Fiziologie şi Protecție a Plantelor al AŞM, Chişinău gk.rosca@mail.ru

Abstract

The sunflower moth sex pheromone — cis-13-octadecenal aldehyde — was synthesized parting from the propargilic alcohol alkylderivate (tetradecin-2-ol-1). Through its isomerization in the presence of sodium amide in ethylenediamine it was transformed into respective acetylenic alcohol with a terminal triple bond tetradecine-13-ol-1. Hydroxyl group in tetradecine-13-ol-1 being protected with 2,3-dihydropyran and alkylated with 1-bromobutane in liquid ammonia the 1-(2′-tetrahydropyraniloxy)octadecine aldehyde was obtained, which after deprotecting the –OH group (sulfuric acid 16% and ethanol) and after reduction with the Ni catalyst with ethylenediamine in ethanol was transformed into cis-13-octadecenol-1. By oxidationof alcohol obtainedwith the chlorochromate ăpyridin in methylene dichloride thr cis-13-octadecenal aldehyde — the component of the sunflower moth sex pheromone was obtained.

Key words: synthesis, sex pheromone, european sunflower moth, reduction, oxidation

Întroducere

Molia florii-soarelui Homoeosoma nebulella Hbn. este răspândită în Europa, Asia de Vest, Asia Mică, precum şi în America de Nord. Este o insectă polifagă, fiind cel mai periculos dăunător al culturii de floarea-soarelui. Atacă diferite plante cultivate (floarea-soarelui) şi spontane (ciulinul, pălămida de câmp, scăieții, păpădia etc.), preferând floarea-soarelui, la care produce pagube mari. Pagube deosebit de mari produce acest dăunător în anii cu precipitații abundente, mai ales în a doua jumătate a verii când se înregistrează putrezirea în masă a capitulelor, reducând simțitor producția de semințe. Pagubele produse la soiurile sensibile pot ajunge la 40-60% din producția de semințe [1]. Structura feromonului sexual al moliei florii-soarelui este cunoscută ca amestecul din aldehidele: Z9-tetradecenal (8,6%), Z9,E12-tetradecadienal (4,8%), Z11-hexadecenal (49,5%) şi Z13-octadecenal (37,1%) [2], din care fiecare în mod deosebit acționează asupra activității biologice a feromonului sexual.

Este bine cunoscut faptul [3,4] că capcanele cu feromoni sexuali sintetici ai dăunătorilor culturilor agricole se folosesc pentru depistarea şi semnalizarea termenelor de tratare cu insecticide împotriva dăunătorilor ce permite reducerea cu 20-30% a cantității de chimicalii pentru protecție. Aceasta se atinge prin determinarea precisă a termenelor de tratare chimică cu următoarea reducere a numărului lor pe întregul sezon. În scopul acesta se foloseşte 1 căpcană feromonală la 2-5 ha în dependență de relieful plantațiilor. Utilizarea căpcanelor feromonale pentru captarea în masă a masculilor (10 bucăți la 1 ha) ca metodă de combatere a dăunătorilor este de 2-3 ori mai ieftină față de tratamentele chimice şi exclude folosirea insecticidelor în protecția plantelor ce permite de a obține producție ecologic pură.

Materiale şi metode

Pentru cercetările de sinteză au fost utilizate chimicalii comerciale. După mersul reacțiilor s-a urmărit cu ajutorul cromatografiei în strat subțire şi cromatografiei gaz-lichide. Substanțele intermediare şi finale au fost purificate prin distilare în vacuum şi curățire pe coloane cu silicagel, puritatea lor a fost identificată cu ajutorul cromatografiei gaz-lichide la cromatografele Chrom 5 şi HP 5890. În sinteza aldehidelor *cis*-9-tetradecenal şi *cis*-11-hexadecenal au fost folosite diferite metode de sinteză organică fină ca: bromurare, alchilare în amoniac lichid, reducere în prezența catalizatorului P2-Ni, oxidare.

Rezultate şi discuții

Alcoolii, acetații şi aldehidele monoene cu 12-16,18 atomi de carbon în moleculă, din care fac parte şi aldehidele enumărate mai sus, se obțin prin metoda clasică de sinteză [5-8]: alchilarea litiu-derivatelor hidrocarburilor acetilenice (pentin-1, hexin-1, octin-1 et al.) cu halogenhidrine – $X(CH_2)_nOH$, X = Cl,Br; n = 4-10 în hexametapol (în calitate de solvent) – chimicalii costisitoare şi foarte otrăvitoare. În rezultatul reacției se capătă alcoolii acetilenici corespunzători (legătura acetilenică se introduce cu ajutorul hidrocarburilor acetilenice corespunzătoare), din care se obțin substanțele necesare.

După cum am menționat, legătura triplă (acetilenică) în alcoolii acetilenici – substanțe intermediare în sinteza alcoolilor, aldehidelor şi acetaților monoenici se introduce cu ajutorul hidrocarburilor acetilenice corespunzătoare – substanțe foarte rare şi toxice. Spre a evita acest neajuns noi propunem întroducerea legăturii triple în alcoolii actilenici cu ajutorul alcoolului propargilic, care după alchilare (se obțin alchilderivate ale alcoolului propargilic cu legătura triplă în poziția 2) şi izomerizarea legăturii triple în prezența amidurii de sodiu în etilendiamină duce la alcooli acetilenici cu legătura triplă terminală. Alchilarea ultimului alcool acetilenic cu alchilhalogenid ne dă alcoolul acetilenic corespunzător ca substanță intermediară în schema clasică de sinteză a oricărui feromon din clasa aceasta de substanțe. În schema propusă se folosesc chimicalii de câteva zeci de ori mai ieftine cum sunt alcoolul propargilic şi etilendiamina, care duc la ieftinirea procesului de sinteză de peste două ori.

Aldehida cis-13-octadecenal - component al feromonului sexual al moliei florii-soarelui a fost sintetizată după schema:

$HC{\equiv}CCH_2OH \rightarrow C_{11}H_{23}C{\equiv}CCH_2OH$ (1) →
$HC{\equiv}C(CH_2)_{12}OH$ (2) → $HC{\equiv}C(CH_2)_{12}OR$ (3) →
$C_4H_9C{\equiv}C(CH_2)_{12}OR$ (4) → $C_4H_9C{\equiv}C(CH_2)_{12}OH$ (5)→
$C_4H_9CH{=}CH(CH_2)_{12}OH$ (6) → $C_4H_9CH{=}CH(CH_2)_{11}CH{=}O$ (7)
R = tetrahidropiranil

Prin acțiunea alcoolului propargilic cu bromura 1-bromundecan în amoniac lichid se obține substanța tetradecin-2-ol-1 (1) care, în prezența amidurii de sodiu şi etilendiamină se transformă în alcoolul tetradecin-13-ol-1 (2) cu legătura acetilenică terminală. Protecția grupei hidroxile în alcoolul (2) cu 2,3-dihidropiran duce la acetalul 1-(2^1-tetrahidropiraniloxi)-13-tetradecin (3), care după reacția cu 1-brombutan se transformă în 1-(2^1-tetrahidropiraniloxi)-octadecin-13 (4). După deprotejarea grupei hidroxile (16% acid sulfuric, etanol) se obține alcoolul acetilenic octadecin-13-ol-1 (5), reducerea căruia în prezența catalizatorului de Ni şi etilendiamină în alcool etilic îl transformă în cis-13-octadecenol-1 (6). Prin oxidareaa alcoolului (6) cu clorcromatpiridină în clorură de metilen se obține aldehida cis-13-octadecenal (7) – component al feromonului sexual al moliei florii-soarelui.

Trebue de menționat faptul, că după schema propusă de sinteză a aldehidei cis-13-octadecenal aldehida menționată se capătă uşor şi cu un randament satisfăcător ce ne permite să obținem această substanță în cantități necesare pentru protecția culturii corespunzătoare.

Concluzii

1. A fost sintetizată aldehida cis-13-octadecenal – component al feromonului sexual al moliei florii-soarelui *Homoeosoma nebulella Hbn.*

2. S-a demonstrat că substanța-chee în sinteza aldehidei cis-13-octadecenal - alcoolul acetilenic octadecin-13-ol-1 - poate fi cu succes sintetizat prin izomerizarea alchilderivatelor alcoolului propargilic [tetradecin-2-ol-1] în prezența amidurii de sodiu în etilendiamină, urmată de alchilare în amoniac lichid cu 1-brombutan.

Bibliografie

1. Mihai Busuioc. Entomologia agricolă, Chişinău, 2006, p. 101 - 104.
2. P. Zagatti, M. Renou, C. Malosse, B. Frerot, C. Pavis et al. J. Chem. Ecol., 1991, v.17, N 7, p. 1399-1414.
3. Войняк В.И., Брадовски В.А., Батко М.Г., Настасе Т.Н. Итоги и перспективы применения БАВ в системах интегрированной защиты растений. Simpozionul Ştiinţific Internaţional „Protecţia Plantelor – Realizări şi Perspective”. Информационный бюллетень ВПРС МООБ, 40, Кишинёв, 2009, с. 212-217.
4. Voineac V., Batco M., Boincean B., Roşca G. şi al. Eficacitatea mijloacelor biologice în protecţia integrată a plantelor. Materialele Conferinţei Internnaţionale ştiinţifico-practice „Protecţia integrată a culturilor de câmp”, Bălţi, 2009, p. 179-184
5. L.G.Batista-Pereira, K.Stein, A.F.de Paula et al. Isolation, identification, synthesis, and field evaluation of the sex pheromone of the Brazilian population of Spodoptera frugiperda. J.Chem.Ecol., 2006, v. 32, N 5, p. 1085-1099.
6. А.С.Ковалева, Н.Н.Борисов, А.В.Цыбань, Л.Л.Иванов и др. Синтез ацетатов ненасыщенных спиртов. Ж. Орг. Химии, 1972, т. 8, с. 2474-2479.
7. В.Н.Одиноков, Г.Ю.Ишмуратов, Г.Г.Балезина, Г.А.Толстиков. Феромоны насекомых и другие аналоги. XIII. Синтез додец-8Е-енил и додец-8Z-енилацетатов – сомпонентов половых феромонов *Grapholitha funebrana* и *Grapholitha molesta*. Химия Природных Соединений, 1985, № 3, с. 398-400.
8. Б.Г.Ковалев, Е.Д.Матвеева. В.В.Стан и др. О синтезе высших ацетиленовых спиртов. Ж.Орг.Химии, 1980, т. 16, № 10, с. 2032-2038.

SINTEZA ALDEHIDELOR cis-9-TETRADECENAL ŞI cis-11-HEXADECENAL – COMPONENȚI AI FEROMONULUI SEXUAL AL MOLIEI FLORII-SOARELUI HOMOEOSOMA NEBULELLA Hbn.

Roşca Gh., Pătraşcu T., Odobescu Vasilisa, Popuşoi O.
Institutul de Genetică, Fiziologie şi Protecție a Plantelor al AŞM, Chişinău,
gk.rosca@mail.ru

Abstract

The aldehydes cis-9-tetradecenyl aldehyde and cis-11-hexadecenyl aldehyde – the components of sunflower moth sex pheromone were synthesized from the alkyl-derivatives of the propargilic alcohol through their isomerization in the presence of sodium amide in ethylenediamine to the adequate acetylenic alcohols with a terminal triple bond. Hydroxyl group protection of the alcohols obtained with 2,3-dihydropyran, followed by alkylation with 1-bromo-heptane bromide in liquid ammonia, leads to acetales 1-(2′-tetrahydropyranyloxy)-tetradecine-9 [1-(2′-tetrahydropyranyloxy)-hexadecyne-11], which, after hydroxyl group deprotecting (16% sulfuric acid, ethanol), are transformed in acetylenic alcohol tetradecyne-9-ol-1 [hexadecine-11-ol-1]. The las is reduced in the presence of a catalyst of Ni with ethylenediamine in ethanol. And then is transformed in cis-9-tetradecenol-1 [respective cis-11-hexadecenol-1]. Through oxidation the alcohols thus obtained with chromatepyridine in methylenechloride the aldehydes cis-9- tetra--decenyl aldehide [respective cis-11-hexadecenyl aldehide] are obtained — components of sun-flower moth sex pheromone.

Key words: synthesis, sex pheromone, european sunflower moth, protection, reduction, oxidation

Întroducere

Molia florii-soarelui Homoeosoma nebulella Hbn. este răspândită în Europa, Asia de Vest, Asia Mică, precum şi în America de Nord. Este o insectă polifagă, fiind cel mai periculos dăunător al culturii de floarea-soarelui. Atacă diferite plante cultivate (floarea-soarelui) şi spontane (ciulinul, pălămida de câmp, scăieții, păpădia etc.), preferînd floarea-soarelui, la care produce pagube mari. Pagube deosebit de mari produce acest dăunător în anii cu precipitații abundente, mai ales în a doua jumătate a verii când se înregistrează putrezirea în masă a capitulelor, reducând simțitor producția de semințe. Pagubele produse la soiurile sensibile pot ajunge la 40-60% din producția de semințe [1]. Structura feromonului sexual al moliei florii-soarelui este cunoscută ca amestecul din aldehidele: Z9-tetradecenal (8,6%), Z9,E12-tetradecadienal (4,8%) , Z11-hexadecenal (49,5%) şi Z13-octadecenal (37,1%) [2].

Alcoolii, acetații şi aldehidele monoene cu 12-16,18 atomi de carbon în moleculă, din care fac parte şi aldehidele enumărate mai sus, se obțin prin metoda clasică de sinteză [3-6]: alchilarea litiu-derivatelor hidrocarburilor acetilenice (pentin-1, hexin-1, octin-1 et al.) cu halogenhidrini – $X(CH_2)_nOH$, X = Cl,Br; n = 4-10 în hexametapol (în calitate de solvent) – chimicalii costisitoare şi foarte otrăvitoare. În rezultatul reacției se capătă alcoolii acetilenici corespunzători (legătura acetilenică se introduce cu ajutorul hidrocarburilor acetilenice corespunzătoare), din care se obțin substanțele necesare.

Este bine cunoscut faptul [7,8] că capcanele cu feromoni sexuali sintetici ai dăunătorilor culturilor agricole se folosesc pentru depistarea şi semnalizarea termenelor de tratare cu insecticide împotriva dăunătorilor ce permite reducerea cu 20-30% a cantității de chimicalii pentru protecție. Aceasta se atinge prin determinarea precisă a termenelor de tratare chimică cu următoarea reducere a numărului lor pe întregul sezon. În scopul acesta se foloseşte 1 căpcană feromonală la 2-5 ha în dependență de relieful plantațiilor. Utilizarea căpcanelor feromonale pentru captarea în masă a masculilor (10 bucăți la 1 ha) ca metodă de comdatere a dăunătorilor este de 2-3 ori mai ieftină față de tratamentele chimice şi exclude folosirea insecticidelor în protecția plantelor ce permite de a obține producție ecologic pură.

Materiale şi metode

Pentru cercetările de sinteză au fost utilizate chimicalii comerciale. După mersul reacțiilor s-a urmărit cu ajutorul cromatografiei în strat subțire şi cromatografiei gaz-lichide. Substanțele intermediare şi finale au fost purificate prin distilare în vacuum şi curățire pe coloane cu silicagel, puritatea lor a fost identificată cu ajutorul cromatografiei gaz-lichide la cromatografele Chrom 5 şi HP 5890. În sinteza aldehidelor cis-9-tetradecenal şi cis-11-hexadecenal au fost folosite diferite metode de sinteză organică fină ca: bromurare, alkilare în amoniac lichid, reducere în prezența catalizatorului P2-Ni, oxidare.

Rezultate şi discuții

După cum s-a menționat, legătura triplă (acetilenică) în alcoolii acetilenici – substanțe intermediare în sinteza alcoolilor, aldehidelor şi acetaților monoenici se introduce cu ajutorul hidrocarburilor acetilenice corespunzătoare – substanțe foarte rare şi toxice. Spre a evita acest neajuns noi propunem întroducerea legăturii triple în alcoolii actilenici cu ajutorul alcoolului propargilic, care după alchilare (se obțin alchilderivate ale alcoolului propargilic cu legătura triplă în poziția 2) şi izomerizare a legăturii triple în prezența amidurii de sodium în etilendiamină duce la alcooli acetilenici cu legătura triplă terminală. Alchilarea ultimului alcool acetilenic cu alchilhalogenid ne dă alcoolul acetilenic corespunzător ca substanță intermediară în schema clasică de sinteză a oricărui feromon din clasa aceasta de substanțe. În schema propusă se folosesc chimicalii de cîteva zeci de ori mai ieftine cum este alcoolul propargilic şi etilendiamina, care duc la ieftinirea procesului de sinteză de peste două ori.

Aldehidele cis-9-tetradecenal şi cis-11-hexadecenal au fost sintetizate pe următoarea schemă:

$HC{\equiv}CCH_2OH \rightarrow RC{\equiv}CCH_2OH$ (1) →

$HC{\equiv}C(CH_2)_nOH$ (2) → $HC{\equiv}C(CH_2)_nOT$ (3)→

$C_4H_9C{\equiv}C(CH_2)_nOT$ (4) → $C_4H_9C{\equiv}C(CH_2)_nOH$ (5) →

$C_4H_9CH{=}CH(CH_2)_nOH$ (6) → $C_4H_9CH{=}CH(CH_2)_{n-1}CH{=}O$ (7)

unde $R = C_7H_{15}$ şi n = 8 se obține aldehida cis-9-tetradecenal (A) şi când $R = C_9H_{19}$ şi n = 10 - aldehida cis-11-hexadecenal (B); T = tetrahidropiranil.

Prin acțiunea alcoolului propargilic cu bromura 1-bromheptan [1-bromnonan] în amoniac lichid se obține substanța decin-2-ol-1 [dodecin-2-ol-1] (1) care, în prezența amidurii de sodiu şi etilendiamină se transformă în alcoolul decin-9-ol-1 [dodecin-11-ol-1] (2) cu legătura acetilenică terminală. Protecția grupei hidroxile în alcoolul (2) cu 2,3-dihidropiran duce la acetalul 1-(2^1-tetrahidropiraniloxi)-9-decin [1-(2^1-tetrahidropiraniloxi)-11-dodecin] (3), care după reacția cu bromura 1-brombutan se transformă în 1-(2^1-tetrahidropiraniloxi)-tetradecin-9 [1-(2^1-tetrahidropiraniloxi)-hexadecin-11] (4). După deprotejarea grupei hidroxile (16% acid sulfuric, etanol) se obține alcoolul acetilenic tetradecin-9-ol-1 [hexadecin-11-ol-1] (5), reducerea căruia în prezența catalizatorului de Ni cu etilendiamină în alcool etilic îl transformă în cis-9-tetradecenol-1 [cis-11-hexadecenol-1] (6). Prin oxidarea alcoolului (6) cu clor.cromat.piridină în clorură de metilen se obține aldehida cis-9-tetradecenal [cis-11-hexadecenal] (7) – component al feromonului sexual al moliei florii-soarelui.

Trebue de menționat faptul, că după schema propusă de sinteză a aldehidelor cis-9-tetradecenal şi cis-11-hexadecenal, aldehidele susnumite se obțin uşor şi cu un randament satisfăcător ce ne permite să sintetizăm aceste substanțe în cantități necesare pentru protecția culturilor corespunzătoare.

Concluzii

1. Au fost sintetizate aldehidele cis-9-tetradecenal şi cis-11-hexadecenal – componenti ai feromonului sexual al moliei florii-soarelui Homoeosoma nebulella Hbn.

2. S-a demonstrat că substanțele chee în sinteza aldehidelor cis-9-tetradecenal şi cis-11-hexadecenal - alcoolii acetilenici tetradecin-9-ol şi hexadecin-11-ol pot fi cu succes sintetizați prin izomerizarea alchilderivatelor alcoolului propargilic [decin-2-ol-1 şi dodecin-2-ol-1] în prezența amidurii de sodiu în etilendiamină, urmată de alchilare cu alchilderivatele corespunzătoare.

Bibliografie

1. Mihai Busuioc. Entomologia agricolă, Chişinău, 2006, p. 101 - 104.
2. P. Zagatti, M. Renou, C. Malosse, B. Frerot, C. Pavis et al. J. Chem. Ecol., 1991, v.17, N 7, p. 1399-1414.
3. L.G.Batista-Pereira, K.Stein, A.F.de Paula et al. Isolation, identification, synthesis, and field evaluation of the sex pheromone of the Brazilian population of Spodoptera frugiperda. J.Chem.Ecol., 2006, v. 32, N 5, p. 1085-1099.
4. А.С.Ковалева, Н.Н.Борисов, А.В.Цыбань, Л.Л.Иванов и др. Синтез ацетатов ненасыщенных спиртов. Ж. Орг. Химии, 1972, т. 8, с. 2474-2479.
5. В.Н.Одиноков, Г.Ю.Ишмуратов, Г.Г.Балезина, Г.А.Толстиков. Феромоны насекомых и другие аналоги. XIII. Синтез додец-8Е-енил и додец-8Z-енилацетатов – сомпонентов половых феромонов Grapholitha funebrana и Grapholitha molesta. Химия Природных Соединений, 1985, № 3, с. 398-400.
6. Б.Г.Ковалев, Е.Д.Матвеева. В.В.Стан и др. О синтезе высших ацетиленовых спиртов. Ж.Орг.Химии, 1980, т. 16, № 10, с. 2032-2038.
7. Войняк В.И., Брадовски В.А., Батко М.Г., Настасе Т.Н. Итоги и перспективы применения БАВ в системах интегрированной защиты растений. Simpozionul Ştiinţific Internaţional „Protecţia Plantelor – Realizări şi Perspective”. Информационный бюллетень ВПРС МООБ, **40**, Кишинёв, 2009, с. 212-217.
8. Voineac V., Batco M., Boincean B., Roşca G. şi al. Eficacitatea mijloacelor biologice în protecţia integrată a plantelor. Materialele Conferinţei Internnaţionale ştiinţifico-practice „Protecţia integrată a culturilor de câmp”, Bălţi, 2009, p. 179-184

К ВОПРОСУ О ФЕРОМОННЫХ ПРЕПАРАТИВНЫХ ФОРМАХ

Рэйляну Н., Настас Т., Патрашку Ф., Рошка Г.

Институт генетики, физиологии и защиты растений АНМ, Chişinău,

nata.raileanu@gmail.com

Abstract

Was demonstrated the evaluation comparative of biological activity the composition of the sex pheromone *Heliothis armigera*, which were synthesized by means of the new & standard schemes. In the field conditions, were tested the new form of dispensers. The developed formulation (fragments of synthetic twine 2.5cm / 2.5 mg uncoated PVC) showed attractiveness of males cotton bollworms at the level of the standard (rubber stopper), but its price is lower 30%.

Key words: *Heliothis armigera*, dispenser, preparative forms, males, pheromones.

Введение

Феромоны насекомых и их аналоги, полученные синтетическим путем, являются очень важным и перспективным средством в биологической защите растений. Синтетические аналоги соответствуют природному феромону насекомого и при правильном, своевременном их применении возможно если не полностью исключить, то в разы снизить расход пестицидов. Используя синтетические феромоны вредных чешуекрылых в защите растений, можно управлять и регулировать поведение насекомых, влияя на динамику их развития и численность популяции конкретного вида. Это дает возможность сделать заметные шаги на пути экологизации сельскохозяйственного производства.

Последние двадцать лет хлопковая совка на территории Республики Молдова является первостепенным вредителем томатов, сладкого перца, сахарной кукурузы и других, значимых для сельского хозяйства культур. На отдельных участках поврежденность томатов достигает 80-90%, что полностью исключает экономическую прибыль при возделывании данной культуры. Сотрудниками института разрабатываются новые системы биологической

защиты томатов и сахарной кукурузы от данного вредителя, охватывающие все стадии развития насекомого [2]. Одно из приоритетных мест в разрабатываемых системах отводится феромонному мониторингу. Химическая структура полового феромона хлопковой совки отличается особой нестабильностью и ограниченным сроком действия. Это усложняет работу в полевых условиях - необходимо проводить еженедельные смены диспенсеров, содержащих половой феромон вредителя, как следствие, увеличивается стоимость метода защиты культуры [2,3].

Производство синтетических половых феромонов стремится к снижению затрат при сохранении высококачественной продукции. В настоящее время работы по усовершенствованию методов производства и применения полового феромона хлопковой совки в практике биологической защиты сельскохозяйственных культур направлены на поиск новых веществ и оптимальных средств, усиливающих или ингибирующих активность уже известных компонентов[1].

Различные материалы, из которых изготавливают диспенсеры, или которые используются как диспенсеры, (резина, красная медицинская резина, резиновые колпачки, пробка, синтетический и натуральный шпагат, лавсановые нити, и т.д.) способны к разным уровням интенсивности и продолжительности эффективного испарения химической композиции полового феромона чешуекрылых. Однако, различный материал в основе диспенсера, как и химический состав полового феромона разных видов чешуекрылых, по-разному выделяет синтетический половой феромон целевого вида чешуекрылых вредителей, что влияет на аттрактивность ловушки и эффективность метода в целом. Именно поэтому необходим тщательный подбор материалов к использованию их в качестве диспенсеров под конкретный химический состав синтетических половых феромонов. Чем длиннее срок испарения, тем выгоднее с экономической точки использование конкретного материала в качестве диспенсера. Целью данной работы стал поиск возможностей корректировки химического процесса синтеза феромона и тщательный подбор материалов для новых эффективных препаративных форм.

Материалы и методы

Основной компонент полового феромона *Heliothis armigera* (цис-11- гексадециналь) был синтезирован по разработанной нами схеме синтеза, которая позволяет снизить стоимость затрат на его производство:

$$HC\equiv CCH_2OH \longrightarrow C_9H_{19}C\equiv CCH_2OH\ (1) \longrightarrow$$

$$HC\equiv C(CH_2)_{10}OH\ (2) \longrightarrow HC\equiv C(CH_2)_{10}OR\ (3) \longrightarrow$$

$$\underset{cis}{C_4H_9C\equiv C(CH_2)_{10}OR\ (4)} \longrightarrow \underset{cis}{C_4H_9C\equiv C(CH_2)_{10}OH\ (5)} \longrightarrow$$

$$C_4H_9CH{=}CH(CH_2)_{10}OH\ (6) \longrightarrow C_4H_9CH{=}CH(CH_2)_9CH{=}O\ (7)$$

R = tetrahidropiranil

Тестирование активности полового феромона хлопковой совки, синтезированного нами по новой схеме проводили в полевых условиях в сравнении с половым феромоном, синтезированным по стандартной схеме. При тестировании использовались феромонные ловушки дельтовидной формы с клеевыми вкладышами. Доза действующего вещества в каждом диспенсере составила 2,5 мг. Феромонные ловушки были выставлены на кукурузном и томатном поле (по S=1 га).

В качестве новой препаративной формы нами был использован плетеный бытовой шпагат (диаметр 3,5-4мм) на основе синтетических волокон полипропилена (производитель Многоотраслевая производственная и коммерческая фирма «ICOB» Украина). С целью увеличения срока эффективного действия полового феромона, диспенсер покрывали слоем поливинилхлорида (5% и 8%). В полевых условиях определяли уровень аттрактивности ловушек по вариантам, (Таблица 1).

Таблица 1.

Схема опыта по аттрактивности самцов *H. armigera* в феромонные ловушки с различными препаративными формами.

Варианты	Препаративная форма
I вариант – standard	резиновая пробка
II-вариант - (PVC-)	синтетический шпагат
III-вариант - (PVC+)	синтетический шпагат, покрытый слоем ПВХ (5%)

Смены капсул производили в зависимости от скорости испарения феромонной композиции из них. Феромонные ловушки в полевых условиях распределялись методом рандомизации и в соответствии с общепринятой методикой.

Результаты и обсуждения

В полевых условиях 2013 года, феромонные ловушки были выставлены на кукурузном и томатном поле (граничащие друг с другом). Сроки выставления феромонных ловушек совпали с началом развития второго поколения хлопковой совки. Эти нюансы позволили вести мониторинг в условиях высокой численности вредителя в пределах данных опытных участков. Визуальные обследования растений подтверждали периоды массовой откладки яиц, совпадающие с массовым лётом имаго *H. armigera*. Так, в период массового лёта вредителя количество отловленных самцов в ловушках с феромоном, синтезированным нами по новой схеме, составило в среднем 10,5 самца/ловушку. В то же время, на ловушку с половым феромоном, синтезированным по стандартной схеме, было отловлено 9,3 самца/ловушку. При математической обработке данных не было выявлено существенной разницы между отловом самцов по этим двум вариантам $НСР_{0,05}$=2,45. Это доказывает, что аттрактивность полового феромона синтезированного по новой схеме не уступает стандартному феромону. Таким образом, в результате использования новой схемы синтеза нам удалось снизить затраты на производство полового феромона данного вредителя на 50%.

Традиционно в качестве диспенсеров для полового феромона до наших исследований использовались резиновые пробки. Однако ранее нами было доказано, что около 50% от первоначального количества полового феромона остается связанным и не выделяется из данной препаративной формы. Поэтому с целью увеличения эффективности использования полового феромона и поиска новых более дешевых и доступных препаративных форм нами был использован плетеный бытовой шпагат (диаметр 3,5-4мм) на основе синтетических волокон полипропилена. Исходя из различий в температурном режиме во время развития поколений *H. armigera* в Республике Молдове, нами было принято решение о покрытии препаративных форм слоем 5% и 8% ПВХ. Для использования диспенсеров в период развития первого поколения *H. armigera* их покрывали 5%-ным слоем ПВХ. Для периода развития второго и третьего поколений хлопковой совки диспенсер покрывали 8%-ным слоем ПВХ, что связано с высокими температурами воздуха в период тестирования ($t=35\text{-}38^0C$).

В результате анализа динамики выделения полового феромона из данных диспенсеров в лабораторных условиях было установлено, что после 42 дней экспозиции остаточное количество составило 2,40 ±0,43мг, что соответствует 50% от изначально введенной дозы (5,0мг). Полученные результаты позволили нам предположить, что данные препаративные формы, покрытые слоем ПВХ, могут быть эффективны в полевых условиях. Дальнейшее тестирование этих препаративных форм проводили в полевых условиях.

Наиболее наглядная картина по аттрактивности тестируемых препаративных форм сложилась в период развития второго и третьего поколения хлопковой совки. Так, в варианте, где в качестве диспенсера использовали синтетический шпагат без ПВХ (II вариант), среднее количество отловленных самцов составило 13,2 самцов/ловушку/7 дней, а в стандартном II варианте (резиновая пробка) - 16,3 самцов/ловушку/7 дней. Таким образом, при математической обработке полученных данных, разницы между уровнем отлова самцов в I и II вариантах не выявлено ($НСР_{0,05}$=1,89). Одновременно было установлено, что в III

варианте (диспенсер покрыт слоем ПВХ), среднее количество отловленных самцов составило только 0,4 самцов/ловушку/7 дней, (Рис. 1).

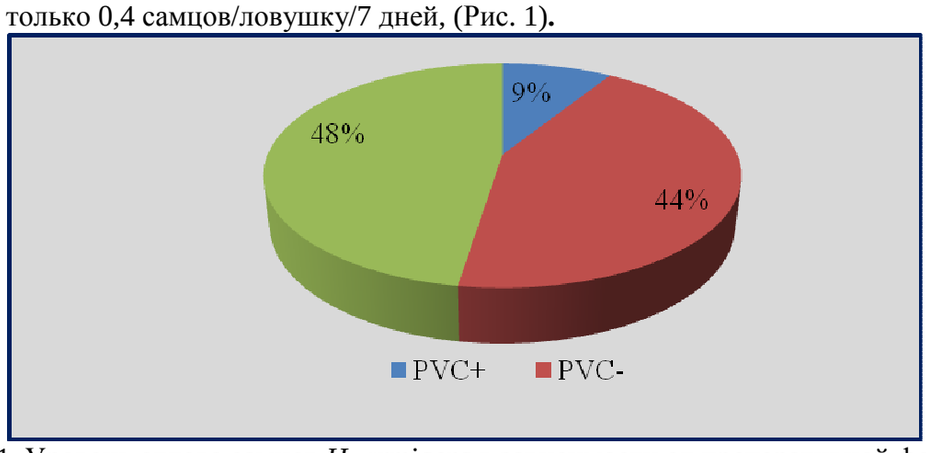


Рис. 1. Уровень отлова самцов *H. armigera* в зависимости от препаративной формы.

Исходя из полученных данных возник вопрос: почему аттактивность препаративных форм покрытых слоем ПВХ была такой низкой, несмотря на то, что в лабораторных условиях подтверждалось равномерное выделение феромона из данных диспенсеров? Для ответа на данный вопрос нами были проанализированы данные по уровню остаточного количества основного компонента феромона *H. armigera* в диспенсере через определенные промежутки времени. На основании полученных данных был составлен график, согласно которому наглядно видно неравномерное выделение действующего вещества. Так, было доказано, что в первые дни с момента выставления диспенсеров в полевых условиях выделяется большее количество вещества от первоначально введенной дозы: во II варианте за 1-7 дней экспозиции из диспенсера выделилось 3,53мг (70,6%) вещества, а в IIIварианте - 2,21мг (44,2%). В дальнейшем было отмечено, что в последующий период экспозиции (7-21день) диспенсеров уровень выделяющегося вещества из них снижается, что объясняется уменьшением количества действующего вещества в диспенсере от первоначально введенной дозы, (Рис. 2).

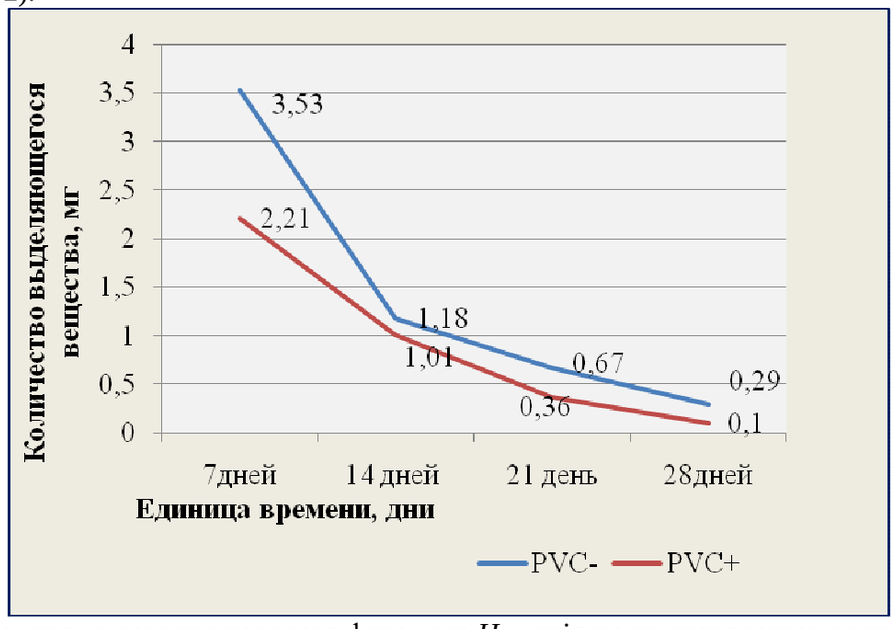


Рис. 2. Динамика выделения полового феромона *H. armigera* из диспенсеров покрытых слоем ПВХ(+) и без покрытия ПВХ(-).

Анализ полученных данных показал, что покрытие препаративных форм слоем ПВХ, способствовало увеличению срока выделения основного компонента полового феромона

хлопковой совки. Однако, в результате проведенных опытов нами было доказано, что количество выделяющегося вещества было в 1,5-2 раза меньше, чем количество выделяющегося вещества из диспенсеров без слоя ПВХ.

Таким образом, нами была разработана новая препаративная форма (фрагменты синтетического шпагата 2,5см/2,5мг феромона без покрытия ПВХ) для мониторинга хлопковой совки. Аттрактивность данной препаративной формы находится на уровне стандарта (резиновая пробка), но при этом ее стоимость ниже на 30%.

Выводы

Установлено, что разработанная препаративная форма (фрагменты синтетического шпагата 2,5см/2,5мг феромона без покрытия ПВХ) является более дешевой, не уступает по аттрактивности существующему стандарту (резиновая пробка) и может быть использована для мониторинга хлопковой совки.

Библиография

1. Pătraşcu T.; Roşca Gh. Contribuții la crearea formelor preparative pentru feromonii sexuali sintecii al unor dăunători al culturilor agricole. În: «Защита растений – проблемы и перспективы». Информационный бюллетень ВПРС МОББ, Материалы докладов межд. симпозиума, Кишинэу, Изд. «Print-Caro», 2012, с. 325-328.
2. Елисовецкая, Д.; Настас, Т.; Рошка, Г.; Одобеску, В. Использование полового феромона для снижения численности *Heliothis armigera* на томатах. В: «Биологическая защита растений - основа стабилизации агроэкосистем». Материалы докладов 7-ой межд. научной конференции, ВНИИБЗР, Краснодар, 2012, с. 218-221.
3. Саранцева, Н.; Рябчинская Т.; Харченко Г.; и др. Оптимизация метода феромониторинга хлопковой совки на посевах кукурузы в ЦЧР. Защита и карантин растений 2014, №3 с. 27-29.
4. Pickett, J.A., Bruce, T.J.A., Chamberlain, K., Hassanali, A., Khan, Z.R., Matthes, M.C., Napier, J.A., Smart, L.E, Wadhams, L.J., and Woodcock, C.M. 2006. Plant volatiles yielding new ways to exploit plant defence. In “Chemicalecology: From Gene to Ecosystem” (M. Dicke and W. Takken, Eds.), pp 161-173. Springer, Dordrecht, The Netherlands
5. Rodriguez-Saona C., Brett R. Blaauw and Rufus Isaacs (2012). Manipulation of Natural Enemies in Agroecosystems: Habitat and Semiochemicals for Sustainable Insect Pest Control, Integrated Pest Management and Pest Control - Current and Future Tactics, Dr. Sonia Soloneski (Ed.), ISBN: 978-953-51- 0050-8, InTech, Available from: http://www.intechopen. com/books/integrated-pest-management-and-pestcontrol-current-and-future-tactics/manipulation-of-natural-enemies-in-agroecosystems-habitat-andsemiochemicals-for-sustainable-insect
6. Turlings, T. C. J, Ton, J. 2006. Exploiting scents of distress: The prospect of manipulating herbivore-induced plant odours to enhance the control of agricultural pests. Curr. Opin. Plant Biol. 9:421–427
7. Rodrigues-Saona C., Kaplan I, Braasch J., Chinnasamy D., Williams L. Field responses of predaceous arthropods to methyl salicylate: A meta-analysis and case study in cranberries // Biological Control. 2011. Vol.59. P.294-303.
8. Jones, V.P., Steffan, S.A., Wiman, N.G., Horton, D.R., Miliczky, E., Zhang, Q.H., Baker,C.C., 2011. Evaluation of herbivore-induced plant volatiles for monitoring green lacewings in Washington apple orchards. Biological Control 56, 98–105.
9. Суменкова В.В., Якимчук А.П., Дюрич Г.Ф., Батко М.Г., Язловецкий И.Г. Перспективы использования метилсалицилата для привлечения энтомофагов в агроценоз персикового сада. 8-я Международная научно-практическая конференция «Биологическая защита растений - основа стабилизации экосистем. Инновационные технологии применения биологических средств защиты растений в производстве органической сельскохозяйственной продукции. 16-18 сентября 2014 г., ВНИИБЗР, г. Краснодар, стр.483-489

10. Braasch J., Kaplan I. 2012. Over what distance are plant volatiles bioactive? Estimating the spatial dimensions of attraction in an arthropod assemblage. Entomologia Experimentalis et Applicata, Vol.145, P. 115-123
11. Mallinger, R.E., Hogg, D.B., Gratton, C. Methyl salicylate attracts natural enemies and reduces populations of soybean aphids (Homoptera: Aphididae) in soybean agroecosystems // Journal of Economic Entomology. 2011. Vol.104. P.115–124.
12. Суменкова В.В., Якимчук А.П., Дюрич Г.Ф., Батко М.Г., Язловецкий И.Г. Использование метисалицилата и белково-углеводных смесей в защите персикового сада. In: «*Защита растений в современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур*», *Мат. Межд. Научно-практ. Конфер.* Новосибирск – Краснообск, 2013, стр. 332-336

СТИММУНОЛ ЕФ КАК ПРЕДСТАВИТЕЛЬ НОВОЙ ГРУППЫ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БИОСТИМУЛЯТОРОВ

Рябчинская Т.А., Харченко Г.Л., Бобрешова И.Ю., Саранцева Н.А.
*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений» (Российская Федерация)*e-mail: *vniizr_direktor@mail.ru*

Abstract

Present a information on the mechanism of action of biological stimulator of growth plant Stimmunol EF. Active ingredients of the preparation is a complex of natural biologically active substances shows their signaling role in the regulation of plant growth and development. The main effects of preparation on agricultural plants are presented.

Key words: Stimmunol EF, signaling role, mechanism of action, effectiveness, productivity.

Препарат Стиммунол ЕФ разработан в ФГБНУ «ВНИИЗР» на основе гибридного компостного червя и является представителем новой группы фитоактиваторов, действие которых основано на элементах природного происхождения, имеющих сигнальную роль в регуляции жизнедеятельности растений. В отличие от других препаратов аналогичного принципа действия в состав Стиммунола ЕФ входит более 10 веществ сигнального действия (аминокислоты, амины карбоновых кислот, глюканы, полиненасыщенные жирные кислоты и др.).

Отличием регулятора роста Стиммунол ЕФ от отечественных аналогов является: биологическое происхождение, абсолютная экологическая безопасность изготовления и применения, высокая конкурентная способность по эффектам действия в сравнении с другими регуляторами роста. Универсальность действия нового препарата, обусловленная наличием в его составе группы веществ элиситорной природы, создает широкую перспективу его практического применения. Препарат может быть использован в любых природно-климатических условиях и на всех сельскохозяйственных культурах после разработки соответствующих технологических регламентов применения.

Среди действующих веществ Стиммунола ЕФ важную роль играет комплекс аминокислот (АК). Отдельные АК могут принимать участие в регуляции метаболизма, влияя на эффективность работы фитогормонов. Метионин способствует снижению полегаемости злаков, влияет на длину колоса и количество формирующихся зерен [1]. Пролин участвует в формировании неспецифических механизмов устойчивости растений и адаптации к стрессорам [2]. Антиоксидантные свойства проявляют в той или иной степени некоторые другие аминокислоты: аргинин, гистидин, цистеин и др. [3] В стрессовых условиях свободные АК могут оказывать влияние на работу белоксинтезирующего аппарата [4].

В комплексе органических компонентов препарата Стиммунол ЕФ обнаружено 17 аминокислот, содержание которых колеблется по различным видам АК в пределах от 0,5 до 45%, при этом на долю аргинина приходится 45%, фенилаланина – 12%, глутамина – 8%. Общая доля аминокислот в препарате составляет не более 2%. Данные органические

соединения являются активными веществами препарата, их роль оценивается как сигнальная, поскольку препарат оказывает действие на растения в крайне низких дозировках (нормы расхода его при обработке семян составляют от 10 до 25 мл/т, при обработке вегетирующих растений – от 20 до 100 мл/га).

Были проведены специальные лабораторные исследования по оценке роли свободных аминокислот в формировании различных реакций растений ярового ячменя после их экзогенного нанесения на семена ярового ячменя в низких дозировках (от 0,02 до 0,5 г/т семян). Оценивали влияние на состояние проростков ячменя следующих АК: L-валин, L-пролин, L-изолейцин, L-глицин, L-фенилаланин, L-аргинин, L-глутамин.

Исследования показали, что каждая АК оказывает определенное действие, как на сами проростки, так и на возбудителей отдельных заболеваний. Причем степень фунгистатического (иммунизирующего) эффекта зависела от используемой дозировки АК и вида микромицета. Ростстимулирующие эффекты АК также были дозозависимы. Отмечена сильная криволинейная зависимость между ростовой активностью (масса растений) и дозировками глутамина (R^2 = 0,997), а также сильная прямолинейная связь между рострегулирующей и иммунизирующей активностью его по отношению к головчатой плесени (R^2 = 0,999).

В большинстве случаев прослеживалась обратная тенденция изменений иммунизирующего эффекта относительно разных типов патогенов в зависимости от дозировки АК. Для фенилаланина эта связь была наиболее значительной (r = -0,94). Участие данной АК в сигнальной системе клеток растений может быть связано с основным путем (фенилпропаноидный) синтеза салициловой кислоты, которая выполняет с одной стороны роль элиситора, с другой – фитогормона. В этом случае фенилаланин является ее прямым предшественником.

Из всех проанализированных АК наибольший иммуностимулирующий эффект на достаточно высоком инфекционном фоне гельминтоспориоза (развитие в контроле 34,5%) показал глутамин, который обладал также высокими рострегулирующими свойствами. Прослежены иммунные реакции растений по отношению к фузариозу для отдельных аминокислот, среди которых наибольший эффект показали пролин, аргинин и изолейцин.

Существенно повышали активность ростовых процессов глутамин во всех дозировках и аргинин – в наиболее высокой норме расхода (0,039 г/т), при этом увеличение массы растений достигалось за счет резкого усиления роста корневой системы.

При смешивании различных АК в разных комбинациях и дозировках наблюдалось изменение характера действия их на растения ячменя. Как правило, фунгистатическое и рострегулирующее действие смесей АК не превышало эффекты, установленные при самостоятельном использовании отдельных АК, что объясняется их синергическим или ингибирующим взаимовлиянием на метаболизм и отдельные процессы жизнедеятельности растений [5].

Аналогичные иммуно- и ростстимулирующие свойства в широком интервале дозировок установлены также для амина карбоновой кислоты N-изопро-пилэтилендиамина, присутствующего в составе компонентов препарата Стиммунол ЕФ. Кроме того, по литературным сведениям известно, что ряд непредельных жирных кислот и глюканов, которые имеются в составе препарата, также обладают свойствами рост- и иммуноиндукторов [6].

Таким образом, установлено, что, АК, присутствующие в биопрепарате Стиммунол ЕФ, а также другие низкомолекулярные углеводные и азотсодержащие соединения, находящиеся в свободном состоянии, определенным путем включаясь в сигнальную сеть растений и метаболические процессы, обеспечивают полифункциональный характер действия фитоактиватора на растения. Можно предположить, что воспринимаемые определенным образом как слабые элиситорные сигналы данные соединения, внедряясь в информационные сети растений по различным путям, вызывают соответствующие изменения в балансе фитогормонов, а также в системах, формирующих программу защитных реакций растений от биотических факторов, в том числе и фитопатогенных микроорганизмов. Причем, формирование величины и характера ответной реакции на сигнал, связанной как с ростовыми процессами, так и защитными функциями, находится в тесной зависимости от силы или амплитуды

воспринимаемого сигнала, связанного с дозировкой вещества, а также от вида патогенного организма и типа взаимоотношений его с растением-хозяином. Участие многих защитных систем при обработке фитоактиватором практически исключает вероятность выработки устойчивости к нему у фитопатогенов.

В качестве стабилизатора в препарате используется этанол, и как наполни- тель – полиакриламидный гидрогель. Было установлено, что данные вещества также оказывают определенное положительное влияние на растения (иммунизирующее, ростстимулирующее). Известны высокие пленкообразовательные и водоудерживающие свойства полиакриламида. Установлено также, что полиакриламидный гель позволяет снизить водный стресс растений [7]. Акриламидные радикалы данного соединения могут обладать также элиситорными свойствами [5].

Вследствие наличия в биостимуляторе большого количества элиситоров, проявляется его высокая полифункциональность, взаимозаменяемость действия различных компонентов, взаимное усиление эффектов.

Специальными биохимическими и электрофизиологическими исследованиями установлено, что при обработке растений Стиммунолом ЕФ могут активизироваться несколько сигнальных систем при участии салицилатного, а также жасмонатного сигнального путей передачи сигнала для индукции генов защиты. При обработке растений данным фитоактиватором наблюдается изменение содержания в клетках таких предикторов формирования локальной и системной приобретенной устойчивости как салициловая кислота, активность пероксидазных ферментов, изменение мембранных потенциалов. Каждый из сигнальных компонентов препарата, индуцирующих каскад защитных реакций, вносит свой вклад в формирование широкой устойчивости к разнообразным по природе фитопатогенам, что не исключает их взаимодействия в ходе функционирования.

Доказательством глубинного воздействия препарата Стиммунол ЕФ вплоть до генетического аппарата клеток может служить факт установления возможности эпигенетического (фенотипического) наследования признаков, приобретенных растениями 1-2 последующих генераций после предобработки материнских растений Стиммунолом (прототип Стиммунола ЕФ с близким химическим составом) [8].

Генетическая память растений в определенной степени закрепляет информацию, приобретенную растительными организмами в результате экзогенного внесения препаратов-иммуноиндукторов. Это явление обусловлено «эффектом превегетации растений», когда информация о физиологическом состоянии растений вегетационного сезона, в котором развивались материнские растения, передается дочерней генерации. Установленный факт имеет важное практическое значение, поскольку тактика разработки технологических регламентов применения фитоактиваторов растений должна разрабатываться с особой тщательностью, с учетом множества факторов и особенностей действия их на растения. С этой точки зрения, учитывая глубокое пролонгированное действие иммуноиндукторов на растения, сомнительна оправданность как многократных обработок ими растений, так и ежегодное использование на многолетних культурах, при котором резервные возможности растительного организма под постоянным воздействием элиситоров могут истощаться, что приведет в итоге к индукции восприимчивости растений.

Растения, являющиеся открытой и чрезвычайно сложной биологической системой, адекватно отвечают на все воздействующие на них факторы окружающей среды, при этом реакции их на фитоактиваторы корректируются данными факторами через гормональную систему. Вследствие этого наблюдается существенная вариабельность действия данных биологически активных средств в зависимости от физиологического состояния растений, впрочем, как и при обработках системными химическими препаратами. В разных условиях среды их действие будет проявляться по-разному. В стрессовых условиях растения положительно реагируют на более низкие дозировки фитоактиваторов. Во многих случаях превышение оптимальных дозировок приводит к десенсибилизации иммунной системы растений и повышению их восприимчивости к фитопатогенам.

Эффекты действия Стиммунола ЕФ при предпосевной обработке семян отмечаются уже на начальных этапах развития растений, что проявляется в увеличении всхожести семян, снижении пораженности их корневыми гнилями, увеличении длины и массы проростков, а также первичной корневой системы. При обработке вегетирующих растений прирост ассимиляционной поверхности листьев зерновых составляет 12-25%, увеличение площади тройчатого листа сои – до 14%. Иммунизирующий эффект препарата проявляется в течение 1,5-2 месяцев после обработки. Увеличение продуктивной кустистости зерновых составляет 5-13%, усиление побегообразования на сое – 10-53%. Среди эффектов действия препарата отмечаются: активизация фотосинтетических процессов (повышение содержания хлорофилла в листьях на 10-36%); стимуляция цветения; увеличение количества соцветий сои на 10-32%, бобов и зерен – до 21 и 26%, озерненности колосьев зерновых – на 8-16%, выполненности корзинок подсолнечника – на 11%; увеличение массы 1000 зерен зерновых на 4-7%, семян подсолнечника – на 3,5%, сои и кукурузы – на 4-8%; усиление процессов клубнеобразования на картофеле до 34%, увеличение массы клубней – на 14-30%, массы корнеплодов сахарной свеклы – до 36%, За счет полифункционального действия биостимулятора достигается увеличение продуктивности различных сельскохозяйственных культур от 7 до 35%, при совместном применении с фунгицидами снижается их отрицательное действие на растения, антидотный эффект при совместном применении с гербицидами составлялет 10-26%.

Библиография

1. Патент 62-164603 IP. МКИ A01N 33/12. Опубл. 21.07.87.
2. Кузнецов В.В., Шевякова Н.И. Пролин при стрессе: биологическая роль, метаболизм, регуляция // Физиология растений. – 1999. – Т. 46. – № 2. – С. 321-336.
3. Larson R.A. The antioxidants of higher plants // Phyto-chemistry. – 1988. – V. –27. – P. 969-978.
4. Perez-Sala D., Parrilla R., Ayuso M.S. Key role of alanine in the control of hepatic protein synthesis // Biochem. J. – 1987. – V. 241. – P. 491-497.
5. Рябчинская Т.А., Харченко Г.Л., Бобрешова И.Ю., Саранцева Н.А. Природные лиганды и перспективы их практического использования в фитосанитарных технологиях // Агрохимия. – 2012. – № 11. – С. 34-39.
6. Ильинская Л.И., Васюкова Н.И., Озерецковская О.Л. Биохимические аспекты индуцированной устойчивости и восприимчивости растений. Итоги науки и техники. – Защита растений. – М., 1991. – Т. 7. – 193 с.
7. Кузин Е.Н., Гришин Г.Е., Кузнецов А.Ю. Эффективность полимерного препарата при выращивании сельскохозяйственных культур //Агро XX1. – 2003/2004. – №7-12. – С. 125-126.
8. Рябчинская Т.А., Бобрешова И.Ю., Харченко Г.Л., Саранцева Н.А. Отдаленное последействие обработки фитоактиваторами на последующую репродукцию ячменя ярового // Современные иммунологические исследования, их роль в создании новых сортов и интенсификации растениеводства: матер. науч.-практич. конф., Большие Вяземы, 18 ноября 2009 г. – Большие Вяземы, 2009. – С. 173-179.

НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА ИЗОЛЯТОВ БАКТЕРИЙ *ERWINIA AMYLOVORA*, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ РАСТЕНИЙ ПОДСЕМЕЙСТВА PRUNOIDEAE

Самойлова А.В.

Институт генетики, физиологии и защиты растений, АНМ, Кишинев.

anna.v.samoilova@gmail.com

Abstract

The fire blight causative agent bacteria *Erwinia amylovora* were isolated from apple, quince, pear and hawthorn tissues. The virulence and ability to cause hypersensitive reaction of the isolated bacteria were studied. It is shown that virulence of bacteria, isolated from different host plants correlates with their ability to cause hypersensitive reaction in the non-host plants. It is determined

that the *E. amylovora* isolates used in the experiments do not significantly differ in their virulence and ability to cause hypersensitive reaction.

Key words: fire blight, *Erwinia amylovora*, virulence, hypersensitive reaction

Введение

Бактериальный ожог плодовых уже долгое время является одним из опаснейших заболеваний плодовых культур. Высокая вредоносность бактериального ожога во многом обусловлена большим генетическим разнообразием штаммов патогена. Одним из важных свойств возбудителей заболеваний является вирулентность - количественная характеристика патогенности, т. е. способности организма заражать хозяина и вызывать симптомы заболевания. Известно, что инфекционная способность штаммов *E. amylovora* зависит от сочетания и степени проявления различных факторов вирулентности. Так, в опытах, проведенных с изолятами бактерии *E. amylovora*, выделенными из яблони, было показано, что различия в интенсивности заболевания, которую вызывали штаммы *E. amylovora*, на 75.8% определялись четырьмя факторами вирулентности: способностью расти на незрелых плодах яблони, интенсивностью роста в сорбитоле, количеством синтезированного в культуре амиловорана и степенью индуцирования реакции гиперчувствительности [7]. Самым показательным признаком вирулентности бактерий *E. amylovora* является их способность вызывать симптомы заболевания на незрелых плодах яблони/груши [7, 9].

Другим важным свойством патогенов является их способность индуцировать реакцию гиперчувствительности – местную защитную реакцию, характеризующуюся быстрой гибелью клеток в месте инфицирования, что препятствует распространению патогена по тканям и органам растения [2].

Установлено, что для вирулентности *E. amylovora* при заражении незрелых плодов груш важное значение имеет система секреции третьего типа (ССТТ) [9]. Белки ССТТ вызывают реакцию гиперчувствительности у устойчивых хозяев и у растений-неспецифических хозяев. Показано, что чем более интенсивную реакцию гиперчувствительности вызывает штамм бактерии *E. amylovora*, тем он более вирулентен [7].

Целью нашей работы было провести сравнительную оценку вирулентности и индуцированной патогенами реакции гиперчувствительности изолятов бактерий *E. amylovora*, выделенных из разных растений-хозяев представителей подсемейства Prunoideae для разработки эффективных биологических мер борьбы с бактериальным ожогом плодовых.

Материалы и методы

Материалом исследований были изоляты бактерии *E. amylovora*, выделенные из растений подсемейства Prunoideae. Бактерии *E. amylovora* выделяли по общепринятой методике выделения фитопатогенных бактерий [10].

Реакцию гиперчувствительности, которую бактерии *E. amylovora* вызывают на растениях-нехозяевах, изучали методом, описанным Cabrefiga J. [4]. Суспензию *E. amylovora* в концентрации 10^7 КОЕ/мл вводили в межжилковое пространство семядольных листьев огурцов. В каждый лист делали по 4 инъекции. Каждый изолят бактерий испытывали не менее, чем на 5 растениях. Некрозы, возникавшие в результате ответной реакции растения на инъекцию бактерий *E. amylovora* оценивали по шкале: 0 - отсутствие некрозов; 0,1-0,2 – некрозы 5% поверхности листа; 0,3-0,5 – некрозы 25% поверхности листа; 0,6-0,8 - некрозы 75% поверхности листа; 0,9-1,0 - некрозы 90% поверхности листа.

Вирулентность изолятов *E. amylovora* определяли методом обработки зеленых плодов груши суспензией E. *amylovora* в концентрации 10^7 КОЕ/мл в 5 кратной повторности. О вирулентности судили по скорости проявления симптомов на незрелых плодах груши и оценивали по шкале: 0-отсутствие симптомов; 0,1-0,3 – слабые некрозы; 0,3-0,5 – некрозы средней интенсивности; 0,6-0,8 – некрозы, следы экссудата; 0,9-1,0 – обильный экссудат и некрозы.

Результаты и обсуждения

Для выявления наиболее вирулентного изолята бактерий *E. amylovora* была определена степень вирулентности на зеленых плодах груши и степень индуцирования реакции гиперчувствительности на листьях огурцов, которую вызывали изоляты *E. amylovora*, выделенные нами из айвы (EaC03), яблони (EaM06), груши (EaP06) и боярышника (EaCr06) (рис. 1.).

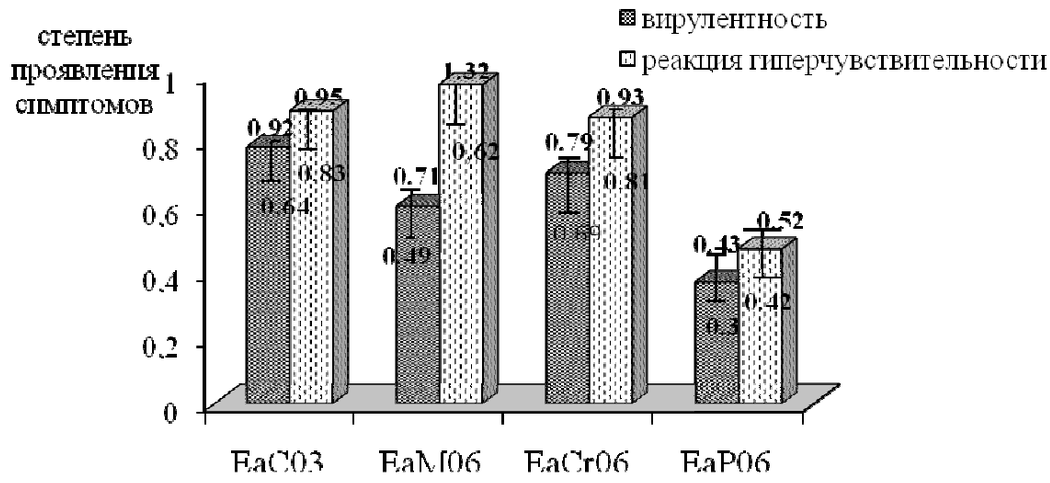


Рис. 1. Вирулентность и индукция реакции гиперчувствительности изолятов бактерии *E. amylovora*, выделенных из айвы (EaC03), яблони (EaM06), боярышника (EaCr06) и груши (EaP06)

Как следует из рисунка 1 вирулентность у выделенных нами изолятов *E. amylovora* коррелирует с их способностью индуцировать реакцию гиперчувствительности у растений - неспецифических хозяев. Так, изоляты *E. amylovora* выделенные из айвы, яблони и боярышника, характеризуются как высокой степенью вирулентности, так и способностью индуцировать интенсивную реакцию гиперчувствительности, а патогены, выделенные из груши, показали низкую степень вирулентности и слабую способность индуцировать реакцию гиперчувствительности у растений-не хозяев. Однако различия в вирулентности изолятов не являются существенными.

В то же время известно, что штаммы бактерии *E. amylovora*, выделенные из различных растений подсемейства Prunoideae, на геномном уровне значительно отличаются друг от друга [1]. Так, установлено, что бактерии *E. amylovora*, выделенные из яблони, груши и боярышника различаются по степени вирулентности [8], по количеству продуцируемых экзополисахаридов [3], по специфичности в отношении растений хозяев [5]. В опытах Hevesi и др. [6] штамм *E. amylovora* Ea 1, выделенный из яблони, был наиболее вирулентным на незрелых плодах груши и культуре тканей яблони, чем штаммы *E. amylovora*, выделенные из других хозяев. Чуть менее вирулентным был штамм *E. amylovora* Ea 10, выделенный из груши. А штаммы *E. amylovora*, выделенные из кизильника и пираканты вызывали наименее слабые симптомы заболевания на незрелых плодах груши и яблони. В наших опытах с изолятами возбудителя бактериального ожога плодовых, выделенными из различных растений-хозяев, изоляты патогена с высокой вирулентностью вызывали интенсивную реакцию реакцию гиперчувствительности на семядольных листьях огурцов. Однако, различия в степени вирулентности и индуцированной реакции гиперчувствительности у исследованных бактерий *E. amylovora*, выделенных из различных растений-хозяев не были отмечены. Можно предположить, что это связано с тем, что пробы отбирались в начале вегетационного сезона в молодых посадках на раннем этапе вспышки заболевания. Кроме того, насаждения растений из разных родов были расположены на сравнительно небольшой территории в непосредственной близости друг к другу. Поэтому

гомогенность изолятов бактерий *E. amylovora* можно объяснить тем, что бактерии еще не успели адаптироваться к разным растениям-хозяевам.

Выводы

Таким образом, сравнительная оценка вирулентности и индуцирования реакции гиперчувствительности изученных нами изолятов бактерии *E. amylovora*, выделенных из разных растений-хозяев подсемейства Prunoideae, показала, что исследованные изоляты патогена существенно не различаются по вирулентности и способности индуцировать реакцию гиперчувствительности. Степень вирулентности и индуцирования реакции гиперчувствительности изолятов бактерий, выделенных из яблони, груши, айвы и боярышника составила от 0,4 баллов до 0,8, и от 0,5 до 0,9 баллов, соответственно.

Библиография

1. Barionovi D., Giorgi S., Stoeger A. R., Ruppitsch W., Scortichini M. Characterization of *Erwinia amylovora* strains from different host plants using repetitive-sequences PCR analysis, and restriction fragment length polymorphism and short-sequence DNA repeats of plasmid pEA29.// Journal of Applied Microbiology. 2006. V.100 P.1084-1094.
2. Barny M. A., Guinebretiere M. H., Marcais B., Coissac E., Paulin J. P, Laurent J. Cloning of a large gene cluster involved in Erwinia amylovoraCFBP1430 virulence. // Mol. Microbiol. 1990. N 4. P.777-786,
3. Bobev S.G., van Vaerenbergh J., Tahzima R., Maes M. Fire blight spread in Bulgaria and characteristics of the pathogen *Erwinia amylovora*. //Acta Horticulturae (ISHS). 2011. N 896. P.133-140
4. Cabrefiga J., Montesinos E. Analysis of aggressiveness of *Erwinia amylovora* using disease-dose and time relationships. // Phytopathology. 2005. Vol.95, P.1430–1437.
5. Gavrilović V. Ivanović Ž., Popović T., Živković S. Characterization of *Erwinia amylovora* strains isolated from quince trees in Serbia using REP-PCR method. // 13th ISHS International Fire Blight Workshop abstract book. 2013. P.73.
6. Hevesi M., Végh A., Tóth M., Benczur E., Palkovics L. Investigating the virulence of *Erwinia amylovora* isolates by using apple tissue culture and pear fruit.// Acta Horticulturae (ISHS). 2011. N 896. P.223-230.
7. Lee S. A., Ngugi H. K., Halbrendt N. O., O'Keefe G., Lehman B., Travis J. W., Sinn J. P., McNellis T. W. Virulence characteristics accounting for fire blight disease severity in apple trees and seedlings. // Phytopathology. 2010. V. 100. N 6, P.539-550.
8. Sobiczewski P., Zurawicz E., Berczynsky S., Mikicinski A., Lewandowski M. The importance of the type of *Erwinia amylovora* inoculum in screening of apple genotypes susceptibility to fire blight. // Journal of Fruit and Ornamental Plant Research. 2008. V. 16. P. 305-313.
9. Zhao Y., Blumer S.E., Sundin G.W., Identification of *Erwinia amylovora* genes induced during infection of immature pear tissue.// Journal of Bacteriology. 2005. Vol. 187, N 23. P. 8088-8103.
10. Кирай З., Клемент З., Вереш И. Методы фитопатологии. М.: Колос, 1974. 343 с.

ACTIVITATEA ANTIMICROBIANĂ A TULPINILOR DE MICROMICETE DIN CNMN ÎN DEPENDENȚĂ DE METODA DE PĂSTRARE

Sîrbu T., Slanina V., Batîr L., Bîrița C.

Institztul de Microbiologie şi Biotehnologie al AŞM, Chişinău,

sirbutf@rambler.ru.

Abstract

It was assessed viability, stability and antimicrobial activity of the micromycetes of the genus *Penicillium*, stored in NCNM (National Collection of Non-Pathogenical Microorganisms), and stored for 8 years under a layer of mineral oil, and in tubes by using agarized media. It was found that whatever the method of conservation was applied for micromycetes, it retained both morphological and cultural characteristics, as well as antimicrobial activity.

Key words: *micromycetes, periodic subculturing, under mineral oil, antifungal activity, antibacterial activity.*

Introducere

Dezvoltrea industriei biotehnologice contemporane necesită noi surse de producători de sunstanțe bioactive, iar microorganismele sunt surse inepuizabile şi avantajoase de substanțe bioactive (antibiotice, vitamine, proteine, aditivi alimentari, enzime, acizi organici, biopreparate de uz agricol ş.a). Tulpinile de microorganisme, utilizate în biotehnologie prezintă valoare comercială, de aceea problema menținerii cît mai indelungate a proprietăților biosintetice şi celor economic valoroase este permanent în atenția savanților. Păstrarea microorganismelor necesită utilizarea metodelor eficiente de conservare şi monitorizarea permanentă a eficacității acestora. Practica microbiologică cunoaşte astăzi diferite metode de conservare şi păstrare a microorganismelor, cele mai răspândite fiind: pe suprafața sau în profunzimea mediilor solidificate, sub un strat de ulei mineral, în sol, în soluție fiziologică, în azot lichid - crioconservarea şi prin desecare în vid – liofilizare [1-5].

Metoda de depozitare a microorganismelor este importantă pentru orice investigație microbiologică, iar conservarea de lungă durată a acestora, fără modificarea vădită a caracterelor morfologo-culturale şi biochimice reprezintă o sarcină de importanță majoră pentru orice colecție. Condițiile de conservare şi păstrare pot influența o serie de caracteristici ale microorganismelor, in special potențialul bioproductiv al acestora. Astfel, conservarea pe suprafața sau în profunzimea mediilor solidificate necesită transferul periodic (3 – 4 luni) a culturilor pe medii nutritive proaspete (pentru a evita dehidratarea mediului nutritiv), ceia ce ar putea duce la pierderea proprietăților inițiale ale culturilor, iar păstrarea culturilor sub un strat de ulei mineral evită deshidratarea mediului nutritiv şi măreşte perioada de conservare a acestora pînă la 7 – 12 ani, însă în ambele cazuri pot apărea mutații şi persistă riscul infectării.

Stabilitatea şi viabilitatea microorganismelor conservate pe suprafața sau în profunzimea mediilor solidificate, cît şi şi sub ulei mineral diferă în dependență de grupul taxonomic şi temperatura de păstrare. A fost demonstrat că, tulpinile de fungi – perspectivi producători de substanțe bioactive pentru combaterea fitopatogenului *Cirsium arvense* conservate prin metoda transfer periodic, cît şi sub ulei minera după 2 ani de păstrare şi-au pierdut capacitatea de a produce astfel de substanțe bioactive, iar pentru aşi păstra activitatea colagenolitică tulpinile de *Penicillium, Aspergillus, Botritis cinerea*, conservate sub ulei mineral e necesar menținerea temperaturii de 4°C [6-7]. Savanții brazilieni au evaluat viabilitatea şi starea micromicetelor din genul *Absidia* păstrate în dextroză sub ulei mineral l a temperatura camerei timp de 44 ani. S-a stabilit, că din 37 tulpini, după 44 ani de păstrare - 81% sunt viabile şi stabile, 5 % au pierit, iar 15% s-au infectat. Toate tulpinile viabile şi-au păstrat caracteristicile morfologice şi culturale.[8].

Scopul cercetărilor a constat în evaluarea activității antimicrobiene a micromicetelor, din genul *Penicillium*, păstrate în CNMN prin metoda transfer periodic şi sub ulei mineral

Materiale şi metode

Ca obiect de studiu au servit 9 tulpini de micromicete din genul *Penicillium* ce se păstrează în CNMN sub ulei mineral timp de 8 ani, cît şi în tuburi pe medii agarizate.

În calitate de test culturi pentru determinatea activității antimicrobiene a tulpinilor de *Penicillium* au fost utilizate 10 fitopatogeni: *Aspergillus niger*, *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*, *Bacillus subtilis*, *Corynebacterium michiganense*, *Xanthomonas campestris*, *Erwinia carotovora* şi *Escherichia coli.*

Activitatea antimicrobiană a fost determinată conform metodei difuzimetrice, prin utilizarea blocurilor de geloză [9-10].

Rezultate şi discuții

Tulpinile de micromicetre se păstrează în Colecția Națională de Microorganisme Nepatogene (CNMN) prin metoda transfer periodic (în tuburi cu malț-agar), pe medii agarizate sub un strat de ulei de vaselină şi liofilizate. În rezultatul evaluării viabilității şi stabilității tulpinilor depozitate s-a

stabilit că indiferent de genul de metoda de păstrare toate culturile , sunt viabile, pure şi şi-au păstrat caracterele morfologice inițiale.

În cadrul CNMN sunt depozitate zeci de tulpini de micromicete din diferite genuri, o parte din ele avînd o activitate antimicrobiană sporită.

Pentru evaluarea stabilității proprietăților biochimice ale tulpinile de *Penicillium* păstrate în CNMN sub ulei mineral şi pe medii agarizate au fost determinate şi comparate proprietățile antimicrobiene ale acestora. În Tabelul 1 şi Figura 1 sunt prezentate rezultatele obținute la determinaterea activității antifungice a tulpinilor de *Penicillium* față de 5 fitopatogeni. S-a stabilit că, toate tulpinile de *Penicillium* studiate manifestă antagonism față de unii din fitopatogenii testați.

Tabelul 1**.**

Activitatea antifungică a tulpinilor de *Penicillium* luate în studiu

N d/o	Tulpinile de *Penicillium*	Tulpinile test									
		Aspergillus niger		*Alternaria alternata*		*Botrytis cinerea*		*Fusarium solani*		*Fusarium oxysporum*	
		m/a	ulei	m/a	ulei	m/a	ulei	m/a	ulei	m/a	ulei
1	P. *funiculosum* CNM FP 01	15,3 ± 1,3	14,0 ± 1,1	19,3 ± 1,3	17,0 ± 1,1	17,0 ± 1,1	15,7 ± 0,7	-	-	21,0 ± 1,1	20,0 ± 1,1
2	*P.verrucosum* CNM FP 02	-	-	15,0 ± 1,1	14,3 ± 0,7	-	-	-	-	21,3 ± 1,3	16,0 ± 1,1
3	*P.camemberti* CNM FP 03	-	-	15,0 ± 1,1	15,0 ± 0,7	15,0 ± 1,1	15,0 ± 0,7	-	-	15,0 ± 1,1	15,0 ± 1,1
4	*P.corylophilum* CNM FP 04	18,7 ±1,3	17,3 ± 0,7	25,0 ± 1,1	22,0 ± 1,1	17,0 ± 0,7	17,0 ± 1,1	22,0 ± 1,3	22,0 ± 1,3	-	-
5	P *viride* CNMN FD 04.	-	-	-	-	-	-	-	-	15,3 ± 1,3	12,7 ± 1,3
6	*P. expansum* CNMN FD 05;	-	-	13,3 ± 1,3	13,3 ± 1,3	-	-	-	-	13,3± 1,3	13,0 ± 1,1
7	*P. funiculosum* CNMN FD 11.	16,0 ± 1,1	11,3± 1,3	15,3 ± 1,3	14,7 ± 0,7	17, 0 ± 1,1	15,7 ± 0,7	17,0 ± 1,1	13,0± 1,1	28,0 ± 2,3	23,3 ± 3,3
8	*P.vermiculatum (26)*	-	-	12,6 ± 1,3	12,6 ± 1,3	13,0 ± 1,1	10,0 ± 1,1	-	-	-	-
9	*P. verrucosum* (B)	-	-	15,7 ± 0,7	15,0 ± 1,1	-	-	-	-	21,3 ± 1,3	16,0± 2,3

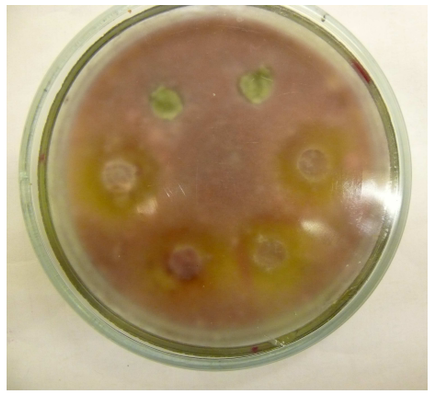
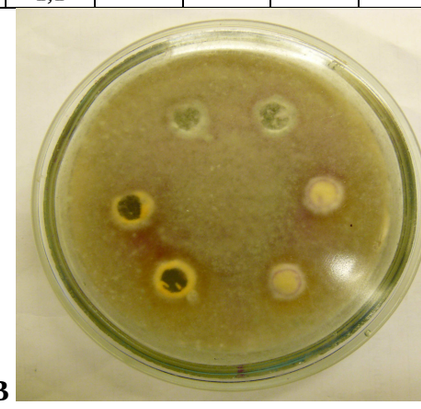
A  **B** 

Fig. 1. Antagonismul dintre A) *P. funiculosum* CNMN FD 11 şi *F. oxysporum* B) *P.corylophilum* CNM FP 04 şi *Botrytis cinerea*; 1) sub ulei mineral 2) transfer periodic

Conform rezultatelor obținute constatăm că, toate tulpinile păstrate sub ulei de vazelită timp de 8 ani au demonstrat o tendință de păstrare a activității antifungice, manifestînd o descreştere nesemnificativă față de cele păstrate pe medii agarizate. Păstrarea sub ulei mineral a influențat mai semnificativ relația de antagonism dintre: *P.verrucosum* CNM FP 02; *P. verrucosum* (B) şi *Fusarium oxysporum*, cît şi *P. funiculosum* CNMN FD 11 şi *Aspergillus niger, Fusarium solani şi Fusarium oxysporum* comparativ cu aceleaşi tulpini păstrate prin metoda transfer periodic. Zonele de inhibiție a creşterii fitopatogenilor menționați micşorându-se cu 4 5 mm.

Proprietăţi antibacteriene au manifestat numai 3 din 9 tulpini de *Penicillium* studiate (Tabelul 2). Astfel, tulpina *P. corylophilum* CNM-FP-04 manifestă antagonism faţă de 4 fitopatogeni din cinci testaşi, iar tulpinile *P. funiculosum* CNMN-FD-11 şi *P. vermiculatum* (26) numai faţă de 1 fitopatogen. Zonele de inhibiţie a creşterii fitopatogenilor testaşi nu diferă mult în dependenţă de metoda de păstrare a tulpinilor de *Penicillium*.

Tabelul 2.

Activitatea antibacteriană a tulpinilor de *Penicillium*

N d/o	Tulpinile de Penicillium	Tulpinile test									
		Bacillus subtilis		*Corynebacterium michiganense*		*Xanthomonas campestris*		*Erwinia carotovora*		*Escherichia coli*	
		m/a	ulei	m/a	ulei	m/a	ulei	m/a	ulei	m/a	ulei
1	P. *funiculosum* CNM FP 01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	*P.verrucosum* CNM FP 02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	*P.camemberti* CNM FP 03	-	-		-	-	-	-	-	-	-
4	*P.corylophilum* CNM FP 04	15 ± 1,1	13,0 ±1,1	17,0 ± 1,1	12,0 ± 1,1	-	-	17,0 ±1,1	16,0 ± 1,1	16 ± 0,7	14,0± 2,3
5	P *viride* CNMN FD 04.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	*P. expansum* CNMN FD 05;	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	*P. funiculosum* CNMN FD 11.	12,7 ±1,3	11,0 ±1,1	-	-	-	-	-	-	-	-
8	P.vermiculatum (26)	-	-	-	-	10,0 ± 1,3	10,0 ± 0,7	-	-	-	-
9	*P. verrucosum* (B)	-	-	-	-			-	-	-	-

S-a demonstrat, că tulpinile păstrate sub ulei mineral manifestă o descreştere nesemnificativă faţă de test-cultirile luate în studiu, comparativ cu cele păstrate pe medii agarizate, diametrul zonelor de inhibiţie a creşterii fitopatogenilor fiind cu 1-3 mm mai mic. O diminuare mai pronunţată a activităţii antibacteriene s-a înregistrat la tulpina *P. corylophilum* CNM-FP-04 faţă de *Corynebacterium michiganense*. Păstrată pe mediul agarizat a înregistrat o zonă de inhibiţie a fitopatogenului de 17mm, iar păstrată sub ulei mineral numai de 12mm.

Astfel conform rezultatelor obţinute putem constata că tulpinile de micromicete depozitate în CNMN prin metoda transfer periodic şi sub ulei mineral îşi păstrează activitatea antifungică şi antimicrobiană indiferent de metoda de conservare şi păstrare de lungă durată.

Concluzii

Activitatea antimicrobiană a tulpinilor luate în studiu indiferent de metoda de conservare (transfer periodic, sub ulei mineral) este aproximativ aceiaşi după 8 ani de păstrare în CNMN ca cea iniţială.

Bibliografie

1. Zarnea G. Tratat de microbiologie generală. // Ed. Academiei Române, 1994, 757 p.
2. Золотилина Г.Д, Шакирзянова М.Р. Жизнеспособность коллекционного фонда бактерий при длительном хранении. // Докл. Акад.Наук Респ. Узбекистан, 2004, № 2, с. 84-90.
3. Куплетская М.Б., Аркадьева З.А. Методы длительного хранения коллекции микроорганизмов кафедры микробиологии Московского Государственного Университета. // Микробиология, 1997, Т. 66, №2, с. 283-288.
4. Лобанок А.Г., Астапович Н.И. и др. Коллекционный фонд микроорганизмов и банк данных института микробиологии НАН Белоруссии как основа национальной коллекции непатогенных микроорганизмов. Весці А.Н. Белорусі . Сер. біол Н. 1998. № 4, с. 122-127.
5. Орлова Р.С., Сартбаева У.А. Влияние различных методов хранения на жизнеспособность актиномицетов почв Казахстана. «Биологически активные вещества микроорганизмов».// Труды Ин-та Микробиологии и Вирусологии АН Казахстана. Т. XXII. Алма-Ата. 1977. с. 39-45.
6. Гасич Е. Л., Берестецкий А. О. Грибы – возбудители болезней растений. Микология и фитопатология. Санкт-Петербург, «Наука». Том 41, Выпуск 4, 2007, с. 342 – 345.

7. Яковлева М. Б., Хоанг Т. Л., Никитина З. К. Колагенолитическая активность у некоторых видов дейтеромицетов при различных методах хранения. Прикладная биохимия и микробиотехнология. М. Наука. Том 42, :№ 4, 2006, с. 489 – 492.
8. Manoel J.S. Santos, Sandra F.B.Trufem and pedrina C. De oliveria. Viability and morfological stability of Absidia strains during long-term maintenance under mineral oil. J.Basic microbiol. 40 (2000) 2, 133-136.
9. Zarnea G., Mihăiescu Gr., Velehorschi V. Principii şi tehnici de microbiologie generală. V. I. Bucureşti, 1992, p. 164-166.
10. Егоров Н. С. Основы учения об антибиотиках. М. Изд-во. „Наука”, 2004, с. 5-7

INFECTIOUS FUNGUS BACKGROUND FOR POLYMYXA BETAE K

Solomiychuk M. P., Gunchak V. M.
Ukrainian scientific-research plant quarantine station PPI NAAS of Ukraine
(380 37) 33–57–930, Email: ukrndskr@gmail.com

Abstract

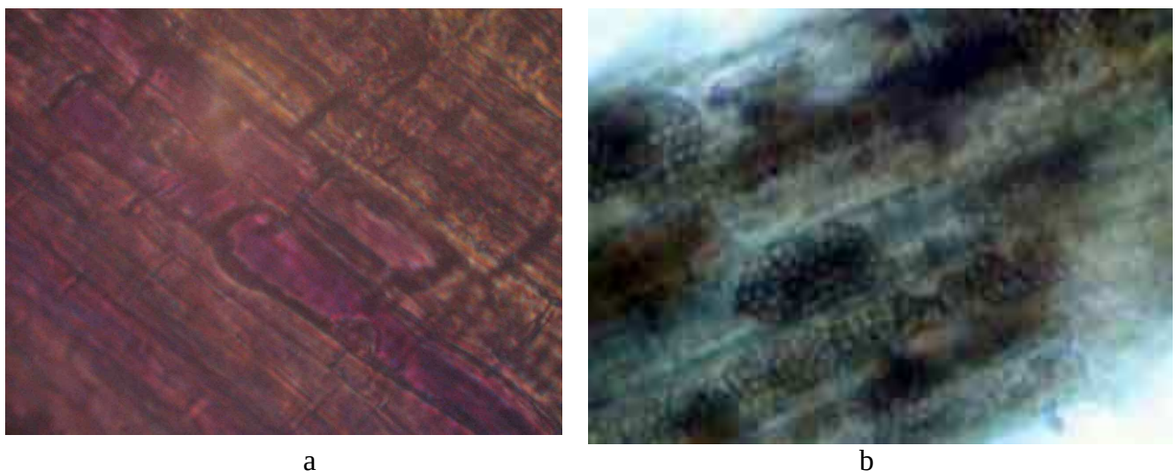
The research results of the fungus Polymyxa betae K. harmfulness investigation are set out. The peculiarities of beet development under the fungus influence on various stages are considered. The effect of temperature on the development of the fungus Polymyxa betae K.

Key-words: Rhizomania, Polymyxa betae K., Beet, Harmfulness, Plasmodia, Cyst sori

Introduction

The fungus *Polymyxa betae* K. is detected in soil of all the world countries where beets are grown. It is also detected in all the zones of beet sowing in Ukraine, but the general infectious capacity data are absent in literature. Detection and determination of soil infectious capacity by the fungus allows to forecast the epiphytotic situation on rhizomania development in a separate farm or in a whole region [1,2,5].

In soil, the fungus occurs as cyst sori which are extremely hardy, and can keep their viability up to 20-30 years. The cyst sori are dark brown, in maturity period they may be easily detected in root hairs of sugar beet, infested by the fungus. After penetration into a plant, a multi-nuclear plasmodium is formed by means of synchronic cross-like nuclear division (Fig. 1).



a b

Fig. 1. A fungus Polymyxa betae K. development stages in sugar beet root hairs (original, at magnification 400^x) a — sporangial plasmodium; b — cyst sori.

In literature sources, there are no extended data on the fungus *Polymyxa betae* K. harmfulness.

According to the results of literature analyses, the fungus *P. betae* itself is a weak pathogen, and causes no significant disease traits on wild-growing plants cultures, but its accumulation in young root hairs can slow down beet shoots growth. However, there are some data from a range of authors, that the pathogen at sugar beet plants infestation causes growth weakening and leaves yellowing, as well as root hairs magnification. The latter takes place in conditions of significant fungus settlement on roots [3,5,7].

Research methods

For the research, an artificial infectious background has been formed, at putting into 50 g of sterile soil of 5 g root hairs, infested with the fungus Polymyxa betae K., with medium settlement 8-10 cyst sori in microscope focus. The fungus harmfulness has been investigated on the example of sugar-, red-, and fodder beets. As a control, a sterile soil has served, autoclaved for 40 min. at 2 atm., 120° C, for all microorganisms eradication. Into a vegetation dish, 100 seeds have been sown, and plants analyzed on first ("fork") stage, first pair of leaves, second pair of leaves.

Research results

The research performed in 2008, 2009, in 2010 have confirmed that the fungus Polymyxa betae K. develops its harmfulness traits on early stages of plants development. The soil that contains a big quantity of cyst sori, affects the seed germination, and suppresses growth [4,5,7].

At fungus harmfulness investigation, it was noted that the latter depends on degree of root hairs infestation with plasmodia, as well as having a splendid characteristics on different beet plant species. As a research result of 2008-2010 at Ukr SRPQS PPI, it was established that the settlement degree of root hairs with the fungus Polymyxa betae K. on sugar- and red beet plants is higher than that of the fodder ones. So, the average plasmodia quantity in a microscope focus at magnification 400^x of sugar beet made according to the years 10,3 pcs., 8,9 pcs. , and 11,9 pcs.; on red beet — 9,1 pcs., 7,7 pcs., 10,1 pcs.; on fodder beet — 8,4 pcs., 7,1 pcs., 8,9 pcs. (Table 1).

Table 1.

Beet development and root hairs contamination with the fungus *Polymyxa betae* (laboratory trials, Ukr SRPQS PPI)

Culture		Shoots quantity, %	Plasmodia quantity, pcs.
		2008	
Red beet (Bordeaux 237)	Sterile soil	93,0	0
	Infected soil	74,3	9,1
Sugar beet (hybrid Shevchenkivsky)	Sterile soil	92,6	0
	Infected soil	71,3	10,3
Fodder beet (hybrid Ursus poli)	Sterile soil	94,6	0
	Infected soil	81,0	8,4
		2009	
Red beet (Bordeaux 237)	Sterile soil	90,6	0
	Infected soil	73,6	7,7
Sugar beet (hybrid Shevchenkivsky)	Sterile soil	90,0	0
	Infected soil	75,3	8,9
Fodder beet (hybrid Ursus poli)	Sterile soil	91,0	0
	Infected soil	83,3	7,1
		2010	
Red beet (Bordeaux 237)	Sterile soil	88,0	0
	Infected soil	71,3	10,1
Sugar beet (hybrid Shevchenkivsky)	Sterile soil	91,3	0
	Infected soil	68,6	11,9
Fodder beet (hybrid Ursus poli)	Sterile soil	91,3	0
	Infected soil	77,3	8,9

A change in plasmodia quantity at different beet development phases in the research period, is according to a general development of the fungus Polymyxa betae K. By the three-year data, one

may state that the harmfulness display related to control keeps its characteristics in all the variants. As one can see from the data laid down, in the contaminated soil the plants of sugar- and red beet, as well as of fodder one, have decreased germination. Besides, a more slow development has been observed, than that on control. The first true leaves forming takes place 5-7 days later.

On susceptible sugar beet plants on early development stages, plants dropping out in condition of soil contamination with the fungus Polymyxa betae K. made in average up to 22%, on a red beet variety — up to 18%, on fodder beet — up to 14%.

One should note that plants dropping out on beet development early stages (shoot (fork), first pair of leaves) is somewhat more than that on further plant development stages. Hereby, the quantity of plants dropping in the period of second leaves pair formation has not exceeded 5% on all beet species, despite of root hairs contamination increase with the fungus Polymyxa betae K. The further plants dropping had a solitary character, due to their viability increase, and non-infested root hairs magnification.

Such a fungal parasitism in favorable conditions and cumulative action with other pathogens, may cause more expenses for seed because of shoots reduction on contaminated fields.

Conclusions

Thus, as the results of the performed researches, it is established that the fungus Polymyxa betae K. in conditions of Western forest Steppe of Ukraine, may cause losses on early beet development stages.

Literature

1. Власов Ю.И. Распространение вируса некротического пожелтения жилок сахарной свеклы / Ю.И. Власов, Е.А. Кременцова// Сахарная свекла.- 1986. - №5.-С.41-42.
2. Методика исследований по сахарной свекле [Зубенко В.Ф., Борисюк В.А., Балков И.Я. и др.]. –Киев: ВНИС, 1986.- 292 с.
3. Методичні поради з виявлення та локалізації вогнищ ризоманії буряків [Даньков В.Я., Мельник П.О., Соломійчук М.П.]. – Чернівці: Зелена Буковина, 2011. – 32с.
4. Asher M. J. Kingsnorth C. S.. Mutasa-Gцttgens[1] E. S C. Development of a recombinant antibody ELISA test for the detection of *Polymyxa betae* and its use in resistance screening, Volume 52, Issue 6, pages 673–680, December 2003
5. Barr K. J. Asher M. J. Lewis B. G. Resistance to *Polymyxa betae* in wild *Beta* species, Volume 44, Issue 2, pages 301–307, April 1995
6. Putz C. Beet necrotic yellow vein virus causal agent of sugar beet Rhizomania/ C. Putz, D. Merdinoglu, O. Lemaize, I. Stocky, P. Valentin. – 1990. - №64.-P.247-253.
7. Tamada T. Beet necrotic yellow vein virus/ T. Tamada //CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses. – 1975 . -№144. – 4 pp.

BIOLOGICAL ACTIVITY OF THE BACULOVIRUS FOR CONTROL THE FALL WEBWORM MOTH (*Hyphantria cunea* Drury)

Stingaci Aurelia

The Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection Academy of Sciences of Moldova

e-mail:aurelia.stingaci@gmail.com

Abstract

The Virin-ABB-3 for control *Hyphantria cunea* Drury strains were selected from the insect natural populations. In such context, the problem is connected to large application of baculoviral preparation that have become a reality only by elaboration and organization of production of such biological means, work registered after execution of deep biotechnological researches. This has

been developed by elaboration special technological equipment for the production of viral insecticides in combating *H.cunea*

Key words. *Hyphantria cunea* Drury, *baculoviruses,* control

Introduction

To date, the most common method for pest control has been the classical organic pesticides. Although chemical pesticides have many advantages, there are widely held concerns over their indiscriminate use. These concerns include the of land, air and water, the contribution to the reduction of the ozone layer and to global warming, development of resistance in target pests, detrimental in non-target organisms, and impact on human [1]. Nowadays, the availability of many of the older, broad-spectrum chemical pesticides is declining as a result of the evolution of resistances and legislation[5]. Therefore, alternative, environmentally safe methods are needed [8].

Different biopesticides, such as viruses, (bacteria, fungi, etc.), microorganism products, animal derived products (pheromones, hormones, insect-specific toxins, etc.), plant derived products or genetically modified organisms have been developed and used across the world [6,7]. Baculoviruses microorganisms have shown to be a good tool for insect pest control. Numerous natural baculoviruses microorganisms have been used as biopesticides worldwide as they are naturally organisms. Baculoviruses biopesticides have many advantages as tool in integrated pest management (IPM), including highly specificity, safe to vertebrates, and ease of genetic manipulation. However, baculoviruses microorganisms, like others biopesticides, present some difficulties for broad commercial use, such as slow speed of kill, short field stability, high production costs, and current regulations of biological control agents [9] In this paper we provide and overview of currently available baculoviruses biopesticides technology.

Material and methods

The researches have been realised on the caterpillars of 2-3 ages of the *H. cunea.* In the study, we used the Nuclear Polyhedrosis Virus, selected and identified in the laboratory of the insect viruses.

For the contamination of the laboratory insects, we used the dosed feeding, which contains 10 polyhedrons for each caterpillar. The monitoring of the insects lot and the estimation of the dead caterpillars has been carried out daily, beginning with the 3rd day of the contamination. The caterpillars *H. cunea* were kept under laboratory conditions at 27˚C.

For infection of larvae there was necessary a preliminary preparation of viral suspensions, using for that purpose pure or initial suspensions and applying dosed infection of insects according to the Vago C. procedure (1972) and its different modifications [3, 4].

During the process of identification and determination of biological activity of baculoviruses there was necessary its purification. At initial phases purification of VPN and VG does not differ substantially. Dead larvae were soaked with the help of a mixer, and the biological mass was mixed with sterile filtered bidistilate through an apron screen.

For purification of VPN were used several methods, for which we have used the modifications of our institute, consisting of the following phases. Filtered viral suspension is centrifuged within 30 min at 1000 rpm in ȚLN-2 centrifuge. The obtained deposition is washed three times with water. The obtained suspension is centrifuged in the gradient of sucrose concentration (70-20%) and is centrifuged at 3000 rpm within 10 min. Zones with concentration of 40-50% were put together and layered in the gradient of 50-60% and after 15 min of centrifugation there was obtained the fraction of SPVC.

For determination of concentration of baculoviral suspensions there were used different methods, especially electronic microscope [4, 12]. Titration of baculoviruses with the help of quantum microscopy depends on the kind of virus. Thus, if VPN may be examined with all kinds of optical microscopes, because they have relatively big size (0, 5-10 mcm), then VG having much smaller size (0, 01-0,5 mcm), is at the edge of optical microscope resolution, that’s why they were mostly treated with the help of electronic microscopes.

For the determination of baculoviral concentration there are used different methods, especially of electronic and optical microscopy [11,3]. Titration is carried out with the help of Goreaiev chamber or in the fixed and colored preparations. There were elaborated different methods of determination of biological activity of baculoviruses. At the initial phase viral suspension is titrated, determining its concentration. Then there is prepared a series of successive dilutions with the help of which are infected larvae of the second age (it is rational to use 40 larvae of the same physiological state). After the third day there is determined the morality of larvae by options, and is being prepared the diagram of "dose-effect" relation. For that reason there is applied the method of sample analysis. Then are made some additional calculations, which allow transformation of axis for obtaining of the "dose-effect" relation in the form of straight line, and not in the form of asymmetrical curve. Construction of diagram allows us to determine the logarithm of the viral suspension dose, which ensures the death of 50% of the experimental larvae. Knowing the virus concentration and volume of viral suspension it is easy to determine lethal concentration (CL_{50}).The mathematical treatment was registered on the 15th day after contamination; the statistical treatment was made according to Dospehov, 1985, GAR. 1963 [13, 14].

Results and discussions

The results obtained within some multiple experiments carried out with larvae of second and third age of *H.cunea* lead to the conclusion that surviving of insects and baculoviruses has become possible only at obtaining a moderate biological activity. Thus, there were registered substantial results at the examination of biological activity of viral biological mass obtained from larvae which died on different days after infection with viral suspension (Table 1).

Results placed in the above table show the difference between the parameters of biological activity of biological mass obtained on the different days from the infection with baculoviruses. There are not noticed any substantial differences of biological activity in the case of viral suspension with the same concentration (10^7 pol./ml). Good results were registered at the analysis of lethal time necessary for obtaining a death rate of 50% of larvae (TL_{50}). That parameter has minimal value o the first 5 days from infection. In the terms of that aspect, biological mass obtained from dead larvae after these days is characterized by parameters specific to wild strains obtained from natural conditions, that aspect induces the difference of biological activity of biological mass obtained from dead larvae on different days of infection and denotes the possibility of application of that measure in the process of improving baculoviral strains applied for elaboration of viral insecticides [3, 4].Other authors also have confirmed the results of the investigations in that field[10].

Table 1

Biological activity of viral suspension obtained from dead larvae on different days from infection with baculoviruses

Options	Concentratio, Pol./ml	Number of larvae	Biological activity, %	TL_{50}, days
Day 3	10^7	100	91,4	5,3 ± 0,57
Day 4	10^7	100	92,8	5,0 ± 0,41
Day 5	10^7	100	96,4	7,8 ± 0,75
Day 6	10^7	100	92,4	5,6 ± 0,63
Day 7	10^7	100	100,0	6,7 ± 0,72
Day 8	10^7	100	93,5	6,6 ± 0,65
Day 9	10^7	100	97,2	5,5 ± 0,52
Day 10	10^7	100	98,3	7,9 ± 0,73

Results of experiments are expressed in (table 2). Production of SVC was not modified in case when larvae are kept at the temperature of 23°C, 26°C and 29°C, between 1 x $I0^9$ SVC/larva and 1,04 x $I0^9$ SVC/larva. TL_{50} decreases together with the temperature increase: at the temperature of 23°C was 8 days, at 26°C – 6,5 days, and at 29°C – 6 days. In the option with 32°C in the growth chamber, TL_{50} was of 12 days, and the percent of obtained infected larvae (62%) and amount of SVC has considerably decreased in comparison with other options.

Table 2.

Biological activity of the granulosis virus depending on the temperature in the chamber of larvae growth.

Temperature	Concentration, Pol./ml	Number of larvae	Biological activity, %	TL_{30}, days	TL_{50}, days
23˚C.	10^7	20	78	7,2	8,2
26˚C.	10^7	20	80	6	6,5
29˚C.	10^7	20	82	4,7	6
32˚C.	10^7	20	62	8,5	12

To minimise the loss of larva tissue rupture or of establishment of a superior infection, we have taken into account also TL_{30}, as a transition moment of the infected larvae in plastic bags in order to be stored in freezer till processing. Thanks to the fact that 20-25% of SVC obtained from larva tissue remain in the medium used for filtration, that biological material needs to be recovered by repeated suspension in distilled water, increase and filtration

Conclusions

Baculoviral pesticides again come into light and it is very likely that in future their role will be more significant in agriculture and forestry. The development of the *in vitro* production is a very important requirement that could lead to an improvement of baculoviruses commercial use. Hopefully, more rational approach will be gradually adopted towards microbial pesticides in the near future and short-term profits from chemical pesticides will not determine the fate of biopesticides.

References

1. Al-Zaidi, A. A., E. A. Elhag, S. H. Al-Otaibi and M. B. Baig (2011). Negative effects of pesticides on the environment and the farmers awareness in Saudi Arabia: a case study. In: J. Anim. Plant Sci., 2011, vol. 21, nr.3, p. 605-611.
2. Chandler, D., A. S. Bailey, G. M. Tatchell, G. Davidson, J. Greaves and W. P. Grant (2011). The development, regulation and use of biopesticides for integrated pest management. Phil. Trans. In: R.Soc. B: Biol. Sciences, 2011, vol. 366, nr.1573, p. 1987-1998.
3. Ciuhrii M., Volosciuc L, Catana V. D, Menger E. M. Sistema metodov identificatii virusov iadernogo poliedroza. Edit. Ştiinţa. Chisinev, 1990, 44 pp. [In Russian].
4. Ciuhrii M., Volosciuc L Segeliscaia E. Activnosti baculovirosov, videlenih iz razni populiatii americanscoi beloi babocki. Edit. Ştiinţa. Chisinev, 1991, 97 pp. [In Russian].
5. Ishtiaq, M., M. A. Saleem and M. Razaq. Monitoring of resistance in *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae) from four districts of the Southern Punjab, Pakistan to four conventional and six new chemistry insecticides. In:Crop Protection, 2012, vol. 33, p.13-20
6. Islam, M. T. and D. B. Omar. Combined effect of *Beuveria bassiana* with neem on virulence of insect in case of two application approaches. In: The J. Anim. Plant. Sci., 2012, vol.22, nr.1, p.77-82.
7. Mazhabi, M., H. Nemati, H. Rouhani, A. Tehranifar, E.M. Moghadam, H. Kaveh and A. Rezaee (2011).The effect of *Trichoderma* on polianthesqualitative and quantitative properties.In: J. Anim.Plant Sci., 2011, vol. 21, nr.3, p. 617-621.
8. O'Callaghan, M. and M. Brownbridge. Environmental impacts of microbial control agents used for control of invasive pests. In: Hajek, A. E., T. Glare and M. O'Callaghan (eds) Use of Microbes for Control and Eradication of Invasive Arthropods. Springer, Dordrecht, The Netherlands, 2009, pp: 305-327.
9. Ravensberg, W. J. A roadmap to the successful development and commercialization of microbial pest control products for control of arthropods. Springer, Dordrecht, The Netherlands, 2011, pp: 171-233.
10. Regnault-Roger, C. Trends for commercialization biocontrol agent (biopesticide) products. In: Mérillon J. M. and K. G. Ramawat (eds.) Plant Defence: Biological Control. Springer, Dordrecht, The Netherland, 2012, pp: 139-160
11. Volosciuc L. T. Bazele teoretico-metodologice ale biotehnologiei producerii aplicării preparatelor baculovirotice în protecţia plantelor. Autoreferat al tezei de doctor habilitat în ştiinţe biologice. Edit Î.E.P. Ştiinţa Chişinău, 2000, pp.42.

12. Volosciuc L. T . 2007. Soluționarea Problemelor Fitosanitare în promovarea Agriculturii Ecologice. Materiale simpozionului ştiinţific International “Realizări şi perspective în orticultură, viticultură, vinificaţie şi silvicultură”. Chişinău, 2007,pp.226-230.
13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979, 416с
14. Гар К.А. Методы испытания токсичности и эффективности инсектицидов. М., 1963, 283с

SPATIO-TEMPORAL RISK PREDICTION MODEL FOR DOWNY MILDEW (*Plasmopara viticola*) IN GRAPEVINE

Todiraş V., Popa A.
Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection
Chisinau, Moldova, v.todiras@yahoo.com

Abstract

The objective of this study was to estimate the incidence of the downy mildew in grapevine and validate a spatio-temporal risk prediction model for downy mildew. Our study demonstrated that in "BioClass" we could combine fuzzy logic and geographic information systems with knowledge of downy mildew biology and environmental data to derive new information for decision making. "OptimClass" software has demonstrated to be a powerful tool for applying dynamic models and assessment the potential risk of downy mildew to make decisions about management and control. The adopted methodology permitted quantifying the severity of the grape downy mildew not only in spatial terms, identifying the variability among the different regions of Moldova, but also in temporal terms, making an adequate distinction of the studied areas.

Keywords: spatio-temporal, risk, model, mildew, grapevine

Introduction

Among fungal diseases, the downy mildew (*Plasmopara viticola*) is the most dangerous disease affecting this crop in Moldova, with extreme damage effects on its production. Preventing and combating fungal diseases, is the complex problem of protection in viticulture [2, 3]. To predict disease should pay attention to achieving primary infection that involves the germination and development oospores and zoospores [1,4]. Development of a spatio-temporal model to predict downy mildew risk would facilitate development and implementation of a disease warning system for efficient fungicide spray application in grapevine. The objective of this study was to estimate the incidence of the downy mildew in grapevine under the climatic conditions of the central area of the Republic of Moldova and validate a spatio-temporal risk prediction model for downy mildew.

Materials and methods

The research was carried out during 2010 - 2013 on varieties Pinot gris and Chardonnay. Weather conditions were monitored through automated data collection system "AgroExpert" and professional Weather Station "Techno line SW -2800 -IT". Mean temperature and relative humidity were the basic weather data entered in the GIS database. Leaf wetness duration was estimated from relative humidity measurements. Spatial climatic data were used to calculate and produce maps depicting the severity of the grape downy mildew, through the application of a disease model. For analysis and model building we used "OptimClass" and "BioClass" software designed to solve multiple-criteria classification and optimization problems based on fuzzy logic and level set methods (http://www.eco-con.net/dss.htm).

Results and discussion

Were analyzed core values of climatic factors at primary infection: air temperature, rainfall and relative humidity. Nowadays it is accepted that the minimum temperature for conidia germination is 9-10˚C, which is the minimum threshold used in warning. Using the computer program "BioClass " were created response curves for major climatic factors that cause primary mildew infection: Factor "Air temperature" minimum = 8.1°C, optimum = (23-25°C) maximum =

32°C , factor "Rainfall" minimum = 5.0 mm, optimum = 10-20 mm, maximum = 60.0 mm, and "Relative humidity" - minimum =40 %, optimum = 90-95 %, maximum =100 %. Based on this information and knowledge derived from epidemiological studies, a spatial disease risk assessment model was built and validated in three Moldova grape production areas.

Zoospores germinate and penetrate the plant only through functioning stomata. Sporangia and zoospores are easily desiccated. They die within 2 to 3 hr of exposure to low humidity and sunlight, so most infection occurs soon after their release. However, they may survive on leaf surfaces for more than 24 hrs under cool humid conditions [1, 2]. Once inside the plant, the fungus grows and spreads through tissues. Infections are usually visible as lesions in about 7–12 days.

Using the computer program "OptimClass" and inserting meteorological data of the months of April to June 2010, we get the following: favorable conditions for the production of primary infection was on May 12 , when daily air temperature was 18.8° C gives the value of deposits - 24 mm , and relative humidity - 65 % . Following the evidence in the vineyard variety Pinot gris, infected leaves were found on June 1, 2010. It is noted, young clusters are highly susceptible to infection, quickly become resistant with age.

Computer program "OptimClass" can be used to process the initial information on the environmental factors influencing the development of mildew, identifying critical periods of primary infection and risk assessment. In 2011 we get the following: favorite conditions for the production of primary infection were June 9-10 , when the average daily air temperature was: 20.1 ° C , the temperature minimum 16.2 ° C and maximum 28.2 ° C , the amount of rainfall - 18.0 mm , and average relative humidity - 77.6% . Following the evidence in the vineyard variety Pinot gris, infected leaves were found on June 16.

During 2012 we get the following: favorable conditions for the production of primary infection was on May 20 , when the average daily temperature air was 18,5 ° C, the minimum temperature was 15.9 ° C and maximum 21.8 ° C , the amount of rainfall - 27 mm , and average relative humidity - 79.3 %. In a validation study, the spatio-temporal model provided correct identification of both seasons with high downy mildew risk. The spatio-temporal model, defined relationships among high-risk events, temperature, and rainfall conditions and relative humidity. The disease depends on initial amount of overwintering inoculums weather, varietal susceptibility and spray program.

Conclusions

1. Spatio-temporal models provide new possibilities for real time action in downy mildew risk analysis. Our study demonstrated that in "BioClass" we can combine fuzzy logic and geographic information systems with knowledge of downy mildew biology and environmental data to derive new information for decision making.
2. "OptimClass" software has demonstrated to be a powerful tool for applying dynamic models and assessment the potential risk of downy mildew to make decisions about management and control.
3. The adopted methodology permitted quantifying the severity of the grape downy mildew not only in spatial terms, identifying the variability among the different regions of Moldova, but also in temporal terms, making an adequate distinction of the studied areas.

Bibliography

1. Lalancete, N.; Ellis M.A.; Madden, L.V. Development of an infection efficiency model for *Plasmopara viticola* on American grape based on temperature and of leaf wetness. Phyto-pathology, v.78, p.794-800, 1988.
2. Rouzet, J.; Jacquin, D. 1995. Modèles de prévision et lutte raisonnée. – Phytoma, la defense des végétaux, n°475: 29-32.
3. Tran Manh Sung, C.; Strizyk, S.; Clerjeau, M. 1990. Simulation of the date of maturity of *Plasmopara viticola* oospores to predict the severity of primary infections in grapevine. – Plant disease 74 (2): 120-124.
4. www.scvblaj.ro/documente/Ghidul_fitosanitar_al_viticultorului_Tomoiaga. pdf

EFICACITATEA INSECTO – ACARICIDĂ A PRODUSELOR DIN ULEIURI VEGETALE ÎN SPAȚII PROTEJATE

Todiraş V., Tretiacova T., Savranschii D.
Institutul de Protecție a Plantelor şi Agricultură Ecologică al AŞM
Chişinău, Republica Moldova,v.todiras@yahoo.com

Abstract

The effect of a microemulsion based on rapeseed oil and soya bean oil derivatives on greenhouse pests has been studied. As a result of our research has developed a new preparation with insecticidal properties based on ethyl esters from soya bean oil. Product is environmentally safe. It was found that the Pelecol 1% and preparation based on ethyl esters from soya bean oil have a high biological effectiveness in combating the greenhouse aphids (*Aphis gossypii Glove.)* and mites (*Tetranychus urticae Koch*).

Key words: Fatty acid esters, crops, greenhouse, pests

Introducere

Tratamentele cu preparate chimice, aplicate în spații protejate dăunează sănătății omului, duc la dereglarea echilibrului biologic natural şi poluarea mediului ambiant. Efectele negative ale combaterii chimice a dăunătorilor pot fi diminuate prin aplicarea unor preparate bioraționale, cu toxicitate şi remanență redusă. Elaborarea unui sistem ecologic de combatere a dăunătorilor la culturile de seră necesită implementarea preparatelor noi ecologic inofensive. În rezultatul cercetărilor noastre a fost elaborat şi sintezat un preparat nou, ecologic inofensiv Pelecol EO. Preparatul Pelecol EO este destinat pentru combaterea dăunătorilor în câmp protejat. Pelecol EO corespunde cerințelor agriculturii ecologice, deoarece este sintezat în baza esterilor acizilor graşi din ulei de rapiță. Modul de acțiune a preparatului este lent - de "sufocare", şi nu prin acțiune directă, deci pericolul de apariție a rezistenței nu există [3].

Scopul cercetărilor a fost: elaborarea unei forme preparative noi în baza esterilor acizilor graşi ai uleiului de soia ca alternativă a produsului Pelecol în baza uleiului de rapiță şi determinarea eficacității biologice a acestuia în combaterea astfel de dăunători ca acarienii (*Tetranychus urticae*) şi păduchii (*Aphis gossypii* Glov.) la castraveți şi tomate în spațiu protejat.

Material şi metode

Investigațiile de încercare a produsului Pelecol EO fabricat în baza esterilor acizilor graşi ai uleiurilor vegetale în calitate de insecticid şi acaricid s-au efectuat în sera experimentală a IGFPP al AŞM în anul 2015. Forma preparativă este o soluție uleioasă ce prezintă microemulsie. Schema experienței a inclus 4 variante: două cu insecticidul Pelecol EO testat în 2 variante, o variantă cu preparatul etalon - şi o variantă - martor (fără aplicarea insecticidului). În prima variantă s-a testat Pelecol, substanța activă este c emulsie în baza esterilor acizilor graşi ai uleiului din semințe de rapiță *Brassica rapa oleifera, a* doua varianta – o nouă formulație în baza esterilor acizilor graşi ai uleiului din boabe de soia (EAGS). Ca etalon a servit preparatul Naturgard. Naturgard este un insecticid botanic natural pentru combaterea a dăunătorilor la culturile de câmp, legume şi livezi. Substanța activă - 0,5% matrin. Matrin este ingredientul activ extras din planta sofora (*Sophora flavoescens),* are acțiune intestinală şi de contact. Această substanță activă provoacă paralizarea sistemului nervos şi pieirea insectelor dăunătoare. În plus, datorită conținutului considerabil de microelemente, manifestă efect de stimulare a creşterii la plante. [1]. Concentrația şi doza preparatului la o unitate de suprafață s-a luat în conformitate cu indicațiile din adnotare, a etalonului - cu recomandările oficiale. La efectuarea experiențelor suprafața serei a fost împărțită în blocuri. În fiecare bloc, care a inclus 5 rânduri de plante, s-au ales 3 grupuri de plante a câte 5 plante fiecare situate pe rândul din mijloc. Fiecare variantă a avut 4 repetări. Toate variantele şi repetările de experiență s-au amplasat în aceeaşi seră, între repetări s-au lăsat 6 rânduri (zona de protecție), dintre care 3 au fost tratate cu acelaşi preparat, din varianta de experiență alăturată. Norma de consum a soluției de lucru a fost de 800 l/ ha. Tratamentele s-au efectuat în timpul de seară. Sondajele de

evidentă s-au făcut peste 24 ore şi periodic la a 3-a, 7-a şi 14-a zi după tratare [2]. Prelucrarea statistică privind eficiența biologică a tratamentelor s-a calculat după Доспехов, 1985 [4].

Rezultate şi discuții

Acarianul comun -*Tetranychus urticae* Koch**.** Prezența acarienilor pe plante, cu toate că au dimensiuni foarte mici, este uşor pentru a vedea. În locurile de hrănire a acarienilor pe frunze apar puncte luminoase, frunzele puternic deteriorate se usucă.

În cercetările noastre densitatea numerică a acarienilor la tomate a fost mai mare de pragul economic de daună şi a constituit 369–384 exemplare de acarieni pe o frunză. Preparatul Pelecol EO 1% a demonstrat eficacitate înaltă în combaterea acarienilor la tomate. La evidența peste 24 ore după tratare la varianta cu Pelecol eficacitatea preparatului în combaterea acarianului comun a fost 96,54%, la cea a EAGS în baza esterilor acizilor graşi ai uleiului de soia - 95,27%. Eficacitate înaltă a fost înregistrată pe durata a 3 zile după tratament (tabelul 1). Eficacitatea biologică a preparatelor bioraționale după 7 zile a fost următoarea: Pelecol EO – 93,07%; EAGS - 92,93%. Analiza statistică a rezultatelor demonstrează, că diferența între produsul Pelecol EO şi EAGS nu este esențială. În acelaşi timp, eficiența preparatului Pelecol EO şi a celui EAGS a fost mai înaltă comparativ cu preparatul etalon Naturgard, eficiența acestuia fiind egală cu 89,54%. S-a stabilit că după 7 zile de la tratament eficacitatea preparatelor bioraționale la toate variante esențial. Astfel la a 14-zi eficiența preparatelor fabricate în baza esterilor acizilor graşi a scăzut până la 72,5%, iar cea a preparatului etalon – până la 61,6% (tabelul 1).

Tabelul 1.

Efecacitatea biologică a produsului Pelecol EO asupra acarienilor la tomate, sera experimentală a IGFPP al AŞM.

Varianta	Repetare	Densitatea numerică medie a acarienilor la o frunză				Eficacirtatea biologică %		
		Până la tratare	În zilele de evidență					
			3 zile	7 zile	14 zile	3 zile	7 zile	14 zile
Pelecol EO - 1%	I	375	19	29	34	95.4	93.5	72.1
	II	382	21	33	37	94.9	92.8	71.1
	III	376	20	31	35	95.1	93.2	73.3
	IV	381	20	33	34	95.2	92.8	73.5
	med.	378.5	20.0	31.7	35.0	95.2	93.1	72.5
EAGS - 1,0 %	I	374	22	33	34	94.6	92.7	72.1
	II	372	21	32	36	94.8	92.8	71.1
	III	373	22	33	34	94.6	92.7	73.7
	IV	369	19	30	32	95.3	93.3	74.3
	med.	372.0	21.0	32.0	34.0	94.8	92.9	72.8
Naturgard - 0,4%	I	381	41	50	48	90.2	89.2	61.3
	II	380	38	47	51	90.8	89.7	60.0
	III	378	37	46	50	91.0	89.9	61.8
	IV	381	40	49	47	90.4	89.4	63.4
	med.	380.0	39.0	48.0	49.0	90.6	89.5	61.6
Martor	I	378.0	414.0	458.0	123.0	0.0	0.0	0.0
	II	382.0	415.0	459.0	128.0	0.0	0.0	0.0
	III	384.0	418.0	463.0	133.0	0.0	0.0	0.0
	IV	380.0	417.0	460.0	128.0	0.0	0.0	0.0
	med.	381.0	416.0	460.0	128.0	0.0	0.0	0.0
DEM_{05}		*5.5*	*4.14*	2.13	4.7	-	-	-

La castraveți în combaterea acarienilor preparatele bioraționale în baza esterilor graşi ai uleiurilor de rapiță şi soia (Pelecol EO şi EAGS) la fel au fost eficace în ambele variante, peste 24 ore după tratare eficacitatea fiind egală cu 92,4-92,8%, corespunzător La a 3-a zi după tratare eficiența a mai fost înaltă şi a constituit 90,6% la varianta Pelecol EO, iar la varianta EAGS - 91,4%. La a 7-a zi după tratare la toate variantele s-a înregistrat o scădere a eficienței preparatului. La varianta etalon şi cea a preparatului EAGS eficiența, cu toate că a scăzut, însă a fost la nivelul de

89,0-89,7%, iar la varianta cu preparatul Pelecol OE eficiența a scăzut până la 83,45%. Dat fiind faptul că densitatea numerică a dăunătorului a fost mare, eficacitatea preparatului Pelecol EO a fost ridicată numai după 2 tratamente, efectuate cu interval de 7 zile.

Drept rezultat al cercetărilor noastre s-a că constatat că preparatele bioraționale în baza esterilor acizilor grași atât ai uleiului de rapiță, cât și uleiului de soia sunt eficiente în combaterea acarienilor la tomate în spațiu protejat. La toate variantele densitatea numerică a acarienilor a fost redusă comparativ cu varianta martor. Eficacitatea preparatului direct depinde de calitatea tratamentului. Preparatul Pelecol EO are acțiune de contact, de aceea este necesar de prelucrat partea dorsală a frunzelor.

Așadar, pentru combaterea acarienilor la tomate în spațiu protejat Pelecol EO în baza esterilor acizilor grași ai uleiului de rapiță poate fi substituit cu formulația nouă (EAGS) în baza esterilor acizilor grași ai uleiul de soia. Ambele variante au manifestat un randament ridicat în combaterea acarienilor atât la tomate, cât și la castraveți în spațiul protejat.

Păduchii – dăunători la castraveților **(***Myzodes persicae***,** *Aphis gossypii* Glov**).** Păduchii formează colonii aglomerate pe frunze și pe flori, atacând prin înțepare și sugând sucul celular din țesuturi, în urma atacului frunzele se deformează. Ca efect frunzele se strâng în glomerule, meristemele sunt lezate, plantele se opresc din creștere, se decolorează și se usucă. Păduchele este vector de viroze, însă dăunător este dificil de combătut din cauza modului de habitat ascuns. Păduchii colonizează partea inferioară a frunzelor.

Tabelul 2.

Efecacitatea biologică a produsului Pelecol EO asupra păduchilor la castraveți, sera experimentală a IGFPP al AȘM.

Varianta	Repe-tare	Densitatea numerică medie a păduchilor la o frunză				Eficacirtatea biologică %		
		Până la tratare	În zilele de evidență					
			3 zile	7 zile	14 zile	3 zile	7 zile	14 zile
Pelecol EO- 1%	I	205	18	31	65	92.56	89.1	80.6
	II	208	21	34	68	91.34	88.2	79.9
	III	207	20	33	67	91.71	88.5	80.2
	IV	204	17	30	64.0	92.87	89.6	80.9
	med.	206.0	19.0	32.0	66.0	92.12	88.8	80.4
EAGS - 1,0 %	I	208	15	28	64	93.8	90.3	81.2
	II	210	18	30	66	92.6	89.7	80.7
	III	209	14	29	65	94.3	90.0	81.0
	IV	205	13	25	61	94.6	91.2	81.9
	med.	208.0	15.0	28.0	64.0	93.8	90.3	81.2
Naturgard - 0,4%	I	202	66	85	141	72.0	69.6	58.0
	II	204	68	87	143	71.4	69.1	56.8
	III	203	67	86	142	71.7	69.2	57.2
	IV	199	63	82	138	73.0	70.4	57.9
	med.	202.0	66.0	85.0	141.0	72.0	69.6	58.0
Martor	I	203	237	281	332	0.0	0.0	0.0
	II	205	239	283	334	0.0	0.0	0.0
	III	204	238	282	333	0.0	0.0	0.0
	IV	200	234	278	329	0.0	0.0	0.0
	med.	203.0	237.0	281.0	332.0	0.0	0.0	0.0
DEM_{05}		0.99	2,9	57.4	0.99	-	-	-

În combaterea păduchilor la castraveti preparatele bioraționale Pelecol EO și EAGS, la fel au fost eficace în ambele variante, peste 24 ore după tratare eficacitatea la varianta cu Pelecol EO fiind 93,0%, la cea EAGS - 93,5% și era cu mult mai înaltă comparativ cu preparatul comercial Naturgard ales ca etalon – 78%. La a 3-a zi după tratare eficiența a mai fost înaltă și a constituit 92,1% la varianta Pelecol EO și - 93,8% la varianta EAGS. La varianta cu praparatul etalon eficiența s-a micșorat esențial, până la 72%. La a 7-a zi după tratare s-a înregistrat o scădere a

eficienței şi preparatelor în baza esterilor acizilor graşi ai uleiurilor de rapiță şi de soia, aceasta fiind egală cu 88,8-90,3%,. Eficiența preparatului etalon la a 7-a zi a scăzut până la 69,6%.

Eeficiența preparatelor bioraționale atât în baza esterilor acizilor graşi ai uleiului de rapiță, cât şi în baza esterilor acizilor graşi ai uleiului de soia a fost înaltă pe parcursul perioadei de 14 zile. Astfel, la varianta Pelecol OE a a 14-a zi eficiența preparatului a fost egală cu la 80,4%., la varianta EAGS -81,2%; în acelaşi timp, la varianta etalon eficiența a scăzut semnificativ şi fost la nivelul de 58,0%. Analiza statistică a rezultatelor demonstrează, că diferența între produsul Pelecol EO, EAGS şi Naturgard este esențială (tabelul 2).

Drept rezultat al cercetărilor noastre s-a constatat că preparatele bioraționale atât în baza uleiului de rapiță (Pelecol OE), cât şi în baza uleiului de soia (EAGS) sunt eficiente în combaterea păduchilor la castraveți în spațiu protejat. Eficacitatea acestor produse nu este mai joasa față de etalonul Naturgard.

Aşadar, pentru combaterea astfel de dăunători ca acarianul comun (*Tetranychus urticae*) şi păduchii **(***Myzodes persicae***,** *Aphis gossypii* Glov**)** preparatele bioraționale în baza esterilor acizilor graşi - Pelecol EO şi formulația nouă EAGS, sunt eficiente în reducerea densității numerice a dăunătorilor în spațiu protejat.

Concluzii

Preparatul biorațional Pelecol EO în baza esterilor acizilor graşi ai uleiului de rapiță şi o nouă formulație în baza esterilor acizilor graşi ai uleiului de soia corespund cerințelor agriculturii ecologice. Preparatele în ambele variante au manifestat un randament ridicat în combaterea acarienilor şi păduchilor atât la tomate, cât şi la castraveți. Preparatul biorațional Pelecol OE şi formulația nouă EAGS sunt inofensive pentru sănătatea omului şi prietenoase mediului înconjurător. Produsul în baza esterilor graşi ai uleiului de soia prezintă o alternativă pentru obținerea preparatului biorațional aplicarea căruia asigură eficiența înaltă în reducerea densității numerice a dăunătorilor şi reducerea poluării mediului, mai ales în spații protejate.

Bibliografie

1. Eileen A. Buss and Sydney G. Park-Brown. Natural Products for Insect Pest Management. http://edis.ifas.ufl.edu/in197.
2. Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice şi biologice de protecție a plantelor de dăunători, boli şi buruieni în Republica Moldova. Chişinău, 2002, p.
3. Summer spray oil. http://ramtechent.com.au/Summer_Spray_Oil
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

APLICĂREA CAPCANELOR COLORATE ADEZIVE ŞI CU ATRACTANȚI PENTRU MONITORIZAREA MUŞTEI EUROPENE (*Rhagoletis cerasi* L).

Tretiacov T., Todiraş V.
Institutul de Genetică, Fiziologie şi Protecție a Plantelor al AŞM, Chişinău, Moldova
Email v.todiras@yahoo.com

Abstract

The European cherry fruit fly *Rhagoletis cerasi* (L.) is the most important pest of sweet cherries. Recently a biocontrol method using sticky traps with attractants has been developed for organic agriculture. The aim of our experiments was to improve existing traps for monitoring and mass trapping of *R. cerasi.* Different types of colored traps including a standard Rebell® amarillo trap were compared in two experimental lots in 2015. In this paper are presented data regarding the new type of non-adhezive traps for european cherry fruit fly, with attractants applied in form of solution.

Key words: cherry fruit fly, traps, monitoring

Introducere

Monitorizarea bolilor şi dăunătorilor în agricultura ecologică este element de bază în obținerea produselor de calitate. În programele de combatere integrată metode biotehnice joacă un rol important pentru depistarea dăunătorilor de fructe şi legume [1,3,4]. Capcane colorate sunt instrumente importante în detectarea şi măsurarea densității populațiilor diferitor specii de dăunători de fructe. Capcane cu momeală-atractanți sunt utilizate în locul altor metode de eşantionare. Aceste capcane sunt foarte sensibile si pot captura insecte dăunătoare care sunt prezente la densități prea mici pentru a detecta cu alte metode de inspecție. Capcane cu momeli captură doar o singură specie sau un interval îngust de specii. Aceasta specificitate simplifică identificarea şi numărarea dăunătorilor țintă. Sensibilitatea şi specificitatea face capcane cu momeli-atractanți, instrumente eficiente de economisire a forței de muncă [5,7]. Utilizarea capcanelor în gestionarea dăunătorilor pentru stabilirea densității numerice prin compararea cu pragurile de intervenție poate determina o reducere a tratamentelor cu insecticide [3].

Musca cireşelor – *Rhagoletis cerasi* L. (*Diptera: Tephritidae*) *este cel mai important dăunător în cultivarea cireşilor* [1,2,5] şi reprezintă o provocare pentru cultivatorii de cireşe, deoarece pragul de dăunare economic pentru fructe deteriorate este relativ scăzut, cu un maxim de 2% din fructe infestate. Acest criteriu este principalul motiv pentru aplicarea tratamentelor chimice preventive [1,2]. Capcane care se bazează în întregime pe repere vizuale şi cu atractanți olfactorici îndeplinesc un rol fundamental în monitorizare şi control al muştei europene. Capturarea în masă a muştelor cu astfel de capcane a devenit metoda standard de regulare a *R. cerasi* în producția ecologică [1,3,7**]**.

Capcane adezive au fost elaborate pe baza preferințelor vizuale a muştelor privind culoarea galbenă [Daniel, Mathis, TRAPS**]**. E cunoscut că suprafețe plane fluorescente galben colorate sunt cele mai atractive şi reprezintă un stimul ce provoacă un comportament de căutare a sursei de alimentare în speciile de *R. cerasi* şi *R. pomonella* [1,2]. Pe baza acestor cunoştințe, o capcană în formă de aripi sau tridimensională a fost dezvoltată (Rebell Amarillo,) şi este folosită în întreaga Europă - pentru monitorizare, prognozare şi în scopuri de capturare în masă [3, 6]. Mai mult ca atât, capturarea în masă a muştelor cu astfel de capcane a devenit metodă standard de reglare a *R. cerasi* în producția ecologică [3,5]. Însă există dezavantaje comune ale tuturor capcanelor adezive care constă în ceea că din cauza scăderii eficientei a suprafeței lipicioase în timp, ele nu sunt potrivite pentru monitorizare din aspecte cantitative (de exemplu, determinarea precisă a schimbării în densitate a populației, stabilirea valorilor de prag, etc.) Din punct de vedere practic asamblarea şi întreținerea acestora este dificilă (degetele utilizatorului cu uşurință se acoperă de materialul adeziv). Pentru a depăşi dificultățile de utilizare şi întreținere a capcanelor adezive de formă tridimensională, utilizată pe scară largă în Europa pentru a captura astfel de dăunători ca *Diabrotica,* savanții din Ungaria au elaborat o capcană pâlnie modificată ne-adezivă. Cu toate acestea, designul acestei capcane este destul de complicat [5].

Scopul cercetărilor a fost perfecționarea capcanelor de monitorizarea şi capturarea în masă muştei europene **(***Rhagoletis cerasi* L).

Materiale şi metode

Cercetările au fost efectuate la pomii de cireş din preajma IGFPP şi în livada de cireş al Institutului de Horticultură. Monitorizarea dăunătorului s-a efectuat cu ajutorul capcanelor colorate adezive. Pentru determinarea fenologiei dăunătorului a fost efectuată însumarea zilnică a temperaturilor efecive (pragul inferior 7ºC), prin utilizarea programului "Grade-zi calculator", temperatura aerului fiind înregistrată prin utilizarea stațiunii automate „iMetos". Au fost testate diferite tipuri de capcane elaborate în laborator pentru capturarea muştei europene în anii precedenți: forma dreptunghiulară, trei-dimensională şi capcane de formă nouă: capcana pahar-călimară cu acoperire din hârtie sau plastic, capcane-pahar fără acoperire, sticle cu volumul de 0,33 ml şi 0,5 ml cu capac "pălărioară" fabricat în Turcia. Culoarea galbenă a capcanelor având lungimea undelor diferită în regiunea 520-575 nm a spectrului vizibil. Capcanele fiind nu numai colorate dar şi cu momeală (amestecul de atractanți). Ca atractanți au servit două săruri de amoniu: acetat de amoniu (AM) şi bicarbonat de amoniu (CA) [5], acestea fiind în raportul 1:4 (CA:AM).

Capcanele adezive (de forma dreptunghiulară şi cea trei-dimensională) au fost fabricate din

folii de plastic de culoare galben-lămâie (16 × 23 cm), ele au fost acoperite cu cleiul Pestifix. Momeala cu atractanți la capcana în formă trei-dimensională a fost în săculeț amplasat în tubul din plastic; la capcana dreptunghiulară săculeț ca distribuitorul momelei a fost fixat de marginea din partea de jos a capcanei. Capcanele în formă de pahar-călimară constă din capac-pâlnie şi recipient – container din plastic. Capcanele-pahar au fost cu volumul de 150 ml şi 400 ml de acelaşi design. La aceste capcane şi pentru spectru de reflexie (în loc de folii colorate adezive) a servit capac în formă de pâlnie prescurtată, de diferite culori: culoare galbenă, galben-verzuie şi orange. Diametrul orificiului pâlniei e de 1,8-3,2 cm. Prin utilizarea capcanelor în formă de pahar s-au studiat două tipuri de aplicare a momelei de atractanți: momeala într-un săculeț de polietilenă şi momeala în soluție de apă. În caz cu momeala în săculeț, acesta a fost anexat şi poziționat la nivelul de mijloc chiar sub capac al capcanei, iar container recipient al capcanei-pahar a fost cu apă potabilă. În caz cu momeala în soluție, amestecul de atractanți în container recipient al capcanei-pahar a fost ca soluție în apă. Capcanele au fost atașate la creangă de cireş la partea de periferie. Capcanele au fost testate în 14 variante. La evidențe insecte capturate au fost înregistrate şi eliminate din capcanele. Inspecțiile au fost efectuate cu interval de 1-3 zile.

Rezultate şi discuții

Apariția primelor muşte a fost înregistrată pe data de 18.05.15 în capcane cu soluția de atractanți în apă. În capcanele în forma tridimensională primele muşte au fost prinse pe data de 22.05.15, suma temperaturilor efective (STE) egală cu 365 grade zi. În capcanele instalate pe pomii de cireş din preajma IGFPP la soiuri timpurii şi semitardive de coacere a fructelor în total în 14 capcane instalate s-au capturat 175 ex de musca europeană: la 3 capcane în formă tridimensională s-au capturat 27 ex., în formă dreptunghiulară – 0 ex; în 2 capcane formă de sticlă cu căpăcel din Turcia – 10 ex.(atractanți ca soluție în apă); în capcanele-pahar numărul de muşte capturate a constituit 129 exemplare, momeala de atractanți fiind ca soluție în apă.

Cu toate că densitatea numerică a populației nu a fost mare, s-a observat că numărul adulților capturați a fost mai mare în capcanele de culoare galbenă şi galben-lămâie (560-575 nm). Zborul muştelor la pomii acestui lot experimental a durat timp de 29 zile începând cu 18.05.15 (310-321 grade-zi) până la 15.06.15 (STE 700-718 grade-zi). Piscul zborului s-a evidențiat timp de 5 zile, în intervalul cu unele întreruperi de la 25.05.15 până la 1.06.15, ceea ce corespunde şi datelor din literatură [4]. Pe parcursul acestei perioade s-au capturat în total 152 de muşte. Numai pe parcursul a două zile s-au capturat 120 de exemplare, 112 de muşte fiind în capcane-pahar cu atractanți în soluție. Astfel, capcane în formă de pahar cu atractanți în soluție au manifestat capacitatea mai înaltă de a prinde musca europeană. Începând cu 8.06.15, s-a observat capturarea muştelor, mai ales, în capcanele instalate la soiul Drogana galbenă de maturizare semitardivă.

Capturarea încontinuu a muştelor în capcane instalate la soiurile timpurii şi semitardivi s-a înregistrat până la 15.06.15. Rezultatele privind dinamica zborului muştei europene prezentată prin numărul adulților capturați la capcane adezive colorate cu atractanți sunt ilustrate în figura 1.

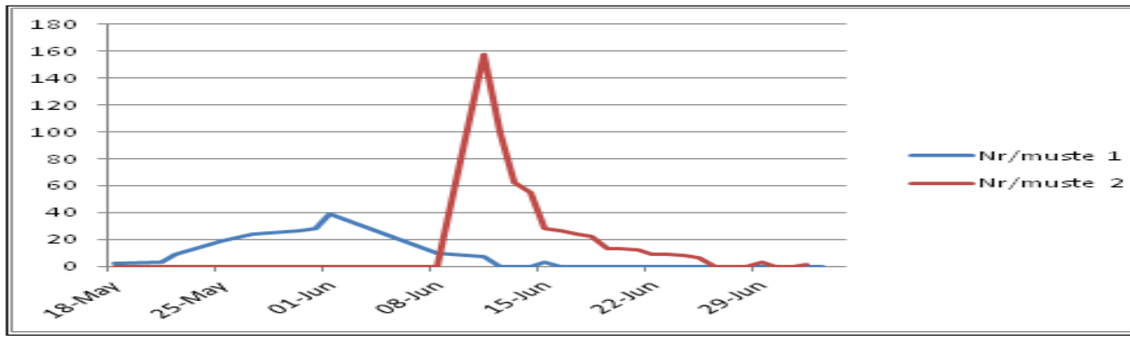


Figura 1. Dinamica de zbor al muştei europene *R.cerasi* evidențiat la soiurile cu perioada de coacere diferită, a. 2015.

Notă: 1 – dinamica zborului la soiuri timpurii,
2 – dinamica zborului la soiuri semitardive.

Analiza capturărilor în capcane cu formă şi modul de aplicare a atractanților diferit a arătat că capcanele în formă de pahar cu momeală ca soluție de atractanți în container cu apă au capacitatea de a captura imago de musca europeană mai mare decât capcanele colorate în formă de dreptunghiular şi cea tridimensională cu stratul adeziv şi momeala amplasată în săculeț. Numărul total de adulți capturați în la începutul primei decade a lunii iunie a alcătuit 175 ex., dintre care 72,0% a fost înregistrat la capcane în formă de pahar cu atractanți în soluție.

Reieşind din rezultatele obținute, pe data de 8.06.15 s-a montat experiența la soiuri semi-tardive şi tardive. Zborul muştelor la capcane din acest lot experimental s-a evidențiat pe parcursul a 24 zile, până pe data de 2.07.15. În total în 4 capcane-pahar s-au capturat 548 imago ale muştei europene. Datele privind capacitatea capcanelor de a prinde imago muştei europene în funcție de nuanțe de culoare sunt prezentate în figura 2.

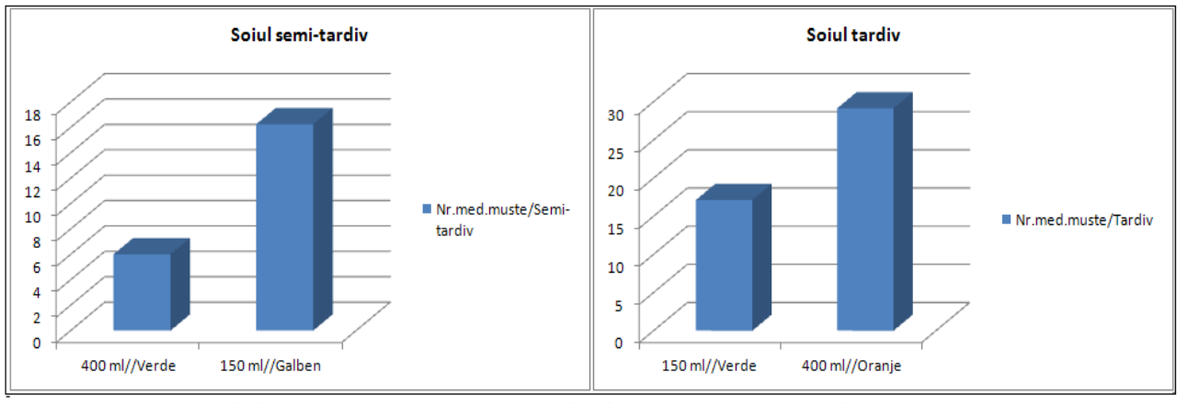


Figura 2. Numărul de imago *R.cerasi* capturat la diferite soiuri în medie pe o capcană într-o zi, în funcție de culoare.

S-a observat că numărul de muşte nu depinde de mărimea containerului. În capcanele în formă de pahar cu capac de culoare galbenă şi portocalie (oranje) numărul de muşte a fost de 1,7-2,7 ori mai mare decât în cele cu capac verde. Numărul total de adulți capturați în capcane-pahar cu capac de culoare galbenă şi cea portocalie a constituit 363 ex., în cele cu capac verde -185 ex.. Cel mai mare număr de imago al muştei europene a fost înregistrat la soiul tardiv în capcana cu capac de culoarea portocalie – 233 ex. sau 29,13 muşte în medie pe o capcană pe zi de evidență (Figura 3).

Figura 3. Aspectul general al capcanei în formă de pahar şi imago muştelor *R.cerasi* capturați.

Dat fiind faptul că capcane în formă de pahar au fost aplicate, începând cu a.2015, este necesar ca cercetările să fie prelungite, datele considerăm prealabile.

Ca rezultat al cercetărilor s-a stabilit:

- capcanele colorate atât adezive, cât şi ne-adezive pot fi utilizate pentru monitorizarea şi reducerea densității numerice a muştei europene;

- momeală fabricată din amestec de atractanți în formă de soluție este mai atractivă decât cea în formă de săruri în saculeț;
- capcanele cu atractanți ca soluție în apă s-au manifestat ca mai sensibile. Astfel, cu ajutorul acestora primii adulți s-au înregistrat la STE egală cu 310-320 grade-zi, începutul zborului în masă la STE 360-370 grade-zi, piscul zborului la STE 430-490 grade-zi. Sfârşitul activității de zbor a muştei europene a fost notat la STE 900-920 grade-zi. Aceaste valori poate fi utilizate pentru aprecierea fenologiei muştei europene şi determinarea termenelor de aplicare a măsurilor de combatere.

Bibliografie

1. Daniel, C.; Mathis, S.; Feichtinger, G. A New Visual Trap for *Rhagoletis cerasi* (L.) (Diptera: Tephritidae). În: J.. *Insect.* 2014, nr. *5*, pp. 564-576. doi:10.3390/insects5030564
2. G.Delrio. Biotechnical methods for the fruit fly control. Fruit Flies of Economic Importance. 1989..87: 359-372.http://www.researchgate.net/publication/274060955_
3. Stamenkovic, S., Milenkovic S., Stamenkovic T. Population dynamic of Rhagoletis cerasi L. (Diptera: Tephritidae) in Western Serbia. Acta Horticulturae, 410II International Cherry Simposion http://www.acthort.org./books/410/410_92.htm
4. Tóth, M.; Szarukán, I.;Voigt,E; Kozar, F. Importance of vizual and chemical stimuli in the development of an efficient trap for European cherry fruit fly (Rhagoletis cerasi L.)(Diptera, Tephritidae). J. Novenyvedelem. 2004, vol.40(5), pp.229-236.
5. *Tóth, M.; Csonka, É.; Szarukán, I., et.al. The KLP+("hat") trap, a non-sticky, attractant baited trap of novel design for catching the western corn rootworm (Diabrotica v. virgifera) and cabbage flea beetles (Phyllotreta spp.) (Coleoptera: Chrysomelidae). În: International Journal of Horticultural Science. 2006, no 12 (1), pp. 57–62.*
6. Weinzierl, R.; Henn, T.; Koehler, P. G.; Tucker, C.L. Insect Attractants and Traps. https://archive.org/stream/insectattractant1297wein#page/n5/mode/2up

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ ПРОЦЕССОВ ЭНТОМОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

Чернова И.С.

Инженерно-технологический институт «Биотехника» НААН Украины, Украина,
E-mail: - biotechnica.od@gmail.com; irinatsch@mail.ru

Abstract

We consider the stochastic and expert approaches to the analysis of production processes entomophages.

Key words: processes entomophages, analysis, approach.

Введение

Анализ, оценка, поиск приемов усовершенствования процессов воспроизводства энтомокультур являются перспективным направлением развития современной биотехнологии. Энтомологическое производство представляет собой сложную динамическую систему, содержащую определенное количество взаимосвязанных процессов – основных, дополнительных и обслуживающих. К основным процессам относятся разведение насекомого-хозяина, разведение насекомого-паразита (хищника), контроль качества энтомологической продукции, хранение насекомого-паразита (хищника), упаковка продукции. Дополнительными процессами являются утилизация отходов производства, подготовка помещений, улучшение производственных условий; обслуживающие процессы – ремонт и наладка оборудования; стабилизация параметров микроклимата.

Критериями оценивания процессов являются технологичность, непрерывность, контролируемость, управляемость, уровень автоматизации, точность и стабильность, рентабельность, результативность, эффективность и производительность.

Анализ процессов – деятельность, предпринимаемая для выявления причин их неадекватности, недостаточной результативности, эффективности и удовлетворенности потребителей [1]. Для измерения и оценивания процессов могут использоваться инструментальные, регистрационные, расчетные, экспертные, сравнительные и социологические методы [1]. На качество процессов влияют методы управления, производственные условия, численность работников и их квалификация, уровень производительности труда.

Известны исследования по:

- использованию системного подхода для разработки биотехнологических процессов и оборудования для их реализации в составе адаптивных агробиоинженерных систем [2];
- использованию формальных способов системного подхода к структурированию технологических процессов энтомологических производств [3];
- системному анализу биотехнологического производства [4, 5];
- использованию процессного подхода к управлению сельскохозяйственными предприятиями [6].

Целью работы является разработка новых методических подходов к анализу процессов энтомологических производств для использования при создании систем управления качеством энтомологической продукции.

Материалы и методы

Исходными данными для анализа процессов являются: расход технологического сырья, материалов, оборудования, электроэнергии, количество процессов, трудовые и временные затраты, количество помещений, требования к качеству продукции (выход имаго, плодовитость самок, половой индекс и др.), требования к контролируемым параметрам (температуре и относительной влажности воздуха, освещенности, фотопериоду).

В соответствии с классификацией систем [7, 8], система процессов энтомологических производств по характеру взаимодействия элементов является иерархической, по природе элементов – реальной, по происхождению – искусственной, по степени изменчивости свойств – динамической, по степени сложности – сложной, по характеру поведения – системой с управлением, по степени участия человека в реализации управляющих воздействий – человеко-машинной, по степени организованности - организованной, по характеру детерминации – стохастической, т.е. такой, которая подвержена влиянию случайных факторов (потеря работоспособности оборудования, резкая смена температуры окружающей среды, старение оборудования, прекращение электроснабжения).

Предложено использовать метод Монте-Карло [9] для имитационного моделирования вероятных затрат труда при производстве энтомологической продукции на примере производства афидиуса [10]. По результатам имитации значение затрат труда может изменяться от 88,72 до 108,5 чел.-час. При этом затраты труда при производстве афидиуса при норме наработки 82 тыс.особей/чел.-день согласно данным [10] составляют 99 чел.-час.

Предложено использовать метод экспертных оценок (априорного ранжирования) [11] для определения существенных факторов увеличения производительности процессов энтомологических производств. При этом, основными этапами ранжирования являются: определение номенклатуры факторов, значимости каждого фактора, суммы рангов для каждого фактора, уровня согласованности экспертов и степени влияния фактора. Степень влияния фактора оценивается по величине суммы рангов: чем меньше значение суммы рангов, тем большее влияние имеет данный фактор на производительность процессов производства продукции.

Классификация факторов увеличения производительности включает технологические, информационные и производственные. К технологическим факторам относятся уменьшение затрат ручного труда, рекуперация вредных веществ, повышение непрерывности производства, повышение качества продукции, создание энергосберегающих и безотходных технологий, оптимизация процессов по заданному критерию, оптимизация комплексов технических средств. Информационным фактором является использование информационных технологий. Производственные факторы – замена малопродуктивного оборудования,

улучшение условий труда, повышение продуктивности труда, соблюдение производственной дисциплины, повышение квалификации сотрудников.

Выводы

Рассмотрены стохастический и экспертный методические подходы к анализу процессов энтомологических производств.

Применение метода статистических испытаний Монте-Карло, основанного на моделировании случайных величин, позволяет найти диапазон варьирования исследуемого параметра. Результаты имитационного моделирования затрат труда при производстве афидиуса подтвердили надежность полученных результатов: с вероятностью 95% среднее ожидаемое значение затрат труда составляет $98{,}9 \pm 0{,}78$ чел.-час, что отвечает реальному значению затрат труда.

Стохастический подход к анализу процессов энтомологических производств позволит прогнозировать возможные отклонения параметров назначения энтомокультур (биологических показателей качества) от нормативных значений при воздействии ряда факторов (абиотических, биотических, технологических).

Метод априорного ранжирования позволит определить существенные факторы, влияющие на результативность и производительность процессов, не проводя при этом экспериментальных исследований.

Библиография

1. Скрипко Л.Е. Процессный подход в управлении качеством : учеб. пособие / Л.Е. Скрипко // СПб. : Изд-во СПбГУЭФ, 2011. – 105 с.
2. Таргоня В.С. Методологічні основи конструювання адаптивних агробіоінженерних систем / В.С. Таргоня // Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України: збірник наук. пр. УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. – Дослідницьке, 2014. – Вип. 18 (32), кн. 2. - С. 14-22.
3. Чернова І.С. Системний підхід щодо структурування технологічних процесів ентомологічних виробництв / І.С.Чернова // Аграрний вісник Півдня. Наук. збірник. сільськогосп. науки. – Вип.1, 2014. - Одеса, 2014. – С.181-188.
4. Дем’янчук Н.П. Біотехнологічні аспекти виробництва ентомологічного препарату трихограми (*HYMENOPTERA, TRICHOGRAMMATIDAE*) для біологічного захисту рослин. Автореферат дисс. … канд. с.-г. наук: 03.00.20, зах. 06.12.2007р. / Н.П. Дем’янчук // Київ, 2007. - 25 с.
5. Бельченко В.М. Онтогенез насекомых как основа биотехнологических систем промышленной энтомологии / В. М. Бельченко, Б. М. Шейкин, Е. Б. Шейкина // Научно-практический центр НАН Белоруссии по земледелию. Сборник научных трудов / РУП “Институт защиты растений” - Несвиж: Несвиж. укруп. тип., 2013. - Вып. 37. – С. 177-183
6. Вайцеховская С.С. Внедрение процессного подхода к управлению сельскохозяйственными предприятиями на основе развития межхозяйственной кооперации / С.С.Вайцеховская // Молодой учёный, 2012. - № 11 (46). –С. 148-153.
7. Сурмин Ю.П. Теория систем и системный анализ. Учеб. пособие / Ю.П.Сурмин // К., МАУП, 2003. – 368 с.
8. Чернышов В.Н. Теория систем и системный анализ : учеб. пособие / В.Н. Чернышов, А.В. Чернышов //Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – 96 с.
9. Горбовцов Г.Я. Управление проектом: Учеб.-метод.пособие / Г.Я.Горбовцов // М.: Издат.центр ЕАОИ, 2007. - 279 с.
10. Твердюков А.П. Биологический метод борьбы с вредителями и болезнями в защищенном грунте: Справочник / А.П.Твердюков, П.В.Никонов, Н.П. Ющенко // - М.: Колос, 1993.-159 с.
11. Дерканосова Н.М. Моделирование и оптимизация технологических процессов пищевых производств. Практикум: учеб. пособие / Н.М. Дерканосова, А.А. Журавлев, И. А. Сорокина // Воронеж : ВГТА, 2011. - 196 с.

БИОПРЕПАРАТ GLIOCLADIN-SC ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПЛОДОВ ЧЕРЕШНИ ОТ МОНИЛИОЗА

Щербакова Т.И., Боубэтрын И.Н., Пынзару Б.В.
Институт генетики, физиологии и защиты растений
АНМ, Кишинев, e-mail: tscerb@gmail.com

Abstract

The results of laboratory and field investigations of the microbiological product Gliocladin-SC biological effectiveness in the control of cherry fruit rot are presented. Biopreparation Gliocladin–SC inhibits pathogen fungi *Monilia cinerea* and *M.fructigena* growth under the laboratory conditions with formation of the sterile zones of the pathogen's growth suppression while using the diffusion in agar method. The two-time treatment with the biopreparation in the 1% concentration turned out to be the most effective under the field conditions and was 91,8%. The treatment of the orchard of the 7 days before harvesting was the optimal with the 88,0% biopreparation effectiveness.

Keywords Biological efficiency, Biological preparations, Cherry, Fruit rot

Введение

К числу широко распространенных и вредоносных заболеваний плодовых культур относится монилиоз, для косточковых – черешни, вишни, сливы, абрикоса, персика возбудителем болезни является гриб *Monilia cinerea* Bon. (syn. *Monilia laxa* Sacs.), для семечковых – яблони, груши, айвы источник инфекции – *Monilia fructigena* Pers. Иногда гниль плодов косточковых может вызывать патоген *M. fructigena*, поражающий плодовые семечковые, и наоборот [6]. Гриб зимует мицелием в пораженных однолетних побегах, в мумифицированных плодах, на которых весной при наступлении благоприятных погодных условий образуются подушечки конидиального спороношения гриба. Болезнь проявляется в двух формах: монилиального ожога – поражение соцветий, листьев, завязи, плодовых веточек и скелетных веток, вызывая усыхание, и плодовой гнили – поражение плодов.

Гниль плодов (серая плодовая гниль) вызывает недобор урожая до 20-30%, а в сезоны с избыточным количеством осадков пораженные монилиозом плоды могут составить 50-70%. Заражение обычно происходит в местах повреждения кожицы плода или же при соприкосновении здорового фрукта с больным. Интенсивному развитию и распространению болезни способствует прохладная и влажная погода, осадки во время цветения и созревания [1, 4, 6].

Меры борьбы с монилиозом в черешневом саду строятся на агротехническом, механическом и химическом методах защиты, однако применение химических фунгицидов в период созревания плодов не рекомендуется из-за сроков ожидания, превышающих сроки от начала созревания до уборки урожая. Поэтому необходимо делать акцент на увеличение роли биологического метода в защите этой культуры от болезней.

Цель наших исследований была направлена на разработку элементов экологизированной системы защиты плодов черешни против монилиоза и включала определение влияния биопрепарата Gliocladin-SC на основе гриба *Trichoderma virens* Miller, Giddens and Foster, штамм 3X на сдерживание развития возбудителей плодовой гнили *Monilia cinerea* и *M.fructigena* и оптимальных сроков обработок черешневого сада.

Материалы и методы

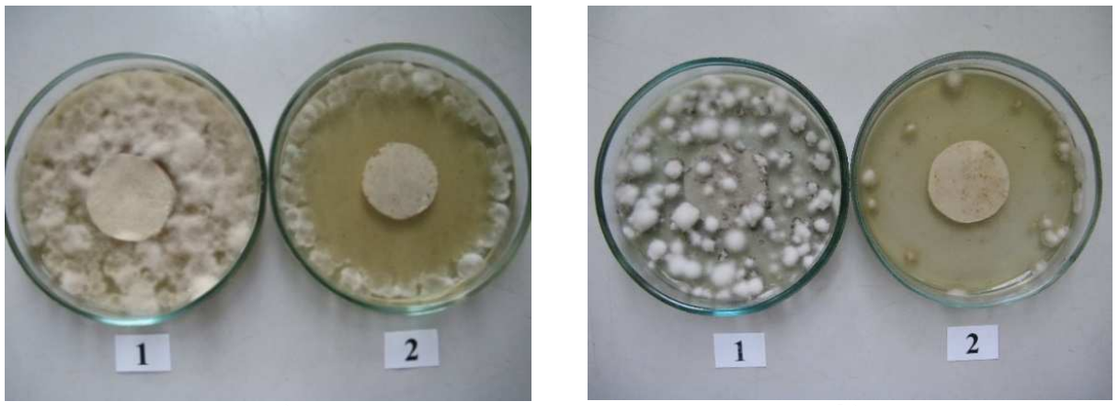
Исследования проводили в лабораторных и полевых условиях в 2013-2015 гг. Объектом исследований являлась жидкая форма биопрепарата Gliocladin-SC на основе гриба *T.virens* штамм 3X (коллекционный номер CNMN-FD-13). В лабораторных условиях материалом служили чистые культуры патогенных грибов *Monilia cinerea* и *M.fructigena*, выделенные из пораженных плодов. Выделение микроорганизмов проводили общепринятыми в микробиологии методами [3].

Антифунгальную активность биопрепарата в отношении возбудителей плодовой гнили определяли методом диффузии в агар с использованием бумажных фильтров на агаровых пластинках [2]. Чувствительность патогена к препарату проявляется в образовании стерильной зоны подавления роста между фильтром, пропитанным препаратом и выросшей культурой патогена.

В полевых условиях проводили обработки черешневого сада сорта Крупноплодный 1%-ной концентрацией биопрепарата Gliocladin-SC, определяли биологическую эффективность [6]. Химические препараты не применяли. Далее, определяли влияние обработок на качество плодов при хранении при температуре +4^{0}С в течение 10 дней.

Результаты и их обсуждение

При изучении антифунгальной активности биопрепарата Gliocladin-SC на агаровых пластинках по отношению к возбудителям плодовой гнили было установлено, что препарат сдерживает развитие патогенных грибов, вызывающих монилиоз плодов черешни с образованием стерильных зон отсутствия роста. Для гриба *Monilia cinerea* диаметр зоны составил 46,5±0,65 мм, для *M.fructigena* – 60,3±0,82 мм (рис. 1).



a) b)

Рис. 1. Зоны подавления роста патогенов биопрепаратом Gliocladin-SC:
a) - *Monilia cinerea,* b) - *Monilia fructigena,* 1 - контроль, 2 – опыт

Исходя из результатов лабораторных исследований, дальнейшие эксперименты проводили в саду на черешне сорта Крупноплодный.

Погодные условия 2013-2014 гг с повышенным количеством выпавших осадков и пониженными температурами способствовали развитию серой плодовой гнили. Сумма осадков в мае 2013 г составила 104% от нормы, в июне – 108% (71 мм), причем бóльшее количество осадков пришлось на конец мая – начало июня в период созревания плодов черешни. Самая низкая температура воздуха 9,6^{0}С и 10,9^{0}С были отмечены 28 мая и 2 июня, соответственно. Сумма осадков в мае 2014 г составила 86 мм, или 179% от нормы при среднемесячной температуре 16,8^{0}С. В июне средняя температура месяца была ниже нормы на 0,4^{0}С и составила 19,5^{0}С. В 2015 г предпосылок развития монилиоза плодов черешни не было [5].

В 2013 году при одной обработке за 3 недели до сбора урожая количество пораженных плодов составило 28,3%. В варианте при двукратной обработке – первая за 3 недели, вторая за 7 дней до уборки, пораженных плодов было 4,6% от количества в пробе. В контроле развитие болезни достигло 56%.

Биологическая эффективность биопрепарата Gliocladin-SC в сдерживании развития монилиоза плодов черешни при одной обработке за три недели до уборки составила 49,5%, при двух обработках – первая за 3 недели, вторая за 7 дней до сбора урожая эффективность составила 91,8% (табл. 1).

Следует отметить, что от избыточного количества осадков происходило растрескивание плодов, однако в опытных вариантах в области повреждений болезнь не развивалась.

Таблица 1.

Биологическая эффективность биопрепарата Gliocladin-SC в сдерживании развития плодовой гнили в 2013 г

№	Вариант	Развитие болезни, %	Биологическая эффективность, %
1	Контроль (без обработки)	56	-
2	Одна обработка за 3 недели до уборки	28,3	49,5
3	Две обработки, первая – за 3 недели, вторая – за 7 дней до уборки урожая	4,6	91,8
$НСР_{0,05}$		4,1	5,3

В 2014 году в вариантах проводили по одной обработке – за 15 дней и за 7 дней до уборки урожая. По итогам учетов было определено, что при одной обработке за 15 дней развитие болезни составило 13,1%, при обработке за 7 дней этот показатель составил 3,6%, в контроле без обработок развитие болезни достигло 30,1% (табл. 2).

Таблица 2.

Биологическая эффективность биопрепарата Gliocladin-SC в сдерживании развития плодовой гнили в 2014 г

№	Вариант	Развитие болезни, %	Биологическая эффективность, %
1	Контроль (без обработки)	30,1	-
2	Обработка за 15 дней до уборки	13,1	56,5
3	Обработка за 7 дней до уборки урожая	3,6	88,0
$НСР_{0,05}$		3,0	10,2

Биологическая эффективность биопрепарата Gliocladin-SC в погодных условиях 2014 года при одной обработке за 15 дней составила 56,5%, при одной обработке за 7 дней – 88,0%.

В результате проведенных исследований установлено, что биологический препарат Gliocladin-SC в полевых условиях сдерживает развитие монилиоза плодов черешни и наиболее эффективной является двукратная обработка сада 1%-ой концентрацией биопрепарата, эффективность которой составила 91,8%. Приемлемым вариантом является обработка сада за 7 дней до сбора урожая при эффективности препарата 88,0%.

Следующим этапом работы являлось определить влияние проведенных обработок биологическим препаратом в саду на хранение собранных плодов в течение 10 дней при температуре $+4^0$С. С каждого варианта были отобраны по 100 штук плодов, внешне непораженных. Через 10 дней хранения в контроле было отмечено 41,0% пораженных плодов, при обработке за 15 дней до уборки урожая этот показатель составил 10,0%, при обработке за 7 дней пораженных плодов серой плодовой гнилью было 9,0%. Эффективность биопрепарата Gliocladin-SC при хранении составила 75,6% и 78,0%, соответственно вариантам (табл. 3).

Таблица 3.

Биологическая эффективность биопрепарата Gliocladin-SC в сдерживании развития монилиоза при хранении плодов

№	Вариант	Развитие болезни, %	Биологическая эффективность, %
1	Контроль (без обработки)	41,0	-
2	Обработка за 15 дней до уборки	10,0	75,6
3	Обработка за 7 дней до уборки урожая	9,0	78,0
$НСР_{0,05}$		2,0	4,3

Выводы

В результате проведенных исследований в лабораторных условиях методом диффузии в агар установлено, что биологический препарат Gliocladin-SC сдерживает развитие патогенных грибов, вызывающих монилиоз плодов черешни с образованием стерильных зон подавления роста: для *M.cinerea* диаметр зоны составил 46,5 мм, для *M.fructigena* 60,3 мм.

В полевых условиях наиболее эффективной является двукратная обработка сада 1%-ой концентрацией биопрепарата, эффективность которой составила 91,8%. Оптимальной является обработка сада за 7 дней до сбора урожая при эффективности препарата 88,0%.

Предложенные элементы экологизированной защиты плодов черешни от монилиоза позволяют получить более высокий процент стандартной продукции, возможность увеличения сроков ее хранения, снижения уровня загрязнения окружающей среды.

Библиография

1. Билай В.И. и др. Микроорганизмы – возбудители болезней растений. Киев: Наукова думка. 1988, 552 с.
2. Егоров Н.С. Основы учения об антибиотиках. М. «Наука». МГУ. 2004, 528 с.
3. Методы определения болезней и вредителей сельскохозяйственных растений. М. Агропромиздат. 1987, 224 с.
4. Мищенко И.Г. Тенденции распространения болезней косточковых культур в климатических условиях Краснодарского края. http://journal.kubansad.ru-/pdf/14/05/08.pdf
5. Погода и климат. http://www.pogodaiklimat.ru/archive.php.
6. Практикум по сельскохозяйтвенной фитопатологии. Под редакцией К.В. Попковой. Москва, «Колос», 1976, 336 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПРОЦЕССЕ РАЗМНОЖЕНИЯ HYACINTHUS ORIENTALIS L.

Войняк Инна

Ботанический сад (Институт) АНМ, Молдова, inna0566@mail.ru

Abstract

The article presents the results of studies on the use of biologically active substances in the process of reproduction Hyacinthus orientalis L.

Key words: hyacinth, scale, reproduction, of biologically active substances

Введение

Гиацинт восточный (Hyacinthus orientalis L.) – родоначальник всех садовых гиацинт, относится к семейству лилейных (Liliceae). Род Hyacinthus L., насчитывает свыше 30 видов, обитающих главным образом на севере Африки и в районе Средиземного моря. В диком виде гиацинты распространены на Балканах, в Малой Азии, Месопотамии на сухих открытых горных склонах на высоте 1500 м над уровнем моря (Быховец, Гончарук 2004).

Это многолетнее луковичное растение с линейно-ланцетовидными, ярко-зелеными, мясистыми листьями, образующими прикорневую розетку. Цветки колокольчатые с шестираздельным венчиком, простые или махровые, собраны в прямой цилиндрический колос на стрелке до 20-35 см высотой. Они имеют сильный аромат, а современные сорта отличаются широкой палитрой окраски (белые, розовые, фиолетовые, сиреневые, кремовые, желтые, синие, голубые, малиновые, однотонные и с каймой различных оттенков). Луковицы шаровидные или ширококонусновидные с многочисленными сочными запасающими кроющими чешуями. Цвет кроющей чешуйки луковицы зависит от окраски цветка: у белоцветковых гиацинт она светло серая, у розовоцветковых – сиреневая, у желтоватых – серовато-кремовая, у сортов с голубыми и сиреневыми цветками – фиолетовая. Корни располагаются по периметру донца, не имеют разветвлений и корневых волосков. В культуре с 1562 года.

Известно более 300 сортов гиацинт, распространенных по всему миру. Используются гиацинты в групповых посадках, клумбах, на выгонку. Цветут гиацинты в Молдове рано – в марте-апреле, на протяжении 10-15 дней. Размножаются они, как семенами, так и вегетативным способом. При вегетативном размножении – сохраняются все признаки материнского растения.

В Кишиневском Ботаническом саду представители Hyacinthus orientalis L. входят в состав коллекции декоративных луковичных растений. Сортимент последних немногочисленен, а размножение до недавнего времени проводилось естественным делением луковиц. Такой способ не дает большого количества посадочного материала, так как образование детки у гиацинтов обычно начинается на 5-6-й год. Чем и объясняется слабое распространение гиацинт, как в цветочных хозяйствах Республики, так и среди цветоводов-любителей. С 2012 года нами была начата работа по размножению гиацинт чешуями луковицы, совместно с этим проводились наблюдения на посадках гиацинт с целью оценки их фитосанитарного состояния и выявления возможности укрепления анти фитосанитарного потенциала. Ведь гиацинты часто поражаются различными болезнями. Причины появления и развития заболеваний, могут быть разные - неблагоприятные погодные условия, несоблюдение агротехники выращивания, высокий инфекционный фон на участке, отсутствие систематической защиты и др. Одним из новых и перспективных направлений в защите растений от болезней и вредителей является поиск биологически активных веществ механизм действия которых, направлен на стимуляцию иммунной системы растений. В связи с чем, были проведены исследования по изучению воздействия биологически активных веществ на процесс размножения Hyacinthus orientalis L. целью, которых являлось получение здорового посадочного материала и увеличение численности таксонов.

Материл и методы

Исследования проводились в оранжерее и на опытном участке лаборатории цветоводства Ботанического сада (Института) АНМ. Объектами исследований послужили 2 сорта Hyacinthus orientalis L. – Amethist, Blue Jacet. Основываясь на методику (Быховец, Гончарук 2004) мы размножали гиацинты с применением различных стимуляторов роста. Была проведена предпосадочная обработка, замачивание чешуй, отделенных от луковиц в водных растворах стимуляторов роста (8 вариантов). В качестве контроля были взяты 0,4% раствор фундазола и вода.

Результаты и обсуждение

Растения, культивируемые в защищенном и открытом грунте, часто испытывают разные стрессы из-за неблагоприятных условий окружающей среды. Это в свою очередь ведет к изменению физиологических и биохимических процессов. Важнейшая реакция клеток растений на действие стресса синтез особых белков в ответ на различные воздействия (повышенная или пониженная температура, обезвоживание, высокая концентрация солей, наличие тяжелых металлов, ультрафиолетовая радиация и т.д.) (Вакуленко, 2013). Существенная же роль в защите растений принадлежит регуляторам роста, которые мы и применяли в процессе размножения гиацинт чешуями луковицы.

Метод размножения гиацинт чешуями луковицы основан на способности растений к регенерации. При отделении чешуй механическое повреждение вначале вызывает бурное деление клеток меристематических тканей, в результате этого образуется каллус. Впоследствии чего, после дифференцировки и развития эпидермиса формируются новые луковички. При этом особенно важно не допустить попадания на чешуи инфекции.

По мнению разных авторов Татевосянц (1996), Жаковой (2002), Быховец, Гончарук (2004), Казанковой (2005) и др., размножение гиацинт чешуями луковицы можно проводить в течение всего года, хотя коэффициент размножения не одинаков в разные месяцы.

В октябре 2012 нами был заложен опыт по размножению гиацинт чешуями луковиц 8 вариантов. Согласно методике проведения эксперимента Быховец, Гончарук (2004), с 6-ти луковиц данных сортов гиацинт были отделены чешуи посредством деления их на четыре части двумя перпендикулярными разрезами. После чего чешуи были помещены в марлевые мешочки и на 18 часов погружены в различные растворы с биологически активными

веществами для обеззараживания, стимуляции ростовых процессов и стимуляции иммунной системы растений (предпосадочная обработка).

Сорт - Hyacinths Amethyst:

V 1(A) - чешуи опудривались порошком древесного угля;

V2 (A) - 0,05% водный раствор гумата+7 микроэлементов;

V3 (A) - 0,05% циркон;

V4 (A) - контроль (0,4 % фундазол).

Сорт Hyacinths Blue Jascket:

V5 (B) - 5% водный раствор сока алоэ;

V6 (B) - 0,05% Reglalg;

V7 (B) - 0,05% эпин

V8 (B) - контроль (вода).

По 20-23 чешуи в каждом варианте после предпосадочной обработки, были помещены в пластиковые контейнеры с субстратом (торф, мелкий керамзит, перлит в соотношении 1:1:1). В свою очередь, контейнеры были заложены в полиэтиленовые пакеты, этикетированы и крепко завязаны, а впоследствии содержались на рассеянном свету 6 недель при температуре +20....+25º С и относительной влажности 85%.

По истечении 6-ти недель на чешуях V1(A), V2(A), V5(B), V6(B) наблюдались зачатки луковичек, а через 10-12 дней на этих чешуях образовались по 1 или несколько луковичек деток. На чешуях в контрольных вариантах зачатки луковичек появились на 10 дней позже по сравнению с другими вариантами.

В январе (4.01.2013) луковички-детки были отделены и посажены в ящики с почвосмесью (керамзит мелкий 2ч., земля торфяная 1ч., земля дерновая 1ч., песок 1ч.) для дальнейшего доращивания. Через 14 дней после посадки были отмечены первые всходы. Дальнейший уход заключался в поливах (зимой 1 раз в 7-10 дней, летом 2 раза в 6-7 дней), регулярных подкормках каждые 15 дней, с момента появления настоящих ростков и до ухода растений на покой. Результаты исследований по размножению гиацинт чешуями луковицы представлены в Таблице 1. По данным, приведенным в (таблице 1.), с 87 чешуй луковицы гиацинта сорта Amethyst было получено 111 луковичек-деток, а на 88 чешуях луковицы гиацинта сорта Blue Jacet образовалось – 133 луковички-детки. Наибольшее количество луковичек было получено в вариантах V2 (A), V6(B), т.е. после обработки чешуй растворами стимуляторов роста Гумат +7 и Reglalg. После отделения луковичек с чешуй, использованные чешуи луковиц гиацинт были помещены в те же контейнеры, где проращивались первоначально, содержались в тех же условиях (рассеянный свет, влажность 85% и температура воздуха 12-15 ^{0}С). Дополнительные обработки повторно не применялись, через 60 дней на тех же чешуях снова образовались луковички-детки. Спустя 76 дней после повторной посадки чешуй было получено еще 206 луковичек-деток с обоих, испытуемых сортов.

Таблица 1.

Результаты исследований по размножению гиацинт чешуями луковиц.

Варианты опыта	Количество чешуй (шт.)	Подолжитель-ность предпоса-дочной обработки регуляторами роста (часы)	Кол-во образовавшихся луковичек (шт.)	Продолжительность содержания в контейнерах до посадки (дней)	Дата посадки чешуй на укоренение
V1(A)-опудрив. древесным углем	23	18	30	93	4.10 2012
V2(A)-0,05% р-р гумат +7	23	18	36	93	4.10 2012
V3(A)-0,05% циркон	20	18	27	93	4.10 2012
V4(A)-контроль (0.4% фундазол	21	18	18	93	4.10 2012
V5(B)-5% вод.р-р сока алоэ	20	18	27	98	4.10 2012

V6(B)-0,05% р-р Reglalg	20	18	41	98	4.10 2012
V7(B)-0,05% р-р эпина	23	18	35	98	4.10 2012
V8(B) – контроль (вода)	25	18	30	98	4.10 2012
Примечание : Hyacinths Amethyst: V1 (A) – 37 луковичек, V2 (A) – 35 луковичек, V3 (A) – 22 луковички, V4 (A) – 20 луковичек, Hyacinths Blue Jacet , V5 (B) – 23 луковички, V6 (B) – 20 луковичек, V7 (B) – 23 луковички, V8 (B) – 26 луковичек					

Таким образом, были получены 360 луковичек деток, которые были отделены от чешуй и высажены в ящики с почвенной смесью на доращивание. На диаграмме (рис 1.), представлены результаты образования луковичек, полученных после применения данных препаратов.

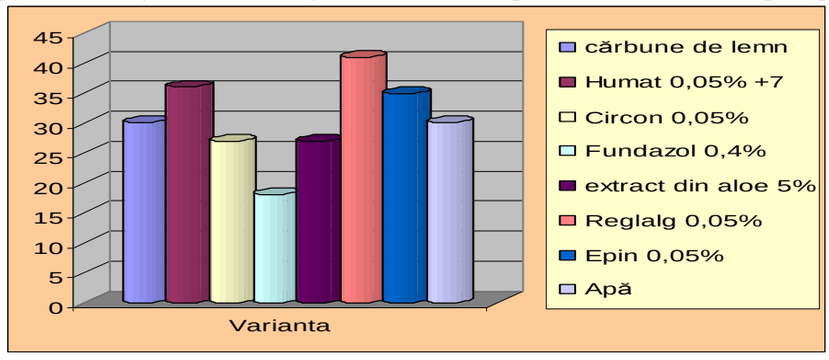


Рис 1. Действие биологически активных веществ на образование луковичек деток.

По нашим данным (рис 1.), наибольшее количество луковичек было получено после обработки чешуй растворами стимуляторов роста Гумат +7(36 луковичек), Reglalg(41 луковичка) и Эпин (35 луковичек), хотя по другим вариантам, также наблюдались хорошие показатели.

На протяжении вегетационного периода луковички детки содержались в естественных условиях фондовой оранжереи, за ними осуществлялся соответствующий уход (полив, подкормки, прополки), по окончании вегетации луковички были выкопаны и помещены на хранение. После прохождения периода покоя и предпосадочной обработки (замачивание в растворе фундазола 0,4 % и Би-58 на 30 минут), в октябре 2014 года снова были высажены в грунт оранжереи на постоянное место выращивания.

Выводы

1. На основании проведенных исследований и полученных результатов, можно сделать вывод об успешном размножении гиацинт испытуемых сортов чешуями луковиц в условиях Ботанического сада (Института) АНМ.

2. Метод размножения Hyacinthus orientalis L. чешуями луковицы дает возможность получить с одной луковицы от 20 до 100 луковичек деток.

3. Для получения большего количества здорового посадочного материала рекомендуется применять такие стимуляторы роста как Гумат +7, Reglalg, Эпин.

4. В условиях Молдовы, эффективнее применять осеннее размножение Hyacinthus orientalis L., так как в луковицах содержится большее количество запасающих веществ, и они способны образовать наибольшее число луковичек деток.

Библиография

1. Быховец А.И., Гончарук В.М. Комнатные и садовые растения – Минск, ООО «Харвест», 2004. – стр.97-112.
2. Вакуленко В. Регуляторы роста для цветочных культур / Журнал Цветоводство №3, 2013. – стр.20-21.3.
3. Татевосянц А. Цветок дождей / Журнал Цветоводство №2, 1996. – стр.28-29

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАССТОЯНИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ДЕЙСТВИЯ МЕТИЛСАЛИЦИЛАТА НА ЭНТОМОФАУНУ ПЕРСИКОВОГО САДА

Суменкова В.В., Батко М.Г., Дюрич Г.Ф., Якимчук А.П., Язловецкий И.Г.
Институт Генетики, Физиологии и Защиты Растений АНМ, Кишинев, sumencova@yahoo.com

Abstract

The diffusion of methyl salicylate (MeSA) in a peach orchard was studied within a range of 12 m. Two groups of insects, comprising the intensely attracted to MeSA orders Hymenoptera and Thysanoptera were selected as the indicators of MeSA bioaction. It was demonstrated that volatile MeSA can influence a wide area in the orchard, at least 12 m. MeSA was found to attract insects at a distance of 12 m up to 2.0 times more than in the control. The plantation topography has an impact on the distribution MeSA. An increased amount of attracted insects was detected downhill

Key words: methyl salicylate, bioactive distance, peach orchard

Введение

В растениях при атаке фитофагами выделяются различные летучие соединения (herbivore-induced plant volatiles - HIPVs), которые затем используются хищными и паразитическими членистоногими как сигналы о присутствии пищи и как ориентиры в поиске хозяев и жертв [1]. Поскольку эти соединения привлекают энтомофагов, их синтетические аналоги рассматриваются как идеальный инструмент для изменения поведения и привлечения полезных членистоногих в агроценозы [2,3]. К настоящему времени синтетические HIPVs были испытаны в плантациях хмеля, в виноградниках, в посадках клюквы, сои, репы, и клубники, брокколи [4] и в яблоневом саду [5], где продемонстрировали свой высокий потенциал в привлечении полезных насекомых.

В качестве HIPV в персиковом саду нами был использован семиохемик широкого спектра действия - метиловый эфир салициловой кислоты (MeSA). Выполненный мониторинг видового состава и численности насекомых показал, что использование MeSA является эффективным приемом привлечения энтомофагов в агроценоз персикового сада. Применение этого семиохемика повышало общую численность энтомофагов на опытном участке в 2.0 раза по сравнению с контролем, в том числе микро Hymenoptera – в 2.3 раза, хищных трипсов – в 2.6 и схимнуса – в 1.7 раза соответственно [6].

Для повышения эффективности использования семиохемиков важно знать, как их размещение влияет на поведение и распределение членистоногих в пространстве. В настоящее время в литературе не существует единого мнения относительно расстояния, на котором сохраняется эффективность семиохемиков. Эксперименты указывают на то, что с увеличением расстояния от семиохемика снижается количество привлекаемых энтомофагов и поэтому расстояние их эффективного действия определяется в пределах не более 1,5м [7]. Следует отметить, что MeSA относят к семиохемикам с очень небольшим радиусом действия. В то же время, некоторые авторы фиксируют снижение количества вредителей в пространстве всего поля даже при небольшой плотности размещения диспенсеров с MeSA [8].

Целью наших исследований было **о**пределить расстояние, на котором обнаруживается аттрактивное действие MeSA на насекомых персикового сада

Материалы и методы.

Определение расстояния эффективного действия MeSA проводили в 4-летнем персиковом саду SRL «Bacoi» (окрестности г. Кишинева). Сад расположен на северо-западном склоне, высотой 100-125м над уровнем моря, почва чернозем карбонатный, среднесмытый тяжелый на тяжелом суглинке, балл плодородия 65.

Были проведены 2 варианта опытов.

Опыт 1. Ранее нами было выявлено, что в персиковом саду MeSA обладает наибольшей аттрактивной силой для паразитических перепончатокрылых и трипсов. Эти насекомые были

выбраны нами в качестве индикаторов для определения расстояния распространения летучего семиохемика. В первом опыте определялась эффективность выбранных индикаторов. Для опыта была выбран участок часть сада площадью 0,1 га (24х40 м). Для контроля использовали 2 участка того же сада: один из них не подвергался обработкам, на другом проводили опрыскивание деревьев белково-углеводной смесью (БУС). Участки были отделены друг от друга буферными зонами площадью 0,3 га.

MeSA подавали с помощью диспенсеров, изготовленных нами на основе пробирок Эппендорфа. Скорость испарения семиохемика была 100-130мкл/сутки. Учет насекомых вели еженедельно с помощью желтых клеевых ловушек, расположенных на деревьях на высоте 1м. Расстояние между деревьями персика в ряду составляло 4м, между рядами 6м. Схема размещения ловушек и диспенсеров приведена на рис.1. Опыты были проведены с апреля по середину июня.

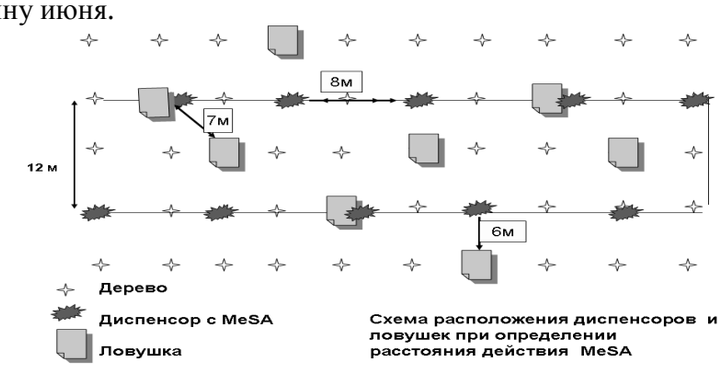


Рис.1. Схема размещения дисперсеров и ловушек в опыте 1.

Опыт 2. Определялся радиус (до 12м) распространения MeSA в персиковом саду. Порядок размещения желтых клеевых ловушек и диспенсера представлены на рисунке 2. Учет насекомых проводили раз в 2 недели. Опыты проводили в июне и в августе.

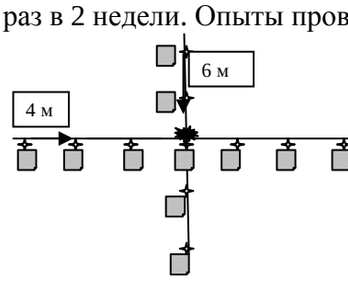


Рис.2. Схема размещения дисперсеров и ловушек в опыте 2. Обозначения как на рис.1.

Результаты и обсуждение

Опыт 1. Результаты мониторинга численности трипсов и паразитических перепончатокрылых на различном расстоянии от семиохемика представлены на рис.3. На рисунке приведены также в качестве свидетелей результаты по отлову этих насекомых на участке сада, обработанном БУС. Из исследований, проведенных нами ранее, известно, что при обработках БУС происходит дополнительное привлечение на участок перепончатокрылых насекомых, в то время как трипсы не привлекаются [9]. Аналогичные результаты получены нами и в этом исследовании, проведенном в саду при одинаковых метеорологических и экологических условиях. На участке, обработанном БУС, обнаруживается в 1,8 раза больше, чем в контроле паразитических перепончатокрылых, в то время как количество трипсов остается на уровне контроля. В то же время, при примененной в опыте 1 схеме расположения диспенсеров с MeSA (рис.1), на ловушки внутри опытного участка отлавливалось в среднем в 2 раза больше этих насекомых по сравнению с контролем. Одинаковая реакция трипсов на семиохемик обнаруживается как вблизи него, так и на расстоянии 7м. Анализ данных по паразитическим перепончатокрылым показал, что на всех опытных ловушках обнаруживалось в среднем в 2 раза больше насекомых, чем на контрольных.

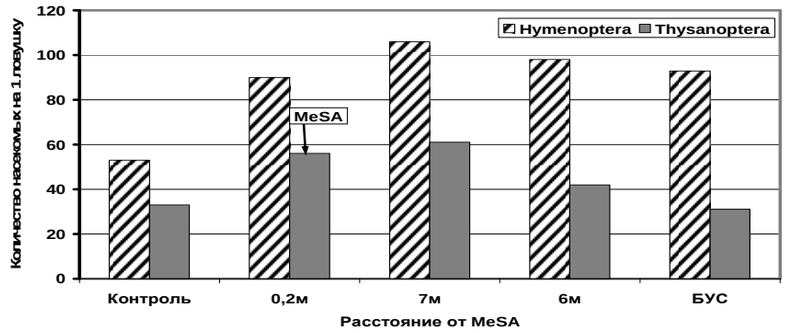


Рис.3. Количество насекомых, пойманных на разном расстоянии от диспенсера с MeSA

Т.о., опыт 1 свидетельствовал, что выбранные группы насекомых являются хорошими индикаторами действия MeSA в пространстве. Кроме того, при данной схеме расположения диспенсеров, на расстоянии, по крайней мере, 7 м не происходит затухания реакции этих насекомых на семиохемик. Следует отметить, что для надежного воспроизведения результатов нужно исключить влияние сорняков, которые также способны привлекать трипсов и паразитических перепончатокрылых.

Опыт 2. В отличие от опыта 1, где исследовалось распространение MeSA при групповом расположении диспенсеров, в опыте 2 изучали распределение семиохемика из одной точки.

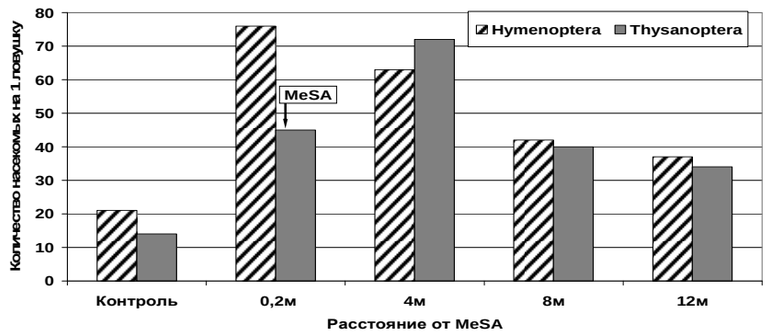


Рис.4. Количество насекомых, пойманных ловушками, расположенными по горизонтали на различном расстоянии от семиохемика

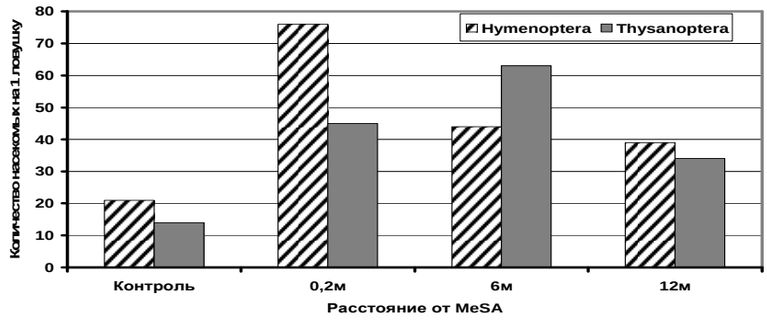


Рис.5. Количество насекомых, пойманных ловушками, расположенными по вертикали на различном расстоянии от семиохемика

Как следует из полученных результатов (рис. 4 и 5), наибольшее привлечение перепончатокрылых насекомых фиксируется вблизи диспенсера с семиохемиком, и на расстоянии 4-х м при горизонтальном расположении ловушек (более, чем в 3 раза по сравнению с контролем). При вертикальном расположении ловушек на расстоянии 6 м от диспенсера по

сравнению с контролем отлавливается в 2,5 раза больше насекомых. Далее, с увеличением расстояния от диспенсера по вертикали и по горизонтали количество привлеченных насекомых снижается, но и через 12м остается выше, чем контроле в среднем в 2 раза. Такая же закономерность наблюдается и при отлове трипсов, с той разницей, что наибольшее их привлечение происходит не вблизи семиохемика, а на расстоянии 4-6м от него. На расстоянии 12м от MeSA привлекается в 3 раза больше трипсов, чем в контроле. Т.о., оба индикатора указывают на то, что MeSA может действовать в агроценозе в радиусе более чем 12м.

Наши результаты противоречат имеющимся в литературе данным, которые относят MeSA к семиохемикам малого радиуса действия (от 0 до 2,5 м) [2,4,8]. Эти опыты проводились в теплице на клюкве и на клубнике и в полевых условиях на сое. Следует отметить, что на сегодняшний день известны 2 механизма действия HIPV на насекомых. Прямое действие, когда энтомофаги привлекаются самим семиохемиком и непрямое, когда семиохемик выступает в роли пускового механизма, усиливая выработку HIPV самими растениями [2]. По всей вероятности оба эти механизма принимают участие в распространении сигнала в пределах агроценоза. Следует отметить, что при групповом расположении диспенсеров происходит интерференция сигнала в пространстве и растения гарантированно получают свою порцию семиохемика, усиливая выработку его дополнительного количества, Таким способом сигнал распространяется далее на соседние растения. В результате действие семиохемика может обнаруживаться на еще большем расстоянии, чем это происходит при точечном расположении диспенсера. Кроме того, в полевых условиях на распространение летучих веществ, какими являются HIPV, влияют такие факторы как температура воздуха, направление и сила ветра, которые могут способствовать продвижению семиохемика на большие расстояния. Подтверждением этому являются результаты, полученные для другого семиохемика - фенилэтилового спирта, радиус действия которого определяется до 8 м [7].

Нами было установлено, что на распространение семиохемика большое влияние оказывает также и топография сада. Так в опыте, который был расположен на участке, имеющим уклон более 30 градусов, мы обнаружили возрастание количества отлавливаемых насекомых с понижением рельефа (рис.6). В нижней точке опытного участка на расстоянии 12м от диспенсера отлавливалось в 3 раза больше насекомых, чем в контроле. В то же время, с повышением рельефа действие MeSA ослабевало и количество привлекаемых насекомых отличалось от контроля лишь незначительно.

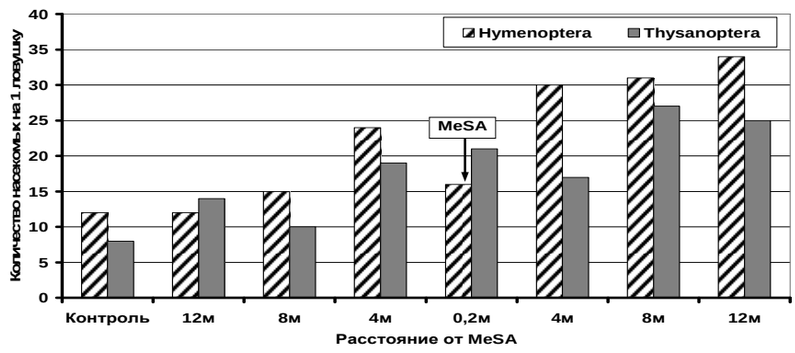


Рис.6. Количество насекомых, пойманных ловушками, расположенными по горизонтали на различном расстоянии от семиохемика на участке сада с понижающимся рельефом. На рисунке уклон слева направо.

Проведенное исследование имеет большое практическое значение. Исходя из полученных в этом эксперименте данных, количество диспенсеров в персиковом саду можно снизить до 25-30 шт./га, что в 5 раз меньше количества, которое мы использовали ранее. Помимо снижения себестоимости проводимого мероприятия это может повысить эффективность применения семиохемика. Из экспериментов, выполненных различными исследователями, следует, что меньшая плотность диспенсеров способствует большему привлечению энтомофагов [2,5].

Таким образом, нами получены результаты, свидетельствующие о том, что летучие вещества типа MeSA могут действовать на большом расстоянии и при соответствующем расположении диспенсеров в пространстве способны увеличивать численность энтомофагов в масштабах агроценоза.

Выводы

1. Представители отрядов Hymenoptera и Thysanoptera, наиболее интенсивно привлекаемые семиохемиком, могут служить индикаторами распространения сигнала от MeSA.
2. В условиях сада действие MeSA может распространяться на большие расстояния. Через 12м от семиохемика уровень отлова насекомых-индикаторов оставался в 2 раза выше, чем в контроле.
3. С понижением рельефа плантации увеличивается количество насекомых, привлекаемых MeSA.

Библиография

1. Pickett, J.A., Bruce, T.J.A., Chamberlain, K., Hassanali, A., Khan, Z.R., Matthes, M.C., Napier, J.A., Smart, L.E, Wadhams, L.J., and Woodcock, C.M. 2006. Plant volatiles yielding new ways to exploit plant defence. In “Chemicalecology: From Gene to Ecosystem” (M. Dicke and W. Takken, Eds.), pp 161-173. Springer, Dordrecht, The Netherlands
2. Rodriguez-Saona C., Brett R. Blaauw and Rufus Isaacs (2012). Manipulation of Natural Enemies in Agroecosystems: Habitat and Semiochemicals for Sustainable Insect Pest Control, Integrated Pest Management and Pest Control - Current and Future Tactics, Dr. Sonia Soloneski (Ed.), ISBN: 978-953-51- 0050-8, InTech, Available from: http://www.intechopen.com/ books/integrated-pest-management-and-pestcontrol-current-and-future-tactics/manipulation-of-natural-enemies-in-agroecosystems-habitat-andsemiochemicals-for-sustainable-insect
3. Turlings, T. C. J, Ton, J. 2006. Exploiting scents of distress: The prospect of manipulating herbivore-induced plant odours to enhance the control of agricultural pests. Curr. Opin. Plant Biol. 9:421–427
4. Rodrigues-Saona C., Kaplan I, Braasch J., Chinnasamy D., Williams L. Field responses of predaceous arthropods to methyl salicylate: A meta-analysis and case study in cranberries // Biological Control. 2011. Vol.59. P.294-303.
5. Jones, V.P., Steffan, S.A., Wiman, N.G., Horton, D.R., Miliczky, E., Zhang, Q.H., Baker,C.C., 2011. Evaluation of herbivore-induced plant volatiles for monitoring green lacewings in Washington apple orchards. Biological Control 56, 98–105.
6. Суменкова В.В., Якимчук А.П., Дюрич Г.Ф., Батко М.Г., Язловецкий И.Г. Перспективы использования метилсалицилата для привлечения энтомофагов в агроценоз персикового сада. 8-я Международная научно-практическая конференция «Биологическая защита растений - основа стабилизации экосистем. Инновационные технологии применения биологических средств защиты растений в производстве органической сельскохозяйственной продукции. 16-18 сентября 2014 г., ВНИИБЗР, г. Краснодар, стр.483-489
7. Braasch J., Kaplan I. 2012. Over what distance are plant volatiles bioactive? Estimating the spatial dimensions of attraction in an arthropod assemblage. Entomologia Experimentalis et Applicata, Vol.145, P. 115-123
8. Mallinger, R.E., Hogg, D.B., Gratton, C. Methyl salicylate attracts natural enemies and reduces populations of soybean aphids (Homoptera: Aphididae) in soybean agroecosystems // Journal of Economic Entomology. 2011. Vol.104. P.115–124.
9. Суменкова В.В., Якимчук А.П., Дюрич Г.Ф., Батко М.Г., Язловецкий И.Г. Использование метисалицилата и белково-углеводных смесей в защите персикового сада. In: «*Защита растений в современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур*», *Мат. Межд. Научно-практ. Конфер.* Новосибирск – Краснообск, 2013, стр. 332-336

ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ПОМОЩИ ОБРАБОТОК РАСТЕНИЙ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ УДОБРЕНИЕМ ЭКСТРАСОЛ

Андросова В.М., Диденко А.О.
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений», Россия
e-mail: vanda711@mail.ru

Abstract

Studied effect of the treatment of vegetative plants winter wheat microbiological fertilizer Ekstrasol in an integrated protection system, combining them with a chemical seed treatment.

Despite the considerable development of eye root rot on different varieties of winter wheat, and in a different age, usually in the embodiment with two treatments «Ekstrasolom» vegetative plants, an increase in yield, relative content of gluten protein and starch in the grain as compared with the control and chemical standards.

Key words: protein, vegetating plants, gluten, starch processing plant winter wheat, preparations, yield, chemical standard.

Биологические препараты, появившиеся на рынке ранее, чем микробиологическое удобрение Экстрасол (например, Байкал, Фитоспорин) по утверждению его авторов, отличается более широким спектром полезных свойств и преобладает по эффективности в каждом из них [1].

Значительное количество биологических или биологического происхождения препаратов, в том числе и Экстрасол, предлагаемое в настоящее время для подавления болезней и повышения урожая сельскохозяйственных культур, не обеспечивают защиту озимой пшеницы от различных видов головни. Они также малоэффективны против высокого развития корневых и прикорневых гнилей. В этих случаях не обойтись без химической защиты. Однако пестициды биоцидного действия, опасны не только для целевого организма, но для человека, полезной фауны и флоры [2]. Это заставляет искать альтернативные приёмы, способные увеличить урожай озимой пшеницы и минимизировать применение химических средств.

Цель настоящей работы – изучить возможности повышения урожайности озимой пшеницы за счёт приёма интегрированной защиты, совмещающего химическое протравливание семян и обработку вегетирующих растений микробиологическим удобрением Экстрасол.

Семена озимой пшеницы сорта Батько (восприимчивый сорт) были обработаны химическим протравителем Раксил, КС – 0,5 л/т. Вегетирующие растения из этих семян (предшественник – зерновые колосовые) были обработаны экологически малоопасным микробиологическим удобрением Экстрасол, Ж -1,5 л/га в начале выхода в трубку (фаза 31 по Цадоксу). Был предусмотрен вариант, в котором помимо этой фазы растения были обработаны также в фазу колошения (57 по Цадоксу). В контроле растения обработаны не были. Вариант с обработкой растений в обе фазы препаратом Альто Супер, СК – 0,5 л/га служил стандартом.

Уборка урожая с учётных делянок площадью 2 м^2, расположенных в четырёх повторностях рендомизированно, была проведена комбайном марки «Hege».

Данные по относительному содержанию клейковины и белка в зерне нового урожая были получены на спектрофотометре «Инфрапид - 61».

Экспериментальные данные были обработаны статистически по Доспехову [3].

Установлено, что развитие церкоспореллёза (возбудитель – *Pseudocercosporella herpotrichoides* Fron.), появившегося в период весеннего кущения, в фазу колошения озимой пшеницы достигало экономического порога вредоносности (25 – 30 %) независимо от варианта [2].

Листовые болезни (бурая ржавчина и пиренофороз, возбудители *Puccinia recondita* Rob. et Desm. *f.sp. tritici* и *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechsler., соответственно) были развиты слабо (не более 1 %). В связи с сильным поражением растений церкоспореллёзом наблюдалось ускоренное высыхание растений, что не позволило листовым болезням развиться в полной мере.

Несмотря на отсутствие различий в видимом поражении растений прикорневой гнилью и незначительном развитии листовых болезней, увеличение урожайности существенно изменялось в зависимости от варианта. Так, в контрольном варианте урожайность составляла 43,8 ц/га, в стандарте – 48,0 ц/га (увеличение урожайности по отношению к контролю составляло 9,6 %). Наиболее высокая урожайность (55,0 ц/га) была получена в варианте с обработкой растений препаратом Экстрасол, Ж – 1,5 л/га – в фазы 31 и 57 (2 обработки). Увеличение урожайности в этом варианте по сравнению с контролем составляло 25,6 %. В варианте с однократной обработкой – 12,4 %.

Следует отметить, что рассмотренные виды обработок вегетирующих растений по-разному влияли на относительные спектральные характеристики полученного зерна. Данные приведены далее в таблице.

Таблица 1.

Влияние обработок вегетирующих растений озимой пшеницы сорта Батько микробиологическим удобрением Экстрасол на показатели качества зерна, %

Вариант	клейковина	белок	крахмал
Экстрасол, Ж -1,5 л/га (1 обработка)	43,85	13,55	70,15
Экстрасол, Ж -1,5 л/га (2 обработки)	45,27	14,15	70,52
Альто Супер, КЭ -0,5 л/га (2 обработки) - стандарт	41,85	14,05	67,70
Контроль (без обработки)	40,95	13,50	68,17
$НСР_{0,5}$	0,10	0,10	0,50

Согласно данным, приведённым в таблице, в варианте с двумя обработками растений препаратом Экстрасол было наибольшее увеличение клейковины и крахмала, а относительное содержание белка - на уровне стандарта.

Несмотря на значительное развитие глазковой прикорневой гнили озимой пшеницы в условиях разных лет (2012-2013 гг.), как правило, наблюдалось увеличение урожайности, относительного содержания клейковины, белка и крахмала в зерне, особенно в варианте с двумя обработками Экстрасолом, как по сравнению с контролем, так и стандартом.

Очевидно, что химический протравитель (Раксил) к появлению (начало весенней вегетации) церкоспореллёзной прикорневой гнили уже утратил действие. Обработка растений препаратом Альто Супер смогла лишь в некоторой степени ослабить, но не подавить полностью гриб и его влияние на растение.

Микробиологическое удобрение Экстрасол в силу своей природы благотворно повлияло на процессы формирования урожайности и качества полученного зерна.

Таким образом, экологически опасные обработки вегетирующих растений озимой пшеницы фунгицидами могут быть заменены микробиологическим удобрением Экстрасол, Ж в дополнение к химическому протравливанию семян при отсутствии достижения листовыми и колосовыми болезнями экономического порога вредоносности. Такого рода приём позволит улучшить экологическое состояние окружающей среды, повысить качество зерна и увеличить урожайность более чем на 10-15 %.

Библиография

1. Микробиологические препараты живых ризосферных бактерий комплексного действия группы Экстрасол (Рекомендации). – Ставрополь, 2008. – 28 с.

2. Захаренко, В.А. Состояние и перспективы фундаментальных и прикладных исследований индуцированного иммунитета сельскохозяйственных растений к вредным организмам /В.А. Захаренко // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Индуцированный иммунитет сельскохозяйственных культур – важное направление в защите растений». – Большие Вязёмы. - Санкт-Петербург, 2006. – С. 5-7.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. М: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

К ВОПРОСУ ОБ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЗАЩИТЕ ТЕПЛИЧНЫХ КУЛЬТУР ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ С ПРЕИМУЩЕСТВЕННЫМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛЕЗНЫХ ОРГАНИЗМОВ

Богач Г.И., Белоусов Ю.В., Богач А.Г.
Инженерно-технологический институт «Биотехника» НААН, Украина
E-mail: centrbio@yandex.ru

Abstract

This article analyzes the prospects for the development of the integrated plant protection with priority use of beneficial organisms in the greenhouses to ensure a long and effective biological control of pests. The substantiation of environmental, social and economic feasibility of the use of biological and other non-chemical plant protection are given.

Key words: akarientomofags, biologization, efficiency, prospects biologization, mikrobiopesticides.

В последние годы в Украине идет интенсивная реконструкция теплиц, внедряются современные технологии, позволяющие получать высокие урожаи. Анализ фитосанитарной ситуации в тепличном комплексе показывает, что вред овощным и декоративным культурам наносит традиционный комплекс вредных организмов - тепличная белокрылка, паутинный клещ, трипсы, тли, нематоды, корневые гнили, антракноз, аскохитоз, мучнистая роса, бактериозы и т.д.

В большинстве хозяйств внедрен продленный культурооборот, в результате чего основные виды вредных организмов переходят из одного культурооборота в другой со всем комплексом проблем. Попытки организовать защиту растений только с помощью химических пестицидов завели специалистов в тупик, так как ни один из используемых препаратов не выдерживает испытаний даже в течение одного сезона. Нет ни одного комбината, где бы не было проблемы резистентных популяций вредных организмов, и это в условиях, когда Законом ограничено использование химических пестицидов в теплицах.

Вместе с тем, привлекательность использования пестицидов, основанная на наличии большого ассортимента, препаратов с разным механизмом действия, высокой технологичности их внесения, способности давать быстрый и, самое главное, хорошо видимый эффект нивелируется целым рядом отрицательных моментов, связанных с фитотоксичностью, вызывающей задержку роста и плодоношения, опадение завязи, а также формированием специфической групповой устойчивости популяций вредных организмов к химическим пестицидам. Не менее важна и проблема загрязнения теплиц и продукции в результате передозировок и использования всякого рода «коктейлей». Очевидна и непредсказуемость последствий, когда в почвогрунтах остатки химических препаратов могут сохраняться в течение многих лет, взаимодействовать друг с другом, отрицательно влиять на полезную энтомофауну и как следствие - вероятность вспышек массового размножения вредителей, зачастую не имевших экономического значения.

Выход из сложившейся ситуации возможен только путем восстановления реальной интегрированной системы защиты растений с преимущественным использованием биологических средств, которая была успешно внедрена в конце 80-х начале 90-х годов и давала неплохие результаты. Уже были разработаны технологии массового разведения комплекса акариэнтомофагов и микробиологических пестицидов с различным механизмом

действия, которые довольно успешно внедрялись в тепличных комбинатах, что позволяло на 40 – 80% снижать пестицидную нагрузку.

Однако, несмотря на успехи биометода в закрытом грунте, к вопросу целесообразности его применения приходиться возвращаться вновь и вновь. Причиной этого явления является то, что использование полезных организмов не дает мгновенного эффекта, имеет определенные технологические сложности в применении и основано на необходимости постоянного мониторинга развития вредных и полезных организмов, а это невозможно без создания организационной структуры специалистов среднего звена, которые должны обеспечить технологический процесс эффективного их применения.

Успех биометода неизбежен если руководители хозяйств осознают, что биологическая защита – это в первую очередь интеллектуальная работа. Да, она сложна, но экономически и социально обоснована. А для скептиков считаем возможным предложить расчеты, которые поддержаны ведущими специалистами тепличных комбинатов из различных регионов.

1. Своевременное обнаружение и подавление вредителей в очагах позволяет на 30 – 40 дней отодвинуть начало активного использования химических средств защиты растений. При этом очень легко просчитать экономические выгоды от отмены как минимум трех обработок пестицидами.
2. Общеизвестно, что применение даже самых современных пестицидов ведет к потерям урожая от фитотоксичности, которые оцениваются в 7 – 10%, что составляет 3 – 4 у.е./м^2 теплиц. Но даже если мы эту цифру уменьшим в 2 раза, то сумма потерь составит 15 – 20 тыс. у.е./га, что сопоставимо с затратами на применение комплекса полезных организмов, даже с учетом того, что для успешного подавления отдельных видов вредных организмов необходимо применять 2 – 3 полезных.

Результаты многолетних исследований и практического применения комплекса биосредств, как для защиты отдельных культур, так и для борьбы с конкретным вредным организмом, показывают, что, основываясь на своевременной информации о биологическом и фитосанитарном состоянии культуры, экологической характеристике сорта, технологии его возделывания и обоснованном оптимальном использовании активных средств защиты, в первую очередь биологических, возможно обеспечить получение 70 - 100 % урожая без применения химических пестицидов.

Гарантией успеха может быть, разработанный и имеющий хорошую практику, арсенал биологических средств, состоящий из ряда акариэнтомофагов (трихограмма, энкарзия, афидиус, галлица афидимиза, амблисейус, фитосейулюс) и микробиопестицидов (Нематофагин, Триходермин, Вертициллин, Боверин, Пентафаг-«С», Планриз, Битоксибациллин,), созданных на основе хорошо зарекомендовавших себя штаммов и изолятов природных бактерий и грибов, совмещающих в себе энтомопатогенные, фунгицидные и ростостимулирующие свойства. Питательные среды, используемые в процессе наработки микробиологических препаратов, содержат натуральные компоненты, макро- и микроэлементы, которые активно усваиваются растениями.

Успешное внедрение технологий интегрированной защиты с преимущественным применением биологических средств защиты растений должно базироваться на требованиях жесточайшего карантина, высокого уровня агротехники, использования механических, физических и других нехимических методов, которые в совокупности не требуют больших финансовых затрат, а химическим пестицидам в этой схеме отводится роль страхового механизма на случай возникновения непредвиденных ситуаций угрожающих потери урожая.

Применение полезных организмов желательно начинать с момента подготовки культивационных сооружений и посева семян.

Многие тепличные хозяйства, в период подготовки к новому сезону, обрабатывают конструкции и стекла различными дезинфицирующими средствами, проводят термическое обеззараживание почвогрунтов, в результате чего уничтожается как вредная, так и полезная микрофлора. Для восстановления баланса и создания буферности, мы рекомендуем, после дезинфекции, вносить биопрепараты Триходермин (50 л / га) и Планриз (20 – 25 л / га),

которые, работая на опережение и профилактику, создают конкуренцию, попадающим в теплицу патогенным микроорганизмам.

В теплицы где отмечена галловая нематода рекомендуем вносить Нематофагин с нормой расхода 5 – 10 мл/растение, который вносится в лунки, подготовленные для высадки рассады и заделывается на глубину 15 – 20 см. На субстратах богатых органикой хороший результат достигается в результате двукратного внесения (второе через 40 – 60 дней после первого) с общей нормой расхода 150 – 200 л препарата на гектар. В других вариантах положительный эффект достигается за счет 2 - 4 кратного внесения (через 30 дней).

В борьбе с болезнями рассады эффективны - предпосевная обработка семян Триходермином (20 – 50 мл/кг семян), внесение Триходермина в торфоперегнойную смесь (2 мл/горшочек) и опрыскивание всходов баковой смесью Триходермина и Планриза, что обеспечивает получение здорового посадочного материала с хорошо развитой корневой системой и повышенной устойчивостью к вредным организмам.

Высадка рассады осуществляется в лунки, куда уже внесен Нематофагин и после завершения посадки в зону корневой шейки вносится по 5 мл Триходермина. В дальнейшем рекомендуем регулярные, каждые 14 дней, опрыскивания растений Триходермином (5 – 10 л/га), Планризом (5 л/га), Пентафагом «С» (10 л / га) или их баковыми смесями для защиты от комплекса фитопатогенов, в т.ч. бактериального происхождения.

Микроорганизмы и биологически активные вещества, входящие в состав биопрепаратов, становятся частью биоценоза субстрата и растений, и «корректируют» его в свою пользу путем вытеснения фитопатогенов. Последовательное внесение нескольких биопрепаратов обладающих разными механизмами действия способствуют повышению иммунитета растений, а соблюдение рекомендованных технологических схем применения микробиологических средств защиты растений обеспечивает защиту культур закрытого грунта от вредных патогенов преимущественно биологическими методами.

В борьбе с вредителями (тепличная белокрылка, паутинный клещ, трипсы, тли) основное внимание следует уделять наиболее раннему их обнаружению и проведению работ по локализации и ликвидации очагов заселения. Применение акариэнтомофагов необходимо начинать с рассадного отделения и производственных блоков профилактическими выпусками паразитов и хищников из расчета 2-5 особей/м², что будет способствовать их равномерному распределению в теплице.

Перед высадкой растений на постоянное место проводят тщательный фитосанитарный контроль с удалением листьев, пораженных вредителем. Эффективность этого мероприятия очень высока и может отодвинуть начало активных (затратных) мер борьбы на 40 – 60 дней и позволяет экономить значительное количество акариэнтомофагов. Весьма перспективным приемом является накопление полезной энтомофауны путем создания их резерваторов в теплицах.

В период активной вегетации растений, формирования урожая и его сбора, выпуски акариэнтомофагов проводят каждые 7 – 10 дней, в соотношениях согласно разработанных методик.

Более 20 лет в технологиях биологической защиты растений мы используем биопрепараты Вертициллин и Боверин в различных комбинациях в комплексе с акариэнтомофагами. Много дискуссий было по поводу применения этого комплекса, так как ряд авторов считает, что энтомопатогенные грибы поражают не только вредную, но и полезную энтомофауну. Да, это отчасти так, но наша основная задача обеспечить гарантированную защиту с минимальным применением пестицидов и если, несмотря на отрицательное воздействие биосредств на часть популяции паразитов и хищников, мы все же получаем дополнительный эффект в 15 – 25%, то считаем, что этот прием имеет право на жизнь. Эта технологическая схема признана, прежде всего, производственниками, а ученые отметили в ней ещё один немаловажный положительный эффект состоящий в том, что энтомопатогены способны выбивать из популяции вредителей наиболее устойчивые к химическим препаратам особи.

Для успешного продвижения тепличных хозяйств по пути биологизации производства продукции, которая реализуется в свежем виде и на производство детского питания необходимо переориентировать систему защиты растений, а это зависит, прежде всего, от руководителей и

специалистов хозяйств, которые сами должны прийти к этому, проанализировать все за и против, а мы очень надеемся и уверены что аргументов «за» объективно будет значительно больше, тем более что, внедряемая нами система может и должна стать стартовой площадкой для организации производства органической продукции в теплицах.

EFICACITATEA FUNGICIDELOR NOI ÎN COMBATEREA FĂINĂRII (*PODOSPHAERA LEUCOTRICHA (ELL. ET EV.) SALM.)* LA MĂR

Boubătrîn I.*, Pânzaru B.*, Voloşciuc L.*, Zavtoni P.*, Şcerbacova T.*, Furnic A., Patraşcu T.***
**Institutul de Genetică, Fiziologie şi Protecție a Plantelor al AŞM*
***Centrul de Stat pentru Atestarea şi Omologarea Produselor de Uz Fitosanitar şi a Fertilizanților*

Abstract

Application of new chemical class fungicide in combating (*Podosphaera leucotricha (*Ell. Et Ev.) Salm.) under the condition of the Republic of Moldova.

Key words: Făinarea la măr, fungicide, nivel de dezvoltare a maladiei, grad de dăunare, frecvența atacului, eficacitate biologică.

Introducere

Pământul este cea mai mare bogăție pe care o are Republica Moldova, iar agricultura este ramura primordială de activitate a întregii populații. Pornind de la aceste premise, menționăm că anume acest sector trebuie să fie baza dezvoltării economice naționale.

În sectorul agrar al Republicii Moldova, pomicultura, fiind pilonul de bază a economiei, a fost şi va rămâne şi în perspectivă una din ramurile principale. Suprafața culturilor pomicole, la momentul actual, constituie peste șapte la sută din suprafața totală a terenurilor agricole (Donica I., Donica A., 2003; Dadu C., 2004). Este prezentă în toate bazinele de cultură a mărului, provocând pierderi de recoltă la soiurile receptibile.

Merele au un efect benefic asupra organismului uman, în plus, fructele conțin cea mai mare cantitate de vitamine şi de nutrienți, care scad riscul de formare a tumorilor canceroase şi protejează organismul de bolile cardiovasculare. Din aceste considerente protecția plantațiilor de măr de boli şi de dăunători are o importanță primordială (Cepoiu N., 2002).

Dintre agenții patogeni ai mărului un loc deosebit revine Făinării mărului, agentul patogen al căreia este *Podosphaera leucotricha* (Ell. et Ev.) Salm. F. C., *Oidium farinosum*. Atacul se manifestă pe toate organele aeriene ale pomului: muguri, frunze, inflorescențe, lăstari şi uneori fructe. Mugurii vegetativi şi floriferi atacați de făinare nu mai evoluează normal, sunt acoperiți de o pâslă pulverulentă, albă cu aspect făinos iar în cele din urmă se usucă şi cad. Frunzele atacate sunt mici, deformate, se brunifică, devin casante şi se zdrențuiesc. Lăstarii erbacei atacați stagnează în creştere, au aspect făinos şi de cele mai multe ori degeră uşor în timpul iernilor geroase, deoarece lemnul nu se coace (Baicu T., Tatiana Şesan, 1996).

Pâsla albicioasă ce se dezvoltă la suprafața organelor atacate este constituită din miceliu, conidiofori şi conidiile ciupercii, care este ectoparazită. Miceliul septat şi ramificat, diferențiază haustorii sferici, care pătrund în celulele epidermice şi conidioforii simpli, lungi, purtători de conidii unicelulare, de formă elipsoidală, trunchiate la capete. Forma conidiană Oidium farinosum Cke, asigură răspândirea ciupercii în tot timpul perioadei de vegetație, cu un maxim de zbor în mai - iunie - iulie, dimineața şi în orele de prânz, precum şi de la un an la altul. Forma perfectă a ciupercii o constituie cleistotecile sferice, cu 3-11 apendici, de cele mai multe ori cu vârfurile ramificate dicotomic, situați în partea superioară. Fiecare peritecie diferențiază o singură ască cu 8 ascospori, elipsoidali, unicelulari (Gheorghieş C., Geamăn I., 2003).

Ciuperca iernează sub formă de miceliu de rezistență, între solzii mugurilor, pe lăstari, pe peritecii şi pe conidii din anul precedent, rămase la intersecția ramurilor, mugurilor de pe suprafața lăstarilor atacați. Periteciile se formează, de obicei la sfârşitul verii secetoase şi călduroase (sfârşitul lunii iunie). Realizarea infecțiilor primare şi secundare are loc în condiții cu umiditate atmosferică foarte ridicată şi nu de pelicula de apă de pe frunze (Iacob Viorica, 2010).

Boala se manifestă pe muguri, frunze, inflorescențe, lăstari şi fructe. La începutul dezmuguritului atât mugurii florali, cât şi cei vegetativi de pe formațiunile de rod infectați în anul precedent, prezintă atac de făinare. Ei nu mai evoluează normal, se acoperă cu o pâslă pulverulentă, albă cu aspect făinos, iar în cele din urmă se înroşesc, se usucă şi cad. O parte din mugurii florali evoluează până în faza de răsfirare a inflorescenței, după care se usucă şi cad. Florile atacate prezintă petale alungite de culoare verzuie, sunt sterile, se usucă repede şi cad în proporție de 90-95%. Frunzele atacate de făinare sunt mai mici, deformate, se brunifică uşor şi cad. Lăstarii atacați sunt acoperiți de o pâslă alb-murdară, nu cresc normal, lemnul nu se coace şi în majoritatea cazurilor îngeață pe parcursul iernii. Atacul pe fructe este mai rar. Boala se manifestă sub forma unor crăpături neregulate mai mult sau mai puțin adânci, (asemănătoare celor produse de *Venturia*), acoperite cu aceeaşi pâslă albicioasă, caracteristică speciei.

Material şi metode

Testările au fost efectuate pe cultura mărul (*Malus domesticus* Mill), atacat de agentul patogen *Podosphaera leucotricha (*Ell. et Ev.) Salm. Pentru combaterea agentului patogen au fost cercetate produsele PZ/10-F EC al companiei «Agros Agro Crop Bio Science LLC, SUA» şi TOPIK 10-F EC „SINOCHMNI NGBO LTD”, China S.C.

Cercetările au fost efectuate în laboratoarele institutului şi în Gospodăria agricolă N. Borş din comuna Băcioi, raionul Ialoveni pe parcursul anului 2014 pentru determinarea eficacității biologice a produselor propuse pentru testare în combaterea *Podosphaera leucotricha* în anul 2014.

De la primele faze de dezvoltare mărul este atacat de un spectru destul de larg de agenți patogeni dintre care cu o importanță majoră este făinarea mărului (*Podosphaera leucotricha*): Fainarea se manifesta pe muguri, frunze, lastari si pe fructe, şi este provocată de ciuperca Podosphaera leucotricha, clasa Ascomzcetes, ordinul Erysiphales, familia Erysiphaceae; forma conidiana Oidium forinosum (Metodici, 1980;).

Organele atacate sunt acoperite cu o pulbere fina, albăstruie, formata din miceliul, conidioforii si conidiile fungului patogen. Mugurii atacați sunt mai ascuțiți decât cei sănătoşi si au solzii uşor îndepărtați, fiind si uscați la vârf. Evoluția lor este lenta, unii dezmuguresc, dar se usucă înainte de înflorire. Atacul pe frunze şi lăstari începe odată cu apariția acestora si continua pe parcursul perioadei de vegetație a mărului. La frunzele mai dezvoltate, in urma infecțiilor secundare de făinare, se manifestâ pete mici, albicioase, care se extind. Lăstarii sunt atacați de la vârf spre baza putând fi parțiali sau total afectați, in funcție de sensibilitatea solului si condițiile climatice.

Atacul de făinare pe inflorescențe se manifesta prin atrofierea lor, petalele rămân mici, înguste, cărnoase, verzui, acoperite de miceliu (“flori de ceara”). Florile stocate se brunifică. La fructele atacate, epiderma lor se acoperă cu plasa constituita dintr-o rețea de linii brune, marcând dezvoltarea hifelor miceliene. In grupa soiurilor foarte sensibile sunt incluse Jonathan si Idared.

Ciuperca este un parazit obligat, care formează un miceliu de tip septat, incolor, fixat cu ajutorul apresoriilor, pe suprafața organelor verzi ale plantei. Pe miceliu se formează lanțuri lungi de conidii cilindrice, unicelulare, incolore, cu dimensiunile: 16-27 x 10-17mcm. In ultimii ani, spre sfârşitul vegetației, in pâsla miceliana care îmbracă lăstarii ca un manson, se formează punctişoare brune-negricioase cleistoteciile ciupercii.

Transmiterea peste iarna are loc prin miceliul cuibărit intre solzii mugurilor. Răspândirea in cursul perioadei de vegetație se face prin conidii (Bolile mărului, 2015. Conservarea pe timpul iernii are loc sub formă de miceliu în muguri. Forma sexuată (peritecii) este rar întâlnită. Primăvara, miceliul îşi reia activitatea şi invadează lăstarii tinerii şi inflorescențele. Atacurile primare produc conidii care, fiind diseminate prin vânt, dau naştere la focare secundare, care este sursa de contaminare până toamna.

Experiențele de testare a fungicidelor PZ/10-F EC şi Topik 10-F EC în combaterea făinării au fost organizate şi montate în livada de măr, soilul Idared, cu schema de plantare 5m x 4m. În perioada efectuării testărilor în livadă au fost efectuate lucrările de întreținere a culturii în conformitate cu fişele tehnologice.

Fungicidul PZ/10-F EC a fost testat în două doze, 0,35 şi 0,5 l/ha, iar Topik 10-F EC - în trei

doze: 0,3; 0,4, 0,45 l/ha. În varianta standard la ambele preparate a fost aplicat fungicidul Topas 100 EC cu norma de consum de 0,4 l/ha. Experiențele au fost montate în trei repetiții a câte trei copaci în fiecare. Cu scopul evitării diferitor factori şi posibilitatea prelucrării statistice a rezultatelor obținute variantele experiențelor au fost montate rendomizat. Prelucrările s-au efectuat cu ajutorul unei stropitorii de spate din normativele de consum a soluției de lucru de 1000 l/ha. Determinarea gradului de atac şi a eficacității biologice a produselor testate s-au determinat conform indicațiilor metodice acceptate (Lazari I., 2002).

Determinarea gradului de atac la frunze de făinare a fost efectuat pe parcursul vegetației pe variante şi repetiții concomitent. Din patru părți a fiecărui copac la diferite niveluri au fost cercetate 100 de frunze câte 25 la fiecare parte. Observațiile respective au fost efectuate conform indicațiilor metodice.

Caracteristica şi analiza condițiilor climaterice în perioada efectuării experiențelor au fost obținute în baza datelor colectate de la stațiunea "Agro - expert" al Institutului de Genetică, Fiziologie şi Protecție a Plantelor al AŞM.

Analiza statistică şi prelucrarea matematică a rezultatelor obținute s-au efectuat conform Indicațiilor metodice de montare a experiențelor de câmp (Доспехов Б, 1985).

Rezultate şi discuții

Fainarea marului constituie o preocupare importanta pentru pomicultura deoarece boala produce pagube importante în pepiniere si livezi, mai ales la anumite soiuri sensibile (cum este de exemplu Ionathan) în anumiti anii cu conditii favorabile de dezvoltare a ciupercii. Boala se manifesta pe toată perioada de vegetatie, începând de la dezmugurire si pâna la caderea frunzelor, cu intensitate mare în cursul lunii mai si la începutul lunii iunie. Sunt atacate frunzele, florile, lastarii si uneori fructele tinere. Atacul pe frunzele tinere apare sub forma unei pâsle albicioase, apoi galbuie si pulverulenta, care acoperă ambele părți ale limbului foliar. Stratul pâslos este constituit din miceliul ciupercii, pe care se dezvoltă conidioforii cu conidii. Frunzele tinere devin deformate, îngroşate şi răsucite cu marginile în sus, care apoi se usucă şi cad.

Ciuperca atacă lăstarii tineri, pe care îi acoperă cu un manşon micelian, care capătă forma de cârlig şi se usucă. Florile atacate au sepalele deformate, petalele îngustate îşi pierd culoarea roz, devin albe, se atrofiază şi rămân sterile, cauzind pierderi considerabile de recoltă. Boala este produsa de *Podosphaera leucotricha* (Ell.et Ev.) Salm., din familia *Erysiphaceae*, ordinul *Perisporiales*, clasa *Ascomycetes* (Marine, S.C., K.S. Yoder, and A. Baudoin 2010).

Aparatul vegetativ al ciupercii este reprezentat de un miceliu filamentos septat, ramificat, care se fixează de tesuturile parazitate cu ajutorul apresorilor, care sunt nişte formațiuni ale miceliului asemănătoare unor ventuze, de la nivelul cărora pornesc haustori, de formă sferică, ce pătrund în celulele epidermice (Шарипова М.Р., и др., 2013).

Inmultirea asexuata are loc prin oidii, care formează numeroase şiruri de celule, ceea ce dermină caracterul pulverulent al miceliul. Forma conidiană a ciupercii poartă numele de *Oidium farinosum* Cke. Conidiile au dimensiuni cuprinse între 16-27 x 10-17mcm şi asigură răspândirea agentului patogen în timpul perioadei de vegetație. Ele germinează în țesuturile vii ale plantei, folosind apa de transpirație şi la temperatura de 10-20^{0}C. Temperatura înaltă (18-20^{0}C) şi umiditatea de 80-100% favorizează boala, provocând pierderi grave.

Ciuperca iernează în solzii mugurilor sub formă de miceliu de rezistenta sau sub formă de peritecii. Periteciile se formeaza pe miceliu, au forma sferica, sunt brune, prevazute cu 3-5 apendici ramificați dichotomic la vârf. Apendicii sunt de 4-6 ori mai lungi decât diametrul periteciei, iar în ei se formează o singură asca cu 8 ascospori elipsoidali unicelulari.

Primavara boala reapare ca urmare a inițierii vegetației miceliului de rezistență aflat în solzii mugurilor infectați din anul precedent. Mugurii contaminați formează lăstari sau flori infectate, constituind astfel primele focare de infecție. Pe suprafața organelor atacate se formează conidii care asigură infecțiile primare în timpul înfloritului, care sunt urmate de numeroase infecții secundare pe parcursul aceleiaşi perioade de vegetație. În condițiile Republicii Moldova periteciile, deşi se formează din luna mai până în toamnă, nu joacă un rol determinant în infecțiile primare din primavară, iar ascosporii nu intotdeauna pot fi captați pe lame capcană (Tudose Minodora, Ionela Dobrin, 2002).

E necesar de menționat, că în condițiile anului curent maladia a căpătat o răspândire largă. Apariția primelor simptome au fost depistate la începutul primei decade a lunii mai. Evidențele efectuate la sfârşitul lunii iunie ne-au demonstrat, că intensitatea dezvoltării făinării pe frunze şi lăstarii tineri în comparație cu martorul netratat a atins un nivel de 5,4% în varianta standard cu aplicarea fungicidului Topas 100 EC în doză de 0,4 l/ha. În variantele cu aplicarea fungicidului Topic 10 EC acest indice variază în dependență de doza de aplicare. Cel mai înalt nivel de dezvoltare a maladiei a fost depistat în varianta cu aplicarea dozei de 0,3 l/ha, care a constituit 10,2%. Cu majorarea dozei de stropire intensitatea atacului de făinare s-a micşorat. Aşa în varianta cu aplicarea fungicidului Topic 10 EC în doză de 0,4 l/ha acest indice a atins 6,0%, iar în varianta unde sa efectuat tratamentul în doză de 0,45 l/ha intensitatea dezvoltării patogenului a constituit 5,2%.

E necesar de menționat, că gradul de atac la martor a fost la nivelul de 72,7%, cu intensitatea de dezvoltare a maladiei de 47,2%. Eficacitatea biologică a fungicidului Topik 10 EC în varianta cu aplicarea normei de consum 0,3 l/ha esențial cedează standardului. Cât priveşte varianta cu aplicarea dozei de consum 0,4-0,45 l/ha acest indice a atins nivelul de 87,3-89,0% ce corespunde standardului la nivelul de probabilitate de 95% (tab.1)

Tabelul 1.

Eficacitatea biologică a fungicidului Topik 10 EC în combaterea făinării *(Podosphaera leucotricha(Ell. Et Ev.) Salm.)* la măr

№ d/r	Varianta	Norma de consum, l/ha	Numărul de lăstari atacați	Gradul de atac, %	Intensitatea atacului, %	Eficacitatea biologică, %
1	Martor netratat	-	218	72,7	47,2	-
2	Standard-Topas 100 EC	0,4	72	24,0	5,4	88,6
3	Topik 10 EC	0,3	106	35,0	10,2	78,4
4	Topik 10 EC	0,4	92	30,7	6,0	87,3
5	Topik 10 EC	0,45	71	23,7	5,2	89,0
	DL 05				1,62	

Rezultatele obținute la testarea fungicidului Topik 10 EC în condițiile Republicii Moldova a anului 2014 constată, că produsul este eficient în combaterea făinării la măr şi poate fi recomandat pentru aplicarea lui în sistema de protecție integrată a mărului cu doza de consum 0,4-0,45 l/ha.

Rezultate analogice au fost obținute în protecția mărului şi în experiențele cu aplicarea preparatului PZ/10-F EC.

Tabelul 2

Eficacitatea biologică a fungicidului PZ/10- F EC în combaterea făinării *(Podosphaera leucotricha* (Ell. Et Ev.) Salm.) la măr

№ d/r	Varianta	Doza de consum, l/ga	Numărul de lăstari atacați	Gradul de atac,%	Intensitatea atacului, %	Eficacitatea biologică, %
1	Martor netratat	-	218	72,7	47,2	-
2	Standard-Topas 100 EC	0,4	72	24,0	5,4	88,6
3	PZ/10- F EC	0,35	109	36,3	10,9	76,9
4	PZ/10- F EC	0,5	70	23,3	5,1	89,2
	DL 05				4,2	

Gradul de atac a lăstarilor tineri, la momentul efectuării evidenței a variat de la 36,3% în varianta cu aplicarea produsului cu norma de consum de 0,35 l/ha şi respectiv până la 23,3% în varianta cu norma de aplicare de 0,5 l/ha. În varianta standard, cu utilizarea produsului Topas 100 EC cu norma de consum de 0,4 l/ha gradul de atac de făinare a constituit 24,0%. Intensitatea atacului de făinare a variat de la 10,9 până la 5,1%, respectiv dozelor aplicate: 0,35 l/ha - 0,5 l/ha. Varianta standard a înregistrat 5,4%, iar martorul netratat – 47,2%

Eficacitatea biologică a fungicidului PZ/10-F EC în combaterea făinării la măr a constituit 76,9% - 89,2% în dependență de norma de cosum. În varianta standard, aplicând fungicidul Topas 100 EC, eficacitatea biologică a constituit 88,6% (tab.2).

Concluzii

Pornind de la particularitățile biologice ale *Podosphaera leucotricha,* la aplicarea tratamentelor de protecție este necesar sa se ţina cont de relațile agentului patogen cu soiul gazdă, conditiile climatice, actiunea si remanenta produselor de protectie.

Rezultatele obținute la testarea fungicidelor Topik 10 EC şi PZ/10-F EC în condițiile climatice ale anului 2014 demonstrează eficiența înaltă în reținerea dezvoltării şi răspâdirii făinări la măr.

Eficacitatea biologică a fungicidului Topik 10 EC în combaterea făinării *(Podosphaera leucotricha.)* la măr a constituit 87,3% - 89,0%, corespunzător normei de consum 0,4-0,45 l/ha.

Eficacitatea biologică a fungicidului PZ/10-F EC în combaterea făinării *(Podosphaera leucotricha.)* a variat de la 76,9% cu doza de consum 0,35 l/ha până la 89,2% cu norma de aplicare de 0,5 l/ha a preparatului.

Rezultatele obținute în baza testărilor preparatelor Topik 10 EC şi PZ/10-F EC în condițiile Republicii Moldova demonstrează perspectiva includerii lor în sistemele de protecție integrată a livezilor de măr.

Pentru obținerea nivelului înalt de combatere a *Podosphaera leucotricha*, programul de protecție a mărului e rațional să fie adaptat în funcție de condițiile ecologice concrete şi stabilirea datei şi condițiilor de efectuare a tratamentelor fitosanitare.

Bibliografia

1. Baicu T., Tatiana Şesan. Fitopatologie agricolă. Ed. Ceres, Bucureşti, 1996. 246p.
2. Bolile mărului. Manifestare şi tratamente. http: // www. Pom-fructifer.ro, 2015.
3. Cepoiu N. Pomicultură aplicată, Editura Ştiințelor agricole, Bucureşti, 2002, 380p.
4. Dadu C. Renovarea plantațiilor pomicole, monografie, Chişinău, Ed. Iulian, 2004, 256 p.
5. Donica I., Donica A., Starea actuală şi perspectiva pomiculturii în Republica Moldova, Academos, Ştiințe agroindustriale. Nr. 2 (13), iunie 2003, P. 71-76.
6. Gheorghieş C., Geamăn I. Bolile plantelor horticole, Bucureşti , 2003. 284p.
7. Iacob Viorica. Bolile plantelor cultivate – prevenire şi combatere. Editura: Alfa, 2010. 400p.
8. Îndrumărilor metodice pentru testarea produselor chimice şi biologice de protecție a plantelor de dăunători, boli şi buruieni în RM. Sub redacția I.Lazari. Chişinău:, 2002. 286 p.
9. Marine, S.C., K.S. Yoder, and A. Baudoin. 2010. Powdery mildew of apple. The Plant Health Instructor. DOI:10.1094/PHI-I-2010-1021-01*2.*
10. Metodici de prognoză şi avertizare a tratamentelor împotriva bolilor şi dăunătorilor plantelor de cultură, Redacția de propagandă tehnică şi agricolă, Bucureşti, 1980.
11. Starea mediului în Republica Moldova în anii 2007 – 2010. 1.1.1. Particularitățile climaterice, Raport național, 2011, 186 p.
12. Tudose Minodora, Ionela Dobrin, 2002 – Metode biologice de combatere a dăunătorilor în pomicultură şi integrarea lor în sistemele de protecție. Sănătatea plantelor, nr. 10. 2002. P. 39.
13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта, М.: Агропромиздат. 1985, 351 с.
14. Шарипова М.Р., Балабан Н.П., Марданова А.М., Нямсурэн Ч., Валеева Л.Р. Механизмы устойчивости растений к инфекциям.//Ученые записки Казанского университета. Серия: Естественные науки, 2013. Т.155, кн. 4, С.28-58.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВЫХ ИНСКТИЦИДОВ В БОРЬБЕ С КОМПЛЕКСОМ ВРЕДИТЕЛЕЙ ЯБЛОНИ

Boubătrîn I., Pînzaru B., Voineac V.
Institutul de Genetică, Fiziologie şi Protecţie a Plantelor al AŞM , vvoineac41@mail.ru

Abstract

Application of a new chemical class insecticide in the combatting *(Cydia pomonella L, Haplocampa testudinea* Klug*, Lucophtera scitela* Z*)*, under condition of the Republic of Moldova, is presented.

Key words: insectecide, pests, preparation, effectivenes

Введение

Благоприятные климатические условия Республики Молдова способствуют интенсивному развитию сельского хозяйства. Среди многолетних культур садоводство занимает ведущее место. По занимаемым площадям превосходство отдается культуре яблони, занимающей более 50% площадей. Ранние и средние сорта яблони являются основной сырьевой базой для промышленной переработки, поздние сорта для переработки, хранения и потребления в свежем виде. Тем временем, сложившиеся климатические условия, влияют благоприятно не только на рост и развитие сельскохозяйственных культур, но и на развитие и распространение целого ряда вредных организмов. Наиболее распространенной и значимой в агроценозах яблоневого сада является яблонная плодожорка (Cydia pomonella L), Haplocampa testudinea Klug. (яблонный пилилщик) и другие вредители. При массовом распространении данного вредителя значительно снижается продуктивность плодовых культур, ухудшается качество урожая.

Одним из важных резервов увеличения производства продукции и повышения ее качества является защита растений от комплекса вредных организмов. С целью снижения уровня вредоносности вредителей зарегистрирован большой ассортимент различных препаратов химического происхождения. Однако, по нашему мнению, поиск и внедрение новых инсектицидов с улучшенными качественными показателями не исчерпан.

Материалы и методы

Объекты исследований - *Cydia pomonella* L (яблонная плодожорка), *Haplocampa testudinea* Klug. (яблонный пилилщик), *Lucohtera scitela* Z (кружковая моль) и другие вредители на яблоне.

Место проведения исследований – Агрохозяйство „Agrobrio” коммуны Бачой

Целью данных испытаний было установление биологической эффективности инсектицидов Şhirt 250 WG и Actosam 250 WG**,** препаративная форма(*tiometoxam*, 250 g/kg) против Cydia pomonella L (яблонная плодожорка), Haplocampa testudinea Klug. (яблонный пилилщик), Lucohtera scitela Z (кружковая моль) и другие вредители.

Яблоня, как правило заселяется одновременно несколькими видами вредителей. В текущем году кроме яблонной плодожорки были выявлены яблонный пилильщик, кружковая моль и незначительная численность тлей.

Полевые опыты по испытанию инсектицидов Şhirth 250 WG и Actosam 250 WG в борьбе с комплексом вредителей яблони проводились в насаждениях яблоневого сада агрохозяйства „Агробрио” коммуны Бачой, схема посадки 5 х 4 метра. Опыты были заложены на сорте " Мантуанер", позднего срока созревания. Во время вегетации в саду проводились необходимые агротехнические мероприятия. Инсектицид Şhirth 250 WG испытывали в двух дозах – 0,20 л/га и 0,25 л/га. В варианте стандард применяли инсектицид Şhirth 250 WG в дозе 0,15 л/га. Инсектицид Actosam 250 WG испытывали в двух дозах – 0,20 л/га и 0,30 л/га, стандартом служил препарат Actara 250 WG в дозе 0,15 кг/га. Опыты были заложены в трехкратной повторности по три дерева в каждом. Следует отметить, что с целью устранения влияния различных факторов на результаты испытуемых инсектицидов, а также для применения статистических методов обработки полученных результатов исследований, при размещении вариантов опыта пользовались методом рендомизации. Обработки проводили ранцевым опрыскивателем из расчета 1000 литров на гектар. Определение численности

вредителей и биологическую эффективность данных препаратов проводили согласно Методических указаний по испытанию химических и биологических средств защиты растений изданных Государственным Центром по Аттестации и апробации средств фитосанитарного назначения, Кишинев, 2002 год.

Характеристика и анализ климатических условий в период проведения испытаний была сделана на основании метеорологических данных полученых с помощью электронной установки "АгроЭксперт" лаборатории прогнозов Института Генетики, Физиологии и Защиты Растений Академии Наук Молдовы.

Математическую и статистическую обработку полученных данных проводили по методике Б. Доспехова (1985).

Результаты и обсуждение

Метеорологические условия нынешнего года характеризуются большим разнообразием. Анализ среднесуточных температур в отчетном году в начале вегетации в апреле месяце колебались от $8,9^0$ – $15,9^0$С до 23,8 градусов в третей декаде, с среднем показателем за месяц – 16,2 градусов. Средний показатель максимальной температуре за данный период составляет 19,4 градусов. Количеству выпавших осадков за данный месяц составило 25,5 мм, что на 10,5 ниже средне многолетних данных.

Начало цветения яблони, в отчетном году, пришлось на начало третей декады апреля. Метеорологические условия в этот период характеризовались сухой и жаркой погодой (дневные температуры достигали свыше 25ºС). Температура воздуха колебалась от $23,8^0$ в третьей декаде апреля до 20,0 градусов в первой декаде мая. Во второй и третей декаде мая выпали в сумме 68,4 мм осадков, что на 19, 4 мм выше средне многолетних данных для данного периода. Сложившиеся метеорологические условия в отчетном году сказались благоприятно на развитие и распространение комплекса вредителей яблони.

Тенденция повышения температурных показателей с значительными количеством осадков сохранилась до конца проведения исследований. Среднесуточная температура в первой декаде июня составило 18,7º С. Во второй и третей декаде июня достигла 22,6 – 23,7ºС. Количество осадков за данный месяц составили всего 69,9 мм. Высокие максимальные температуры сохранились на протяжение последующих месяцев, с выпадением обильных осадков в начале июля.

При температуре почвы на глубине 10-15 см выше 12 градусов зимующий запас личинок яблоневого пилильщика начинает окукливаться. В связи с этим, поврежденность плодов вредителем в фазе формирования завязей была на уровне 2,5-3,0%, значение которое служит как сигналом для начала обработки участков против данного вредителя. Обработка была проведено в начале первой декады мая. Проводимые учеты после обработки позволило выявить довольно высокую биологическую эффективность испытываемых инсектицидов в борьбе с яблонным пилильщиком. Поврежденность плодов в кроне дерева колебалась от 3,3% в варианте с применением препарата Şhirth 250 WG в дозе 0,2 кг/га до 3,0% в дозе 0,25 кг/га. В варианте с применением препарата Actosam 250 WG в дозе 0,2 и 0,3 кг/га поврежденность плодов составило соответственно 2,7 – 1,0%, при 4,7% в эталоне. Уровень снижения поврежденности плодов по сравнению с контролем составлял 80,2- 83,0% для препарата Şhirth 250 WG и 83,8-94,0% в варианте с применением препарата Actosam 250 WG соответственно по вариантам опыта. В варианте контроль - без обработки данный показатель составил 16,7%.

В условиях 2012 года на опытном участке в первой декаде мая были отмечены мины кружковой моли, численность которых во вторую половину июня в контрольном варианте достигло 62, 3% заселенных листьев. Применение испытываемых инсектицидов Şhirth 250 WG и Actosam 250 WG в дозах согласно схемам опыта позволило снизить численность кружковой моли по сравнению с контролем до 7,7-4,0% в варианте с использованием Şhirth 250 WG и Actosam 250 WG. Биологическая эффективность применяемых препаратов по вариантам соответственно составила: 74,8% в эталоне, 87,6% и 94,2% в вариантах с применением испытываемых инсектицидов.

Однако, учеты проведенные в конце июня показали, что эффективность испытываемых инсектицидов в условиях 2012 года, была значительно ниже и колебалась от 57,1% в эталоне до 57,7-68,8% в вариантах опыта. По видимому, высокие температуры значительно снизили эффективное действие препаратов против данного вредителя. Процент заселения листьев в контроле составлял 96,3% по сравнению с эталоном 41,3% и с испытываемыми препаратами 37,0-40,7% соответственно.

С целью изучения динамики лета яблонной плодожорки - Cydia pomontlla L. и оптимизации сроков обработки препаратом на опытном участке в третей декаде апреля были выставлены ловушки с синтетическим феромоном вредителя. В эксперименте использовали треугольные ловушки.

Началом лета самцов вредителя в отчетном году было отмечено в начале первой декады мая, когда были зафиксированы первые отловленные самцы в ловушках, численность которых достигала 2,0-5,0 экземпляров в среднем на ловушку. Многолетние наблюдения за циклом развития яблонной плодожорки позволили установить, что стабильный и непрерывный лет бабочек совпадает со сроками цветения яблони. Повышение среднесуточной температуры выше 16 градусов, отмечалось на протяжение всего мая месяца. Этот фактор наглядно характеризует биологическую активность вредителя. В конце второй декады мая отмечены и первые отложенные яйца самками яблонной плодожорки. Лет бабочек яблонной плодожорки в отчетном году был практически непрерывным, с тремя выраженными пиками. Массовая яйцекладка первого поколения пришлось на третью декаду мая.

Учитывая сложившуюся ситуацию, нами было принято решение подготовить и организовать первую обработку участка 22.05.2012. Вторая обработка была проведена в начале массового отрождения гусениц (31.05). В связи с непрерывным летом бабочек яблонной плодожорки на опытном участке была проведена третья обработка в начале второй декады июня (12.06).

Проведенные учеты по определению биологической эффективности препаратов показали довольно высокий результат в борьбе с комплексом вредителей по сравнению с эталоном. Биологическая эффективность на дату учета составляла 75,1% в эталонном варианте, где применяли препарат Актара 25 WG в дозе 0,15 кг/га при 82,1% в варианте с применением инсектицида Actosam 250 WG в дозе 0,2 кг/га и 83, 8% в варианте с дозой применения 0,3 кг/га. Аналогические результаты были получены и при использованием инсектицида Şhirth 250 WG.

Начало лета второй генерации яблонной плодожорки зарегистрировано в конце третей декады июня, когда в среднем на ловушку было отловлено 5,3 самца. В дальнейшем численность вредителя увеличивалось от 13-15 до 35-38 отловленных самцов за 5 дней. Динамика лета вредителя в этот период характеризируется тремя выраженными пиками и продолжительностью лета практически до середины сентября. В связи с сложившиеся агроклиматические условия и увеличения численности яблонной плодожорки в начале первой декады июля, было проведено первая обработка испытываемых инсектицидов. Последующие обработки были проведены в конце первой и второй декады июля.

Учеты проводимые в конце июля показали, что эффективность испытываемых препаратов против второго поколения яблонной плодожорки составляла 48,2% в варианте, где применяли как эталон инсектицид Актара 25 WG в дозе 0,15 кг/га. В вариантах где испытывали Şhirth 250 WG и Actosam 250 WG данный показатель достиг уровня 54,4-59,4% и 57,0-58,7% соответственно по дозам применения каждого препарата. В связи с тем, что в период развития второго поколения вредителя максимальные температуры достигали свыше 35 градусов, применение выше названых инсектицидов не обеспечило надежную защиту плодов. Поврежденность плодов на дату учета в эталоне достиг 27,8%, 24,5-21,8% в вариантах с применением препарата Şhirth 250 WG и 23,3-22,2% с применением Actosam 250 WG.

Выводы

В результате проводимых исследований по испытанию инсектицидов Şhirth 250 WG и Actosam 250 WG в борьбе с комплекса вредителей на яблони можно сделать следующее заключение:

1. Полученные результаты доказывают, что испытываемые инсектициды в дозе 0,2-0,3 кг/га эффективно контролируют численность яблонной плодожорки первого поколения и других сопутствующих вредителей в агроценозе плодового сада.

2. Биологическая эффективность препаратов составило против яблонной плодожорки – 82,2-86,6%, яблонного пилильщика – 83,8 – 94,2% и кружковой моли 87,6 – 94,2% соответственно по вариантам.

3. В связи с тем, что применение испытываемых инсектицидов в условиях высоких температур не обеспечивало надежную защиту яблони от комплекса вредителей, в особенности от яблонной плодожорки, где уровень поврежденности плодов значительно превышал порог вредоносности, использование таких препаратов не рекомендуется.

Библиография:

1. Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice şi biologice/ Centrul de Stat…- Chişinău, 2002 – 286p.
2. Donica, A. Donica, Starea actuală şi perspectiva pomiculturii în Republica Moldova, Academos, Ştiinţe agroindustriale. Nr. 2 (13), iunie 2003, pa. 71 – 76.
3. Metodici de prognoză şi avertizare a tratamentelor împotriva bolilor şi dăunătorilor plantelor de cultură, Redacţia de propagandă tehnică şi agricolă, Bucureşti, 1980.
4. Временные методические указания по выявлению и учету численности вредных и полезных организмов, болезней с/х культур и сорняков. Кишинев, 1988 с. 54-58.
5. Б.А. Доспехов, Методика полевого опыта, Москва, Агропромиздат, 1985- 351 ст.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БИОРАЦИОНАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ ACTOFIT И PELECOL В КОНТРОЛЕ ЧИСЛЕННОСТИ TETRANYCHUS URTICAE Koch. В АГРОЦЕНОЗЕ СОЕВОГО ПОЛЯ

Брадовский В., Брадовская Н, Войняк В., Тодираш В.

Институт генетики, физиологии и защиты растений АНМ, Кишинев, Молдова

brad-alex@mail.ru

Abstract

The investigations carried ont allowed to significantly broaden knowlenge about the action mechanism of different groups of biorational preparations on red spider mite, to elaborate methods and ways of their application. The insecticide Pelecol in concentrations of 0.8; 1.0 and 1.5% does not differ substantially by duration of its toxical activity on the imago of red spider mite within the range from 12 to 120 hours. For soya protection against red spider mite preparations Actophit (82,8%) and Pelecol (81,9%) are remarked as being the most efficient.

Key words: *Tetranychus urticae*, biopreparation, insecticides, technical efficiency.

Введение

Основной целью в поисках Новых методов борьбы с вредителями растений является разработка таких приемов, которые наряду с действием, оказываемым на вредный объект, не обладали отрицательными побочными эффектами на окружающую среду.

Одним из таких способов борьбы, отвечающим этим требованиям, является применение биорациональных средств защиты сельхоз-культур от вредных организмов. По степени специфичности и безопасности для окружающей среды этот прием превосходит все существующие.

Из зернобобовых культур, возделываемых в Молдове, большое значение имеет соя. Основные посевы, которой сосредоточены в северной и центральной зонах.

Вредная фауна сои еще не окончательно сформировалась, наблюдается появление новых видов (хлопковая совка, соевая тля), адаптирующихся к обитанию на этой культуре.

Растения сои повреждаются в течение всего вегетационного периода. Высеянные семена и их проростки повреждают проволочники и личинки ростковой мухи. Всходы сои повреждают клубеньковые долгоносики. Однако наиболее уязвимыми стадиями развития сои являются период формирования генеративных органов и налива-созревания зерна.

Всего в Молдове на посевах сои выявлено не более 20 видов потенциальных вредителей, из которых опасными являются: акациевая огневка (*Etiella zinckenella* Tr.), повреждающая зерно. Сосущие вредители вегетативных и генеративных органов сои – клопы: - люцерновый (*Adelphocoris lineolatus* Goeze), травяной (*Lygus rugulipennis* Popp.), а также обыкновенный паутинный клещ (*Tetranychus urticae* Koch.) и бобовая тля (*Aphis fabae* Scop.).

Клопы способны переносить бактериальную и вирусную инфекцию, что усиливает их вредоносность.

Из листогрызущих вредителей отмечены гусеницы совок – люцерновой (*Heliothis viriplaca* Hfn.), хлопковой (*Helicoverpa armigera* Hb.) и гаммы (*Autographa gamma* L.).

Исследования в области химического метода борьбы с вредителями сои и практические результаты, достигнутые в этой области, основывались только на применении химических обработок, что приводило к снижению экологической безопасности возделываемой продукции сои.

Цель исследований: определить роль и место биорациональных средств защиты как Actofit и Pelekol в регулировании численности паутинного клеща (*Tetranychus urticae* Koch.) в агроценозе соевого поля.

Материалы и методы

Большинство инсектоакарицидов, применяемых для борьбы с вредителями сои экологически опасны, и, как показывает практика, часто не обеспечивают необходимой эффективности. В последствии происходит формирование резистентных популяций поливольтинных видов вредителей к многократно применяемым химических препаратов. Поэтому необходим поиск и разработка современных систем защиты посевов сои, основанных на экологических принципах, в частности с применением биопрепаратов и возможно их смесей с инсектицидами.

Исследования осуществляли согласно общепринятым в сельскохозяйственной энтомологии методикам (К. Фасулати, 1971; С. Трибель и др.,2011). Для учета численности клеща учитывали на 100 растений (5 растений в 20 точках поля) в каждом варианте. На учетных растениях с помощью бинокулярной линза (7-кратное увеличение) учитывали количество клещей на листьях.

Учеты клещей проводили через 3, 7 и 14 дней до и после опрыскивания препаратами.

Эффективность препаратов рассчитывали по формуле Гендерсона и Тилтона, (2001):

$$E = 100 \times [1-(A \times a) \div (B \times b)], \text{ где}$$

E – эффективность, %;
A – численность вредителя на опытном участке перед обработкой, экз.;
B – численность вредителя на опытном участке после обработки, экз.;
a - численность вредителя в контроле перед обработкой, экз.;
в – численность вредителя в контроле после обработки, экз.

Результаты и обсуждения

Биотоксикологическое обоснование применения инсектицида Pelecol в регулировании численности паутинного клеща - *Tetranychus urticae* Koch проводили в лабораторных условиях. Для этой цели определяли скорость и длительность проявления токсического действия на имаго клеща. Рабочими концентрациями служили 8,0; 10,0 и 15,0%. Результаты этих исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Длительность токсического действия препарата Pelecol на имаго *Tetranychus urticae* Koch.

Интервал между обработками	Смертность имаго паутинного клеща после обработки Pelecol в концентрации, %			Среднее	Контроль
	8,0	10,0	15,0		
12 часов	75.75	80.75	82.75	79.75	2.50
24 часа	68.60	79.00	81.90	76.50	1.90
120 часов	52.89	75.47	76.98	68.45	2.50
$НСР_{005}$	Sx 2.66 7.45				

Как свидетельствуют данные, представленные в таблице 1, нанесенный на листовую поверхность растения сои, препарат Pelecol на пятые сутки существенно уступал по токсичности, как через 12, так и 36 часов после обработки листовой поверхности. Следовательно, через 120 часов после применения Pelecola, смертность имаго паутинного клеща на поверхности листа сои, обработанной раствором в концентрации 8%, составила 52. 89%, что существенно отличало по сравнению со смертностью через 12 и 24 часов после обработки.

Обработка сои Pelecol с нормой расхода 8 л\га при численности паутинного клеща более 5 особей на лист позволило снизить его численность по сравнению с контролем на третий день до 92,8%. Через 7, 14 и 21 день после обработки эти показатели составили соответственно 88,7, 84,8 и 83,6%.

Аналогичное действие на паутинного клеща отмечено и микробного препарата Actofit с нормой расхода 2 л\га, то есть, как и в первом случае было отмечено существенное снижение численности вредителя. Так, биологическая эффективность препарата по дням учета составила от 93.2% на третий и до 91.4; 89.4 и 84.9% на седьмой, четырнадцатый и двадцать первый дни после обработки, соответственно.

Следует отметить, что стандартный препарат Karate Zeon 5 SC с нормой применения 0,4 л\га по своей эффективности не отличался на существенную величину от биорациональных препаратов, то есть его действие соответствовало величинам 94.6; 91.0; 85.2 и 82.6% после первой обработки и соответственно 91.3; 89.2; 85.1 и 82.5% после второй обработки.

Математическая обработка полученных данных позволила подтвердить, что биорациональные препараты Pelecol и Actofit по биологической эффективности в контроле численности обыкновенного паутинного клеща в агроценозе соевого поля не отличались как между собой, так и стандартным инсектицидом Karate Zeon 5 SC на существенную величину.

Таблица 2.

Математический анализ данных биологической эффективности биорациональных препаратов против паутинного клеща на сое.

Препарат	Норма расхода, л\га	Эффективность (%) через…дней				Среднее
		3	7	14	21	
После первой обработки						
Actofit	2.0	93.2	91.4	89.4	84.9	89.7
Pelecol	8.0	92.8	88.7	84.8	83.6	87.5
Karate Zeon	0.4	94.6	91.0	85.2	82.6	88.4
$НСР_{05}$ Sx 0.6 2.18						
После второй обработки						
Actofit	2.0	91.3	89.2	85.1	82.5	87.0
Pelecol	8.0	95.9	86.6	85.2	83.9	87.9
Karate Zeon	0.4	92.9	87.2	87.1	81.9	87.3
$НСР_{05}$ Sx 0.6 2.13						

На основании полученных данных следует. Что для экологизированной защиты сои от обыкновенного паутинного клеща необходимо использовать биорациональные препараты Actofit и Pelecol, характеризующиеся как высокоэффективные (89.7-87.9%) в контроле численности вредителя. В экологизированную защиту сои необходимо включать биорациональные вещества,

состоящие из микробного препарата Actofit и экологически регламентированного инсектицида Pelecol, которые при этом также имеют биоценотическую и антирезистентную направленность

Выводы

Проведенные исследования позволили существенно расширить представление о механизме действия различных групп биорациональных препаратов на паутинного клеща. Разработать методы и способы их применения. Инсектицид Пелекол в концентрациях 0.8; 1.0 и 1.5% по длительности токсического действия на имаго паутинного клеща существенно отличается в диапазоне от 12 до 120 часов. Для защиты сои от обыкновенного паутинного клеща отмечены препараты Актофит (82.8%) и Пелекол (81.9%), как наиболее эффективны.

Библиография

1. Приставко В. П. Экологические исследования при разработке генетического метода борьбы с вредными насекомыми. Москва, 1978, 39 с.
2. Приставко В. П. Принципы и методы экспериментальной энтомологии. Минск 1979, 134 с.
3. Золин В. П. Разработка интегрированных систем защиты бобовых культур от вредителей. Москва, 1984, 64 с.
4. Поляков И. Я., Макарова Л. А., Доронина Г. М. Методические рекомендации по разработке прогнозов динамики популяции вредителей и планированию объемов защитных мероприятий на основе агроклиматических предикторов. Ленинград, 1985, 50 с.
5. Ерёмина О. Ю. Изучение особенностей действия пиретроидных инсектицидов на насекомых (Автореферат диссертации). Москва, 1987, 24 с.
6. Войняк В. И. Методические указания по использованию синтетических половых феромонов для борьбы с гроздевой листоверткой путем массового отлова и дезориентации самцов. Кишинев, 1988, 12 с.
7. Кузин В. Ф. Интенсивная технология возделывания сои. Москва, 48 с.
8. Танский В. И., и др. Методические рекомендации проведения комплексных исследований по созданию зональных моделей блока защиты растений в экологически безопасных зерновых комплексах. Ленинград, 1990, 60 с.
9. Климов Е. В. Технология биологической защиты сои от вредителей и болезней. Ж.-л. «Экологическая безопасность в АПК». Москва, 2008, с. 10-67.

RESPONSABILITATE ŞI COMPETITIVITATE LA CULTIVAREA TUTUNULUI

Calchei Elena

Institutul de Fitotehnie "Porumbeni", Republica Moldova. E-mail: elenatutun@yahoo.com

Abstract

The aim of the article is to improve the social responsibility and competitiveness thus protecting land, water and energy when cultivating tobacco. The objectives of the paper include the testing of the main procedures of growing tobacco seedling (types of substratum, ecological phytopharmacy, analytical values of qualitative water, nutrition, use of fungicides, insecticides, etc). The used research methods were the phytopathological method (Şerban E. and Grosu A.), chemical method, statistical method (Dospexov, 1985), phenological observations etc. The testing of various strata (peat which includes organic and mineral substances allowed to determine whether the seedlings need these strata). As a result of the use the above-mentioned methods, the lowest and the highest temperatures were identified and the relative humidity necessary for the appearance of pests in green houses and tobacco plantations were determined. The use of ecological phytopharmacy increased the plant resistance to fungi, bacteriosis and viruses. The analyses of water used in watering and of the tobacco plant estimated the structure and analytical values of chemical elements (nitrate nitrogen, phosphor, sodium, magnesium, iron, etc).

Key words: tobacco, plant resistance, ecological phytopharmacy, chemical method, various strata.

Introducere

Tutunul este unica cultură tehnică, care are două perioade de dezvoltare: perioada de creştere în sere a răsadurilor şi câmp. Responsabilitatea socială la cultivarea tutunului înseamnă respectarea tuturor procedeelor de integrare la tutun, ca antreprenorul s-ă fie dedat lucrului, iar angajații chemați s-ă dispună de un stil şi etică socială. Etica la cultivarea tutunului însemnă corectitudinea persoanelor de a păstra mediul ambiant comun, resursele trenurilor, apa şi energia.

Distribuirea fitofarmaciei în sere ți câmp cere competitivitate şi atenție la: ambalaj, etichetă împotriva fiecărui organism nociv, modul de utilizare, caz de accidentare, condițiile de păstrare, pH apei pentru preparatul utilizat etc. O mare însemnătate are şi protejarea terenurilor, dar probleme mari sunt reziduurile fitofarmaciei aplicate la tutun.

Material şi metode

La creşterea răsadurilor de tutun au fost exercitate mai multe modele: sere reci tradiționale, solarii calde cu stelaje şi casete celulare de plastic. Ca materie primă au fost folosite substraturi în următoarea componență: mraniță, nisip curat, cernut amestecat cu pământ din pădure sau din câmpul de lucernă în proporție 1:1:2. În sere calde şi casete celulare au fost utilizat amestecul nutritiv compus din pământ din pădure sau din câmpul de lucernă, nisip curat, mraniță şi turbă în proporție de 2:1:1:1. Tehnologia agricolă de creştere a răsadurilor a cuprins următoarele procedee: asigurarea şi reglarea temperaturii, răritul, terotatul, nutriția suplimentară, udatul, aplicarea fitofarmaciei, călirea răsadurilor etc. Conținutul elementelor chimice din planta de tutun şi valorile analitice a apei calitative au fost efectuate în laboratorul “Agrochim” de la Centrul Republican de Pedologie Aplicată. Preparatele fitofarmaceutice au fost utilizate conform Registrului de Stat al Produselor de Uz Fito-sanitar şi al Fertilizatorilor.

Rezultate şi discuții

În rezultatul testării substraturilor la creşterea răsadurilor din materiale organice s-a dovedit a fi turba, compostul vegetal şi coaja de lemn, iar din cele minerale agroperlitul, vermiculatul, pământul argilos şi argila (Tabelul 1). Pământul argilos şi argila a contribuit la deprimarea dezvoltării organismelor nocive (boli, dăunători şi buruieni) şi umidității solului.

Tabelul 1.

Materie primă utilizată pentru substraturi la creşterea răsadurilor

Materiale organice	Materiale minerale
- turbă	- agroperlit
- compost vegetal	- vermiculat
- coajă de lemn	- pământ argilos
	- argilă

Testarea cu responsabilitate şi competitivitate a substraturilor folosite la creşterea răsadurilor de tutun a demonstrat că turba inclusă în amestecul nutritiv reduce conținutul de buruieni şi lucrul manual în seră la îngrijirea răsadurilor. În final s-a micşorat sinecostul materiei prime de tutun. Dezvoltarea fungilor a depins de temperatură şi umiditatea aerului din seră (Tabelul 2). Cea mai favorabilă temperatură pentru creşterea răsadurilor sănătoase este de 20-25 oC, dar umiditatea relativă a aerului de până la 90%.

Tabelul 2.

Condițiile optimale de dezvoltare a maladiilor în seră la tutun

Agenții patogeni – fungi	Temperatura oC	Umiditatea relativă a aerului, %
Alternaria tabacina	20 – 26,5	95
Botrytis cinerea	17 – 23	95
Peronospora tabacina	15 – 25	95
Pythium debarianum	26 – 30	95
Rhizoctonia solani	15 – 26	95
Sclerotinia sclerotiorum	22 – 31	95
Thielaviopsis basicola	28 – 30	95

Neajunsul de umiditate relativă a aerului şi a temperaturii şi invers a contribuit la răspândirea bacteriilor, virusurilor şi fitoplasmei (Tabelul 3). Concomitent în câmp au apărut boli de provenienţă diferită; dar în acelaşi timp, în dependenţă de perioada de dezvoltare a agentului patogen. În acelaşi timp una şi aceeaşi insectă poate transmite două şi mai multe boli (tulpini) ca Myzus nicotianae etc.

Tabelul 3.

Procedee de transmitere şi condiţiile optimale de dezvoltare a agenţilor patogeni

Agenţii patogeni – bacterii:	Metoda de transmitere	Temperatura oC	Umiditatea relativă a aerului, %
Pseudomonas angulata	Reziduurile vegetale, cu ajutorul vântului	22 – 24	90 – 95
Pseudomonas tabacum			
Viruşi:			
Nicotiana virus	Mecanic, cu reziduurile vegetale	20 – 95	60 – 65
Solanum virus,2	Insecte-vector: Myzus nicotianae	13 – 26	70 – 75
Cucumis virus,1			
Lycopersicum virus,3	Thrips tabaci	15 – 20	65 – 70
Fitoplasma:			
Fitoplasma (stolbur)	Hyalesthes obsoletus	25 – 30	70 – 75

Insectele dăunătoare tutunului ca şi bolile s-au dezvoltat în dependenţă de factorii biotici (Tabelul 4). În anii secetoşi (2007, 20012 şi 2015) şi în special când au fost prezente seceta atmosferică, pedologică, biologică şi hidrologică, Myzus nicotianae a reuşit s-ă dezvolte 16-18 generaţii.

Tabelul 4.

Insectele dăunătoare tutunului şi factorii abiotici de dezvoltare

Insecte nocive	Temperatura oC	Umiditatea relativă a aerului, %
Agriolimax agrestes	17 – 19	90 – 95
Agriotes lineatus	12 – 20	90 – 95
Gryllotalpa gryllotalpa	15 – 22	80 – 90
Euxoa segetum	25 – 30	50 – 80
Heliothis obsoleta	15 – 16	18 – 20
Hyalesthes obsoletus	25 – 30	75
Myzus nicotianae	23 – 25	80 – 95
Thrips tabaci	25 – 30	75 – 85

Un rol mare îl joacă apa la creşterea răsadurilor. Valorile analitice a apei din seră, unde a fost crescut răsadurile, au deviat la 4-5% de la valorile apei ideal calitative (Tabelul 5).

Tabelul 5.

Valorile analitice a apei calitative

Componenţa	Unitate de măsură	Intervale
Nitraţi de azot	mg/L	0 – 5
Fosfor	mg/L	0 – 5
Potasiu	mg/L	0 – 10
Calciu	mg/L	20 – 100
Magneziu	mg/L	6 – 25
Fer	mg/L	0 – 2
Mangan	mg/L	0 – 2
Zinc	mg/L	0 – 2
Bor	mg/L	0 – 2
Molibden	mg/L	0 – 0,1
Carbonaţi totali	mg/L	0 – 2
Sodiu	mg/L	0 – 70
Aluminiu	mg/L	0 – 1

Planta de tutun sănătoasă conține un şir de elemente nutritive necesare pentru a forma o materie primă prețioasă. În Tabelul 6 sunt prezentate procentele substanței uscate ce se conțin în planta de tutun.

Tabelul 6.

Concentrațiile principalelor elemente nutritive în planta de tutun

Elemente	Unitate de măsură	Intervale
Azot	% s.u. (substanță uscată)	4,0 – 6,0
Fosfor	% s.u.	0,2 – 0,5
Potasiu	% s.u.	3,0 – 4,05
Calciu	% s.u.	0,6 – 1,0
Magneziu	% s.u.	0,2 – 0,6
Fer	ppm s.u. (Parti per milione)	50 – 300
Mangan	Ppm s.u.	20 – 250
Zinc	Ppm s.u.	20 – 60
Bor	Ppm s.u.	18 – 75
Molibden	Ppm s.u.	0,1- 2

În seră, solarii răsadurile de tutun au fost infestate cu buruieni. Principalele buruiene au fost: *Portilaca oleracea*, *Chenopodium album*, *Amarantus* spp., *Solanum nigrum* etc. În câmp au fost depistate: *Orobanche ramosa*, *Setaria viridis*, *Cirsium arvense* etc.

În caz când nu se respectă disciplina tehnologică de cultivare a soiurilor de tutun (lipsa de asolament şi rotație, apariția bolilor şi insectelor-vector a virozelor, prezența în plantații a buruienilor etc.) ele vor fi tratate cu următoarele pesticide: Cuproxat SC (3,0 L/ha şi 0,3-0,5% răsad), Folpan 80 WG (1,5 kg/ha), Krabat WP (2,0 kg/ha), Rhinocarb Ultra (0,1-012 ml/m^2), Ridomil Gold MZ 68 WG (2,5 kg/ha), Actara 25 WG (0,06-0,1 L/ha), Actellic 50 EC (0,8-1,0 L/ha), Attack 500 WG (0,35-0,45 kg/ha), Bi-58 NEU (0,8-1,0 L/ha), MIDASH 200 SL 0,3-0,4 L/ha, Onix 250 WG (0,1-0,15 kg/ha), Pirimor 50 WG (0,25-0,35 kg/ha), Scout 500 WG (0,35-0,45 kg/ha), Devrinol 45 F (2,5 L/ha), Prospect 330 EC (3,0-4,0 L/ha), STOMP 330 EC (3,0-4,0 L/ha), Valpanida 330 EC (3,0-4,0 L/ha); preparatele biologice: Rizoplan 20 ml/m^2, Trihodermin Th-7F-BL (20 ml/m^2), Trihodermin BL (5,0-6,0 g/kg) şi regulatorul de creştere Ecostim 3 g/kg glicozid steroic, care sunt incluse în Registrul de Stat al Produselor de Uz Fito-sanitar şi al Fertilizatorilor, 2014 şi în suplimente anuale.

Concluzii

1. Respectarea tehnologiei de creştere a răsadurilor de tutun ridica responsabilitatea socială şi competitivitatea pentru a păstra terenurile, apa şi energia la cultivarea tutunului.
2. Testarea procedeelor de bază la creşterea răsadurilor de tutun (tipurile de substraturi, fitofarmacia ecologică, valorile analitice a apei de calitate, nutriția, utilizarea fungicidelor, insecticidelor etc.) cere responsabilitate zilnică pentru a obține un răsad sănătos şi viguros.
3. Testarea diferitor substraturi (turba, ce include materiale organice şi minerale) a dat posibilitate de a determina necesitatea răsadurilor în aceste substraturi. În rezultatul aplicării metodelor descrise au fost evidențiate temperaturile minime şi maxime, procentul de umiditate relativă necesară la apariția şi dezvoltarea organismelor nocive în sere şi în plantațiile de tutun.
4. Utilizarea elementelor fitofarmaceutice ecologice a sporit rezistența plantelor la fungi, bacterioze şi viroze. Analiza apei, pentru udat şi a plantei, a stabilit componența şi valorile analitice a elementelor chimice (nitrați de azot, fosfor, potasiu, sodiu, magneziu, fer etc.).

Bibliografie

1. Гейдеман Т.С. Определитель высших растений Молдавской ССР. Второе издание. Кишинев, 1975, 574 стр.
2. Грушевой С. Е. Бактериозы листьев табака и махорки. В: Бактериальные болезни растений. М., 1952, стр. 196-210.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М., 1985, 422 стр.

4. Молдован М.Я. Вирусные болезни табака и меры борьбы с ними. Кишинев, 1979, 225 стр.
5. Ткач М.Т. Дэунэторий ши болиле тутунулуй. Кишинэу, 1998, 152 стр.
6. Фисюнов А.В. Сорные растения. М., 1984, 319 стр.
7. Шербан Е.Д. и Гросу А.П. О методах оценки табака на устойчивость к основным болезням и вредителям. В: Достижения и перспективы развития табаководства в Республике Молдова. Кишинев, 1992, стр. 8-22.
8. Calchei E. Cultura tutunului în Republica Moldova. Paşcani, 2012, 191 p.
9. Chirilă C., Ciocâlan V., Berca M. Atlasul principalelor buruieni din România. Bucureşti., 2002, p. 29.
10. Lazari I. Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice şi biologice de protecție a plantelor de dăunători, boli şi buruieni în Republica Moldova. Chişinău, 2002, 286 p.
11. Moşoi V. şi alții. Registrul de Stat al Produselor de Uz Fitosanitar şi al Fertilizanților, permise pentru utilizare în Republica Moldova. Chişinău, 2014, p. 341.

КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ПОСЕВОВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ В ВОСТОЧНОМ КАЗАХСТАНЕ

Кочоров А.С.
Казахский НИИ защиты и карантина растений, г. Алматы
E-mail: kochorov@mail.ru

Abstract

This article provides the efficiency of the integrated system of protection of crops of wheat and barley from harmful organisms in the East Kazakhstan region.

Введение

Интегрированная система защиты зерновых культур является одним из необходимых условий обеспечения продовольственной, экономической и биологической безопасности страны. В настоящее время во всем мире ведущую роль в защите растений занимает химический метод, благодаря его высокой биологической, хозяйственной и экономической эффективности. Общепризнано, что применение химических средств защиты растений позволяет сохранить значительную часть урожая зерновых культур. Поэтому в последнее десятилетие резко возросло их производство и применение. Но нельзя забывать о негативных сторонах применения химических препаратов, что требует более рационального и научно-обоснованного их использования, с целью сохранения здоровья людей и окружающей среды.

Известно, что на севере республики, в частности Костанайской, Северо-Казахстанской и Акмолинской областях, на сегодняшний день зерновые культуры с применением ресурсо-сберегающих технологий высеваются на площади более 50-60% от общей площади посевов.

На юге, юго-востоке и востоке Казахстана применение этой технологии начато в последние 6-8 лет и на данный момент её применяют на площади не более 10-20% от всех высеваемых зерновых культур. Одной из причин слабого применения этой технологии является несоответствие почвенно-климатических условий, отсутствие и нехватка новой техники.

При возделывании пшеницы в зерносеющих регионах Казахстана, особенно в северных областях республики, все-таки в последние годы предпочтение отдается ресурсосберегающей технологии, то есть минимальной и нулевой обработке почвы.

Однако при возделывании зерновых культур по ресурсосберегающей технологии проявляется обострение фитосанитарной обстановки. Наблюдается увеличение численности фитофагов (скрытостеблевые вредители, хлебная пьявица, злаковые тли и др.), нарастание засоренности посевов просовидными и многолетними корнеотпрысковыми сорняками, а также накопление возбудителей болезней, сохраняющихся на растительных остатках и в почве (гельминтоспориоз, септориозные пятнистости, корневые гнили и др.). Кроме того, районированные и перспективные новые сорта в настоящее время не обладают комплексной

устойчивостью к вредным организмам. В результате отрицательного воздействия вредных организмов снижается урожайность пшеницы от 1,5-2,5 ц/га до 3,5-5,0 ц/га, и одновременно ухудшается качество зерна.

Учитывая это при применении нулевой технологии, производственники должны быть готовыми к тому, что в первые годы неизбежно столкнутся с увеличением засоренности посевов, с активизацией вредителей и болезней вследствие создания благоприятных условий для их резервации в оставляемой на поверхности почвы растительной биомассе. Поэтому при возделывании зерновых культур по ресурсосберегающей технологии особо важно применение защитных мероприятий против вредных организмов, в частности, протравливание семян и обработки посевов пестицидами.

В связи с этим целью наших исследований явилось определение эффективности препаратов для предпосевной обработки семян яровой пшеницы и обработки посевов фунгицидами в зависимости от минимальной, нулевой и традиционной технологии возделывания.

Материалы и методы

Исследования проводились в Восточно-Казахстанской области на опытных полях Восточно-Казахстанского НИИСХ в предгорно-степной умеренно увлажненной зоне. Полевой опыт был заложен с применением пяти препаратов предпосевной обработки семян против почвенных, семенных инфекций (пыльная головня, корневая гниль и плесневые грибы) сравнительно с контрольным вариантом без обработки семян яровой пшеницы в плодосменном севообороте при традиционной, минимальной и нулевой технологиях возделывания культур.

Учет распространенности, динамика развития болезней проводились общепринятыми в фитопатологии, микологии и гербологии методами.

Результаты и обсуждения

Площадь каждой делянки полевого опыта составила 100 м2, в четырехкратной повторности. Норма высева семян пшеницы - 5,5 млн. шт./га. Посев семян (сорт Ульбинка 25) произведен специальной модифицированной тракторной сеялкой, на глубину 6-8 см. На заложенных опытах с протравителями семян пшеницы определена полевая всхожесть семян, которая варьировала в зависимости от различных технологий от 70,6 до 89,3%.

Полученные лабораторные и полевые данные показали, что все препараты повышают полевую всхожесть семян, снижают пораженность растений корневой гнилью в зависимости от трех технологий в период кущения от 62,1% до 73,8% и в полной спелости зерна - от 63,5% до 72,5 %. В отношении плесневения семян биологическая эффективность составила от 78,3% до 89,1%, пыльной головни – от 93,2 до 100% соответственно.

Препараты стимулировали вегетативный рост и развитие растений, в результате чего получена прибавка урожая зерна при нулевой технологии – 0,85-1,4 ц/га, минимальной - 0,7-1,5 ц/га, традиционной - 1,05-2,1 ц/га соответственно.

В восточном регионе Казахстана в конце июня на стационарах Восточно-Казахстанского НИИСХ в период вегетации яровой пшеницы закладывались полевые опыты на фоне протравленных семян в плодосменном севообороте при различных технологиях возделывания (традиционной, минимальной и нулевой) для определения эффективности фунгицидов (Тилмор 24%, к.э. - 0,8 л/га) против листостебельной инфекции.

Результаты полевого опыта в Восточно-Казахстанской области показывают, что на посевах яровой пшеницы в период вегетации проявились не все виды листостебельных фитопатогенов. В зависимости от источников инфекций и погодных условий на листьях проявились бурая ржавчина и септориозно-гельминтоспориозная пятнистость листьев. В заложенном опыте по различным технологиям обработки почвы на фоне протравливания семян с накладкой Тилмор 24%, к.э. в день обработки посевов яровой пшеницы пораженность листьев вышеуказанными болезнями не превышала 0,5-0,8%.

Таблица 1.

Биологическая эффективность препарата Тилмор 24%, к.э. против болезней с воздушно-капельной инфекцией яровой пшеницы

Фунгицид	Норма расхода, л/га	Пораженность листьев болезнями (%), через суток				Биологическая эффективность, % против (на 20 день)	
		10		20			
		бурая ржав-чина	септориозно-гельминтоспориозные пятнис-тости	бурая ржав-чина	септориозно-гельминтоспориозные пятнистости	бурой ржав-чины	септориозно-гельминтоспориозные пятнистости
Нулевая технология							
Тилмор 24%, к.э.	0,8	1,6	2,6	3,5	8,4	90,3	69,7
Контроль	-	6,1	7,7	35,9	27,7	-	-
Минимальная технология							
Тилмор 24%, к.э.	0,8	1,7	2,4	3,9	8,9	90,6	71,3
Контроль	-	7,2	7,2	41,7	31,1	-	-
Традиционная технология							
Тилмор 24%, к.э.	0,8	1,9	2,7	4,1	8,2	91,8	68,3
Контроль	-	7,9	7,9	49,8	25,9	-	-

На 10-ые сутки после обработки посевов пшеницы фунгицид Тилмор 24%, к.э. в норме расхода 0,8 л/га показал биологическую эффективность при традиционном фоне против бурой ржавчины 75,9%, против септориозно-гельминтоспориозной пятнистости листьев - 65,8%, сравнительно с минимальной -76,4% и 66,7% и нулевой - 73,7% и 66,3% соответственно, а на 30 ый день Тилмор 24%, к.э. при традиционном фоне против первой болезни - 73,7%, второй - 64,9%, при минимальной - 74,4% - 67,1% и нулевой - 75,2% - 65,9% соответственно (таблица 1).

На опытном стационаре Восточно-Казахстанского НИИСХ совмещение обработок посевов баковыми смесями пестицидов против комплекса вредных организмов значительно сокращает затраты на их проведение, тем самым повышает рентабельность защитных мероприятий. Установлена хозяйственная эффективность при применении в сочетании наиболее эффективных пестицидов против вредных организмов пшеницы, в зависимости от трех технологий в восточном регионе Казахстана. Так, на фоне протравливания семян (Тринити 1,6 л/т) определили эффективность комплекса химических препаратов (гербицид+фунгицид) на урожайность пшеницы.

Проведенный анализ данных биометрических измерений и структуры урожая выявил, что препараты в зависимости от технологии возделывания культур (традиционной, минимальной и нулевой) стимулируют вегетативный рост, развитие растений. В результате на производственном стационаре ВК НИИСХ на фоне протравливания семян пшеницы (Тринити 1,6 л/т) с накладкой комплекса химических препаратов (гербицид+фунгицид), Диален супер 0,6 л/га и Фокстрот экстра 0,33 л/га + Тилмор 24%, к.э. 0,8 л/га наиболее высокая прибавка урожая 3,3 ц/га получена в варианте при нулевой технологии по сравнению с минимальной -2,6 ц/га и традиционной обработке почвы-2,9 ц/га (рис 1). Аналогичные данные получены по ячменю (рис 2).

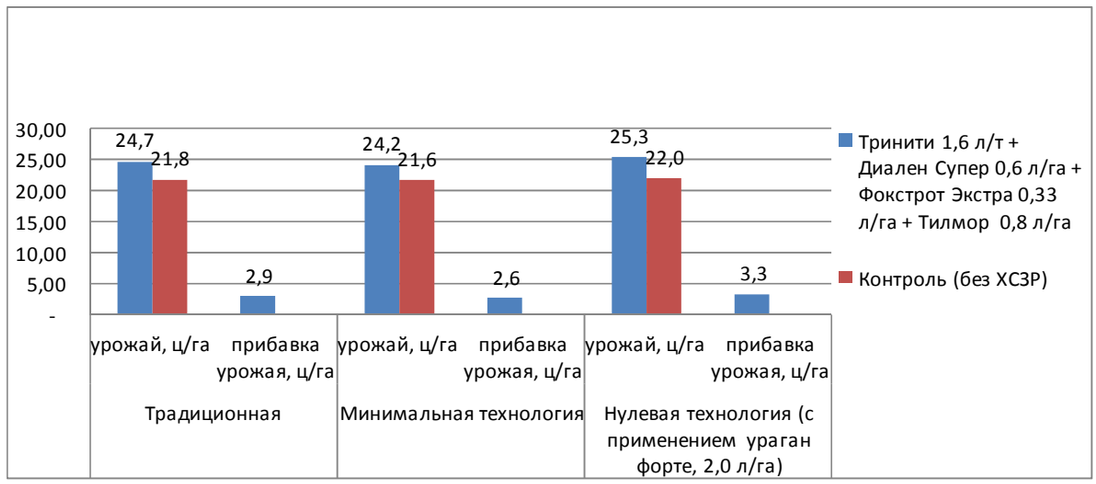


Рис. 1. Комплекс рекомендуемых препаратов влияющие на урожайность яровой пшеницы, возделываемой по различным технологиям обработки почвы (ВКО)

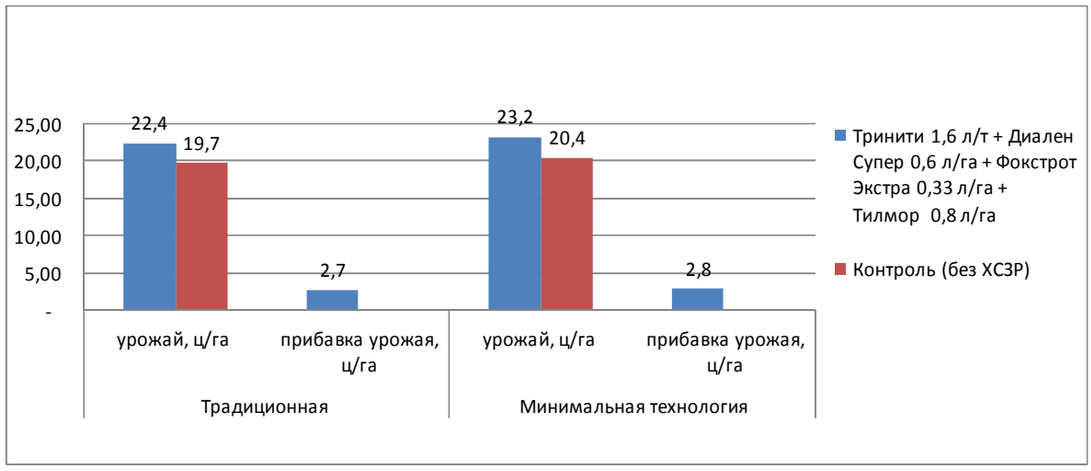


Рис. 2. Комплекс рекомендуемых препаратов влияющие на урожайность ячменя, возделываемой по различным технологиям обработки почвы (ВКО)

Выводы

Таким образом, препараты для предпосевной обработки семян яровой пшеницы и ячменя в плодосменном севообороте при различных технологиях возделывания показали, что при традиционной обработке урожайность культуры была выше, чем при минимальной и нулевой технологиях. Этот результат был получен в за три года исследований, а в ближайшие три-пять лет ожидается, что результаты поменяются с учетом накопления гумуса в почве и от применения защитных мероприятий снизится численность и пораженность вредных организмов при возделывании пшеницы в плодосменном севообороте, особенно при наличии в предшественниках зернобобовых и масличных культур. Однако на фоне протравливания семян применение комплекса химических (гербицид+фунгицид) препаратов показало, что высокая прибавка урожая получена в варианте при нулевой технологии по сравнению с минимальной и традиционной обработкой почвы.

PERSPECTIVE DE UTILIZARE A DISPOZTIVELOR CU RADIAȚII ULTRAVIOLETE PENTRU MONITORIZAREA ŞI COMBATEREA INSECTELOR DĂUNĂTOARE

Gorban V. P., Voineac V. I., Iachimciuc A.P.
Institutul de Genetică, Fiziologie şi Protecție a Plantelor al AŞM
E-mail. vgorban.alimeco@ yahoo.com

Abstract

The existing methods of collecting insects for the prediction and monitoring of their development are very imperfect and do not provide the complete data on the types and abundance of the pest populations. It is rather effective are methods of catching insects using the ultraviolet radiation sources. By attracting the light effect of the lure allows you to developdifferent models of traps based on the use of the light sources with a certain wavelength.

Development of new constructions of the light traps using electro-optical attractants and their application in the protection of annual and perennial crops will help to improve the integrated defense system, to increase its efficiency and to allow you the opportunity to minimize or optimize the use of chemicals. Chemical defense becomes an element of the integrated plant protection and will be in demand then, and to a higher extent when growing cultures was created a real threat of damage by the harmful organisms.

Key wods: fototaxis, spectrum, attractant, light traps, optical radiation

Întroducere

Protecția culturilor agricole de dăunători şi boli este una din cele mai stringente sarcini. Pierderile anuale pricinuite agriculturii de boli şi dăunători plantelor, conform Organizației pentru Alimentație şi Agricultură (FAO), constituie aproximativ 20-25%. În prezent cea mai răspândită metodă de protecție a plantelor rămâne cea chimică. Mijloacele chimice aplicate în prezent la combaterea dăunătorilor sunt soluții de apă , care în unele cazuri sunt spălate de ploi şi se descompun sub influența mediului, iar substanțele chimice se acumulează şi poluează solul. Acest lucru reduce semnificativ eficiența metodei şi duce la cheltuieli suplimentare pentru efectuarea măsurilor de protecție. Reducerea eficienței mijloacelor de protecție se explică şi prin faptul că lipsesc metode moderne de obținere a informației primare pentru elaborarea prognozelor de dezvoltare şi răspândire a organismelor dăunătoare şi efectuarea în timp util a măsurilor de protecție.

Metodele existente de colectare a insectelor, cu scopul de prognoză sunt foarte imperfecte şi nu oferă disponibilitatea unor date complete privind componența speciilor şi numărul de populații de insecte. În acelaşi timp, multe specii de insecte nu pot fi identificate prin aceste metode. În legătură cu acest fapt, în prezent se acordă o mai mare atenție metodelor ecologic pure, utilizând preparate bioraționale şi alte noi metode cu utilizarea factorilor fizici.

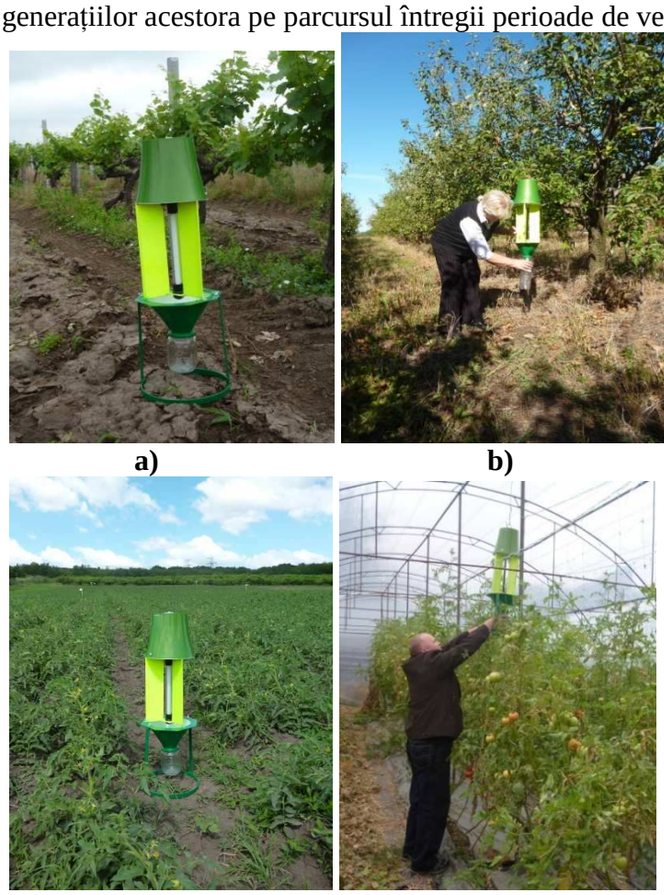
Una din cele mai eficiente sunt metodele de capturare cu utilizarea radiației optice. Efectul atractiv al momelei cu lumină permite elaborarea diferitor modele de capcane bazate pe utilizarea surselor de lumină cu anumită lungime de undă [1].

Material şi metode

Reieşind din scopul principal, de a elabora noi construcții cu o eficacitate mai pronunțată de atragere şi combatere a insectelor dăunătoare, s-a propus sarcina de a efectua studii, care pe urmă au confirmat posibilitatea de a utiliza noile surse de lumină ca momeală de atracție a insectelor dăunătoare şi puse la baza construcțiilor dispozitivelor necesare.

În rezultat au fost elaborate, confecționate noi construcții de capcane cu raze optice ultraviolete pentru colectarea şi capturarea în masă a dăunătorilor culturilor agricole. Modelele experimentale ale capcanelor a fost amplasate pe câmpurile de tomate, livezi de prune şi mere, plantații de viță de vie ale SRL „ Agrobrio” com. Băcioi pentru a fi testate în condiții de producere. Pe baza datelor obținute s-a elaborat instrucțiuni pentru implementarea şi utilizarea capcanelor lumină ultravioletă în producere şi utilizarea lor în calitate de elemente a sistemelor de protecție integrată a plantelor.

Aceste lucrări au fost efectuate în perioada de vegetație a culturilor multianuale şi de câmp, lunile mai-octombrie, timp în care s-a supravegheat lucrul dispozitivelor, prin care s-au testat însăşi elementele lor funcționale de bază, siguranța de lucru a schemei electrice şi proprietatea de atracție a surselor de radiație. În această perioadă în fiecare zi sa efectuat evidența materialului capturat. Au fost determinate speciile de insecte capturate, iar cu datele obținute s-a determinat dinamica de zbor a celor mai importanți dăunători ai culturilor respective, reflectând modul şi momentul de schimb al generațiilor acestora pe parcursul întregii perioade de vegetație.



a) **b)**

c) **d)**

Fig.1. Amplasarea capcanelor cu lumină în timpul testărilor în condiții de producere,
a - pe plantațiile de viță de vie, **b** - în livada de mere, **c** - pe lotul de tomate, **d** - în condiții de seră.

Rezultate şi discuții

Esența tehnologică a utilizării radiației optice la capcanele pentru combaterea dăunătorilor constă în faptul, că radiațiile ultraviolete acționează în mod direct la organele vizuale ale insectelor [2], care sunt atrase şi concentrate spre dispozitivul special pentru capturare şi exterminare prin diferite metode, fie lichid conservant, electrocutare, flux aerodinamic şi altele. Aceste funcții unice şi complexe ale dispozitivelor elaborate cer să fie rezolvate o gama mare de probleme de natură atât biologică cât şi inginereşti. De aceea, la elaborarea acestor dispozitive specifice e nevoie de a cunoaşte multe lucruri, cum ar fi lungimea de undă a sursei de iradiere utilizată ca momeală de atracție a organismelor dăunătoare, compoziția spectrală a surselor de radiații a momelei, parametrii electrici sau aerodinamici puşi la baza principiilor de lucru a elementelor de exterminare.

Zona ultravioletă a radiației optice manifestă un efect de atragere a insectelor zburătoare şi poate avea o bună perspectivă de utilizare a acestor surse de lumină la monitorizarea numărului şi fazelor de dezvoltare a insectelor dăunătoare. Elaborarea noilor modele de capcane cu lumină, folosind momeala cu radiație optică şi utilizarea lor la protecția culturilor de câmp şi multianuale va ajuta să se îmbunătățească însăşi sistemul integrat de protecție, să sporească eficiența lui şi să reducă la minimum sau să optimizeze utilizarea preparatelor chimice. Protecția chimică va rămâne un element al acestui

sistem de protecție a plantelor şi va fi cerută atunci, în mare măsură, atunci când pentru culturile cultivate va apărea pericolul real de dăunare a plantelor şi va depăşi pragul economic.

În prezent, în cadrul Institutului de Genetică, Fiziologie şi Protecție a Plantelor al Academiei de Ştiințe a Moldovei au fost elaborate mai multe modele de capcane de tip staționar cu diferite surse de alimentare şi autonome cu baterii sau de la rețea, destinate în primul rând pentru semnalizarea şi monitorizarea numărului şi fazelor de dezvoltare a insectelor dăunătoare pe plantațiile multianuale şi culturilor de câmp. Noile modele pot fi folosite şi pentru protecția culturilor cultivate pe teren protejat, precum şi la combaterea dăunătorilor din depozite.

Având în vedere, că actualmente se acordă mai multă atenție metodelor ecologic inofensive de combatere a dăunătorilor, a apărut şi necesitatea efectuării cercetărilor ştiințifice cu privire la elaborarea modele noi de capcane multifuncționale cu lumina ultraviolete cu un efect mai pronunțat de atragerea a insectelor-dăunătoare, cu o bună perspectivă de utilizare în calitate de element al sistemelor de protecție integrate a plantelor.

La proiectarea şi determinarea parametrilor de bază ai dispozitivelor s-a ținut cont atât de valoarea optimă a radiației, compoziția spectrului sursei de radiații, cât şi de parametrii electrici şi aerodinamici ai sistemelor de exterminare. Tipurile şi modelele dispozitivelor elaborate depind, în primul rând, de scopul urmărit şi de destinația lor. Astfel, pentru semnalizarea apariției, monitorizarea dezvoltării insectelor noctuide, evidența densității lor în agrocenoza protejată sunt necesare dispozitive, care vor asigură menținerea aspectului exemplarelor capturate pentru a le studia şi de a le clasifica pe specii şi grupe. Deosebit de importantă este îndeplinirea acestei condiții, în cazul apariției dăunătorilor de carantină, pentru ai depista la timp şi de a lua toate măsurile de limitare a răspândirii lor.

Pentru efectuarea acestor lucrări au fost elaborate modele de tip staționar, cu alimentare de la rețea sau de la sursa autonomă de alimentare-baterie. Datele experimentale obținute în procesul cercetărilor şi observațiilor practice confirmă, că sursele cu radiații ultraviolete depăşesc proprietățile de atragere a insectelor a altor emițători. Prin urmare, următorul pas a fost selectarea sursei cu parametrii optimali şi spectrul de radiație corespunzător cerințelor. În rezultatul experimentelor a fost selectată lampa cu radiație ultravioletă, în intervalul de 310...360 nm cu o putere de 6 -8 Wt.

Prelucrarea datelor obținute la testarea dispozitivelor elaborate a demonstrat posibilitatea utilizării capcanelor cu lumină pentru precizarea termenelor de prelucrare chimică a plantelor, de determinare a numărului şi identificarea dăunătorilor d**e** carantină, precum şi pentru monitorizarea numărului şi fazelor de dezvoltare a principalilor dăunători pe întreaga perioadă de vegetație a unor sau altor culturi.

Dispozitivele elaborate sunt pe cale de implementate în diferite zone ale Republicii Moldova şi pot fi utilizate, în special, de către Direcțiile Raionale pentru Siguranță Alimentară precum şi de către producătorii agricoli şi fermieri. Aceştia, obținând date necesare, vor putea elabora prognoze de dezvoltare a dăunătorilor din zonele respective şi vor dirija efectuarea la timp a măsurilor de combatere. Capcanele cu lumină ultravioletă devin un element important al tehnologiilor inofensive de protecție a plantelor. În afară de aceasta capcanele cu lumină pot fi utilizate pe scară largă şi în scopuri ştiințifice la efectuarea colectărilor faunistice şi cercetărilor entomologice.

Concluzii

1. Cu ajutorul acestor instrumente se poate efectua zilnic evidența speciilor de insecte dăunătoare, iar prin analiza datelor obținute se determină dinamica de zbor a insectelor în timpul zilei, la începutul şi sfârşitul verii, precum si orelor lor de activitate maximă .

În afară de utilizarea capcanelor cu lumină cu scopul efectuării prognozei, ele pot fi utilizate pe scară largă şi în scopuri ştiințifice la efectuarea colectărilor faunistice şi la efectuarea măsurilor de combatere.

2. Capcanele elaborate se propun pentru utilizare atât în scopuri ştiințifice la efectuarea colectărilor faunistice, cât şi pentru semnalizarea, monitorizarea şi diminuarea densității populațiilor dăunătorilor culturilor agricole prin capturarea lor în masă şi perfecționarea măsurilor de combatere.

3. În combinație cu alte metode de combatere utilizarea capcanelor cu lumină ultravioletă va contrebui la reducerea semnificativă a numărului de dăunători şi ca rezultat se vor micşora pierderile de roadă.

4. Elaborarea noilor modele de capcane cu lumină, folosind momeala electro-optică şi utilizarea lor la protecția culturilor de câmp şi multianuale va ajuta să se îmbunătățească însăşi sistemul integrat de protecție, să majoreze eficiența lui şi să reducă la minimum sau să optimizeze utilizarea preparatelor chimice. Protecția chimică va deveni un element al acestui sistem de protecție a plantelor şi va fi cerută atunci când pentru culturile cultivate va apărea pericolul real de dăunare şi va depăşi pragul economic.

5. Dispzitivele elaborate pot fi utilizate ca un instrument pentru îmbunătățirea serviciului de semnalizare şi elaborare a prognozelor de dezvoltare a insectelor dăunătoare, atât de scurtă cât şi celor de lungă durată,

Bibliografie

1. Блягоз А.М. Обоснование типа источника-аттрактанта для электрооптического преобразователя защиты растений / Блягоз А.М., Газалов В.С.//Энергосберегающие технологии. Проблемы их эффективного использования: материалы междунар. науч. - практ. конф. 11-12 дек. 2007 г. - Волгоград, 2008. - С. 99 -101.

2. Мазохин – Поршняков Г.А. Зрение и визуальная ориентация насекомых М. Знание,1980.64с

КОНТРОЛЬ ЗА СОДЕРЖАНИЕМ ИНСЕКТИЦИДНЫХ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ В СЕМЕНАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Горина И.Н.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений» Россия E-mail: vniizr_direktor@mail.ru

Abstract

Methods of content determination of carbofuran, tefluthrin and thiamethoxam in coated and encrusted with sugar beet seeds. Methods are based on extraction of active substances from treated seed organic solvent with subsequent quantitative measurement using gas-chromatography. The average value of determination of active substances is 91-96%.

Key words. Sugar beet, seeds, insecticides, treatment, analysis, gas-chromatography.

Применение интенсивных технологий возделывания сахарной свеклы предусматривает повышение требований к качеству семян и необходимость поиска путей и средств его улучшения. Большое значение в повышении качества посевного материала имеет предпосевная обработка семян пестицидами, которая считается наиболее экологически безопасным и эффективным превентивным методом защиты культуры. При нанесении препарата целенаправленно на семена сводится к минимуму его отрицательное влияние на компоненты агроценоза. Так, для сахарной свеклы установлено, что общая площадь контакта химических средств защиты растений с почвой при посеве обработанными семенами составляет 7-8 м^2 на 1 га посевов, в то время как при внесении гранулированных пестицидов – 444 м^2, а при опрыскивании посевов – 10 000 м^2 [1]. Одним из перспективных приемов нанесения пестицидов на семена считается создание искусственных оболочек. Искусственная оболочка может содержать химические средства защиты и регуляторы роста растений, органические и минеральные удобрения, необходимые семени и проростку на ранних фазах развития. Из методов нанесения искусственных оболочек для семян сахарной свеклы в настоящее время наиболее распространены инкрустирование и дражирование. Инкрустирование предполагает последовательное нанесение нескольких веществ. Дражирование позволяет не только наносить на семена несколько слоев различных веществ, но и изменять их форму и вес за счет введения в состав оболочки дражирующей массы [2]. В последние годы в свеклосахарном производстве отмечается тенденция «вытеснения»

инкрустированных семян дражированными. На территории РФ более 80% площадей под сахарную свеклу засевают дражированными семенами.

Таблица 1.

Инсектициды для предпосевной обработки семян сахарной свеклы

Действующее вещество	Препарат	Норма расхода	
		по препарату, л/т	по д.в., кг/т
Имидаклоприд	Табу, ВСК (500 г/л)	10-15	5,0-7,5
	Имидор Про, КС (200 г/л)	25-30	5,0-6,0
	Нуприд 600, КС (600 г/л)	10-12	6,0-7,2
Карбофуран	Хинуфур, КС (436 г/л)	12-23	5,2-10,0
Клотианидин	Клотиамет-С, КС (350 г/л)	7-14	2,5-4,9
Клотианидин + бета-цифлутрин	Пончо Бета, КС (400 + 53 г/л)	25-30	10,0-12,0 1,3-1,6
Тефлутрин	Форс, МКС (200 г/л)	16,5-28,8	3,3-5,8
	Тефлутрин, МКС (200 г/л)	16,5-28,8	3,3-5,8
Тиаметоксам	Круйзер, КС (350 г/л)	8-12	2,8-4,2
	Круйзер, КС (600 г/л)	14-56	8,4-33,6
	Кайзер, КС (350 г/л)	8-14	2,8-4,9

В настоящее время в Российской Федерации для предпосевной обработки семян сахарной свеклы разрешены к применению 11 инсектицидов на основе 7 действующих веществ (таблица 1) [3]. На практике наиболее широко при подготовке семян используют препараты, включающие тиаметоксам, тефлутрин, карбофуран и имидаклоприд; подавляющая часть семян как отечественного, так и зарубежного производства содержит 2-3 инсектицидных действующих вещества в различных качественных и количественных комбинациях.

Увеличение масштабов и ассортимента применения пестицидов для предпосевной обработки семян диктует необходимость разработки методов аналитической химии для контроля за качеством протравливания. Важным этапом в решении этой задачи является процедура определения содержания препаратов в контролируемых объектах. Эта задача решается путем использования современных методов анализа, а также за счет совершенствования способов пробоподготовки. Массовые анализы при этом предполагают экономичность материальных и временных затрат. При проведении работы необходимо также соблюдать принцип адекватности методического химико-аналитического обеспечения поставленной цели [4]. То есть, методика определения качества протравливания семенного материала должна отвечать следующим требованиям: обеспечивать однозначную идентификацию действующего вещества; обеспечивать возможность измерения массовой доли действующего вещества в присутствии других инсектицидных и фунгицидных компонентов; иметь высокую производительность; иметь достаточно низкую стоимость. В целом, методы определения пестицидов в обработанных семенах должны быть экспрессными, надежными и достоверными, а получаемые результаты – воспроизводимыми. В настоящее время наиболее полно таким требованиям отвечают методы, основанные на технике газожидкостной и высокоэффективной жидкостной хроматографии. Лаборатории, осуществляющие в Российской Федерации массовый контроль за качеством предпосевной обработки семян сельскохозяйственных культур, используют преимущественно метод ГЖХ. Однако перечень таких методов немногочислен. Поэтому целью нашей работы была разработка методов аналитического контроля за качеством предпосевной обработки дражированных и инкрустированных семян сахарной свеклы инсектицидными препаратами с использованием газожидкостной хроматографии (таблица 2).

Таблица 2.

Основные характеристики методов определения инсектицидов в обработанных семенах сахарной свеклы с использованием ГЖХ

Действующее вещество	Категория семян	Продолжительность анализа, час	Диапазон определяемых концентраций, г/п.е. (г/кг)*	Полнота извлечения, %	Доверит. интервал, ± %
Карбофуран	дражир.	5	2-100	93,2	2,03
	инкрустир.	5	1-30	91,4	1,87
Тефлутрин	дражир.	5,5	0,25-20	95,6	1,65
	инкрустир.	4	0,125-10	92,0	2,09
Тиаметоксам	дражир.	5,5	1-64	92,1	1,95
	инкрустир.	4	0,5-16	90,7	2,78

* г/п.е. – для дражированных семян, г/кг – для инкрустированных семян

Разработанные методики основаны на экстракции действующих веществ из обработанного семенного материала органическим растворителем с их последующим количественным измерением газожидкостной хроматографией. Анализ карбофурана осуществляют с использованием термоионного детектора и неподвижной фазы OV-17 на интертоне супер, тефлутрина и тиаметоксама – с использованием электроннозахватного детектора и неподвижной фазы SE-30 на хроматоне супер. Идентификацию компонентов проводят по времени удерживания, количественное определение – методом абсолютной калибровки. Среднее значение определения действующих веществ в испытуемых объектах составляет 91-96 %. Экспрессность и экономичность методик обеспечена достаточно не продолжительной пробоподготовкой, включающей использование универсального экстрагента и ультразвуковую обработку проб. Средняя продолжительность анализа составляет 4-5,5 часа. Расчет расхода препаратов производят с учетом поправочных коэффициентов на содержание действующих веществ в протравителях и средние значения их определения в семенах. Полноту обработки оценивают по содержанию пестицидов в 1 тонне посевного материала для инкрустированных семян и по количеству действующего вещества в 1 посевной единице для дражированных семян. Определению каробофурана, тефлутрина и тиаметоксама не мешает присутствие других пестицидов, используемых для обработки семян сахарной свеклы.

При соблюдении всех регламентированных условий проведения анализа в точном соответствии с разработанными методиками погрешность (и ее составляющие) результатов измерений при доверительной вероятности P = 0,95 не превышает значений, приведенных в таблице 3, для соответствующих диапазонов концентраций.

Таблица 3.

Метрологические параметры определения инсектицидов в обработанных семенах сахарной свеклы

Метрологические параметры	Категория семян	Карбофуран	Тефлутрин	Тиаметоксам
Диапазон определяемых концентраций, г/кг (г/п.е.)*	дражир.	2-100	0,25-20	1-64
	инкруст.	1-30	0,125-10	0,5-16
Показатель повторяемости σ_r, %	дражир.	6	4	4
	инкруст.	7	5	5
Показатель внутрилабораторной прецизионности, $\sigma_{R_Л}$, %	дражир.	7	5	5
	инкруст.	9	6	6
Показатель воспроизводимости, σ_R, %	дражир.	10	6	6
	инкруст.	12	7	7
Показатель точности ±δ, %	дражир.	18	13	13
	инкруст.	21	17	17

* г/п.е. – для дражированных семян, г/кг – для инкрустированных семян

Для контроля за содержанием пестицидов в объектах, в т. ч. в семенах, целесообразно разрабатывать и использовать групповые (мультирезидуальные) методы, когда в одной пробе можно идентифицировать и определить количественно сразу несколько действующих веществ. Такой подход позволяет существенно сократить время анализа и расход материалов. Для случаев, когда при обработке семенного материала использованы композиции Форс Магна и Круйзер Форс, содержащие тефлутрин и тиаметоксам, нами разработан режим одновременной экстракции этих действующих веществ, обеспечивающий их дальнейшее хроматографическое разделение и количественное определение. Типичные хроматограммы из экстрактов дражированных семян сахарной свеклы, содержащих карбофуран, а также – одновременно тефлутрин и тиаметоксам, представлены на рисунках 1, 2.

Использование разработанных методов позволяет осуществлять оперативный контроль за качеством предпосевной обработки семян сахарной свеклы препаратами, содержащими карбофуран, тефлутрин и тиаметоксам. Применение методических указаний не имеет региональных особенностей. Разработка обеспечивает соблюдение принципов охраны окружающей среды.

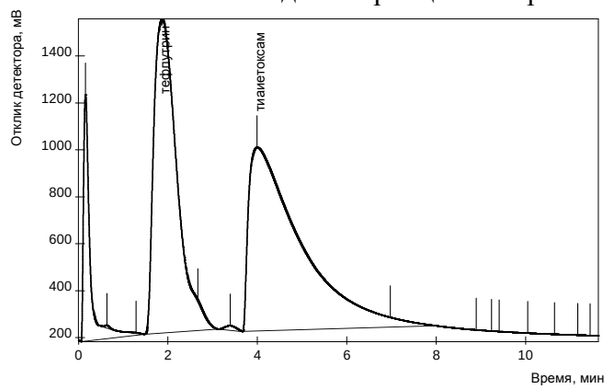


Рис. 1. Хроматограмма пробы дражированных семян сахарной свеклы (обработка: тиаметоксам – 10 г/п.е., тефлутрин – 6 г/п.е.)

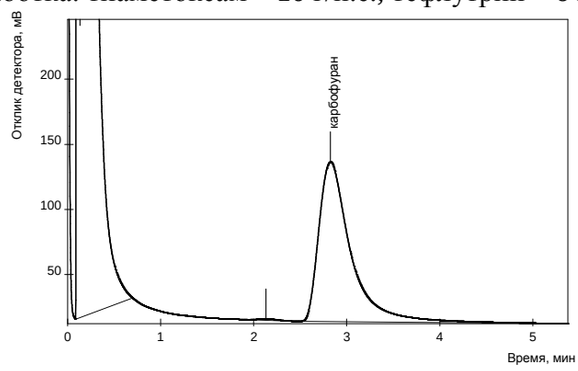


Рис. 2. Хроматограмма пробы дражированных семян сахарной свеклы (обработка: карбофуран – 30 г/п.е.)

Библиография

1. Педас В.П. и др. Обработка семян – экологически безопасный и эффективный способ защиты всходов // Сахарная свекла, 2012, № 10, с. 23-27.
2. Смелик В.А. Предпосевная подготовка семян нанесением искусственных оболочек /В.А. Смелик, Е.И. Кубеев, В.М. Дринча. – СПбГАУ, 2011. – 272 с.
3. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. М., 2015.
4. Баранов Ю.С., Белоус А.А. Проблемы аналитического контроля микроколичеств пестицидов (организация, методики, инструменты, зарубежный опыт) // Проблемы регистрации и использования пестицидов в Украине: Сб. матер. Междунар. научно-практ. конф., Киев, 23-25 окт. 2012 г. Киев: ЦП «Компринт», 2012. С. 31-34.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОРАЦИОНАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ В ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЗАЩИТЕ ЯБЛОНИ

Гунчак В.М., Гунчак М.В.
Украинская научно-исследовательская станции карантина растений ИЗР НААН, Украина
ukrndskr@gmail.com

Abstract

The effectiveness of bio rational has developed into (natural chemical fungicides based on copper and sulfur, microbiological preparation Rizoplan, Trichoderma, nsekto-acaricide Pelekol, plant growth stimulator Reglalg synthetic spolovye pheromones, etc.) In the integrated protection of apple orchard was studied in comparison with the chemical standard. Replacing the 3 treatments with chemical fungicides on bio ratsional trained by 23.4% - 34.4% (distribution) and 0.8% -1.6% (development) of powdery mildew; 23.4 - 31.4% (distribution) and 1.4 - 2.7% (development) scab, compared with the chemical standard, and mass trapping of male codling moth replaced 4-5 treatments with insecticides effectiveness of the method in 48.5 % - 52.6%. Application bio reducrational means the energy and the financial costs to protect apple trees by 30-40%.

Key words: bio rational drugs, diseases, pests, pheromones, elicitors

Введение

Проблемы получения экологически чистой сельскохозяйственной продукции и оздоровления окружающей среды выдвигают необходимость разработки экологически безопасных систем интегрированной защиты растений базирующихся на преимущественном использовании биологических средств, систем направленных на активизацию природных защитных сил агробиоценозов, снижение резистентности вредных насекомых к пестицидам, направленных также на снижение затрат энергетических и финансовых средств и на проведение защитных мероприятий. Среди биологических методов и безопасных средств защиты растений большое место отводится биорациональным препаратам, созданным на основе биологически активных веществ, выделенных из растений или насекомых и их синтетическим аналогам: препаратам гормональной природы, ингибиторам синтеза хитина - так называемым регуляторам роста, развития и размножения насекомых; феромонам, аттрактантам, репеллентам, детерентам – регуляторам поведения насекомых [4, 5, 6, 7, 8], стимуляторами роста и устойчивости растений к болезням и вредителям, растительным экстрактам и маслам, ловушкам с биофизическими аттрактантами [5, 7]; натуральным химическим средствам с пониженной токсичностью [2, 3, 5, 7, 8]. Сочетание этих средств в схемах защиты растений позволяет снизить экологическую опасность и энергозатратность используемых технологий на 30-40% и более. Разработка таких безопасных систем защиты плодовых культур является основной задачей наших исследований.

Материалы и методы

Объектом исследований служил яблонный сад УкрНИСКР ИЗР НААН (с. Бояны, Черновицкая обл., Украина). Биорациональные препараты: синтетические половые ферамон яблонной плодожорки *Cydia pomonella* Hbn. (E,E)-8,10-dodecadien-1-ol>), натуральные пестициды: *Купрумакс* – медьсодержащий препарат, *Кумулус* – мелкодисперсный порошок серы. Стимулятор роста и устойчивости растений *Реглалг1* –экстракт водорослей *Spirogira sp.* (смесь ненасыщенных жирных кислот, альдегидов, кетоиов и других нативных компонентов), натуральный инсекто-акарицид *Пелекол* – (этиловые эфиры жирных кислот). Оценка фитосанитарной обстановки проводилась по общепринятым методикам (1,2,12).

Результаты и обсуждения

В 2014 году, в рамках договора о творческом сотрудничестве между УкрНИСКР ИЗР НААН и ИГФЗР АНМ, проведено сравнительное испытание биологической эффективности двух схем интегрированной защиты яблони, по аналогии со схемой исследований эффектив-

ности биорациональных препаратов в защите плодовых культур Лаборатории Интегрированной защиты ИГФЗР. Вариант V1-28га («химический»-хозяйственный эталон), V2-2га – «экологизированный» – с заменой химических фунгицидов, инсектицидов на биорациональные препараты: химические натуральные на базе меди *(Купрумакс)*, и серы (*Кумулус)*; микробиологические – *Ризоплан* и *Триходермин*, растительный экстракт – *Реглалг1* в борьбе с мучнистой росой, паршой, монилеозом; синтетические половые феромоны яблонной плодожорки, натуральный инсекто-акарицид *Пелекол* - (этиловые эфиры жирных кислот) в борьбе с тлями и клещами. Оба варианта обрабатывались в один и тот же день тракторным опрыскивателем SLV2000, при расходе рабочего раствора 1000 л/га. Оценка фитосанитарной обстановки на обоих вариантах проводили по общепринятым методикам, один раз на 5 дней [1, 2, 4, 12].

Насаждения обоих вариантов обрабатывались химическими натуральными пестицидами, по одной и той же схеме, в один и тот же день, до фазы развития растений « плод в размере лещины ». Затем в «экологизированном» варианте химические фунгициды были заменены на микробиологические (*Ризоплан)* - 01.06.14, 18.06.14 и 31.07.14 на *Триходермин*, а химические инсектициды в борьбе с яблонной плодожоркой заменены на массовый отлов самцов в феромонные ловушки, размещённые из расчёта 10 шт./га. Полученные результаты обследований приведены в таблицах 1, 2, 3,4.

Таблица 1.

Эффективность биорациональных препаратов в борьбе с мучнистой росой

Вариант опыта	Степень распространения и развития болезни (в %), на день учётов: 08.0614		
	P	R	Разница
V1- « Эталонный»Г	33.61	8.70	-
A	26.16	4.96	-
V2-« Экспериментальный» Г	25.23	7.14	8.39 1.56
A	21.05	4.18	5.11 0.78
Примечание: А –Айдаред, Г-Голден, Р -степень распространения, R- степень развития болезни			

Таблица 2.

Эффективность биорациональных препаратов в борьбе с паршой

Вариант	Процент распространения и развития мучнистой росы на дату учёта			
	22.06. 2014		20.07.2014	
На листьях				
V1	P	R	P	R
A	40.1	12.9	66.1	25.1
G	30.4	8.7	38.4	13.9
V2				
A	46.8	17.7	48.4	18.3
Г	29.2	9.7	39.0	2.9
На плодах				
V1	P	R	P	R
A	33.1	1.6	61.1	3.1
Г	36.2	2.1	57.0	4.0
V2				
A	21.3	1.1	29.6	1.4
Г	24.1	1.2	33.6	1.6
Примечание: V1- «эталонный», V2- «экспериментальный», А –Айдаред, Г-Голден, Р - степень распространения болезни , R- степень развития болезни				

Таблица 3.

Степень повреждения плодов на период уборки

Вариант	Процент повреждённых плодов (%)			
Вредитель	яп	п	кщ	Вес 100 плодов (кг)
V1				
А	13.3	6.6	30.8	17.0
Г	7.6	1.6	2.0	12.7
V2				
А	7.0	1.6	32.0	19.0
Г	3.6	1.0	4.0	13.7
Примечание: V1- «эталонный», V2-«экспериментальный», А-айдаред, Г –Голден, Яп-яблонная плодожорка , П- пилильщики, К Щ – калифорнийская щитовка				

Таблица 4.

Влияние стимулятора рост Реглалг 1 на рост побегов и плодов на яблоне

Вариант	Сорт	Длина побега (см)	Разница с эталоном (см)	Вес плодов	Разница с эталоном (кг)
V1- «химический эталон»	Мельба Слава Джойс	46,7± 3,3 60,2±2,7 37,7±2,5	- - -	7,63±0,06 9,03±0,12 9,73±0,14	- - -
V2- «экологи зированный»	Мельба Слава Джойс	53,4±6,2 66,5±5,2 41,8±2,3	+ 6,70 + 6,30 + 4,10	8,63±0,66 9,73±0,05 10,75±0,48	+ 1,00 +0,73 +1,02

В условиях 2014 года, в зоне исследований фенологические сроки развития яблони и вредных организмов совпали с многолетними [„распускание почек” – 26.03.14; „мышиные ушки” – 07.04.14; «выдвижение соцветий» – 14.04.14 (появились листовёртки 3-4/ 1м побега, „розовый бутон”– 17.04.14 (листовёртки 3-5%, яблонный цветоед 5-6%, имаго пилильщика, мучнистая роса); „начало цветения”– 27.04.14 (имаго яблонной плодожорки); „завершение цветения ” – 04.05.; „формирование завязи” – 11.05.14 (мучнистая роса 3-5% побегов; появление парши на листьях); «фрукт размером ореха лещины» – 31.05.14 (мучнистая роса, парша, яблонная плодожорка); фрукт – „величина ореха” – 15.06.14(яблонная плодожорка поражение плодов – 1%,парша на фруктах); созревание раннеспелых сортов – 22.0614.(уборка ранних сортов 26-28.06.14); „начало созревания позднеспелых сортов” – 31.07.4 ;„ уборка урожая” – 03.0914.].

По данным периодических учётов отмечено, что численность всех присутствовавших вредителей, за исключением почкового долгоносика, была на до пороговом уровне. Мучнистая роса появилась 27.04.14, а парша – 11.05.14. Мучнистая роса развивалась слабее парши, степень распространения достигла 26.1% - 33.61%, а развития 4.9% - 8.7%на варианте V1, и 21.05% - 25.23%; 4.18% -7.14% на варианте V2 (табл.1). Данные показатели для парши соответственно составили: к 03.09.14 на листьях – 38.49-66.1% и 13,9% -25.1% на V1 и 39.2-48.4% и 2.9% -18.3% на V2. На фруктах - 57.0% -61.6% и 3.1%-4.0% на V1 и соответственно - 29.66% -33.6% и 1.4-1.6% на V2 (табл.2). Процент повреждённых плодов на период уборки урожая составил соответственно по вариантам: на V1 и V2: для яблонной плодожорки -7.6%-13.3% и 3.6% -7,0%; для пилильщика -1.6% - 6.6% и 1.0% -1.6%; для калифорнийской щитовки -12.7% -17% и 13.3-19.0%. Результаты влияния элиситора (стимулятора роста *Реглалг 1*) на рост побегов и плодов приведены в таблице 4. Длинна побегов составляет на 4.1-6.7 см , а вес плодов на 0.73-1,0 кг больше чем на эталоне.

Анализ полученных данных позволил нам сделать выводы, что замена химических пестицидов на биорациональные в варианте V2 не только не снизила защитный эффект системы, а напротив превзошла по всем показателям химический вариант в борьбе с болезнями и основным вредителем – яблонной плодожоркой. К сожалению, для борьбы с долгоносиками и пилильщиками нужен поиск эффективных биорациональных инсектицидов. Согласно

данным таблицы 4, трехкратная обработка деревьев стимулятором роста *Реглалг 1* способствовала интенсивному приросту побегов на 4,1–6,7см, увеличению веса 100 плодов на 0,7-1,1кг, и повышению резистентности деревьев к болезням, что подтвердилось снижением степени распространения и развития болезней (табл. 1, 2).

Выводы

1. Замена 3-х обработок химическими фунгицидами в интегрированной системе защиты яблони на биорациональные не только снижает пестицидный пресс, но и повышает эффективность борьбы с основными болезнями, сдерживая на 23,4% - 34,4% (распространение) и 0,8% -1,6% (развитие) мучнистой росы; 23,4 - 31,4% (распространение) и 1,4-2,7% (развитие) парши, в сравнении с химическим эталоном.

2. Массовый отлов самцов яблонной плодожорки с помощью феромонных ловушек (10шт./га)заменяет 4-5 обработок химическими инсектицидами, снижая процент повреждённых плодов на 4.0% - 6.3% в сравнении с эталоном. Биологическая эффективность метода на разных сортах составила 48,5% - 52,6%.

3. Применение биорациональных средств позволяет сократить энергетические и финансовые расходы на защиту яблони на 30-40%.

Библиография

1. Визначення ефективності дії препаратів проводили за методиками, наведеними в книгах “Методики випробування і застосування пестицидів” //С.О. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун, О.О. Іващенко та ін. За ред проф. С.О. Трибеля. -К.: Світ. - 2001. - 448 с.
2. Войняк В.И. и др. Итоги и перспективы применения БАВ в системах интегрированной защиты растений.// Информ. Бюлл. ВПС/МОББ, 2009, Кишинев, № 40. С.212-217
3. Волощук Л.Ф.Экологического земледелие надежный путь улучшения фитосанитарного состояния агроценозов.//Биологическая защита растений - основа стабилизации агроэкосистем. Краснодар, 2008, вып. 5, с. 64-67.
4. Быховец А.И, Гончарук В М, Лахвич Ф А.Создание нового поколения химико-биологических средств защиты растений - биорациональных пестицидов // Информ. Бюлл., ВПС/МОББ, 2009,Кишинев, № 40. с.167-170.
5. Горбан В.П.Состояние и перспективы использования очагов оптического излучения для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур. // Materialele Conferinței internaționale științifico-practice „Protecția integrată a culturilor de câmp”, Republica Moldova, Bălți, 18-19 iunie 2009, Chişinău 2009, p.-156-159.
6. Захаренеко В. А. Мировые тенденции развитие научного обеспечения биологической защиты растений. // Биологическая защита растений - основа стабилизации агроэкосистем. Краснодар, 2008, вып. 5, с. 32-52.
7. Надыкта В.Д.Роль биологической защиты в управлении процессами фитосанитарного оздоровления агроценозов. // Биологическая защита растений - основа стабилизации агроэкосистем. Краснодар, 2008, выпи. 5, с. 52-56.
8. Новожилов К.В.Перспективы повышения экологической безопасности химического метода защиты растений .Защита и карантин растений. - 2005. -№ 3. -С. 80-83.
9. Рябчинская Т.А. К вопросу оценки эффективности фитоактиваторов (Т.А. Рябчинская, Г.Л. Харченко, Н.А. Саранцева, И. Ю. Бобрешова). // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем: матер. докл. Междунар. науч. -практич. конф. «Биологическая защита растений, перспективы и роль в фитосанитарном оздоровлении агроценозов и получение экологически безопасной продукции», Краснодар. 23-25 сентября 2008 г. – Краснодар, 2008. – Вып. 5, с. 371-373.

REZISTENȚA LA ÎNGHEȚ ŞI IERNARE A GENOTIPURILOR DE GRÂU COMUN DE TOAMNĂ

Mistreanu Oxana, Sîromeatnicov Iulia, Cotenco Eugenia, Ciobanu Renata, Rusnac Ruxanda
Institutul de Genetică, Fiziologie şi Protecție a Plantelor al AŞM

Abstract

The eight varieties of autumn common wheat were used as biological material, with different level of resistance to frost, which belong to different 15 varieties and hybrid combinations. Two hybrid combinations more resistant were obtained (♀Ca 8055 x ♂ Albidum 114-56,5% and ♀ Aluniş x ♂ Odescaia 51 -55,8%) and less resistant 2- (♀Piticul x ♂Odescaia 51-4,2% and ♀ Odescaia 132 x ♂ Odescaia 51-3,2 %). The amount of carbohydrates in the twinning node at the beginning of the winter varies within the limits of 6,92-7,83%, while in case of hybrid combinations it is 5,78-8,06%. The amount of carbohydrates in the twinning note at the end of winter of the parental forms varies within limits 4,50 - 6,16% and hybrid combinations 4,48-6,20%.

Key words: cereals, hybrids resistance, low temperature, tolerance

Introducere

Rezistența plantelor la factorii stresogeni ai mediului este decisivă în realizarea potențialului ereditar de productivitate. Plantele, de regulă, nu pot evita acțiunea temperaturilor critice, dar posedă un set de mecanisme ce diminuează influența negativă a acestora: elucidarea formării gheții şi toleranța la îngheț [3]. Nivelul de manifestare şi realizare a rezistenței plantelor la îngheț şi iernare este determinată de genotip, condițiile de cultivare şi călire. Expunerea plantelor la temperaturi joase produce o serie de schimbări morfologice, biochimice şi fiziologice, asociate cu toleranța plantelor la rece [1,2, 4, 5, 6]. O importanță deosebită prezintă potențialul genetic de rezistență la îngheț pentru cultura grâului comun de toamnă, care este principala sursă alimentară în țara noastră şi în multe alte țări ale lumii. Soiurile de grâu cultivate în Republica Moldova sunt înalt productive, însă periodic ele sunt puternic lezate de către condițiile nefavorabile de iernare. Astfel soiurile intensive contemporane de grâu de toamnă, omologate în Republica Moldova, în iernile dure au manifestat o rezistență slabă la ger [7]. Scopul acestei lucrări este studiul controlului genetic al rezistenței plantelor de grâu de toamnă la stresul înghețului.

Material şi metode

În calitate de material biologic inițial de studiu au servit 8 soiuri de grâu comun de toamnă, cu grad diferit de rezistență la îngheț, ce aparțin diferitor varietăți: *erytrospermum* (Odescaia 51, Piticul, Aluniş, Odescaia 132, Mironovscaia 29), *lutescens* (Mironovscaia 808), *albidum* (Albidum 114), *graecum* (Ca 8055) şi fiind originare din Moldova, Ukraina, Rusia şi China, precum şi 15 hibrizi intraspecifici: F_1 (♀Piticul x ♂Albidum 114); F_1 (♀Piticul x ♂Mironovscaia 808); F_1 (♀Piticul x ♂Odescaia 51); F_1 (♀Aluniş x ♂Albidum 114); F_1 (♀Aluniş x ♂Mironovscaia 808); F_1 (♀Aluniş x ♂Odescaia 51); F_1 (♀Ca 8055 x ♂Albidum 114); F_1 (♀Ca 8055 x ♂Mironovscaia 808); F_1 (♀Ca 8055 x ♂Odescaia 51); F_1 (♀Mironovscaia 29 x ♂Albidum 114); F_1 (♀Mironovscaia 29 x ♂Mironovscaia 808); F_1 (♀Mironovscaia 29 x ♂Odescaia 51); F_1 (♀Odescaia 132 x ♂Albidum 114); F_1 (♀Odescaia 132 x ♂Mironovscaia 808); F_1 (♀Odescaia 132 x ♂Odescaia 51); F_1 (♀Odescaia 132 x ♂Albidum 114).

Rezultate şi discuții

Rezultatele obținute denotă, că pentru obținerea liniilor de grâu de toamnă cu rezistență înaltă la ger este necesar ca materialul inițial pentru încrucişări să posede rezistență bună şi medie. Astfel, în urma încrucişării formelor inițiale de grâu de toamnă contraste după rezistența la ger, în combinațiile hibride, moştenirea rezistenței la ger are loc, de regulă, după tipul intermediar. În rezultat se observă, că rezistența la iernare a formelor parentale variază în limitele 26,4-70,1%. Cel mai rezistent este soiul Albidum 114-70,1%. Pe când rezistența hibrizilor F_1 constituie 3,2-56,5%.

Analizând datele obținute se poate constata, că la formelor hibride F_1, frecvența cea mai înaltă de supraviețuire a plantelor s-a obținut în cazul, când în calitate de formă paternă serveşte soiul Albidum 114. Dintre hibrizii F_1, mai rezistenți s-au dovedit a fi combinațiile ♀Ca 8055 x ♂Albidum 114-56,5% şi ♀Aluniş x ♂Odescaia 51-55,8%, iar mai slab rezistenți - ♀Piticul x ♂Odescaia 51-4,2% şi ♀Odescaia 132 x ♂Odescaia 51-3,2%, tabelul 1.

Tabelul 1.

Rezistența la iernare combinațiilor hibride F_1 şi formele parentale de grâu comun de toamnă

Denumirea soiului / hibridului	Rata de supraviețuire, %	Gradul de supraviețuire
Albidum 114	70,1	4
Odescaia 51	45,9	3
Mironovscaia 808	49,6	3
Piticul	36,9	2
Aluniş	31,7	2
Odescaia 132	26,6	3
Mironovscaia 29	40,8	2
Ca 8055	26,4	2
♀Piticul x ♂Albidum 114	25,8	2
♀Piticul x ♂Mironovscaia 808	8,4	1
♀Piticul x ♂Odescaia 51	4,2	1
♀Aluniş x ♂Albidum 114	13,8	1
♀Aluniş x ♂Mironovscaia 808	9,3	1
♀Aluniş x ♂Odescaia 51	55,8	3
♀Ca 8055 x ♂Albidum 114	56,5	3
♀Ca 8055 x ♂Mironovscaia 808	11,5	1
♀Ca 8055 x ♂Odescaia 51	27,4	2
♀Mironovscaia 29 x ♂Albidum 114	10,4	1
♀Mironovscaia 29 x ♂Mironovscaia 808	22,6	2
♀Mironovscaia 29 x ♂Odescaia 51	34,4	2
♀Odescaia 132 x ♂Albidum 114	42,6	3
♀Odescaia 132 x ♂Mironovscaia 808	17,5	1
♀Odescaia 132 x ♂Odescaia 51	3,2	1

Pentru sporirea eficacității selecției soiurilor înalt rezistente la ger, este necesar de a încrucişa formele cu rezistență bună la ger şi de a analiza liniile hibride alese în generațiile inițiale. Rezultatele analizei comparative a cantității de hidrați de carbon in nodul de înfrățire a unor soiuri de grâu comun de toamnă şi a hibrizilor lor sunt prezentate în tabelul 2. Se observă că la soiurile de grâu comun de toamnă cantitatea de hidrați de carbon în nodul de înfrățire la începutul iernii variază în limitele 6,92-7,83%, iar la hibrizi constituie 5,78-8,06%. Cantitatea de hidrați de carbon în nodul de înfrățire la sfârşitul iernii la formele parentale variază în limitele 4,50-6,16% şi, respectiv, la hibrizi 4,48-6,20%.

Rezistența la ger a soiurilor de grâu de toamnă este determinată nu numai de cantitatea de hidrați de carbon acumulată toamna, dar şi de consumul lor econom pe parcursul iernii. La soiurile rezistente la iernare, în perioada de iarnă, odată cu micşorarea temperaturii, conținutul monozaharidelor se majorează din contul descompunerii zaharozei, ceea ce condiționează micşorarea punctului de îngheț al sucului celular. Nodul de înfrățire al plantelor serveşte ca un depozit de resurse energetice pe parcursul iernii.

Rezistența la ger a grâului de toamnă corelează pozitiv cu conținutul de hidrați de carbon în nodul de înfrățire. Astfel genotipurile mai rezistente consumă pe parcursul iernii o cantitate mai mică de hidrați de carbon.

Cantitatea de hidrați de carbon consumată pe parcursul iernii la genotipurile parentale variază în limitele 1,57-2,57%, iar la combinațiile hibride 0,29-3,50%. Astfel, dintre formele parentale soiul Albiudm 114 a consumat cantitatea cea mai mică de hidrați de carbon 1,57%, iar combinația hibridă F_1 ♀ Odescaia 132 x ♂ Mironovscaia 808 -0,29%.

Tabelul 2.

Cantitatea sumară de hidrați de carbon acumulată în nodul de înfrățire la genotipurile de grâu comun de toamnă

Denumirea soiului / hibridului	Cantitatea de hidrați de carbon la începutul iernii, %	Cantitatea de hidrați de carbon la sfârşitul iernii, %	Cantitatea de hidrați de carbon consumată pe parcursul iernii, %
Albidum 114	7,53 ± 0,08	6,16 ± 0,00	1,57
Aluniş	7,37 ± 0,23	5,01 ± 0,00	2,36
Odescaia 51	7,29 ± 0,00	5,45 ± 0,08	1,84
Odescaia 132	6,92 ± 0,08	4,59 ± 0,04	2,33
Piticul	7,07 ± 0,08	4,50 ± 0,04	2,57
Mironovscaia 29	7,45 ± 0,16	4,98 ± 0,04	2,47
Ca 8055	7,30 ± 0,16	4,94 ± 0,04	2,36
Mironovscaia 808	7,83 ± 0,08	6,08 ± 0,12	1,75
F_1 ♀ Piticul x ♂ Albidum 114	5,93 ± 0,16	4,98 ± 0,04	0,95
F_1 ♀ Piticul x ♂ Mironovscaia 808	8,06 ± 0,00	5,60 ± 0,04	2,46
F_1 ♀ Piticul x ♂ Odescaia 51	7,99 ± 0,08	5,17 ± 0,08	2,82
F_1 ♀ Aluniş x ♂ Albidum 114	7,53 ± 0,08	5,10 ± 0,16	2,43
F_1 ♀ Aluniş x ♂ Mironovscaia 808	7,29 ± 0,00	6,20 ± 0,08	1,09
F_1 ♀ Aluniş x ♂ Odescaia 51	6,92 ± 0,08	5,92 ± 0,04	1,00
F_1 ♀ Ca 8055 x ♂ Albidum 114	6,84 ± 0,00	4,94 ± 0,16	1,90
F_1 ♀ Ca 8055 x ♂ Mironovscaia 808	6,31 ± 0,08	5,10 ± 0,16	1,21
F_1 ♀ Ca 8055 x ♂ Odescaia 51	6,76 ± 0,08	5,49 ± 0,00	1,27
F_1 ♀ Mironovscaia 29 x ♂ Albidum 114	7,37 ± 0,08	5,45 ± 0,12	1,92
F_1 ♀ Mironovscaia 29 x ♂ Mironovscaia 808	7,83 ± 0,08	4,90 ± 0,04	2,93
F_1 ♀ Mironovscaia 29 x ♂ Odescaia 51	7,91 ± 0,00	4,48 ± 0,01	3,43
F_1 ♀ Odescaia 132 x ♂ Albidum 114	8,06 ± 0,00	4,56 ± 0,06	3,50
F_1 ♀ Odescaia 132 x ♂ Mironovscaia 808	5,78 ± 0,16	5,49 ± 0,00	0,29
F_1 ♀ Odescaia 132 x ♂ Odescaia 51	7,22 ± 0,23	4,60 ± 0,10	2,62

Rezistență genotipurilor de grâu la temperaturi scăzute induc unele modificări fiziologice şi biochimice, modificări ale compoziției chimice şi stării fizice ale membranelor. Stabilitatea membranei celulare a fost determinată conductometric, ca scurgerea de electrolit după expunerea la diferite temperaturi negative (-10, -15, -20°C) şi exprimată ca lezare relativă (%), tabelul 3. Cea mai bună senzitivitate în evidențierea variațiilor genotipice se obține când coeficientul de lezare e în jur de 50%. Punctul la care temperaturile scăzute induc lezarea membranelor plasmatice rezultând în pierderea a 50% de electroliți este considerat punct critic.

Tabelul 3.

Gradul de lezare a membranelor plasmatice la combinațiile hibride şi formele parentale de grâu comun de toamnă.

Denumirea soiului / hibridului	Lezarea relativă, %		
	- 10°C	- 15°C	- 20°C
Albidum 114	8	33	68
Aluniş	18	51	87
Odescaia 51	13	40	78
Odescaia 132	21	56	93
Piticul	15	43	84
Mironovscaia 29	16	47	89
Ca 8055	23	60	98
Mironovscaia 808	10	37	75
F_1 ♀ Piticul x ♂ Albidum 114	25	64	97
F_1 ♀ Piticul x ♂ Mironovscaia 808	30	69	98
F_1 ♀ Piticul x ♂ Odescaia 51	32	73	94

F_1 ♀ Aluniş x ♂ Albidum 114	28	64	95
F_1 ♀ Aluniş x ♂ Mironovscaia 808	33	78	90
F_1 ♀ Aluniş x ♂ Odescaia 51	18	56	88
F_1 ♀ Ca 8055 x ♂ Albidum 114	16	52	85
F_1 ♀ Ca 8055 x ♂ Mironovscaia 808	35	80	97
F_1 ♀ Ca 8055 x ♂ Odescaia 51	24	63	94
F_1 ♀ Mironovscaia 29 x ♂ Albidum 114	32	75	98
F_1 ♀ Mironovscaia 29 x ♂ Mironovscaia 808	27	64	94
F_1 ♀ Mironovscaia 29 x ♂ Odescaia 51	21	59	89
F_1 ♀ Odescaia 132 x ♂ Albidum 114	19	53	90
F_1 ♀ Odescaia 132 x ♂ Mironovscaia 808	28	66	97
F_1 ♀ Odescaia 132 x ♂ Odescaia 51	38	85	99

Concluzii

1. Rezistența la iernare a formelor parentale variază în limitele 26,4-70,1%. Cel mai rezistent este soiul Albidum 114-70,1%. Pe când rezistența hibrizilor F_1 constituie 3,2-56,5%.
2. Cele mai rezistente s-au dovedit a fi combinațiile ♀Ca 8055 x ♂Albidum 114-56,5% şi ♀Aluniş x ♂Odescaia 51-55,8%, iar mai slab rezistente - ♀Piticul x ♂Odescaia 51-4,2% şi ♀Odescaia 132 x ♂Odescaia 51-3,2%
3. Cantitatea de hidrați de carbon în nodul de înfrățire la începutul iernii variază în limitele 6,92-7,83%, iar la combinațiile hibride constituie 5,78-8,06%. Cantitatea de hidrați de carbon în nodul de înfrățire la sfârşitul iernii la formele parentale variază în limitele 4,50-6,16% şi la combinațiile hibride 4,48-6,20%.
4. Cea mai bună senzitivitate în evidențierea variațiilor genotipice se obține când coeficientul de lezare e în jur de 50%. Punctul la care temperaturile scăzute induc lezarea membranelor plasmatice rezultând în pierderea a 50% de electroliți, este considerat punct critic.

Bibliografie

1. Fowler D. B., Limin A. E., Ritchie J. T. (1999) *Low-temperature tolerance in cereals: Model and genetic interpretation.* Crop Science, 39 (3), 626-633.
2. Guy C. (1990) *Cold acclimation and freezing stress tolerance: role of protein metabolism.* Annual Revue Plant Phisiol Plant Mol Biol, 41, 187-223 pp.
3. Levitt J. (1980) *Responses of Plants to Environmental Stresses: Vol. 1. Chilling Freezing and High Temperature Stresses.* 2nd edition, 479pp. New York: Academic Press.
4. Pearce R. S. (1999) *Molecular analysis of acclimation to cold.* Plant Growth Regulation, 29 (1-2), 47-76.
5. Thomashow M. F. (2001) *So what´s new in the field of cold acclimation? Lots!* . Plant Physiol., 125, 89-93.
6. Tsvetanov S., Atanassov A., Nakamura C. (2000) *Cold responsive gene/protein families and cold/freezing tolerance in cereals.* Biotechnology & Biotechnological Equipment, 14 (1), 3-11.
7. Буюкли П. И., Жакотэ А. И., Веверица Е. К., Киртоакэ И. Х. (2003) *Качество и размер зерна озимой пшеницы*, Agricultura Moldovei, nr. 9, p. 6-8

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Михайликова В.В., Стребкова Н.С.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений», Россия E-mail: vniizr_director@mail.ru

Abstract

Reforms in agriculture have led to decrease in volumes of application of biologicals with 5,8 to 0,8 million in hectares. Relative density of biological products in structure of cost of the kept crop makes only 1 – 2 %, but their application is always profitable.

Key words. Pesticides, biological controls, the volume of the treatment, the actual application.

Современная концепция защиты растений предусматривает отказ от тотального истребления вредных организмов, снижение их численности до уровня экономического порога вредоносности и поэтапный переход к созданию стабильных, в фитосанитарном отношении, агроэкосистем. Успех может быть достигнут лишь при использовании интегрированной системы защиты растений, т.е. рациональном применении агротехнических, биологических, химических и других методов борьбы, когда численность вредных видов снижается до хозяйственно неощутимого уровня и сохраняются условия для деятельности полезных природных организмов. В последние годы стратегической задачей является разработка экологизированных систем защиты растений, в которых возрастает роль агротехнических приемов борьбы и средств защиты растений биологического происхождения. Ухудшающаяся экологическая обстановка в мире диктует необходимость ужесточения контроля за применением пестицидов и настоятельно требует развития безопасных способов защиты растений. Проблема экологической чистоты защитных мероприятий может быть решена за счет применения биологического метода, что приведет к снижению пестицидной нагрузки на агроценоз и повысит качество продукции растениеводства.

До1990 года Россия занимала первое место в мире по объему использования биопрепаратов. В 1985 году, из 81,3 млн. га проводимых защитных мероприятий, на долю биометода приходилось 12,4 млн. га, в том числе, выпуск трихограммы осуществлялся на площади 8,6 млн.га. В период реформирования сельского хозяйства прекратилась государственная поддержка на производство биосредств, снизилась платежеспособность сельхозтоваропроизводителей, что привело к резкому снижению объемов применения биологического метода борьбы с вредными организмами (рисунок 1).

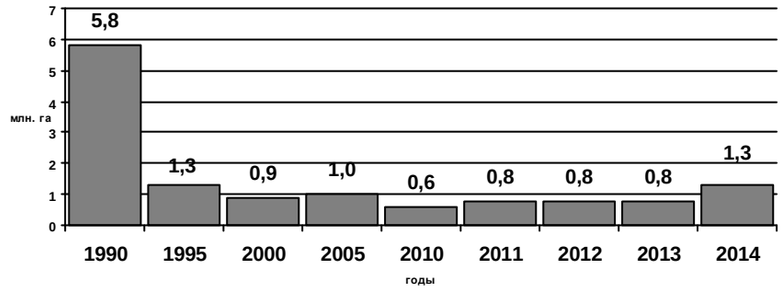


Рисунок 1. Динамика объемов обработок биологическими средствами защиты растений в Российской Федерации

Если в 1990 году площади применения биологических средств составляли 5,8 млн. га, то к 1995 году этот показатель снизился в 4,5 раза и составил 1,3 млн. га. К 2000 году объем обработок снизился еще на 30 % и остается в последнее десятилетие на уровне 0,8 – 1 млн. га. В 2014 году было обработано пестицидами 79,6 млн. га, в т.ч. биосредства использованы

на площади 1,3 млн. га. Ассортимент биопрепаратов составил 44 наименования, в основном, отечественного производства.

Наиболее используемыми являются семь препаратов: бактороденцид, ризоплан, псевдобактерин-2, фитоспорин-М, алирин- Б, Ж, бактофит, глиокладин, их доля составляет – 84 % от общего объема применения биосредств. Доля инсектицидных биопрепаратов составляет 1,6 %, фунгицидных – 63,8 %, регуляторов роста растений – 5,6 %, родентицидов – 29 %. Из восьми федеральных округов биосредства в наибольшем количестве применяются в четырех: Южном – 508,75 т, Северо-Кавказском – 436,9 т, Приволжском – 260,12 т и Центральном – 202,76 т. Максимальный расход биопрепаратов в Южном округе приходится на Краснодарский край – 430,59 т, в Северо-Кавказском – Ставропольский край – 333,09 т, Приволжском – Татарстан – 77,5т, Башкортостан – 48,69 т и Центральном – Тамбовскую и Воронежскую области – 60,6 и 51,9 т соответственно. Следовательно, наиболее востребованы биопрепараты в южных регионах России, где имеются санаторно-курортные и водоохранные зоны.

На рисунке 2 показан удельный вес применения биологических средств защиты растений в общем объеме используемых пестицидов в 2014 году. Основную долю – 63,6 % (34955,09 т) составляют гербициды, достаточно большая часть приходится на фунгициды – 14,9 % (8207,68 т), инсектициды – 11,1 % (6087,6 т), протравители – 7,7% (4235,02 т) и 2,7% (1494,91 т) – биопрепараты. В целом, применение химических и биологических средств защиты растений прибыльно. Каждый вложенный рубль при применении биологических средств защиты растений окупается 2 – 40 рублями.

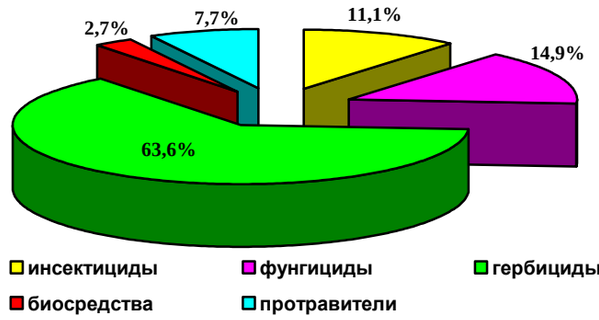


Рисунок 2. Удельный вес объема применения пестицидов по группам средств защиты растений в 2014 г.

За последние четыре года наметилась положительная тенденция в использовании биосредств. Так, объем обработок в сравнении с 2010 годом увеличился на 60 %, а фактическое использование на 85 % и составило 1494,91 тонн. Вероятно, это объясняется тем, что, кроме истребляющих свойств биопрепаратов, широко используются антидепресантные, для снижения химического воздействия на культуры. Тактика оптимальных соотношений, но не противопоставления биологического и химического методов защиты, оказалась наиболее оправданной, поскольку позволяет эффективно сдерживать вредоносность основных объектов при снижении пестицидной нагрузки.

ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВУЮЩИХ КУЛЬТУР, МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ПРОТРАВИТЕЛЕЙ НА ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОСАДОК КАРТОФЕЛЯ В ОТНОШЕНИИ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА

Малюга А.А., Чуликова Н.С., Енина Н.Н.
ФГБНУ «Сибирский НИИ земледелия и химизации сельского хозяйства», Новосибирск, Россия, e-mail: anna_malyuga@mail.ru, natalya-chulikova@yandex.ru

Abstract

The data on the effectiveness of potato cultibation on phytosanitary predecessors with using fertilizers and various protectants were findings. To control the Colorado potato beetle should be used insecticide Kruyzer in cultivation potato on mustard and oats as fertilizer so and without them (crop yield increased by 3-4 times).

Key words: potato, Colorado potato beetle, insecticide, fertilizer, productivity.

Одним из наиболее распространенных и вредоносных организмов, наносящих культуре значительный ущерб, является колорадский жук. Повышение эффективности и экологической безопасности систем защиты картофеля от колорадского жука является в настоящее время одной из важнейших народнохозяйственных, социальных и природоохранных проблем.

Цель работы – изучение влияния предшествующих культур, уровня минерального питания и протравливания клубней на фитосанитарное состояние посадок картофеля в отношении колорадского жука, а также продуктивность культуры.

Исследования проводили в 2014 году в почвенно-климатические условиях, типичных для лесостепной зоны Западной Сибири. Основные элементы технологии возделывания картофеля сорта Агата, соответствовали общепринятым для данного района [1]. Опыт закладывали согласно методике проведения полевых исследований [2]. Опыт трёхфакторный: фактор А – предшественник (картофель, овёс и горчица сарептская); В – уровень минерального питания (без удобрений и N40P40K80); С – защита растений (без применения средств защиты растений; протравливание клубней перед посадкой для защиты посадок от колорадского жука (Круйзер, КС, 0,22 л/т) [8]. Повторность опыта 2-х кратная. Наблюдения за фенологией и динамикой численности колорадского жука проводили в полевых условиях по общепринятым методикам [3-6]. Помимо наблюдений за колорадским жуком проводили фенологические наблюдения за культурой по общепринятым методикам в соответствующие сроки [3]. Результаты обработаны с применением прикладного пакета программ СНЕДЕКОР [7].

Наблюдения показали, что предшествующие культуры, минеральные удобрения и протравители оказывают влияние на колорадского жука (табл. 1).

В среднем по факторам было установлено, что минеральные удобрения достоверно увеличивают численность вредителя за период вегетации в 2 раза. Отмечено увеличение численности жука при возделывании картофеля по горчице в 1,8 раза (достоверное), а по овсу - в 1,2 раза (тенденция) в сравнении с культивированием культуры по картофелю. В среднем Круйзер был эффективен против фитофага (численность колорадского жука достоверно ниже в 75,8 раза в сравнении с контролем).

Исследования показали, что уровень минерального питания не оказывает достоверного влияния на эффективность протравителя в отношении колорадского жука. В контрольном варианте отмечена тенденция к увеличению численности вредителя в 1,5 раза при внесении под растения удобрений.

Следует отметить, что при отсутствии защитных мероприятий наблюдается достоверное снижение количества фитофага на растениях при культивировании картофеля без внесения удобрений после овса (в 3,7 раза) и возрастание при использовании удобрений после овса и горчицы (в 3,2-4,0 раза).

Наименьшая численность вредителя наблюдалась при протравливании семенного материала Круйзером по горчице. Данный показатель был несколько выше по картофелю, и еще выше по овсу.

Таблица 1.

Влияние предшествующих культур, минеральных удобрений и протравителей на среднюю за вегетацию численность колорадского жука, экз./растение

Вариант защиты	Предшественник			Средние по фактору защита	Средние по фактору уровень минерального питания	Средние по фактору защита+уровень минерального питания
	карто-фель	овес	горчица			
Без удобрений					2,32	
Круйзер	0,06	0,09	0,01	0,09		0,05
Контроль	6,86	1,84	5,08	6,85		4,59
N40P40K80					4,62	
Круйзер	0,13	0,23	0,03			0,13
Контроль	3,35	10,71	13,28			9,11
Средние по фактору предшественник	2,60	3,22	4,60			
$НСР_{05}$: по факторам: защита – 2,03; уровень минерального питания – 1,34; предшественники – 1,65 по комплексу факторов: защита уровень минерального питания – 2,64; защита предшественник – 3,44; частных средних – 5,00						

Предшествующие культуры, минеральные удобрения и протравитель, повлиявшие на численность колорадского жука, определили и урожайность культуры (табл. 2).

Таблица 2.

Влияние предшествующих культур и комплекса агротехнологических приемов на урожайность культуры, т/га

Вариант защиты	Предшественник			Средние по фактору защита	Средние по фактору уровень минерального питания	Средние по фактору защита+уровень минерального питания
	картофель	овес	горчица			
Без удобрений					5,7	
Круйзер	3,1	8,3	8,6	8,0		6,7
Контроль	2,7	6,5	5,2	3,1		4,8
N40P40K80					5,3	
Круйзер	6,1	10,6	11,0			9,2
Контроль	1,0	3,3	0,1*			1,5
Средние по фактору предшественник	3,2	7,2	6,2			
$НСР_{05}$: по факторам: защита – 0,6; уровень минерального питания – 0,4; предшественники – 0,5 по комплексу факторов: защита уровень минерального питания – 0,9; защита предшественник – 1,2; частных средних – 2,1						

Было установлено, что в среднем по фактору минеральные удобрения снизили урожайность культуры в 1,1 раза (на 14%) вследствие высокой вредоносности жука на посадках картофеля, не защищенных от вредителя, выращиваемых с их внесением: в этом случае наблюдали снижение продуктивности растений картофеля в 3,2 раза. Защита картофеля от вредителя в сочетании с внесением под культуру минеральных удобрений позволила в среднем существенно повысить урожайность в 1,9 раза, а без их использования – в 1,4 раза.

В среднем по фактору урожайность существенно увеличилась при возделывании картофеля по горчице и овсу – в 2,0-2,3 раза. Протравитель в среднем достоверно повысил урожайность в 2,9 раза в сравнении с контролем.

Наибольшую урожайность культуры наблюдали при внесении под культуру минеральных удобрений, протравливании посадочных клубней Круйзером и возделывании

картофеля по овсу и горчице. В этом случае урожайность увеличилась в 10,6-11,0 раз в сравнении с контрольным вариантом на фоне минеральных удобрений и в 3,9-4,1 раза в сравнении с контрольным вариантом без удобрений.

Таким образом, для борьбы с колорадским жуком целесообразно использовать препарат Круйзер при возделывании картофеля по горчице сарептской и овсу, как с внесением удобрений, так и без них. Данный комплекс позволяет предотвратить заселение посадок фитофагом и повысить урожайность культуры при внесении минеральных удобрений в 4 раз и без их использования в 3 раза.

Библиография

1. Бурлака В.В. Картофелеводство Сибири и Дальнего Востока. М.: Колос, 1978. 208 с.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта: (С основами статистической обработки результатов исследований). М.: Колос, 1979. 416 с.
3. Методика исследований по культуре картофеля. М.: НИИКХ, 1967. 264 с.
4. Методические рекомендации по индикации и мониторингу процессов адаптации колорадского жука к генетически модифицированным сортам картофеля. СПб, 2005. 48 с.
5. Методические рекомендации по оценке устойчивости картофеля к колорадскому жуку. М., 1987. 31 с.
6. Методические рекомендации по проведению исследований влияния трансгенных сортов картофеля на жизнедеятельность и микроэволюционные преобразования колорадского жука. СПб-Пушкин, 2001. 19 с.
7. Сорокин О.Д. Пакет прикладных программ СНЕДЕКОР // Применение математических методов и ЭВМ в почвоведении, агрохимии и земледелии: тез. докл. 3-ей науч. конф. Российского об-ва почвоведов. Баранаул, 1992. С.97.
8. Список пестицидов и агрохимикатов разрешенных к применению на территории Российской Федерации. М., 2014. 722 с.

СТЕРИЛИЗАЦИЯ ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ СЛИВОВОЙ ПЛОДОЖОРКИ LASPEYRESIA FUNEBRANA TR. (LEPIDOPTERA, TORTRICIDAE)

Муслех Мохаммед

Институт генетики, физиологи и защиты растений АНМ,

mohammed musleh musleh9@mail.ru

Abstract

Sterilization of natural populations of the plum moth by means the pheromone traps (10 traps/ha) treated of biorațional sterility, performed in plum orchard of Ltd "Agrobrio" Bacioi village, the central zone of Moldova, on the area of 4 hectares in comparison with chemical insecticides showed high efficiency. The biological effectiveness of the method accounted for generations 84.4% and 71.3% respectively.

Key words: plum moth, sexual pheromones, monitoring, chemical sterilization

Введение

Проблемы получения экологически чистой сельскохозяйственной продукции и оздоровления окружающей среды выдвигают необходимость разработки экологически безопасных систем интегрированной защиты растений, базирующихся на преимущественном использовании биологических средств, направленных на активизацию природных защитных сил агробиоценозов и на снижение затрат энергетических и финансовых средств для проведения защитных мероприятий [6, 7, 8, 9]. Среди биологических методов и безопасных средств защиты растений большое место отводится бирациональным препаратам, созданным на основе биологически активных веществ растительного и животного происхождения, а также их синтетическим аналогам: аттрактантам, репеллентам, детергентам, феромонам, гормонам, ингибиторам синтеза

хитина, регуляторам поведения, роста, развития и размножения насекомых [2, 3, 4, 5, 6, 9]; стимуляторам роста и устойчивости растений к болезням и вредителям, растительным экстрактам и маслам, ловушкам с биофизическими аттрактантами [7, 8, 9]; натуральным химическим средствам с пониженной токсичностью [6, 7]. Сочетание этих средств защиты растений позволяет снизить экологическую опасность и затраты энергии на 30-40% и более на проведение защитных мероприятий [6]. Разработка таких безопасных систем защиты культуры сливы является основной задачей наших исследований.

Материал и методы

Полевые исследования по химической стерилизации самцов сливовой плодожорки в фероморнных ловушках, обработанных безопасным стерилизатором [1% раствор аналога ювенального гормона Insegar 25 WG *(fenoxicarb, 250g/kg)*, вариант– V2] были проведены в сливовом саду ООО «Агробрио» с .Бачой, сорта Стенлей и Кабардинка, в 2012 на площади 4 гектара. Эталоном [вариант-V1] служил участок сада площадью 8 га, обработанный химическими инсектицидами по схеме, принятой для данной зоны. Стерилизующие феромонные ловушки вывешивали после отлова первых самцов на контрольные феромонные ловушки. Последние вывешивали до появления белого бутона по три штуки на делянку одинаково, как на эталонном, так и на экспериментальном варианте , для определения фенологических сроков развития вредителя и плотности популяций сливовой плодожорки. Ловушки обрабатывали стерилизатором через каждые 15-17дней, феромонные испарители заменяли через каждые 30дней. на контрольных ловушках клейкие вкладыши заменяли по мере загрязнения, но не реже чем через 15 дней. Оценку фитосанитарной обстановки проводили на обоих вариантах по общепринятым методикам [1].

Математическую обработку полученных данных проводили согласно методу однофакторного дисперсионного анализа по методике Доспехов (1985) с использованием компьютерных методов обработки данных: пакет программ Microsoft Excel.

Результаты и их обсуждение

В результате экспериментов была изучена сезонная динамика лета бабочек сливовой плодожорки на половые феромоны и дана оценка эффективности метода стерилизации самцов в ловушках, обработанных бирациональным препаратом Инсаегар для снижения плотности популяций сливовой плодожорки. Начало лёта самцов сливовой плодожорки на сигнальные ловушки отмечено 29.04.14 в среднем 3 особи/ловушку. Сразу после этого на всем экспериментальном участке разместили ловушки, обработанные стерилизатором, из расчёта 10 ловушек/гектар. Результаты отлова бабочек на контрольные ловушки в обоих вариантах представлены в таблице 1. Число отловленных бабочек за 5 дней в среднем на ловушку варьировало от 0,3 до 26,0 (рис. 1). В варианте с применением метода стерилизации 203,4 и 67,8 самца соответственно. Уменьшение уровня отлова самцов вредителя в варианте с применением метода стерилизации по сравнению с контролем свидетельствует об эффективности использованного нами метода. Этот факт подтвердился и при анализе плодов на их повреждённость сливовой плодожоркой (табл. 2). Так, процент повреждённых плодов в варианте стерилизации по первому и второму поколениям сливовой плодожорки не превышал 0,3% и 2,0%, тогда как в химическом эталоне он составил 2% и 7% соответственно. Биологическая эффективность метода стерилизации самцов сливовой плодожорки превысила эффективность эталонного химического варианта по первому и второму поколениям на 84,8% и 75%. Возможно при более высокой численности разница между вариантами была бы менее демонстративной. Опыт необходимо повторить на больших площадях.

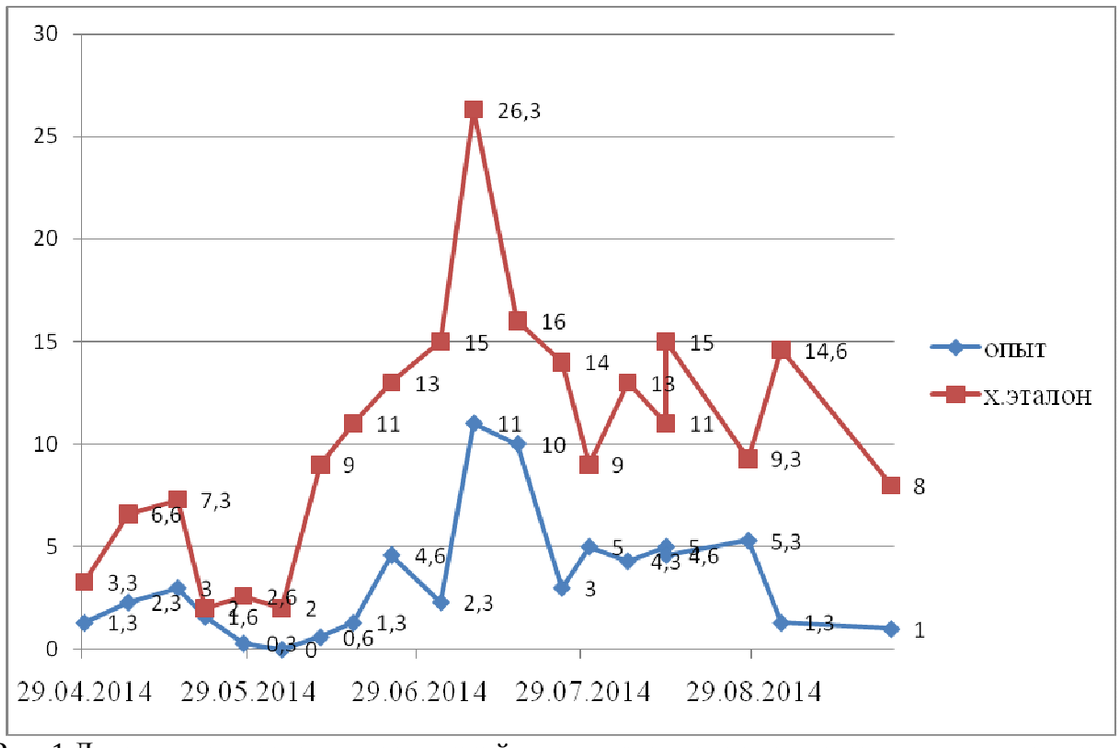


Рис. 1 Динамика отлова самцов сливовой плодожорки на вариант стерилизации и эталон в сливовом саду ООО«АгроБрио» с.Бачой, центральная зона Молдовы, 2014.

Таблица 2.

Биологическая эффективность метода стерилизации сливовой плодожорки в сливовом саду ООО «Агробрио » с . Бачой, центральная зона Молдовы, 2014.

Вариант	Количество плодов			Биологическая эффективность по отношению к эталону, %
	Обследованных, шт.	Повреждённых, шт.	в процентах	
Первое поколение				
V1-Химический эталон	300	2,0	0,66	-
V2-Стерилизация самцов	300	0,3	0,1	84,8
Второе поколение				
V1-Химический эталон	300	8,0	2,7	-
V2-Стерилизация самцов	300	2,0	0,66	75

Выводы

1.Данные отлова самцов на контрольные ловушки показали, что плотность популяций сливовой плодожорки на обоих участках сливового сада в начале эксперимента была одинаковой. В дальнейшем в химическом варианте она нарастала быстрее, чем в варианте с применением метода стерилизации. За период вегетации в варианте с химическим эталоном было отловлено на 3 контрольные ловушки 655,5 самца, а в варианте стерилизации 203,4 самца.

2.Процент поврежденных сливовой плодожоркой плодов составил 2% в эталоне, 0,3% в опыте для первого поколения вредителя и соответственно 8% и 2% для второго поколения. Эффективность метода стерилизации по поколениям составила 85-75%.

Библиография

1. Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice şi biologice de protecție a plantelor de dăunători, boli şi buruieni în RM / Centrul de Stat pentru Atestarea Produselor Chimice şi

Biologice de Protecție şi Stimulare a Creşterii Plantelor.- Chişinău : S.n. 2002 (F.E.-P.“ Tipografie Centrală). – 237p.
2. Быховец А.И, Гончарук В М, Лахвич Ф А. Создание нового поколения химико-биологических средств защиты растений- биорациональных пестицидов // Информ. Бюлл., ВПС/МОББ, 2009,Кишинев, № 40. с.167-170.
3. Батко М.Г. Войняк В.И. Оценка эффективности применения феромонно-стерилизующих ловушек в целях снижения численности природных популяций капустной совки. Биологически активные вещества в защите растений. Кишинев: Штиинца. 1991, с 12-17.
4. Брадовский В.А., Войняк В.И. стерилизация природной популяций гроздевой листовертки в аттрактантно - стерилизуюших ловушках. Методические указания, Кишинев, 1992, 8 с.
5. Войняк В.И. и др. Итоги и перспективы применения БАВ в системах интегрированной защиты растений.// Информ. Бюлл. ВПС/МОББ, 2009, Кишинев, № 40. С.212-217

PROCEDEU ECOLOGIZAT DE PROTECȚIE A TOMATELOR DE DĂUNĂTORUL *HELIOTHIS ARMIGERA* Hbn.

Nastas T., Gavrilița L., Cheptinari V., Răileanu N., Bradovscaia N., Gladcaia A., Roşca Gh.
Institutul de Genetică, Fiziologie şi Protecție a Plantelor al AŞM, Moldova.
tudor_nastas@mail.ru

Abstract

There was developed the method of the main component production of synthetic sex pheromone of *H. armigera* (cis-11-hexadecenal) based on a new synthesis scheme. It was developed an ecological procedure of tomatoes protection of *Heliothis armigera* - simultaneous application of pheromone traps, launch of *Trichogramma spp evanescens and Bracon hebetor* entomophagus, cultivation of nectar plant strips on the perimeter of the field has allowed the reduction of the damage caused to the level of the conduction of two treatments with insecticides.

Key-words: *Heliotis armigera*, *Trichogramma evanescens*, *Bracon hebetor*, Tomatoes, Nectar plant.

Întroducere

Cultivarea tomatelor, tradițional, în Republica Moldova ocupă un loc de frunte între culturile legumicole. Astfel, suprafața ocupată sub cultura de tomate o conctitue anual circa 50 mii hectare şi tinde spre o magorare a suprafețelor de cultivare prin aplicarea tehnologiilor avansate. Cultivarea tomatelor are cît importanță economică, atît şi alimentară, şi este o afacere profitabilă. Însă în ultimii ani cultivarea tomatelor a fost supusă atacului de către buha *Heliothis armigera*, care prezintă un pericol serios compromițînd roada planificată cu circa 30-40%, iar uneori chiar mai mult de 50%. Buha *Heliothis armigera* Hb. este un polifag periculos, care atacă mai mult de 120 specii de plante, dar în deosebi cultura de porumb, tomate, varză, ardei, vinete, şi alte culturi. Se dezvoltă în trei generații - începând cu a doua decadă a lunii mai şi pînă în prima decadă a lunii septembrie. Metodele chimice de combatere sunt îngreunate în primul rînd din considerentul modului ascuns de viață a larvelor dăunătorului dat, iar în rîndul doi – daunele cele mai considerabile sunt provocate în perioda de coacere a tomatelor ți tratamentele chimice sunt nedorite.

Scopul investigațiilor a fost de a elabora unele procedee metodologice pentru a minimaliza pierderile provocate culturii de tomate de către dăunătorul *H. armigera* fără de a influența negativ asupra faunei benefice şi de a obține un produs ecologic.

Material şi metode

În calitate de material pentru investigații au servit capcanele feromonale specific dăunătorului *H. armigera*, speciile de entomofagi *Trichogramma evanescens* şi *Bracon hebetor*, specii de plante nectarifere.

Pe parcursul investigațiilor au fost aplicate mai multe metode: de sinteză organică, purificare şi analiză, cromatografie gaz-lichidă, metode de testare a feromonului sexual [cis-11-hexadeținal (97%) + cis-9-hexadeținal (3%)], metoda de captare în masă a masculilor *H. armigera* metode de colectare, determinare, menținere şi acumulare a speciilor de *Trichogramma* sp. şi *Bracon hebetor*, metode de determinare a normelor de lansare a entomofagilor *T. evanescens* şi *B. hebetor*, metode de elaborare a hărților digitale de răspîndire a dăunătorului *H. armigera* pe lotul de tomate, ți metode de cultivare mixtă a tomatelor cu specii de plante nectarifere.

Rezultate şi discuții

Capcanele feromonale se aplică cu succes în sistemele integrate de protecție a plantelor atît pentru monitorizarea şi aprecierea termenului de tratare cu insecticide sau de aplicare a agenților biologici, cît ți pentru combatera dăunătorilor cu metoda de captare în masă a masculilor. [Nastas, T. 2012]. În metodele de sinteză a feromonilor sexuali se folosesc până în prezent hidrocarburile acetilenice, substanțe glicolice, şi în calitate de solvent, hexametapolul – care sunt destul de costisitoare şi toxice. Pentru exluderea acestor neajunsuri, noi am efectuat investigații în direcția obținerii componenților principali a feromonilor sexuali al buhelor *Heliothis armigera*, *Agrotis segetum*, ți *Agrotis exclamationis* prin modificarea schemelor existente de sinteză [Nastas, T., ți al., 2015].

Metoda de producere a componentului principal al feromonului sexual sintetic al buhei *H. armigera* (cis-11-hexadecenal) a fost elaborată în baza unei noi scheme de sinteză:

$HC \equiv CCH_2OH \longrightarrow C_9H_{19}C \equiv CCH_2OH$ (1) $\longrightarrow$

$HC \equiv C(CH_2)_{10}OH$ (2) $\longrightarrow HC \equiv C(CH_2)_{10}OR$ (3) $\longrightarrow$

$C_4H_9C \equiv C(CH_2)_{10}OR$ (4) $\longrightarrow C_4H_9C \equiv C(CH_2)_{10}OH$ (5) $\longrightarrow$

cis cis

$C_4H_9CH{=}CH(CH_2)_{10}OH$ (6) $\longrightarrow C_4H_9CH{=}CH(CH_2)_9CH{=}O$ (7)

R = tetrahidropiranil

Astfel, prin acțiunea alcoolului propargilic cu bromura 1-bromnonan în amoniac lichid se obține substanța dodecin-2-ol-1 (1), care în prezența amidurii de sodiu şi etilendiamină se transformă în alcoolul dodecin-11-ol-1 (2) cu legătura acetilenică terminală. Protecția grupei hidroxile în alcoolul (2) cu 2,3-dihidropiran duce la acetalul 1-(2^1-tetrahidropiraniloxi)-11-dodecin (3), care după reacția cu butil bromid se transformă în 1-(2^1-tetrahidropiraniloxi)-hexadecin-11 (4). După deprotejarea grupei hidroxile (16% acid sulfuric, etanol) se obține alcoolul acetilenic hexadecin-11-ol-1 (5), reducerea căruia în prezența catalizatorului de Ni cu etilendiamină în alcool etilic duce la cis-11-hexadecenol-1 (6). Prin oxidarea alcoolului (6) cu clor.cromat.piridină în clorură de metilen se obține aldehida cis-11-hexadecenal (7) – componentul principal al feromonului sexual al buhei *Heliothis armigera*.

Pentru estimarea comparativă a eficienței biologice a compoziției feromonului sexual a buhei *H. armigera* [Cis-11-hexadeținal(97%) + Cis-9-hexadeținal(3%)], obținută prin schemele de sinteză elaborate în premieră şi celei obținută după schemele standard, au fost expuse testării cîte 5 capcane în fiecare variantă. În rezultat s-a constatat, că între variantele testate nu există o diferență esențială după numărul masculilor, care au reacționat la capcanele corespunzătoare (Tabelul 1).

Tabelul 1.

Aprecierea atraktivității feromonului *Heliothis armigera* sintetizat după schema modificată.

Variantele	Masculi/capcană/7 zile	Devierea de la St.	Grupul
Etalon (feromon standard)	9,2	-	-
Feromon sintetizat după schema modificată	7,9	-1,3	II
$DEM_{0,05}$ = 2,5			

Astfel în mod experimental s-a demonstrat, că compoziția feromonului sexual sintetizat după schema elaborată de noi deține aceliaşi proprietăți de influiență atractivă asupra masculilor *H. armigera* ca şi compoziția feromonală sintetizată după schema standard. Diferența este doar, că costul feromonului sexual corespunzător s-a redus cu circa 50% comparativ cu costul celui sintetizat după schema standard.

Metoda de captare în masă a masculilor *H. armigera* a fost testată pe un lot de tomate cu suprafața de 1 ha pe cîmpul de tomate a gospodăriei AGROBRIO c. Băcoi (densitatea populației medie). Aplicarea a 11 capcane feromonale a permis înlăturarea a circa 250 masculi activi din populația dăunătorului. Rezultatele obținute au stat la baza elaborării graficului capturărilor în dinamică (Fig. 1).

Analiza hărților digitale ne-a demonstrat, că dacă în prima generație s-a evidențiat doar un focar, atunci în generația a doua imago *H. armigera* s-a răspîndit pe toată suprafața lotului de tomate, iar în generația a treia – focarul se află în regiunea cîmpului de tomate alăturat celui cu porumb. Această informație a fost demonstrată şi de pontele depuse pe plantele de tomate.

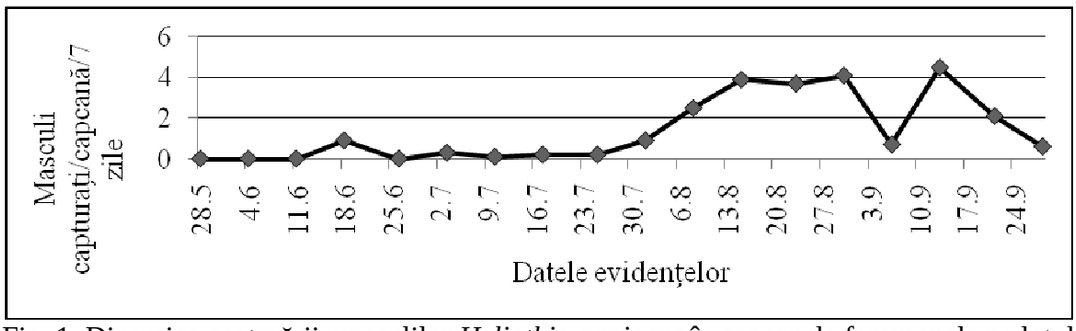


Fig. 1. Dinamica capturării masculilor *Heliothis armigera* în capcanele feromonale pe lotul experimental (s = 1 ha, SRL AGROBRIO, s. Băcioi, 2014).

Colectarea entomofagului *Trichogramma* sp. s-a efectuat prin exponările cartelelor cu ouă de *Sitotroga cerealella* pe lotul cu cultura de tomate. În rezultatul analizei cartelelor cu ouă de *Sitotroga cerealella* s-a constatat, că cea mai răspândită specie de *Trichogramma* sp. colectată la cultura de tomate este *T. evanescens*.

Aprecierea eficacității de parazitare a ouălor a fost testată pe fonul populației dăunătorului *H. armigera* cu densitatea medie pe 3 generaşii – 2,2 ouă/1plantă de tomate . Asfel, după şase lansări a entomofagului *T. evanescens* eficacitatea parazitării ouălor dăunătorului *H. armigera* depuse pe plantele de tomate a constituit în mediu 66,5% (Tabelul 2).

Tabelul 2.

Eficacitatea entomofagului *Trichogramma evanescens* la parazitarea ouălor buhei *Heliothis armigera* depuse la cultura de tomate 2014.

Generații	Ouă în medie la plantă	Ouă parazitate (%)
Generația I	0,9	35,3
Generația II	2,3	67,6
Generația III	3,5	73,9
În medie	2,2	66,5
DEM Td = 2,1 - 3,4 > 1,96 = $T_{0,05}$		

Astfel a fost demonstrat, că datorită efectuării a 6 lansări a entomofagului *Trichogramma evanescens* se majorează esențial parazitarea ouălor dăunătorului *Heliothis armigera* (66% față de 7% în martor).

În continuare a fost apreciată capacitatea de parazitare a larvelor dăunătorului *H. armigera* de către entomofagul *Bracon hebetor*. Densitatea medie a larvelor o constituea 4,5 larve/100 plante de tomate. În rezultatul a 6 lansări (în total 130 mii/ha) a fost demonstrat, că circa 66,7% din larvele dăunătorului au fost parazitate de către entomofagul *Bracon hebetor*.

În rezultatul investigațiilor ulterioare au fost selectate 3 specii de plante nectarifere (*Anethum graveolens*, *Coriandrum sativum*, *Foeniculum vulgare*), care datorită înfloriri pe rând, creează posibilitatea formării unui conveier de menținere a speciilor de entomofagi din prima decadă a lunii iunie şi până în decada trei a lunii august.

Pe parcursul perioadei de vegetație a fost apreciat rolul speciilor de plante nectarifere asupra procesului de acumulare a populației entomofagilor din familia *Coccinellidae* şi influența lor asupra

populației dăunătorilor din familia *Aphidoidea* la tomate. S-a demonstrat, că în perioda de pînă la înflorire şi la începutul perioadei de înflorire a speciilor de plante nectarifere, densitatea populației de *Aphidoidea* pe lotul de tomate era forte înaltă (în medie 163 exemplare/m^2). Însă odată cu înflorirea speciilor de plante nectarifere în masă s-a depistat o reducere considerabilă (62-40 exemplare/m^2) a densității populației de *Aphidoidea*.

Astfel s-a constatat, că în perioada de înflorire în masă a speciilor de plante nectarifere (luna iulie) densitatea populației de *Coccinellidae* a crescut pînă la 2,7 exemplare/m^2. De asemenea au fost demonstrate acelați legități ți pentru speciile de entomofagi din familiile *Tachindae, Syrphidae,* ți *Chrysopidae.* În rezultatul evidențelor efectuate a fost observat, că densitatea populației speciilor de entomofagi pe lotul de tomate este cu mult mai mare la distanța de 50-100 m de la lotul cu plante nectarifere de cît la distanța de 150 m. Reețind din rezultatele obținute constatăm, că datorită prezenței speciilor de plante nectarifere pe perimetrul cîmpului de tomate se majorează densitatea populațiilor de entomofagi din familiile *Coccinellidae, Tachindae, Syrphidae,* ți *Chrysopidae* în rezultatul căruiea are loc o diminuare esențială a densității populațiilor de dăunători din familia *Aphidoidea*.

Astfel, datorită aplicărilor concomitente a capcanelor feromonale, entomofagilor *Trichogramma evanescens* şi *Bracon hebetor*, speciilor de plante nectarifere pe perimetrul cîmpului de tomate, s-a reuțit de a diminua considerabil gradul de atac al tomatelor pînă la nivelul etalonului chimic (două tratamente cu insecticidul Engeo 0,2 l/ha) (2,5%), pe cînd atacul tomatelor pe lotul martor a constituit 46%.

Concluzii

1. A fost elaborat un procedeu tehnolohic ecologizat de protecție a tomatelor contra dăunătorului *Heliotis armigera* - aplicarea concomitentă a capcanelor feromonale, lansarea entomofagilor *T. evanescens* şi *Bracon hebetor*, cultivarea fîşiilor de plante nectarifere pe perimetrul cîmpului a permis reducerea daunei provovate de larvele dăunătorului dat la nivelul efectuării a două tratamente cu insecticide.

Bibliografie

1. Nastas, T. Influența feromonilor sexuali asupra mecanismului de reducere a densității populațiilor insectelor fitofage. Monografie. Redactor şt. L. Voloşciuc, “Print–Caro”, Chişinău, 2012. 157 p. ISBN 978-9975-56-039-9.
2. Nastas, T.; Răileanu, N.; Cheptinari, V.; Roşca, Gh., Estimarea feromonilor sexuali a unor specii de buhă, sintetizați după schemele modificate. În: Ştiința agricolă. n.1, 2015, Chişinău, p.67-70, ISSN 1857-0003.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДА АМИСТАР ЭКСТРА, СК В ЗАЩИТЕ КУКУРУЗЫ ОТ ФУЗАРИОЗА ПОЧАТКОВ

Свидунович Н.Л., Жуковский А.Г., Буга С.Ф.

РУП «Институт защиты растений», Республика Беларусь, Минский р-н, а.г. Прилуки,
kulickaya@tut.by

Abstract

The results researches of fungicide Amistar Extra, SC biological and economical efficacy for corn protection against the fusarium ear rot are shown.

Key words: corn, fungicide, fusarium ear rot, efficacy.

Введение

В Беларуси кукуруза возделывается на силос, зерно и семена на площади больше 1 млн. га. С 2007 г. произошло резкое увеличение площадей, возделываемых на зерно, в 2013 г. на эти цели было посеяно 204 тыс. га и убрано 1120 тыс. т. зерна с урожайностью 55,7 ц/га [8]. С ростом посевных площадей культуры отмечено усиление поражаемости ее комплексом

болезней: пузырчатой головней, фузариозом початков, северным гельминтоспориозом, ржавчиной, пыльной головней. В последние годы в республике и ближнем зарубежье зарегистрировано повсеместное распространение фузариоза початков с увеличением пораженности посевов до 70 % [9, 10]. Потери зерна от болезней колеблются от 3,5 до 30 % [3]. Размеры потерь урожая зависят от развития болезней, обусловленных гидротермическими условиями вегетационного сезона, восприимчивостью гибрида, сроками заражения [6]. В агрофитоценозах Беларуси наиболее вредоносным считается поражение кукурузы фузариозом початков, при котором продуктивность растений снижается на 20-40 % [5].

Широкая распространенность и вредоносность фузариоза початков обусловила изучение эффективности фунгицидной защиты кукурузы болезни.

Материалы и методы

Исследования проводили в условиях опытного поля РУП «Институт защиты растений» Минского района в 2013-2014 гг. на раннеспелом гибриде Мос 182 СВ. Почва опытного участка дерново-подзолистая, pH – 6,5, содержание гумуса – 2,2 %. Сев кукурузы проводили в оптимальные для данной агроклиматической зоны сроки, способ сева – квадратно-гнездовой. Опыты закладывали в 4-кратной повторности, размер опытных делянок – 10 м^2. Развитие болезни учитывали в динамике и тесно увязывали с фенологией развития растения-хозяина (Код ВВСН). Искусственное заражение початков кукурузы возбудителями фузариоза проводили в стадии 73 (ранняя молочная спелость зерна) путем инъекции инокулюма под обертки початка в нижней его части при помощи шприца [1, 2]. Для заражения использовали суспензию спор и мицелия двухнедельного возраста, выращенного в чистой культуре на картофельно-глюкозной среде. Суспензия готовилась в соотношении 1 г гриба на 100 мл воды. Титр спор – 3,7Ч10^7. Для опрыскивания посевов применялся фунгицид Амистар Экстра, СК (0,5 и 0,75 л/га) – азоксистробин, 200 г/л + ципроконазол, 80 г/л. При учете фузариоза початков использовали трехбалльную шкалу (Ф.Е. Немлиенко, 1959 г.) [4]. Оценку развития болезней и биологической эффективности препарата проводили по общепринятым методикам [1, 7].

Результаты и обсуждения

Многолетние обследования, проведенные в период восковой спелости зерна (ст. 85) в посевах гибридов кукурузы четырех сроков созревания на Государственных сортоиспытательных станциях и участках, показали высокую поражаемость початков фузариозом: в 2011, 2013 и 2014 гг. – до 80,0; 75,0 и 93,3 %, соответственно, в 2012 г. – до 100 %. В связи с этим, нами был создан в полевых условиях искусственный инфекционный фон фузариоза початков для изучения эффективности фунгицида.

В 2013 г. и 2014 гг. погодные условия августа были благоприятными для развития болезни. Биологическая эффективность фунгицида в отношении фузариоза початков в двух нормах расхода находилась на одном уровне – 48,9-56,9 % (таблица 1).

Таблица 1.

Влияние фунгицида Амистар Экстра, СК на развитие фузариоза початков (РУП «Институт защиты растений», искусственный инфекционный фон *F. graminearum* и *F. verticillioides*, гибрид Мос 182 СВ, 2013 г.)

Вариант	Норма расхода, л/га	Развитие болезни, %		БЭ, %	
		ст. 83	ст. 85	ст. 83	ст. 85
Без обработки	–	32,0	45,0	–	–
Амистар Экстра, СК	0,5	15,6	23,0	51,3	48,9
Амистар Экстра, СК	0,75	13,8	21,6	56,9	52,0

Примечание – БЭ – Биологическая эффективность препарата.

В 2014 г. эффективность исследуемого препарата в подавлении грибов рода *Fusarium* spp. в период восковой спелости зерна (ст. 83-85) варьировала от 42,4 до 66,4 % (таблица 2).

Таблица 2.

Влияние фунгицида Амистар Экстра, СК на развитие фузариоза початков (РУП «Институт защиты растений», искусственный инфекционный фон, гибрид Мос 182 СВ, 2014 г.)

Вариант	Норма расхода, л/га	Развитие болезни, %		БЭ, %	
		ст. 83	ст. 85	ст. 83	ст. 85
F. graminearum					
Без обработки	–	47,5	66,7	–	–
Амистар Экстра, СК	0,5	20,0	38,0	57,8	43,0
Амистар Экстра, СК	0,75	20,3	37,5	57,2	43,8
F. verticillioides					
Без обработки	–	44,6	60,8	–	–
Амистар Экстра, СК	0,5	17,6	34,1	60,5	43,9
Амистар Экстра, СК	0,75	16,8	32,0	62,3	47,4

Примечание – БЭ – Биологическая эффективность препарата.

Хозяйственная эффективность изучаемого препарата в защите кукурузы от фузариоза початков представлена в таблице 3.

Таблица 3.

Влияние фунгицида Амистар Экстра, СК на урожайность кукурузы (РУП «Институт защиты растений», искусственный инфекционный фон)

Вариант	Норма расхода, л/га	Масса початка, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность зерна,	
				ц/га	± к варианту без обработки, ц/га
Fusarium spp., 2013 г.					
Без обработки	–	235,8	233,0	86,1	–
Амистар Экстра, СК	0,5	270,1	260,0	91,2	5,1
Амистар Экстра, СК	0,75	271,6	263,0	93,8	7,7
$НСР_{0,5}$				3,3	
F. verticillioides, 2014 г.					
Без обработки	–	198,8	251,0	83,3	–
Амистар Экстра, СК	0,5	241,2	259,3	87,7	4,4
Амистар Экстра, СК	0,75	299,9	262,0	88,9	5,6
$НСР_{0,5}$				2,3	
F. graminearum, 2014 г.					
Без обработки	–	233,6	235,0	88,0	–
Амистар Экстра, СК	0,5	271,9	262,1	92,6	4,6
Амистар Экстра, СК	0,75	290,9	273,0	95,5	7,5
$НСР_{0,5}$				3,1	

Величина сохраненного урожая в вариантах с применением фунгицида в сравнении с вариантом без обработки обусловлена снижением развития болезни на початках, увеличением массы початка и массы 1000 зерен ($НСР_{05}$ = 2,3; 3,3 и 3,1 ц/га)

Выводы

Таким образом, изучаемый фунгицид Амистар Экстра, СК (0,5-0,75 л/га) показал относительно высокую биологическую эффективность в подавлении развития грибов рода *Fusarium* и позволил сохранить статистически достоверный урожай зерна кукурузы, величина которого, в зависимости от года исследований и нормы расхода препарата, составила от 4,4 до 7,7 ц/га.

Библиография

1. Борисов, В.Н. Методы инокуляции кукурузы при создании инфекционного фона фузариоза початков / В.Н. Борисов // Материалы четвертой всесоюз. науч.-техн. конф. молодых ученых по проблемам кукурузы / Всесоюз. НИИ кукурузы; редкол.: В.С. Циков [и др.]. – Днепропетровск, 1985. – С. 98-104.
2. Гагкаева, Т.Ю. Фузариоз зерновых культур / Т. Ю. Гагкаева [и др.] // Защита растений и карантин. – 2011. – №5. – С. 52.
3. Кукуруза (Выращивание, уборка, консервирование и использование) / Д. Шпаар [и др.]; под общ. ред. Д. Шпаара. – М.:ИД ООО «DLV АГРОДЕЛО», 2009. – 390с.
4. Методика фитопатологических исследований по кукурузе / Г.В. Грисенко, Е.Л. Дудка. – Днепропетровск, 1980. – 57 с.
5. Надточаев, Н.Ф. Кукуруза на полях Беларуси / Н.Ф. Надточаев; НПЦ НАН Беларуси по земледелию. – Минск, 2008. – 412 с. 17.
6. Немлиенко, Ф.Е. Болезни кукурузы / Ф.Е. Немлиенко // Болезни кукурузы. – М., 1957. – 228 с.
7. Опыты с препаратами в качестве фунгицидов для обработки растений в период вегетации / В.И. Долженко [и др.] // Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / Ин-т защиты растений; под ред. С.Ф. Буга. – Несвиж, 2007. –С. 61-69.
8. Статистический ежегодник Республики Беларусь / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь; редкол.: В.И. Зиновский [и др.]. Минск, 2014. – 534 с.
9. Blochowiak, A. Glownia guzowata kukurydzy – problemem hodowcow I rolnikow / Blochowiak A., M. Skorupska // Ochrona Roslin. – 2007. – Rok 52, NR 1.– S. 23-26.
10. Kontrola i ograniczanie ryzyka nastepstw stosowania srodkow ochrone roslin / Inst. Ochr. Roslin. – Poznan, 2010. – 101 s.

ВРЕДИТЕЛИ ЗАПАСОВ ЗЕРНА В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Сагитов А.О., Сарсенбаева Г.Б.
ТОО «Казахский НИИ защиты и карантина растений»
Алматы, Казахстан, aziza_niizr@mail.ru

Abstract

This article is submitted the structure of insects and mites of stocks of grain and products of its processing in Akmola, Kostanai areas and in Northern Kazakhstan.

Here is given the measure of stock protection of grain and products of its processing from pests.

Key words: Grain, grain products, storage, granary, pests, damage, harmfulness, protection

Введение

Северный Казахстан является основным производителем зерна в стране. В период хранения зерно и продукты его переработки подвергаются повреждению многочисленными видами насекомых и клещей. В зернохранилищах Казахстана отмечено более 100 видов членистоногих и клещей, а в Северном Казахстане – 60. Способность вредителей запасов к круглогодовому размножению приводит к огромным потерям, которые ежегодно могут составить 10-12,8%. Величина потерь не ограничивается одними количественными показателями, но включает еще и качественные признаки (загрязняют паутиной, экскрементами, микрофлорой), поскольку даже слабо поврежденное зерно становится нетоварным. Поэтому чтобы сохранить зерно и продукты его переработки от вредных организмов необходимо вести защитные мероприятия.

В настоящее время в результате дробления крупных сельскохозяйственных предприятий созданы фермерские и крестьянские хозяйства, ТОО и кооперативы, которые имеют

слаборазвитую инфраструктуру по послеуборочной обработке и хранению зерна. Поэтому они вынуждены значительный объем производимого зерна отправлять на элеваторы без предварительной подработки напрямую с полей, со сверхкондиционными параметрами по сорности и влажности.

Высокая товарность зерна, производимого в Казахстане, требует, чтобы партии зерна были чистыми от вредителей и соответствовали международным стандартам.

Целью исследований является определение видового состава вредителей запасов в Казахстане и усовершенствование защитных мероприятий.

Материалы и методы

Объекты исследований – вредители зерна и продуктов его переработки.

Методы выявления вредителей карантинного значения - визуальное детальное обследование, способ пищевых приманок, метод феромонно-клеевых ловушек.

Всего в Северном Казахстане обследовано 58 хозяйств, в том числе 28 сельских складов, 250 зернохранилищ, 21 элеваторов, 4 пивоваренных завода, 6 мельниц, 4 мукомольных комбината и одна кондитерская фабрика. Отобрано и проанализировано 572 пробы.

Для выяснения источников заражения хранящегося зерна было изучено заселение вредителями зернохранилищ, складов, элеваторов, пивоваренных заводов и прискладских территорий. С этой целью за годы исследований отобрано 108 проб с силосов элеваторов, 225 – с загруженных зернохранилищ, 123 – незагруженных зерноскладов, 84 проб с прискладских территорий.

По данным Г.Я. Косолаповой [1] в Казахстане основными внескладскими резервациями вредителей запасов зерна являются животноводческие помещения, сено, солома, гнезда птиц, норы грызунов, по материалам Е.А. Соколова [2]– все зараженные зернохранилища и зернотока, по С.И. Искакову [3] источниками заражения зерна нового урожая являются прискладские территории и незагруженные зернохранилища.

Результаты и обсуждения

По нашим исследованиям в новых условиях хранения зерна видовой состав насекомых и клещей представлен 39 видами насекомых из 14 семейств и 4 видами клещей, относящихся к 3 семействам.

Анализ собранных проб позволил уточнить видовой состав насекомых и клещей Северного Казахстана, повреждающих зерно (семенное, продовольственное и фуражное).

Чернотелки. Из этого семейства обнаружено 9 видов: булавоусый, большой, малый, гладкий, малый черный, смоляно-бурый, темный, рогатый хрущаки и двуполосый грибной жук. Среди них доминировали булавоусый и большой мучной хрущаки. Выявлены во всех обследованных хозяйствах.

Долгоносики. Представлены 2 видами: рисовым и амбарным. Распространенные основные вредители зернохранилищ. Обнаружены во всех обследованных хозяйствах.

Притворяшки. Из этого семейства обнаружено 5 видов - притворяшка-вор, притворяшк бурая, притворяшка волосатая, притворяшка волосистая и притворяшка-крошка.

Плоскотелки. Представлены 4 видами: суринамский, рыжий, малый и турецкий. Распространены повсеместно. Выявлены в 6-ти хозяйствах.

Кожееды. Из этого семейства обнаружены бурый складской кожеед, кожеед Шеффера, мегатома складская, трогодерма изменчивая, антренус желтоватый, кожеед фриша, ветчинный кожеед и ковровый жук. Опасные вредители, наносящие вред запасам зерна и продуктам его переработки. Выявлены в пробах зерна, сметках муки, зерноотходах, паутинках. Этот вид обитатель южного региона, а на севере обнаружен нами впервые.

Древоточцы. Выявлен один вид – зерновой точильщик. Один из опасных вредителей зерна и продуктов его переработки.

Скрытноеды. Представлены двумя видами – скрытноед складской и скрытноед погребной. Обнаружены в 9 хозяйствах.

Грибоеды. Из данного семейства обнаружены два вида – четырехпятнистый и бархатистый грибоеды. Выявлены в хранилищах элеватора и в солодовне пивоваренных заводов.

Скрытники. Представлен одним видом – скрытник малый. Выявлен в 7 хозяйствах.

Быстрянки. Из этого семейства встречался один вид – быстрянка складская. Обнаружены во всех обследованных хозяйствах.

Точильщики. Из этого семейства обнаружен один вид – хлебный точильщик. Выявлен в пробах зерна, сметках и паутинках.

Огневки. Представлена одним видом – мучная огневка. Является одним из распространенных вредителей зернохранилищ. Обнаружена в 20 хозяйствах.

Настоящие моли. Из этого семейства выявлена амбарная моль. Встречалась повсеместно и обнаружена в сметках и зерноотходах.

Выемчатокрылые моли. Представлены одним видом - зерновая моль. Обнаружена в одном хозяйстве – в нижней галерее элеватора ТОО «Жигер».

*Клещи.*Мучной клещ был выявлен в 4-х хозяйствах. Зараженность составила III степени. Выявлены в пробах пшеницы и в сметках, взятых с нижней галереи и мельницы, в загруженном складе пивоваренного завода.

Полученные данные показывают, что основными вредителями зернохранилищ Северного Казахстана являются долгоносики, хрущаки, мукоеды, притворяшки (рисунок 1).

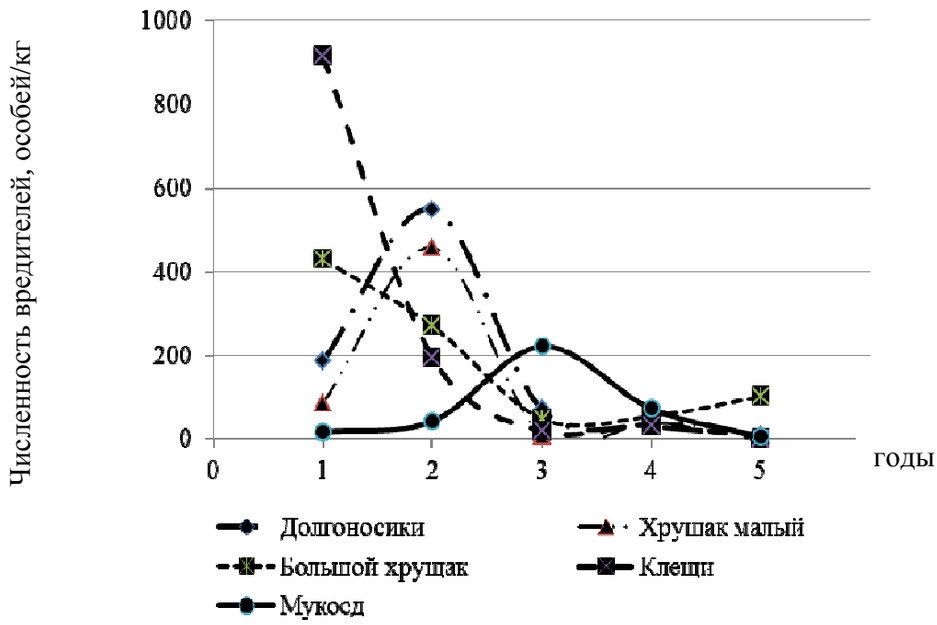


Рисунок 1 - Численность основных вредителей запасов зерна и продуктов его переработки на предприятиях Северного Казахстана, особей/кг (2006-2010 гг.)

Проведение комплекса профилактических мер в незагруженных складах и на прискладской территории в ОПХ «Заречное», ТОО «Иволга» в Костанайской области позволило исключить заражение поступающего на хранение зерна вредителями.

Заключение

Препараты фастак 10% к.э., суми-альфа 5% к.э. и простор КЭ (420 г/л) в незагруженных зерноскладах и прискладской территории показали высокую эффективность против малого мучного хрущака – 78-100%, большого мучного хрущака – 60-86%, мучного клеща первые два препарата показали низкую эффективность 30-49% [4]. Наиболее эффективным, экономичным как против насекомых, так и клещей был инсектоакарицид простор, который обусловил 100%-ную гибель вредителей.

Изучение продолжительности защитного действия препаратов суми-альфа 5% к.э., фастак 10% к.э. и простор КЭ (420 г/л) при норме расхода 20-30 мл/т показало надежную защиту зерна от насекомых в течение 3-х месяцев. Однако первые два препарата слабо подавляли развитие мучного клеща. Наиболее эффективным по подавлению развития насекомых и клещей был инсектоакарицид простор КЭ (420 г/л).

Результаты проведенных исследований позволили усовершенствовать систему защиты запасов зерна от вредителей при хранении в Северном Казахстане.

Библиография

1. Косолапова Г.Я. Вредители запасов зерна. – Алма-Ата: Кайнар. – 1976. – 224 с.
2. Соколов Е.А., Косшибаев Т.Н. Защита зерна и зернопродуктов от вредителей при хранении в хозяйствах Северного Казахстана. Метод.рекомендации. – Алма-Ата: Кайнар. – 1988. – 18 с.
3. Искаков С. Вредители запасов зерна в Юго-Восточном Казахстане. //Вестник с.-х. науки. – 1996. – 113 с.
4. Сагитов А.О., Исмухамбетов Ж.Д., Кожахметова Ф.К., Сарсенбаева Г.Б. Рекомендации по защите запасов зерна и зернопродуктов от вредителей при хранении в Северном Казахстане. Алматы, 2007. – 24 с.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Семынина Т.В.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений», Россия.E-mail: vniizr_direktor@mail.ru

Abstract

The use of biological agents: alien-B, fitosporin-M, pseudobiceros-2, regulators of plant growth: epin-extra, mival-agro, immunocytophite, the symbiont and zircon inhibits contamination of seeds of grain crops with fungal pathogens, depending on the degree of infection.

Key words. Crops, contamination of seeds, root rot, biologicals, plant growth regulators.

Одним из важнейших и незаменимых звеньев в системе выращивания зерновых культур является защита от болезней. Ключевое значение этой проблемы не только сохраняется, но и значительно возрастает в условиях рыночной экономики и реформирования сельского хозяйства. В современных условиях очень важна роль формируемого ассортимента фунгицидов, позволяющих при минимальных нормах расхода надежно защищать культуру от вредоносных болезней. Одним из путей совершенствования ассортимента является создание биологических препаратов.

Использование биологических препаратов для защиты зерновых культур является весьма перспективным, особенно для повышения иммунитета к возбудителям болезней. Кроме того, применение биопрепаратов, обладающих комплексным действием и сочетающих свойства антагонистов фитопатогенов, а также стимулирующих рост и развитие растений, позволяет не только предотвратить развитие инфекций, но и значительно повысить урожайность культуры.

Биологический контроль за развитием корневых гнилей, например, может быть достигнут применением таких препаратов, как алирин-Б, фитоспорин-М, псевдобактерин-2, бактофит, гамаир, трихоцин и др., особенно при умеренном заражении семян. Биологическая эффективность этих препаратов уступает химическим фунгицидам, но при определенных условиях их применение наиболее целесообразно.

В последние годы все более широкое применение в сельскохозяйственном производстве получают регуляторы роста растений (эпин-экстра, иммуноцитофит, симбионта,

циркон, мивал-агро и др.), особенность которых – широкий спектр действия. Кроме четко выраженного росторегулирующего эффекта препараты индуцируют у растений усиление защитных реакций к абиотическим и биотическим факторам – засухе, заморозкам, поражению болезнями. Интенсивность обменных процессов, в том числе фотосинтеза, под влиянием обработки семян регуляторами роста возрастает как на начальных этапах онтогенеза культуры, так и в течение всей вегетации, что способствует увеличению урожайности и повышению качества продукции.

По результатам исследований обработка семян ячменя сорта Владимир биологическими препаратами алирином-Б, фитоспорином-М и псевдобактерином-2 и регуляторами роста – эпином-экстра, цирконом, мивалом-агро, симбионтой, иммуноцитофитом сдерживала их зараженность грибными патогенами. При этом фунгистатическая активность препаратов по отношению к отдельным видам патогенов была далеко неодинакова.

Против фузариозной и гельминтоспориозной инфекций эффективнее были алирин-Б (70,1 и 74 %) и псевдобактерин-2 (70,9 и 76 %), которые незначительно уступали химическому эталону с винцитом (соответственно 78 и 82 %). Фитоспорин-М эффективно сдерживал развитие гельминтоспориоза (70,2 %) и альтернариоза (70,9 %), но слабее фузариоза (48 %) и пенициллиума (65 %).

Регуляторы роста растений по степени подавления потенциальной микрофлоры заметно уступали биологическим препаратам. Их эффективность против гельминтоспориоза в среднем была ниже на 40 %, фузариоза – 42 %, альтернариоза – 10,5 % и пенициллиума – 29 %. Максимальные показатели эффективности отмечены при обработке семян ячменя иммуноцитофитом и мивалом-агро против гельминтоспориозной (42 %) и фузариозной (54 %) инфекций, но при этом они явно уступали по эффективности винциту – соответственно на 36 и 28 %.

Биологические препараты и регуляторы роста растений на 6,4-9,8 % повышали лабораторную всхожесть семян ячменя. Их влияние проявилось и в полевых условиях. Так, полевая всхожесть семян, обработанных биологическими препаратами, была выше на 10,3 %, чем в контроле, и на 4,6 %, чем в эталонном варианте. Выше оказалась и густота стеблестоя – соответственно на 43 и 21 шт./м^2 . При обработке семян регуляторами роста растений полевая всхожесть была на 3,9-8,5 % выше, чем в контроле, но на 0,9-3,6 % уступала эталону. Густота стояния растений на 19-35 шт./м^2 была выше контроля.

В полевых условиях степень снижения развития корневых гнилей зависела от уровня зараженности семян. Так, при зараженности семян до 30 % наружной инфекцией биологическая эффективность псевдобактерина-2 составила 60,5 %, то есть препарат достаточно активно сдерживал развитие болезни, но в тоже время на 18,8 % уступал эталонному варианту с винцитом. С увеличением уровня зараженности семян до 10 % внутренней инфекцией его активность снижалась до 40 %. На фоне высокой зараженности семян (10,1-20 % внутренней инфекцией) эффективность препарата была незначительной и составила 28,6 %. Аналогичная тенденция просматривалась в опытах с алирином-Б и фитоспорином-М.

Регуляторы роста растений по активности снижения развития корневых гнилей заметно уступали биологическим препаратам. Эффективность ростстимуляторов в целом была более низкой даже при слабом уровне зараженности семян и составила всего 18,5-36,4 %. С увеличением степени зараженности семян от слабой до умеренной их эффективность снижалась на 1,0-9,8 %, а от умеренной до сильной – на 6,6-18,7 %.

Таким образом, если при слабой зараженности семян препараты алирин-Б, псевдобактерин-2 и фитоспорин-М по биологической эффективности против возбудителей корневых гнилей лишь незначительно уступали химическому препарату винцит, то на более высоком инфекционном фоне их применение было мало результативным. Поэтому одним из главных ограничений в биологической борьбе с корневыми гнилями является уровень зараженности семян, который не должен превышать 10 % развития болезни. При зараженности семян выше данного порогового критерия необходимо химическое протравливание. Применение ростстимуляторов для обеззараживания посевного материала в качестве экологически оправданного способа возможно только в комплексной защите с

химическими протравителями ячменя от болезней.

Тем не менее, биологические препараты и регуляторы роста растений способствовали повышению всхожести семян на 10,3 % и физиологической устойчивости растений к неблагоприятным факторам внешней среды (засуха, заморозки и прочие стрессы). Эффект от обработки заключался в увеличении кустистости и надземной биомассы ячменя. Обработка семян препаратами позволила получить прибавку урожая зерна от 2,5 до 5,8 ц/га.

Библиография

1. Лукомец В.М., Пивень В.Т., Тишков Н.М. и др. Защита подсолнечника // Защита и карантин растений. – 2008. – № 2. – 32 с.
2. Семынина Т.В. Защита подсолнечника от белой и серой гнилей // Защита и карантин растений. – 2010. – № 7. – С. 48-50.

ОСОБЕННОСТИ ФИТОСАНИТАРНОЙ СИТУАЦИИ В ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В СИСТЕМЕ NO-TILL

Власенко Н.Г., Слободчиков А.А.

ФГБНУ «Сибирский НИИ земледелия и химизации сельского хозяйства», Россия

e-mail: vlas_nata@ngs.ru

Abstract

The studying of No-Till technology in comparison with traditional on chernozem soils of forest-steppes of Western Siberia has shown that formation on the soil surface of a mulch leads to changes in species composition of weed component of spring wheat agrocenosis. Insignificant strengthening of development of root rot, powdery mildew, brown leaf rust of wheat and increase of wheat thrips number was shown at direct seeding on untreated stubble. On the contrary, infestation by Septoria diseases of wheat, damage of intrastem pests and in some years, cereal flea beetle colonisation, decreased. When optimizing the phytosanitary situation in spring wheat crops against pests, diseases and weeds the significant differences between the technologies it isn't revealed. Spring wheat yield was equal or slightly higher on the No-Till technology compared with the conventional.

Keywords: No-Till system, spring wheat, phytosanitary situation, yield

Поиск путей решения энергетических и экологических проблем, изучение различных уровней минимизации обработки почвы, мировая практика в области сельского хозяйства способствовали развитию интереса у исследователей и практиков к технологии No-Till. Технология прямого посева, без предварительной подготовки почвы стала настоящей революцией, разрушив традиционные подходы и классические рекомендации по возделыванию культур, предполагая глубокие изменения во флоре и фауне агроэкосистем, а также в мышлении фермеров [1].

Переход к системе No-Till реализуется в течение длительного времени и включает начальную (0-5 лет), переходную (5-10 лет) фазы и фазу формирования основных действующих закономерностей (10-20 лет) [2]. Технологии No-Till приобретают всё большее значение благодаря тому, что основаны на принципе абсолютного сбережения ресурсов – почвенно-климатических, материальных, энергетических и трудовых. Их главная суть – полный отказ от обработки почвы и создание мульчи из растительных остатков на её поверхности. Это предотвращает эрозию почвы, уменьшает испарение влаги, защищает почву от перегрева в период засухи и от переохлаждения в экстремальных зимних условиях, способствует восстановлению плодородного слоя. При этом важнейшим условием эффективного функционирования системы No-Till является постоянное, непрерывное её использование с соблюдением биоразнообразия культур в севообороте [3].

С целью изучения особенностей формирования фитосанитарной ситуации в фитоценозах при технологии No-Till нами в 2008 г. на чернозёме выщелоченном среднесуглинистом в условиях лесостепи Западной Сибири был заложен стационарный опыт по изучению систематического прямого посева по необработанной с осени стерне в сравнении с традиционной технологией на основе глубокого рыхления. Обе технологии, изучаемые в опыте, являются ресурсосберегающими почвозащитными. В опыте заложено два трёхпольных севооборота, включающих овёс и капустные культуры (горчицу сарептскую, редьку масличную) в качестве фитосанитарных культур (последние оказывают еще и рыхлящее действие на почву). Фоны удобренности и система защиты растений от вредных организмов идентичны при обычной и No-Till технологиях, что позволяет объективно провести сравнение. В первые два года освоения технологий в опыте были предусмотрены контрольные варианты, где не применялись удобрения и средства защиты, для того, чтобы проследить особенности формирования сорной растительности в посевах, однако в дальнейшем были проведены некоторые корректировки: исключён вариант без гербицидов, т.к. освоение технологии No-Till без применения гербицидов, особенно на первом этапе, практически невозможно.

Следует отметить, что мульчирующий слой образуется не сразу. Даже при очень хорошей подготовке к переходу к системе No-Till (а именно такая подготовка была проведена нами: до закладки стационара 2 года на поле выращивали пшеницу по интенсивной технологии по глубокому безотвальному рыхлению, которая обеспечивала урожайность зерна на уровне 4 т/га, при этом при уборке поверхность почвы мульчировалась измельчённой соломой), образование мульчи зафиксировано на 5-й год освоения технологии. В среднем за годы второй ротации севооборотов на No-Till весной накапливалось 200,2 г воздушно-сухой биомассы/м^2, в вариантах глубокого рыхления – в 1,6 раза меньше из-за частичной заделки её в почву при осенней обработке почвы. Больше растительных остатков было отмечено на фоне применения удобрений и средств защиты растений – в среднем 256 г/м^2 на No-Till и 145 г/м^2 – при технологии на основе глубокого рыхления. Чуть выше масса растительных остатков была в вариантах, где пшеницу выращивали в севообороте с капустными – в среднем по опыту на 5%. При весенней предпосевной культивации на вариантах глубокого рыхления почти все сохранившиеся растительные остатки заделываются в верхний 10 см слой почвы. В технологии No-Till лишь мизерная их часть заделывается в почву при посеве.

Формирование мульчи оказывает определенное влияние на фитосанитарную ситуацию в посевах, особенно в отношении сорняков. Это связано с тем, что их семена остаются на поверхности почвы и поедаются животными, поражаются патогенными грибами, больше подвергаются экстремальным условиям окружающей среды и физическим воздействиям, нежели когда они заделываются в почву при ее обработке [4].

Первая ротация севооборотов после закладки опыта являлась начальным этапом переходного периода в формировании системы No-Till. В первый год исследований в фазу кущения пшеницы численность сорных растений в посевах изучаемых севооборотов в среднем составила 110 шт./м^2. Отличий по видовому составу сегетальной флоры не наблюдали, тип засорения был смешанным с доминированием однодольных просовидных сорняков. На второй год внедрения технологии No-Till произошло практически полное зарастание контрольных вариантов сорняками с высоким видовым разнообразием. В среднем их число было выше практически в два раза за счет более широко представленных двулетних и зимующих растений (мелколепестник канадский, аистник цикутовый, дескурения софьи), а также усиления роли корнеотпрысковых многолетников (латук компасный, льнянка обыкновенная). Доля сорняков в общей надземной массе фитоценоза (пшеница + сорняки) на No-Till технологии в контроле варьировала от 34% на посевах по овсу до 63% на посевах пшеницы по пшенице в основном за счет двудольных многолетников, на традиционной технологии - только 6-7%, но за счет просовидных сорняков. На третий год исследований приняли решение опрыскивать противодвудольным гербицидом контрольные делянки опыта.

В среднем за вторую ротацию севооборотов перед внесением гербицидов количество сорных растений в фазу кущения было в 5,1 раза выше на вариантах с обработкой почвы в

сравнении с No-Till, где их численность составила 225 шт./м^2. Независимо от технологии возделывания в 1,4 раза меньше были засорены посевы пшеницы, размещенные после капустных. Численность сорняков в пшенице после овса в среднем возрастала до 803 шт./м^2. На обеих технологиях по-прежнему доминировали однодольные сорняки. После обработки гербицидом, несмотря на снижение численности сорняков в среднем по контролю на 78%, к молочно-восковой спелости зерна их было в 1,2 раза ниже в севообороте с капустными (в среднем 352 шт./м^2). Такая же тенденция отмечалась и по биомассе сорняков: она была в 1,8 раза выше в посевах пшеницы, возделываемой по традиционной технологии, и составила 60,8 г/м^2, соответственно биомасса пшеницы оказалась в 1,5 раза ниже в сравнении с массой растений (600 г/м^2), возделываемых по No-Till технологии. В севообороте с капустным предшественником биомасса сорняков была в 1,1 и в 1,5 раза ниже при рыхлении почвы (57,83 г/м^2) и при систематическом прямом посеве (26,35 г/м^2) соответственно. Удельная биомасса сорняков в общей надземной массе фитоценоза при применении противодвудольного гербицида в контроле в варианте с традиционной технологией составила 14,4%, с No-Till технологией - 5,9%.

На фоне комплексного использования удобрений и средств защиты растений численность сорняков в фазу кущения пшеницы перед обработкой гербицидами в среднем по технологии No-Till составила 303, на традиционной – 888 шт./м^2. К молочно-восковой спелости зерна она снизилась в 3 и 3,5 раза соответственно, при этом в севообороте с капустным предшественником она подавлялась в 2 раза сильнее, чем в севообороте с овсом (232 шт./м^2). Удельная масса сорняков в общей надземной массе фитоценоза была всего 1,8% в варианте с систематическим прямым посевом и 3,8% - в варианте с глубоким безотвальным рыхлением. Биомасса пшеницы, возделываемой по No-Till технологии, была в 1,3 раза выше в сравнении с традиционной технологией (555,83 г/м^2).

Несмотря на то, что на поверхности почвы остается большое количество растительных остатков, нами не отмечено ухудшения фитосанитарной ситуации в посевах в отношении корневых гнилей, мучнистой росы, бурой листовой ржавчины и септориоза. В годы первой ротации севооборотов в фазе молочно-восковой спелости зерна развитие корневой гнили в посевах пшеницы, возделываемой по технологии No-Till, варьировало по годам от 17,9 до 25,3% и в среднем оказалось на 5,1% выше, чем по традиционной, где показатель изменялся от 12 до 18,4%. Наблюдения за поражённостью подземных органов растений корневой гнилью, проведённые во вторую ротацию севооборотов, показали, что за все годы развитие болезни в фазу кущения пшеницы было слабым, и практически не зависело от технологии возделывания культуры. Индекс развития болезни варьировал по годам от 2,2 до 9,0% при обычной технологии и от 3,3 до 9,3% при прямом посеве. Таким образом, наблюдалась лишь слабая тенденция усиления поражённости пшеницы (на 0,3-1,1%) корневой гнилью в посевах, выращиваемых по No-Till технологии. То же самое наблюдали и фазе молочно-восковой спелости зерна: показатели изменялись в пределах 14,9-16,3% и 16,1-24,3% соответственно.

На поражённость растений пшеницы аэрогенными инфекциями в большей степени влияли погодные условия периодов вегетации и, несмотря на высокую распространенность болезней (99-100%), большого развития в большинство лет исследований они не получили. В условиях первой ротации севооборотов при выращивании пшеницы по технологии No-Till поражённость флаговых листьев септориозом была в 2,5 раза ниже, чем по традиционной, во вторую ротацию показатель был ниже в 1,2 раза. Развитие бурой листовой ржавчины в посевах яровой пшеницы в обеих ротациях севооборотов было незначительным и изменялось от 0 до 6,5%. Однако следует отметить, что на No-Till технологии в 2009 г. индекс развития болезни был в 2,3 раза, а в 2013 г. – в 1,5 раза выше в сравнении с традиционной. Поэтому можно предположить, что в благоприятных условиях развитие бурой ржавчины при прямом посеве может значительно влиять на продуктивность пшеницы. Похожая ситуация складывалась и с мучнистой росой. В зависимости от условий вегетационных периодов поражённость растений изменялась от 0 до 10,1%, при этом в среднем за годы исследований она была в 1,3 раза выше при прямом посеве.

В отношении внутритостеблевых вредителей традиционная технология несколько уступает технологии No-Till, что определяется температурным режимом почвы и околоземного воздуха, которые в первом случае были выше, всходы культуры появлялись раньше, и, соответственно, заселялись вредителями активнее. И в среднем за вторую ротацию севооборотов количество повреждённых главных (2,1 шт./100 растений) и боковых (5,2 шт./100 растений) стеблей при выращивании пшеницы по No-Till технологии было в два раза меньше, чем по традиционной. А пшеничный трипс заселял посевы по No-Till немного активнее, что, вероятно, тоже связано со сроками развития растений. Наиболее привлекательной для вредителя оказалась пшеница, выращиваемая по No-Till технологии, где в течение первой ротации севооборотов его численность в среднем была в 1,7 раза, а в среднем за вторую ротацию – в 1,2 раза выше в сравнении с традиционной.

При обобщении полученных результатов было выявлено, что в посевах яровой пшеницы, выращиваемой по No-Till технологии, в 1,2 раза усиливается развитие корневой гнили и мучнистой росы, в 1,3 раза - бурой листовой ржавчины, в 1,4 раза выше численность пшеничного трипса. При этом снижается пораженность флаговых листьев септориозом в 1,7 раза, поврежденность растений внутристеблевыми вредителями - в 1,9 раза и в отдельные годы в 2,1 раза сокращается плотность популяции хлебной полосатой блошки. Было отмечено, что в сравнении с первой ротацией севооборотов, во второй наблюдается некоторая стабилизация фитосанитарной ситуации в посевах пшеницы, возделываемой по No-Till, в отношении обыкновенной корневой гнили и пшеничного трипса. Различия в развитии болезни и повреждении культуры между технологиями сокращаются в первом случае с 1,3 до 1,2, во втором - с 1,7 до 1,2 раза. Наибольшие изменения происходят в сорном компоненте агроценозов, при этом для No-Till технологии характерно изменение видового состава сорняков за счет однолетних и многолетних двудольных видов. В тоже время в условиях Западной Сибири выращивание яровой пшеницы по технологии No-Till с применением комплекса агрохимических средств позволяют стабилизировать фитосанитарную ситуацию и снизить засоренность посевов до уровня базовой технологии на основе глубокого безотвального рыхления.

Однако ни в том, ни в другом случае нельзя получить высокий гарантированный урожай зерна без применения удобрений и средств защиты. В среднем за годы исследований, урожайность зерна яровой пшеницы в контроле лишь немного превышала 1,0 т/га. Что касается интенсивного фона, то в среднем по опыту, сбор зерна с 2008 по 2013 гг. при выращивании по No-Till технологии (2,7-4,4 т/га) был выше, либо на уровне традиционной технологии (2,4-4,0 т/га), и лишь в острую засуху 2012 года уступил ей по этому показателю (0,6 и 0,8 т/га).

Библиография

1. Гассен Д., Гассен Ф. Прямой посев – дорога в будущее. – Днепропетровск: Корпорация «Агросоюз», 2004. - 206 с.
2. Rainbow R., Derpsch R. Advances in No-Till farming technologies and soil compaction management in rainfed farming systems // Rainfed Farming Systems. – London. New York: Spinger, 2011. – P. 991-1014.
3. Derpsch R, Friedrich T, Kassam A, Li H. Current status of adoption of no-till farming in the world and some of its main benefits // J. Agricultural and Biological Engineering. – 2010. - V. 3. – P. 1-25.
4. Mohler C.L. Weed life history: identifying vulnerabilities // Ecological Management of Agricultural Weeds. – UK: Cambridge University Press, 2001. - P. 40-98.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОРАЦИОНАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ В ЗАЩИТЕ ПЛОДОВЫХ КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР

Войняк.В. И., Муслех Мохаммед, Сырбу В. М.
Институт генетики, физиологии и защиты растений АНМ,Кишинев
vvoineac41@mail.ru

Abstract

The effectiveness of bio rational has developed into (natural chemical fungicides based on copper and sulfur, microbiological prenparaty Rizoplan, Trichoderma, insekto-acaricide Pelekol, plant growth stimulants Alba, Rekola, Pelekol Reglalg synthetic spolovye pheromones, etc.) In the integrated protection of fruit stone fruit orchards studied in a central area of Moldova in comparison with the chemical standard. The biological efficacy of fungicides bio ratsional reached 63.3%, and mass trapping of male apple, plum and eastern moth on pheromone traps 77,0- 86.6%. Elicitors stimulate the growth of fruits and processes of formation of double and triple buds by 7.7% and 19.2%. Application bio rational means reducing of energy and financial costs to protect apple trees by 30-40%.

Key words: bio ratsional drugs, diseases, pests, pheromones, fruit buds, elicitors

Введение

Проблемы получения экологически чистой сельскохозяйственной продукции и оздоровления окружающей среды выдвигают необходимость разработки экологически безопасных систем интегрированной защиты растений базирующихся на преимущественном использовании биологических средств, систем направленных на активизацию природных защитных сил агробиоценозов, снижение резистентноски вредных насекомых к пестицидам, направленных также на снижение затрат энергетических и финансовых средств и на проведение защитных мероприятий. Среди биологических методов и безопасных средств защиты растений большое место отводится биорациональным препаратам, созданным на основе биологически активных веществ, выделенных из растений или насекомых и их синтетическим аналогам: препаратам гормональной природы, ингибиторам синтеза хитина - так называемым регуляторам роста, развития и размножения насекомых; феромонам, аттрактантам, репеллентам, детерентам – регуляторам поведения насекомых (3,4,5,6,7,8) . стимуляторам роста и устойчивости растений к болезням и вредителям, растительным экстрактам и маслам, ловушкам с биофизическими аттрактантами (4,6,8); натуральным химическим средствам с пониженной токсичностью (1,2,4,6,7,9). Сочетание этих средствам в схемах защиты растений позволяет снизить экологическую опасность и энергозатратность используемых технологий на 30-40% и более. Разработка таких безопасных систем защиты плодовых культур является основной задачей наших исследований.

Материалы и методы

Объект исследования служил сливовый и абрикосовый сады ООО «Агробрио» с.Бачой, Центральная зона Молдовы. Биорациональные препараты: -синтетические половые ферамон сливовой плодожорки *Grapholita funebrana* (96% цес-изомер + 4% транс – изомер); восточной плодожорки *Grapholita molesta*(96%-цис-изомеро+6% транс- изомер +додесонол); яблонной плодожорки *Cydia pomonella* Hbn. (E, E) -8,10-dodecadien-1-ol>). Натуральные пестициды: инсекто-акарицид- *Пелекол* (этиловые эфиры жирных кислот); фунгициды *–Фунекол* (концентрированный раствор комплексных соединений меди), *Кумулус* - *(*мелкодисперсный порошок серы). Стимуляторы роста и устойчивости растений- *Рекол*- растительный экстракт *Reynoutria sachalinesis* - обладает стимулирующей активностью в развитии устойчивости растений против болезней, *Реглалг* –экстракт водорослей *Spirogira sp.* – смесь ненасыщенных жирных кислот, альдегидов, кетоиов и других нативных компонентоав, *Паурин* –бактериальный препарат (на базе *Agrobacterium Tumefaciens).* Вредители и болезни плодовых культур. Оценка фитосанитарной обстановки проводилась по общепринятым методикам, изложенным в кн. « Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice şi biologice de protecție a plantelor de dăunători,

boli şi buruieni în RM / Centrul de Stat pentru Atestarea Produselor Chimice şi Biologice de Protecţie şi Stimulare a Creşterii Plantelor.- Chişinău: S.n. 2002 (F.E.-P.“ Tipografia Centrală » один раз в 5 дней в течение периода вегетации и «Временные методические указания по выявлению и учету численности вредных и полезных организмов, болезней с/х культур», Кишинев, 1988-68с.

Результаты и их обсуждение

В 2012 году в сливовом саду АОО "Агробио "с. Бачой на площади 0,25 га в борьбе с красной пятнистостью, монилиозом и бактериозами были проведены профилактические обработки препаратом *Фунекол* – из расчёта 4,0 л / га, на фазах : « начоло распускания почек», « белый бутона», « в конце цветения», «образование черешковой ямки» и « формирование завязи». В дальнейшем, на фазе «рост плодов» обрабатывали *Ризопланом* - 2,0 л/га, и « в начале созревания плодов» - *Триходермином* - 5л/га. Оценка фитосанитарной обстановки показала, что в условиях 2012 года из болезней на сливе развитие получила только красная пятнистость. Процент распространения болезни в опыте составил 32% с 0,6% развития при 40% распространения и 1,6% развития в контроле. Биологическая эффективность обработок достигла 63%. В связи с отсутствием заселения тлями и клещами на уровне выше экономического порога, обработок не проводили. В борьбе со сливовой и восточной плодожорками на всей площади сада, в 4 га, вывесили 40 ловушек (10шт./га) для массового отлова самцов, и по 6 контрольных ловушек, для изучения фенологических сроков развития вредителей и определения плотности их популяций. За период лёта бабочек (26.04.12 по 04.09.12) отловили 210 особей сливовой плодожорки (в среднем - 21 особей/лов.) и 342 особей восточной (в среднем -34.2 особей/лов.). Повреждения плодов при этом достигла 1,6 % в опыте, при 6% на контроле. Биологическая с эффективность метода составила -77%.

Испытание препаратов стимуляторов роста (*Альбит* -0,25л/га, *Рекол* -8л/га и *Реглалг* - 0,5л/га) показали, что три обработки деревьев (перед и после цветения, и через 12 дней после второй) стимуляторами повысили вес 100 плодов на: - 183,3г для *Альбита*, 166,6г для *Рекола* и 103,3 г для *Реглалга,* в сравнении с контрольным вариантом. Кроме увеличения веса плодов стимуляторы способствовали увеличению числа плодовых почек, особенно тройных, в сравнении с контролем (контроль- двойные 35%, тройные-45%, *Реглалг* соответственно- 15% и 75% и *Альбит*-10% и 83% .

На 0,25 га абрикосового сада АОО «Агробио», общей площадью 14 га, в борьбе с основными болезнями, как и в сливовом саду, по фазам развития культуры, были проведены профилактические обработки: три - *Фунеколом* - 4,0 л / га, и по одной обработке *Ризопланом* - 2,0л/га, и *Триходермином* -5л/га.

В борьбе яблонной и восточной плодожорками было установлено по 10 феромоных ловушек/га. За период лёта бабочек и с 24.04.12 по 12.08.12 отловлено 271 особь самцов яблонной плодожорки и 444 особи самцов восточной плодожорки (27,1 и 44,4 особи /ловушку). Что позволило предотвратить рост процента повреждённых плодов на уровне химического эталона в 1%, при 7,6% на контроле. Биологическая эффективность метода массового отлова самцов составила 86,8%.

На эталонном варианте, по фону применения химических фунгицидов изучали влияние стимуляторов роста и устойчивости (*Альбит* -0,25л/*га*, *Рекол* -8л/га и *Реглалг* -0.5л/га) на повышение устойчивости растений к болезням (клястериоспориоз. монилиоз и др. гнили плодов). К сожалению в условиях 2012 года проявление болезней ни на листьях ни на плодах не отмечено. Обработка растений элиситорами (стимуляторами роста и устойчивости) вызвала увеличение веса плодов, наиболее демонстративно на вариантах обработанных *Альбитом и Реколом*. На этих же вариантах был отмечен и наибольший процент тройных плодовых почек, в сравнении с контролем (контроль- 7,7%: *Альбит* на 9,6% больше; *Рекол*- на 19,4%; *Реглалг* – на 14,6%).

Выводы

1. Процент повреждённых листьев Polystigma rubrum (красная пятнисиость), после 4-х обработок Фунеколом -4л/га и Ризопланом - 2л/га она снизился до 0.6%, при 1.6% на эталоне. Биологическая эффективность обработок достигла 63,3% в сравнении с эталоном.
2. На участке массового отлова самцов сливовой и восточной плодожорок, за 5 дней отлов самцов варьировал соответственно в пределах 7-25 и 19-67 особей в среднем /ловушку.
3. Процент поврежденных плодов сливы плодожорками по вариантам составил в опыте 1.6%, при 6% в контроле. Биологическая эффективность метода составила -77% .
4. Из испытанных стимуляторов роста: Альбит -0.5л/га, Рекол -8л/га и Реглалг -0.5л/га наибольшее влияние на вес плодов и формирование плодовых почек оказали препараты Альбит и Рекол (контроль- двойные плодовые почки 35%, тройные-45%, Реглалг соответственно 5% и 75% и Альбит-10% и 83%).
5. В борьбе с яблонной и восточной плодожорками, на абрикосе путём массового отлова самцов на феромонные ловушки, биологическая эффективность метода достигла 86,8%.
6. В условиях 2012 года проявление болезней на абрикосе не отмечено.
7. Трёхкратная обработка деревьев абрикоса стимуляторами, как и на сливе, вызвала увеличение веса плодов, наиболее демонстративно на вариантах Альбит и Рекол и наибольший процент формирования тройных плодовых почек, в сравнении с контролем (контроль - 7,7%: Альбит на 9,6% больше; Рекол- на 19,4%; Реглалг – на 14,6%).
8. Применение биорациональных средств в интегрированной защите плодовых косточковых культур позволяет сократить финансовые расходы на защиту на 30-40%.

Библиография

1. Войняк В.И. и др. Итоги и перспективы применения БАВ в системах интегрированной защиты растений.// Информ. Бюлл. ВПС/МОББ, 2009, Кишинев, № 40. С.212-217
2. Волощук Л.Ф.Экологического земледелие надежный путь улучшения фитосанитарного состояния агроценозов. //Биологическая защита растений - основа стабилизации агроэкосистем. Краснодар, 2008, вып. 5, с. 64-67.
3. Быховец А.И, Гончарук В М, Лахвич Ф А. Создание нового поколения химико-биологических средств защиты растений - биорациональных пестицидов // Информ. Бюлл., ВПС/МОББ, 2009,Кишинев, № 40. с.167-170.
4. Горбан В.П.Состояние и перспективы использования очагов оптического излучения для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур. // Materialele Conferinței internaționale științifico-practice „Protecția integrată a culturilor de câmp”, Republica Moldova, Bălți, 18-19 iunie 2009, Chişinău 2009, p.-156-159.
5. Захаренеко В. А. Мировые тенденции развитие научного обеспечения биологической защиты растений. // Биологическая защита растений - основа стабилизации агроэкосистем. Краснодар, 2008, вып. 5, с. 32-52.
6. Надыкта В.Д.Роль биологической защиты в управлении процессами фитосанитарного оздоровления агроценозов. // Биологическая защита растений - основа стабилизации агроэкосистем. Краснодар, 2008, выпи. 5, с. 52-56.
7. Новожилов К.В.Перспективы повышения экологической безопасности химического метода защиты растений .Защита и карантин растений. - 2005. -№ 3. -С. 80-83.
8. Рябчинская Т.А. К вопросу оценки эффективности фитоактиваторов. Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем: Матер. докл. Междунар. науч. - практич. конф. «Биологическая защита растений, перспективы и роль в фитосанитарном оздоровлении агроценозов и получение экологически безопасной продукции», Краснодар. 23-25 сентября 2008 г. – Краснодар, 2008. – Вып. 5. – С. 371-373.
9. Рябчинская Т.А. Новый перспективный фитоактиватор иммунитета и продуктивности Т.А Рябчинская, Г.Л. Харченко, Н.А. Саранцева, И.Ю. Бобрешова // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем: Матер. докл. Междунар. науч.- практич. конф. «Биологическая защита растений, перспективы и роль в фитосанитарном оздоровлении агроценозов и получение экологически безопасной продукции», Краснодар. 23-25 сентября 2008 г. – Краснодар, 2008. – Вып. 5. – С. 373-375.

LONG-TERM STEADY-STATE EXPERIMENTS AND PHYTOSANITARY SITUATION IN THE AGROCENOSIS OF FIELD CROPS

Vronskih M.
Institute "Selectia",Moldova

Abstract

The analysis of biological systems(interaction of the elements) was conducted in the agrocenosis of field crops. The interaction of factors in the main blocks of this system include alternation (rotation) of crops, types of soil treatment, subsystem of fertilizer, irrigation, impact (direct and indirect) of pesticides and their influence on agricultural crops, complex of blasts and diseases and the level of crop losses.

Key words: crops rotation, agrocenosis, phytosanitary situation, pests and diseases, system analysis.

Introduction

A consequence of the introduction and the nineties of the so-called "industrial" technologies of cultivation of field crops, distinctively for the eighties of the XX century, was a sharp increase in the intensity of chemicalization, with all the positive and negative consequences of this process.

An alternative to this phenomenon could be a substantial increase in the scheme of technologies in the cultivation of field crops in preventive potential of technological elements (blocks of biological systems). Long-term study of systems: crop rotation, tillage, fertilization, irrigation, showed a great potential of their influence (positive and negative) on the development of pests and diseases and their level of severity. Thus, the introduction of technologies of crops cultivation with high preventive potential is a real alternative to intensive chemicalization of field crop cultivation.

Research material and methods of investigation.

This paper presents an analysis of long-term experimental data accumulated during testing of the II rotation of 8 crop rotations (10-dipole) of the Laboratory of Agriculture in 1962 by N.Lebedev, and 2-3 rotations 6-dipole crop rotations of the Laboratory of Agricultural Chemistry(laid down in 1966 by M.Matcina) the Laboratory of fodder crops(laid down by academic M. F. Lupascu) and 5-6 years of tests in agrotechnical laborators of the Institute "Selectia" during 1971 - 2011 years and special crop rotations of the department of plant protection during 1971 - 2011 years.

Then, the experimental data were subjected to the system analysis (at the beginning at the level of separate "blocks" of biological systems and in the final-integrated).

The results of research and discussions.

1. Block rotations (crop rotation) and the development of harmful members of the agrocenoses of field crops.

One of the main requirements of modern agriculture remains an increased level of specialization, that is the highest possible saturation of crop rotation with planting the main crop. Thus, in the 80s of the XX century were recommended specialized rotations with saturation with sugar beet sowing up to 25-30%, grain crops: up to 60-70%, forage crops especially in irrigated areas: up to 50% (lucerne). Specialized rotations were previously widespread in many European countries and the USA.

Theoretically, the most complete realization of the benefits of intensive technologies of cultivation could be made at 100 -% saturation of crop rotation with the main crop that is unchangeable in its cultivation. For some of them (corn, soybeans, wheat) in some agro-climatic areas of the world there exist such examples of production, but for most field crops grown in Moldova (except corn) at this stage of development of agriculture the introduction of the permanent crops is impossible without the risk of losing a significant harvest part (sometimes 50-70%) not only because of the negative emerging of food and water balance in the soil, , but also because of the significant accumulation of pests and diseases.

The influence of rational crop rotation, in terms of plant protection, is shown in the following:

a) the conditions of supplying harmful organisms deteriorate, or they are completely deprived of food that especially strongly affect the development or they are absolutely deprived of food that particularly strongly affect the development and reproduction of highly specialized species (mono- and oligophagous) and inactive forms;

b) phytosanitary properties of some plants act against pests and diseases of other crops planted in the rotation.

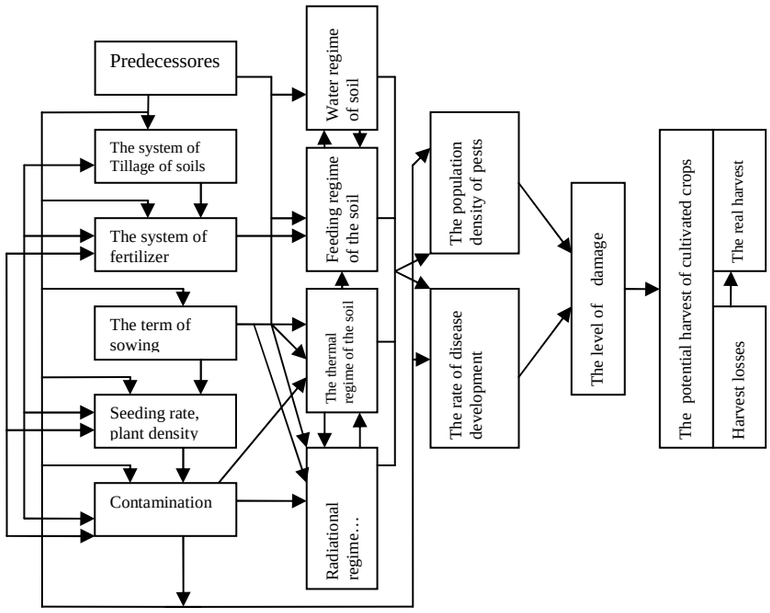
c) the factor of spatial isolation is used, especially important, when placing the seed crops in the fight against the species that have limited potential for rapid spread;

d) The activity of microorganisms antagonists pathogens increases as well as fungistatic activity of the soil, due to the introduction of plant residues preceding crop, plowing green manure, etc.;

e) The fight against weeds is provided, which is forage for food of some species of pests, and intermediate or temporary carriers of pathogens and some insects.

The experiments carried out in different soil-climatic zones in Moldova and in various countries established that the degree of colonization of most field crops by pests and diseases during the unchangeable cultivation or at high saturation of crop rotation is significantly higher than in the conditions of the alternation of multiple crop rotation.

The analysis of data shows that the saturation limit of the possible rotation of any field crop is established by the limits of agronomic and phytosanitary area, determining the best time for crop returning (or groups of related species) on the previous field, called "phytosanitary range."



Pic1. The scheme of transmission of initiations in the block of system “predecessors → pests and diseases → harvest losses.

The situation is exacerbated in cases when in a particular soil and climatic zone there are conditions for the development of pests or pathogens, characterized by large food specialization. In this situation, the possible saturation limit of the rotations of all susceptible (affected) crops (all together) will not exceed the limit established for one of them. For example, sunflower and soybean crops because of Sclerotinia libertiana disease; canola and sugar beet due to nematode Heterodera schahtii.

The long-term data (1971-1991) showed that in specialized cereal crop rotations and on permanent winter wheat and barley significantly increases the population density and level of severity of Labrus tenebrionides by 6-7 times, and a complex of root rots agents (Fusurium Spp., Helminthosporius Spp., Ophiobolus graminis, Cercosporella herpotrihoides by 1.8-2.6 times. The harmfulness of such species like wheat thrips (Haplothrips tritici) increased to a large extent by 2-2,8 times and nematodes: oatmeal (Heterodera avema) and stem (Ditiglenchus dispaceae) by 3-3,2 times, wireworms (Elateridae spp.) by the 1.4-2.0 times, and grass flies, especially Oscinella spp - by 2,5-2,6 times.

On the other hand, "phytosanitary" properties are used in crop rotations, of some crops in suppressing the development of certain types of pests or pathogens of other crops, thus contributing to the "cleaning" of the soil. For example:

• as to oat nematode: peas, lucerne, potatoes, corn are"hostile" crops that contribute to "cleaning" the soil and thus are the most desirable precursor (or intermediate crops) for winter wheat crops, oats and spring (winter) barley. (Tikhonova and Smirnova, 1969, Eberhard, 1971, Foche 1973)

• as to sugar beet nematode hostile crops are: cereals, potatoes, lucerne, corn, rye, chicory, clover, flax is hostile crops to cyst nematode (Heterodera Schahtii); barley, winter wheat and red clover are hostile to the stem nematode (Ditylenchus dispaceae). (Hanisch, 1977, Nebel, 1926, Hiriling, 1926)

The interference of factors in the block system, "The predecessor--- pests (diseases) --- crop losses" are shown in pic1.

• Other phenomena. On permanent sowings of winter wheat in 70 years of the 20th century we registered a phenomenon of crop reduction, development of root rots (Fusarium spp.) after consecutive increase of this indicator is 2-6 year monoculture (Vronskih 2005), a phenomenon called «decline-effect» in 60 years of the 20th century, due to the accumulation of fungi antagonists in the soil.

Thus, to optimize the phytosanitary situation, hostile crops should be used as precursors, if it is permissible on other agro-technical parameters or as "intermediate" plants (predecessors). In areas with sufficient moisture it is necessary to use the "intermediate" plants as a green manure.

Predecessors, in general, for field crops and in modern agricultural techniques retain their significance, predetermining the next process operations (a type of tillage, fertilizer systems, planting dates.

From the standpoint of plant protection, biological features of the previous crop rotations determine the composition of the major types of pests and diseases in agrocoenosis of the following crop. (tabl 1-3)

Table 1.

Precursors of winter wheat and the level of infestation (damage) by diseases and pests.

Precursors	Root rots		Swedish flies	
	Infestation, %	the disease development	at the average %	Damaged, %
Ley farming	52,1	5,0	26,7	12,2-34,2
Grain crops	93,3	7,6	32,3	14,0-38,9
Peas	-	-	23,4	12,1-32,1
Sunflower	44,0	5,0	-	-
Corn for silage	40,9	3,9	11,3	5,2-16,7

Table 2.

Population density of wireworms in the soil under various predecessors in conditions of alternation in the crop rotation(autumn excavations, 1972-1995)

Crop	Population density	
	Individuals / m2	indexes
winter wheat	0,9	1,0
Luzern	3,8	4,22
Corn for silage	2,7	3,0
Crop of employed couple	0,6	0,67
Sunflower	0,5	0,55
Corn for grain	0,2	0,22
Sugar beet	0,2	0,22
Fallow	0,01	0,011

2. Block "Tillage"

The biology of development of most pests and diseases of field crops is linked with the soil, and this connection in some groups is very significantly expressed. Thus, the larvae of beetles of the family Elateridae (wireworms) live in soil from 3 to 5 years, mole: Grillotalpa-during the entire developmental cycle, and many species are associated with the ground only in some phases of development, naturally, the soil properties as a complex of external environment in relation to such species strongly effects the spread of harmful organisms, their rate of reproduction, and thus the density of population. Soil-environment has a direct effect on plant growth and development, that are the object of damage(lesions), and through them in its turn, it indirectly affects the development and spread of pathogens. Therefore, soil (edaphic) factors create a rather complex ecological puzzle, the results of which are of a greater or smaller harmfulness to a particular harmful species, but in the final they result in the increase or decrease of the level of post-harvest losses of a particular crop.

Influenced by the treatment (tillage, cultivation,) a number of soil physical parameters change: temperature, density (porosity), humidity, etc.

These figures, of course, are not stable, in the period after tillage they are in a dynamic change that creates a complicated picture of the interaction of these factors together. The degree of correspondence of the soil conditions, prevailing at the moment, to the requirements of "ecological optimum" for harmful species or, more precisely, that phase of development, which is closely connected with the soil, and determines the direction and effectiveness of their positive or negative influence on the population of pathogen.

Table 3.

The predominant harmful types of insects and diseases of sugar beets, depending on the precursors. (1971-1983, Northern areas of Moldova)

The characteristic of harmful groups	Precursors				
	Cereal grain crops	corn	tobacco	sunflower	sugar beet
The most frequent (observed in more that 50% of cases)	wireworms root eater cercosporosis beet flea mildew	Southern gray weevil silver beet weevil beet flea cercosporosis	root eater beet flea cutworm (cabbage)	Wireworms Southern gray weevil leaf beetle (haze, and sugar beet) cercosporosis	Cercosporosis silver beet weevil mildew sugar beat crumb
Less common (40-55% of cases, but at a high level of severity)	sugar beet (bean) aphid mildew gray weevil beet flea cercosporosis	Root eater bean aphids leaf beetle (haze, and sugar beet) mildew	wireworms cercosporosis silver beet weevil Southern gray weevil	sugar beet (bean) aphid Root eater mildew	leaf beetle beet (black) weevil sugar beet (bean) aphid root aphid
Rare (less than 30% of cases)	root rots root aphid meadow moth ordinary beet weevil	root aphid meadow moth	mildew root aphid meadow moth	peach aphid beet (gray) weevil meadow moth white mold	peronosporosis meadow moth ordinary beet weevil

It was established as a result of treatment, that soil conditions also determine:

The microclimate of the surface air;

The physiological state of plants;

The nature of food or the development of a plant.

This in its turn affects the rate of reproduction, as well as the rate of development of other (including physiological) rates of the population of harmful species, including the phases that are not related to living in the soil.

The direct influence manifests through:

a) mechanical crushing, injuring pests, destruction of the earth "caves" and cocoons by cutting parts of tools, moving them into other layers, including the soil surface;

b) sealing the soil with plant residues and destruction of seedlings of fruit drop, together with the pest or pathogen infection.

It should be noted that the degree of influence of processing on various harmful species to a large extent also depends on the timing of these operations. The general requirements that help increase the effectiveness of methods of tillage, are as follows:

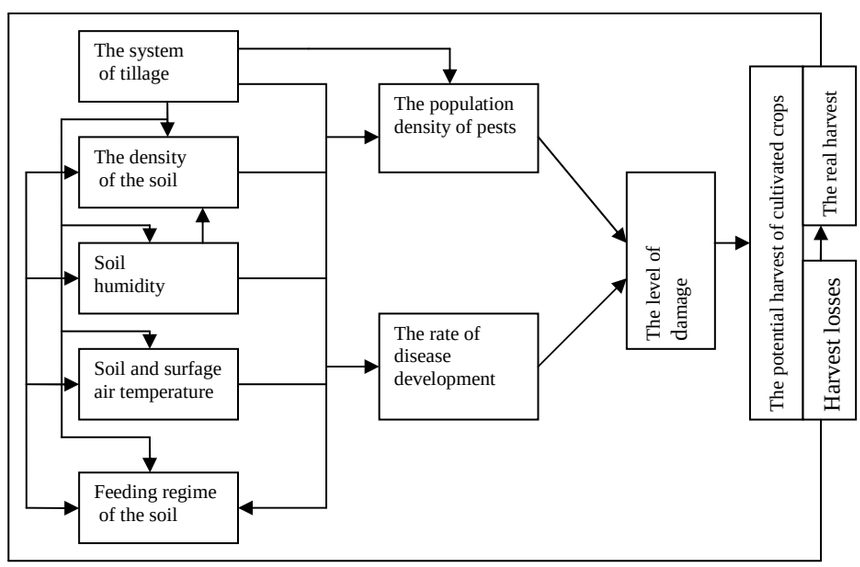
a) the coincidence of the timing of its most vulnerable critical phase of the pathogen (pest)development;

b) providing conditions for the most complete decomposition of plant residues for the destruction of pathogens able to grow or remain on them for a long time.

c) the creation of the most favorable conditions for the growth and development for cultivated crops, accompanied by an increase in their field resistance (tolerance) and increased their compensation properties.

Multiyear researches of Field Crops Institute “Selectia” and numerous scientific publications (Shchegolev, 1938; Alekhin, 1971) found that the rational soil tillage is one of the main factors that limits the increasing the number of Grain Ground beetles (Zabrus tenebrionides), grain beetles (Anizoplia spp .), grass flies (Oscinella spp; Mayetiola districtor, Phorbia Securis), wheat thrips (Haplotrips tritici), that shorten the wintering stock of brown rust infection (Puccinia triticina), powdery mildew (Erysiphe graminis), and root rots (Fusarium spp), and others - on sowing cereal crops. The other crops registered a decrease of population density and level of severity of wireworms, sugar beet fly (Pegomia betae) beet chips (Atomaria lineazis), beet flea beetles (Chaetocnema concina), root aphid (Pemphigus fuscicornis) cercosporosis (Cercosporoza beticola) and powdery mildew (Erysiphe betae) --- on the sugar beet; wireworms, corn stalk borer (Ostrinia nubilalis), the southern gray weevil (Tanymecus dilaticollis), blister smut (Ustilago maydis) --- on crops of maize. Analogous data were obtained by type-members of agrocenosis of sunflower wireworms, meadow moth (Plasmopara helianthy), White mold (Sclerotinia libertiana), Broomrape (Orobanche cumana).

The interference of items in the system are shown in Pic2.



Pic.2 The scheme of transmission of initiations in the block “tillage of soil→ pests and diseases→harvest losses”

3. Block The influence of fertilizers.

The analysis of literature data and results of long-term studies showed that the direction of the effect of fertilizers on the development of pests and diseases of field crops, mainly can be reflected in the following scheme (pic4)

I The direct influence of applied fertilizers on pests is realized through:

a) The loss of harmful insects during the process of fertilizing the soil or during spraying the plants, for example, with foliar feeding;

b) the stimulation (or suppression) of survival or fertility levels of harmful insects or multiplication coefficient of pathogens under the influence of fertilizers.

II The indirect effect of applied fertilizers on pests, is realized through:

a) the increased plant growth on fertilized backgrounds that is accompanied by the loss of some species of harmful insects (usually preimaginal phase of development) due to the phenomena of "self-purification." For some species, on the contrary, it leads to the increasing damage of plants (at the phenomena of selective population of the plant by some types of pests);

b) the acceleration (or deceleration) of plant growth that leads to breaking the close association between the passing phases of plant development and pathogen, or vice versa, to lengthening the period of the passage of the "critical phase" of plant development and increase, therefore, the degree of infestation or damage by pathogenic organisms;

c) the change of the anatomical structure of certain organs, as well as the speed and direction of the physiological and biochemical reactions in plant tissues, which is accompanied by the accumulation of certain substances that contribute in their turn, to increase or decrease in survival, as well as the change in the degree of harmfulness or pathogenicity development of pests on these plants;

d) the change of parameters of microclimate inside the stalks of plants or physico-chemical indicators of soil (pH, soil porosity, soil solution concentration of salts) that is accompanied by improvement (or deterioration) of environmental conditions for the development of pathogenic organisms;

e) the increase of compensatory properties of damaged (or injured) plants, which reduces the damage from inflicted injuries or injuries of harmful organisms;

f) the increase or decrease of the survival rate of the pest due to positive or negative effect of fertilizers applied to other members of agrocenosis (entomophagous, fungi- antagonists) or competing species (which are "ecological homologues" for investigated harmful species) as well as species that are biologically connected with the development of harmful species (vectors of infection, types of symbionts, etc.)

The investigations have shown that the use of 30% solution of urea, and the mixtures of ammonium nitrate and melt for foliar feeding caused a significant (69-93%) loss of wintering bugs that laid their eggs and hatched larvae of harmful bugs. The same reaction is typical of some new types of liquid fertilizers. The direct effect of some mineral fertilizers in the soil-pests (wireworms) was observed in the thirties of the 20th century. It was found that during the application of the cainite to the soil as a fertilizer (active ingredient K2O) there was not any damage to plants by wireworms.

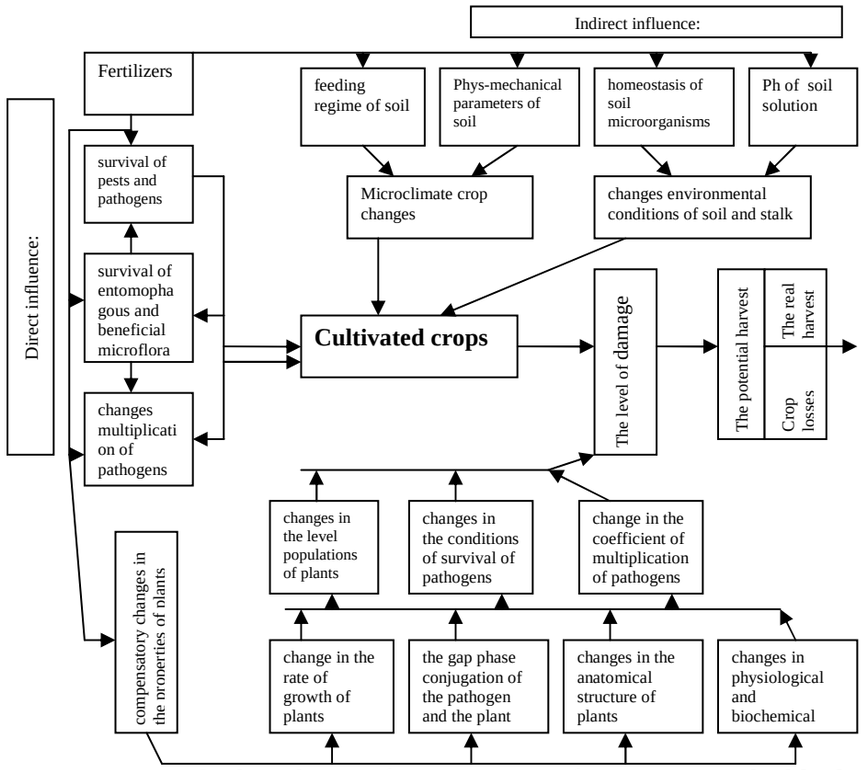
The analysis of longitudinal data (Vronskih 2005), shows that the application of fertilizers (especially mineral) was accompanied by a decrease in population density and decrease of severity: wheat thrips, Sweden flies (especially in large doses), oat nematode, brown rust (phosphorus-potassium), root rots (mineral fertilizer) in the grain crops, wireworms, aphids sugar beet (leaf and root), sugar beet moth and root-eater-on sugar beet, corn-on wireworms, etc. Vice versa, an increase of these indicators was registered: for the Swedish flies (low doses), grain beetles, powdery mildew of barley, leaf rust (nitrogen), root rots (organic fertilizers) on grain crops, aphid (excess of nitrogen and organic fertilizers), as well as powdery mildew on sugar beet, for wireworm and stem-moth on maize, white and gray rot on sunflower and root rots on lucerne.

The complexity and ambiguity of the interference of the block indicators "fertilizer" are presented in Pic3.

4. Block of the "Irrigation".

The studies carried out at the Institute "Selectia" and the available literature data suggest that the nature and results of the impact on existing agrocenosis of irrigation, is one of the most powerful factors. First of all, it is associated with a significant change of parameters of the microclimate of crops and soil. It is established that the microclimate of winter wheat stalks during irrigation is characterized by reduced by 1.2 - 2.0 * C and elevated temperatures to 20-37% relative humidity. Thus great differences were observed immediately after irrigation (pic4). Similar results

were obtained in the experiments with other crops such as sugar beet, corn. Inside the grass (stalk) of irrigated field crops there forms a more typical microclimate for more northern and moist areas than for Moldova (North Ukraine). It is natural that the insects according to their environmental standards form on the irrigated massifs specific agrocenosis, which is dominated by mesophyll, and the population density of xerophyllous is greatly reduced. (Table 5, Pic.4)

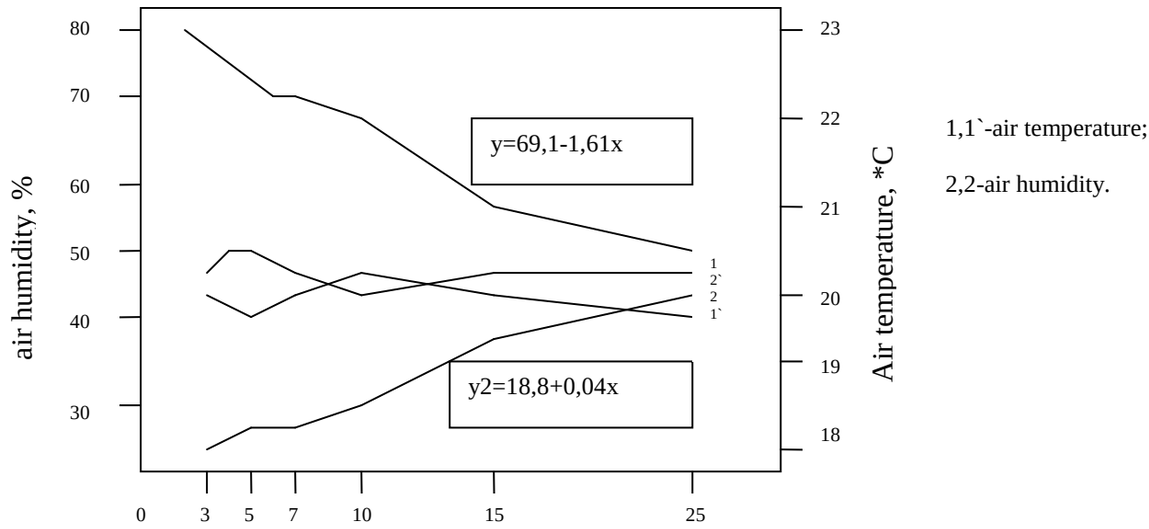


Pic.3 The scheme of transmission of initiations in the block "fertilizers→ pests and diseases→ crop losses".

Table4.

The degree of population of winter wheat with pests and diseases on various ways of tillage. (1972-1981)

Methods of tillage	larvae of cereal aphids(a/m3)	Hessian fly (%)	injury by wheat stem sawfly %	grain beetle (amount per m3)	Tserko sporellez,%	root rots,%
1) Moldboard plowing:						
- 20-22 cm	11.4					
25-27cm	---	42.8	8.1	0.7/2.7	7/17.0	32.3
27-30cm	8.4	33.8	---	0.8/0.6	8.4/15.0	---
32-35cm	5.1	---	4.3	---	---	25.4
			---	0.5/0.3	3.5/6.1	18.1
2) Moldboard tillage:						
-20-22 cm	54.8	32.4	7.7	1.1/2.8	8.9/18.1	64.3
-10-12 cm	68.2	39.4	8.1	---	---	---
3) Milling(10-12 cm)	11.8	21.2	4.1	1.3	5.1/7.4	29.1
4) Disking (5-7cm)	---	38.4	8.5	1.6/2.1	10/32.0	35



Pic.4 Effect of irrigation on temperature and relative humidity inside the grass stand of winter wheat (25. U-20.U1, psychrometer measurements at 12.00 h Astman, wind 3-6 m / s) -1,2-on irrigation, 1 `2` without irrigation

The change in the climate parameters of crops is also reflected in the rate of development of several diseases of field crops. In addition, the change of habitat conditions of entomophagous and microbial antagonists, which, in its turn, enhances, or, conversely, weakens their "pressure" on the pest and pathogens. This creates the "environmentally variegated" pattern of changes in the system "plant-phytophagous-entomophage" and "plant-pathogen-microorganism-antagonist" (pic6).

In addition, there are cases when irrigation has provided a multidirectional influence on the same causative agent of disease in the peculiar conditions prevailing in different years of study. For example, in 1976 and 1978 when in the summer months was formed a quite large deficit of effective temperature sums (200-220 * C), and average monthly temperature in June-August were at 3-3.5 * C lower the average annual rates, on the irrigated areas of sugar beet development cercosporosis and its harmfulness was significantly lower than in dry conditions. The years 1972-1975 and 1977 were marked by sufficiently high temperatures in June-August, on the contrary, on the irrigated areas, with their high relative humidity, the development of cercosporosis significantly increased. (Vronskih, 2005).

Table 5.

The characteristic of agrocenosis on the irrigated wheat field areas.(1971-1978)

Indicator	Irrigated lands		Non-irrigated lands	
	Stubble predecessors	Other predecessors	Stubble predecessors	Other predecessors
Pests(in descending order of frequency of occurrence)	• grain beetle • (bugs and larvae) • grain bugs(imago) • wireworms • Hessian fly • Swedish flies • wheat fly • cereal aphids • The winter moth • wheat stem sawfly • wheat trips • stem flea • pernicious bug	• wireworms • Hessian fly • Swedish flies • cereal aphids • wheat fly • winter moth and other eaters • cereal aphids • pernicious bug • wheat stem sawfly • stem flea • wheat trips • grain beetle	• grain beetle (bugs and larvae) • Swedish flies • wheat fly • wireworms • Hessian fly • cereal aphids • pernicious bug • wheat stem sawfly • grain bugs (imago and larvae) • wheat trips • winter moth • stem flea	• Swedish flies • wireworms • Swedish flies • winter moth • Hessian fly • cereal aphids • wheat fly • grain bugs • pernicious bug • wheat stem sawfly • stem flea • wheat trips
Diseases (in descending order of intensity of development)	• the root rots • brown rust • mealy dew • Septoriosis • loose smut • Strong smut	• brown rust • mealy dew • the root rots • Septoriosis • loose smut • Strong smut	• mealy dew • the root rots • Septoriosis • brown rust • loose smut • Strong smut	• mealy dew • the root rots • loose smut • Strong smut • brown rust • Septoriosis

As an example, the characterization of the wheat fields of agrocenosis on the irrigated and nonirrigated condition is given in Table5.

In Moldova, in terms of irrigation on sugar beet crops a decrease was registered of population density and level of severity: beet flea beetles, sand ballad, a complex of species of weevils, aphids, beet root, beet moth and mildew, on maize-the southern black weevil, grain-striped flea, sandy ballad, white cobs, and bacterial blight, on lucerne- lucerne bug and miridae.

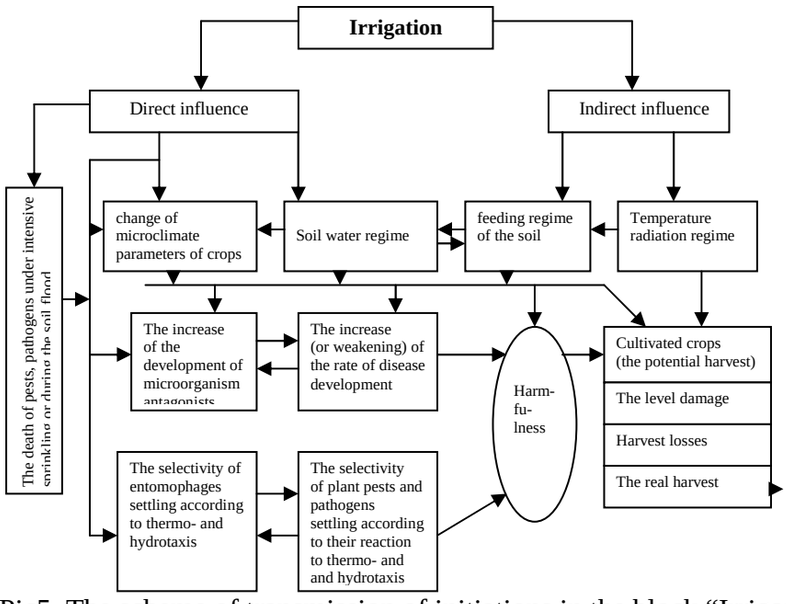
Vice versa - an increase in these parameters was observed in wireworm, haze Cassida, beet leaf aphids, beet flies, as well as in root eater and cercosporosis on crops of sugar beets; wireworms, stem borer, a complex of leaf aphids, blister smut, cob fusariosis, and gelmintosporosis on corn ; gelihrisov aphids, white and gray rots on sunflower:, white rot and bacteriosis on soybean crops.

Thus, the regular provision of necessary moisture of plants (in conditions of irrigation) contributes to their more optimal development that changes the degree of their attractiveness for the settlement of various kinds of harmful insects ,according to their rate of reaction select ether or the most developed ones, or vice versa-the most depressed plants. On the other hand, it modifies the conditions of supply for pests, and as a result, the level of their survival, especially it is typical of pests which are inside the stem.

The change of physiological condition of plants growing against the background of irrigation, also affects the level of their compensation properties, which is accompanied by change of the level of severity of diseases and pests. In addition, in the irrigated massifs there is an increase in population density of hygrophilous species of predatory parasitic insects. In this regard, their "pressure" on the harmful species can significantly increase.

Some methods of irrigation can also have a direct impact on insects or pathogens. For example, under intense plant sprinkling laid eggs can be washed away from them, and some slow-moving larvae and adult insects. Plentiful watering and flooding of the soil were recommended for fighting against soil pests. (Shchegolev,1938).

Interference of factors of the block system "Irrigation," is presented in pic5.



Pic5. The scheme of transmission of initiations in the block “Irrigation→ Pests and diseases→ harvest losses”.

Block 5, "Elements of technologies of crop cultivation."

An analogous influence of separate elements of technologies of cultivation was recorded against the development of pests and diseases under the influence of planting dates, plant population, the level of resistance of varieties and hybrids, methods of weed control, etc. The

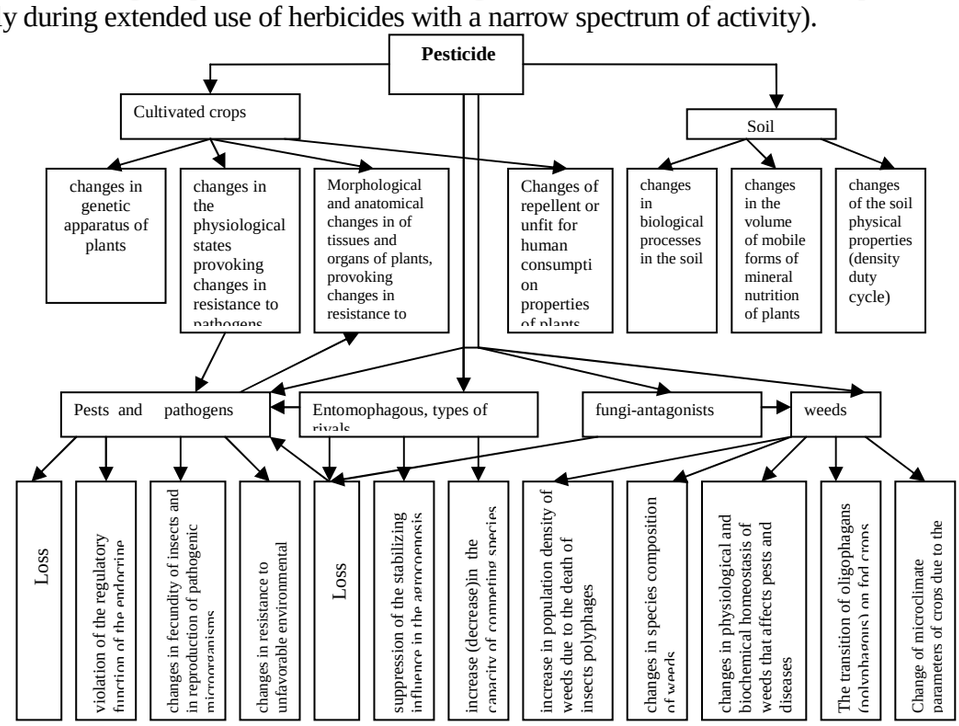
influence of these elements was estimated on the basis of single-and multi-factor experiments in 1971-1991 years for five field crops: wheat, sugar beet, maize, sunflower and lucerne.

Block 6 "Indirect effects of pesticides. Iatrogenic plant diseases".

The use of pesticides (including herbicides) is one of the continuously operating factors of influence on the components agrocenosis of agricultural crops. In this regard, the study of the diversity of effects of chemicals on crops and weeds, as well as accompanying them to the complex of pests and diseases is of great interest.

Professional literature has already accumulated a sufficient amount of information on the intensive use of pesticides against pests, diseases and weeds, in addition to the direct (immediate) impact on the harmful objects (in the struggle with which they are applied), reported cases of indirect effects on other species -members of agrocenosis. (pic6).

This scheme shows that pesticides can affect directly pests and their entomophagous as well as pathogens and their antagonists on weeds. Mediated (indirect) effect on pests or pathogens may take place due to changes in some physiological and biochemical processes in the tissues of crops, or weeds and morpfoanatomic changes, accompanied by favorable (or vice versa-unfavorable) effect on pests or pathogens, the analogous phenomenon could be registered due to changes of weed species composition (especially during extended use of herbicides with a narrow spectrum of activity).



Pic.6 The effect of pesticides on agrocoenosis component of agricultural crops.

The papers of Kzalovic (1973) noted that one of the first symptoms of plant reaction to pesticide is a change in rate of respiration and the processes of formation of assimilates. In this case, the effect of the same medication may be multidirectional: low doses increase the intensity of these processes, but higher concentrations, on the contrary, cause their depression. Here is noted the influence of pesticides on the levels of sugars, alkaloids, nitrogen on the metabolism and on anatomical and morphological features of plants treated with pesticides. There are data that some organochlorine pesticides, carbamates and organophosphorus agents cause even the structural changes of chromosomes.

The available experience of intensive use of pesticides showed that apart from the direct, predictable influence(of the same effect for which the specified drug was used) almost each of them through indirect effects on various types -members of agrobiocenosis. In this case, the indirect influence is often so significant that they can not be ignored in determining the possible results of the intensive application of chemicals in agricultural production (Vronskih, 2005)

One of the most studied groups of drugs in this respect are probably the herbicides, but other groups of pesticides have the similar influence. The available detailed summary of (Voevodin, 1975) literature on the indirect effects of herbicidal agents on pests and diseases in recent years was updated with new publications on the subject.

All variety of possible aspects of herbicidal agents influence pests and diseases can be reduced according to the following scheme:

1) The direct (toxic) effects of herbicidal agents on pests and plant diseases,

2) Mediated (indirect) effect, which manifests itself through:

a) the destruction of weeds, which are host plants for certain stages of pests;

b) changes in the metabolism of crops and weeds;

c) change in parameters of microclimate of crops by reducing the contamination of crops.

In the process of testing pesticides there were also cases where the use of high-performance drugs in the fight against cercosporosis was accompanied by increased development of powdery mildew on sugar beet (Vronskih, 1988), that was called "iatrogenic disease" in due time.

One of the most studied herbicides is herbicides of 2.4D.group. Its influence on the rate of insect development has been noted by many investigations. For example, 2,4 D caused the death of larvae and bedbugs (Vozov, 1977) egg parasites telenomins (Podluzhsky, 1974), predators of bugs-Pterosichus crenuliger and Cephonus ruripes (Podluzhsky, 1977), oxalic leaf beetle (Beyer, Mey, 1976) and many other species of insects. At the same time the crops treated with 2.4 D showed the increase of cereal aphids (Lipa, 1976).

Presumably, this phenomenon can be explained by increased death and acceleration of the rate of pupation of the larvae predators of aphids (koktsinnelid) under the influence of the herbicide. The death of the predator Tachyporum hypnorum explains the increase in the number of aphids after the treatment with other herbicides, simazine and metoksuron. (Adams, 1960, op. Of Vojevodin, 1975).

Probably, herbicides can help to increase the number of cereal aphids and through other ways of exposure. Plant treatment with 2.4D is accompanied by accumulation of easily digestible amino acids and carbohydrates (Davis, 1956, op. Of Vojevodin 1975), and combined with foliar feeding; it is accompanied by a significant increase in protein synthesis (Bryantseva and others, 1966) and increase in the number of protein nitrogen in the grain (Alabushev, 1965).

We also was marked the stimulation of the discharge capacity of the root system, and especially the increase in revenues of phosphorus and nitrogen in the plant tissue (Bryantseva, 1962). On certain indicators of nutritional regime of the soil were the increase in the number of ammonifying and nitronifying bacteria,as a result, the increase in mobile forms of nitrogen (Abuyeva, 1970). A similar effect on the cultivated plants is also characteristic of some s-triazines (Lalova, 1969). Ultimately, these and many other changes have contributed to an increase in the number of cereal aphids (Emma, op. Of Vojevodin, 1975)

In conclusion, the interaction of the basic units of biological system "soil-climatic potential --- Crop --- agricultural crop losses," is presented in pic7*(anexe).* Analysis of experimental data and their interactions within the biological systems show that, in reality, cultivated crops as well as a complex of pests, diseases and weeds do not have a single, but integrated (complex), either direct and(or) indirect influence of one or more factors. As you progress through the phases of plant ontogenesis, the number of "sources" of such an influence (as well as their impact strength) is constantly changing; creating such a complex "mosaic" of their influence that only a computer can deal with their detailed analysis. Particularly in the eighties-nineties of the twentieth century, such an analysis of biological 50-60 component systems was implemented on the CM-14m. The utilization of modern, more advanced, computers can provide new opportunities for such analysis.

Conclusion

The research, during 1-3 crop rotation, shows that the elements of technology of crop cultivation had a significant impact (positive or negative) on the accompanying species of pests and diseases, and it should include compensatory protective measures of a preventive or exterminatory character.

References

1. Бусленко Н.П.,1978. «Моделирование сложных систем» Москва, из-во «Советское радио» стр.399
2. Васильев С.В. и др, 1976 «алгоритмы решения задач прогнозирования многофакторного процесса динамики численности популяции» Ленинград, Труды ВИЗР, N50.
3. Вронских. М.Д.,2005: «Технологии возделывания полевых культур и развитие вредителей и болезней» Кишинев, из-во «Pontos»,290 стр.
4. Kerry B., 1975 "3rd meeting on pathological factors of the monoculture of cereals. A.R.C./E.P.P.O", Belgique, N16.
5. Hoesta H. "Crop rotation, monoculture and soil ecology" Bull.DEPP, N5,2:173-180

ТЕХНОЛОГИЯ НЕПРЕРЫВНОЙ ПОДАЧИ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ В КАМЕРУ ПРОТРАВЛИВАНИЯ СЕМЯН

Вялых В.А., Бурмистров А.Н.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений», Россия E-mail: vniizr_direktor@mail.ru

Abstract

On the basis of theoretical and experimental studies grounded and developed experimental sample of exit of the working fluid mobile treater seed crops, ensuring the functioning of the unit in continuous mode.

Key words. Seed disinfectant, fluid elastic partition, a dual tank, pump, valves, hydromixer, float shut-off device.

Полный процесс протравливания семян современными машинами предусматривает технологию, состоящую из двух этапов. Сначала в баке агрегата готовят рабочую жидкость (РЖ), смешивая протравитель с водой в виде эмульсии, суспензии или раствора (в зависимости от формы и свойств препарата), а затем выполняют основную операцию – протравливание семян и их выгрузку в автотранспортное средство (автосамосвал, автозаправщик сеялок) или же в бурт зерносклада, в мешкотару и т.п.

Недостатком технологии является то, что на приготовление рабочей жидкости (заполнение бака-смесителя водой и препаратом и их перемешивание) уходит до 25–30 % сменного времени, что равносильно снижению на эту же величину сменной производительности агрегата. Этот недостаток устранен в коммуникационной системе семейства протравливателей КПС-10, КПС-20, КПС-40, разработанных в свое время Львовским ГСКТБ «Сельхозхиммаш».

Наличие в комплексе двух баков-смесителей, в которых происходит поочередное приготовление рабочей жидкости, позволяет протравливать семена в непрерывном режиме. Однако оборудование такого комплекса экономически целесообразно использовать лишь в крупных семеноводческих хозяйствах или в межхозяйственных объединениях.

При современных формах хозяйствования используют преимущественно мобильные протравливатели, снабженные одним баком-смесителем. Согласно их технико-эксплуатационной характеристике в течение смены требуется выполнить двух-четырехкратную заправку бака водой и препаратом, сопровождаемую перемешиванием смеси. В этом случае эксплуатационный коэффициент использования сменного времени обычно находится в пределах 0,6–0,7. То есть третью часть смены обслуживающий персонал затрачивает на приготовление рабочей жидкости в баке. Конечно, можно установить второй бак такой же вместимости для повышения сменной производительности, но это усложнит конструкцию и увеличит материало- энергоемкость агрегата.

В целях совмещения двух операций в мобильном протравливателе ФГБНУ «ВНИИЗР» предложен двухсекционный бак-смеситель [1]. В основу разработки заложен принцип использования эластичного материала для образования двух секций в жестком разъемном

резервуаре (баке). При сохранении вместимости бак разделен эластичной перегородкой на две секции.

Бак 1 (рис. 1) выполнен в форме двух вертикальных полусфер, представляющих секции – левую ЛС и правую ПС с резиновыми прокладками на фланцах в плоскости разъема 2 и соединенных между собой креплениями. Между плоскостями разъема размещена двухслойная эластичная диафрагма (перегородка) 3, а в междиафрагменном пространстве установлен датчик 4, сигнализирующий о появлении жидкости при повреждении диафрагмы или о нарушении герметичности устройства. Каждая секция снабжена заправочными для препарата бункерами 5 и 6, поплавково-запорным устройством 7, подсоединенных краном $К_1$ к источнику водоснабжения 8. Основания полостей ЛС и ПС параллельно посредством двухходового крана $К_2$ соединены с гидронасосом-мотором-дозатором 9 с возможностью поочередного забора РЖ из секций и её подачи через краны $К_3$ и $К_4$ к дисковому распылителю 10 камеры протравливания (не показана) с частичной подачей к гидромешалке 11, а также через кран $К_5$ – к распылителю промывочной воды 12 или щетке 13.

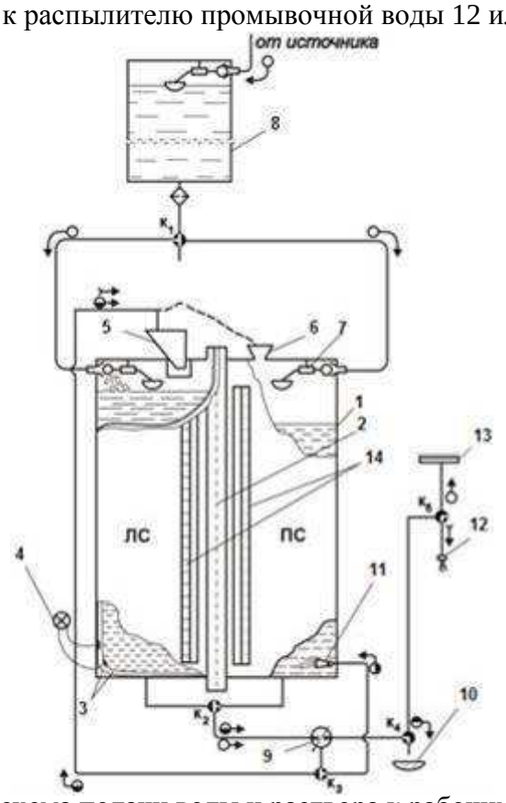


Рис. 1 – Гидравлическая схема подачи воды и раствора к рабочим органам установки для приготовления рабочей жидкости и протравливания семян.

При соответствующих положениях кранов $К_1$,..., $К_5$ можно выполнять четыре операции: раздельную и (или) одновременную заправку секций водой; перемешивание жидкости в секциях; протравливание семян; промывку системы с подачей промывочной воды на бурт протравленных семян или специальный сборник, а чистой воды – на мойку агрегата.

Секции снабжены уровнемерами 14 со шкалой ценой деления 10 л.

Рассмотрим функционирование устройства при выполнении процесса протравливания семян с забором РЖ из ЛС с одновременным перемешиванием в ней РЖ и заполнением водой ПС при соответствующих положениях кранов: – кран $К_1$ устанавливают на подачу воды из бака 8 в ПС, $К_2$ – соединяют ЛС с насосом 9, который часть РЖ подает через $К_3$ на перемешивание в бункер 5, а часть через $К_4$ – на дисковый распылитель, при этом краны $К_3$ и $К_5$ – перекрыты.

В ходе его предварительных испытаний в комплекте с протравливателем ПС-20К-4 производительность машины на пшенице в час эксплуатационного времени составила 16,5

т/ч, тогда как серийного образца такого же протравливателя – 12,3 т/ч. Коэффициент использования сменного времени соответственно составил 0,85–0,9 и 0,6–0,65. Удельные материало- и энергоемкость техпроцесса протравливания семян снижены на 15 %.

Во втором варианте предложено на бак установить четырехсекционную заправочную горловину для препарата с закреплением у её основания эластичного резервуара контейнера из полимерной пленки, представленной на рис. 2 [2].

Эластичный резервуар (ЭР) 1 размещен внутри бака 2 с общей заправочной четырехсекционной горловиной 3 с симметричным расположением в ней водоподводящего патрубка 4, соединенных между собой по диагоналям перегородками 5 с образованием в совокупности секций в форме полых призм 1...4 трапециевидной формы с переходом у основания в перевернутые полые клинья 6. Стыки оснований граней четных II и IV секций горловины 1 и клиньев 6 соединены между собой посредством наружных петель 7. Соответственно стыки оснований граней нечетных секций I и III соединены жестко. Аналогичным образом стыки оснований четных граней водяного патрубка 4 и клиньев 6 соединены жестко, нечетных – петлями 8 с образованием таким образом чередующихся между собой клапанами $К_н$ и $К_в$ секций I и IV. Вершины перевернутых клиньев 6 (оснований секций) жестко переходят в четырехгранную юбку 9, к которой посредством обечайки 10 закреплен внутренний эластичный резервуар 1. Приготовитель рабочей жидкости содержит водопроводную магистраль с кранами $К_1$, $К_2$ для подачи воды в наружную и внутреннюю секции НС и ВС бака 1. Основание бака снабжено двумя выпускными патрубками 13 и 14, соединенных посредством кранов $К_3$ и $К_4$ с гидронасосом 15 для поочередного забора РЖ из секций и её нагнетания в камеру протравливания семян (кран $К_5$) и частично – в обратную магистраль на перемешивание РЖ в секциях (краны $К_6$, $К_7$).

Схематично расположение рабочих органов горловины представлено на рисунках $3_а$ – $3_б$. На гранях 1 секций II и IV установлен ролик 2 с фиксатором 3, соединенным гибкой тягой 4 с наружным клапаном $К_н$, закрепленным петлей 5 на гране 1. Отбортовка 6 клапана $К_н$ в закрытом положении (фиксатор $К_3$) прилегает к установленному на юбке 7 постоянному магниту 8 (рисунок $3_б$). На этом же рисунке – клапан $К_н$ в открытом положении при повороте фиксатора 3 по часовой стрелке не на угол а (положение $К_о$) в границах 9 магнитного поля МП (рисунок $2_в$).

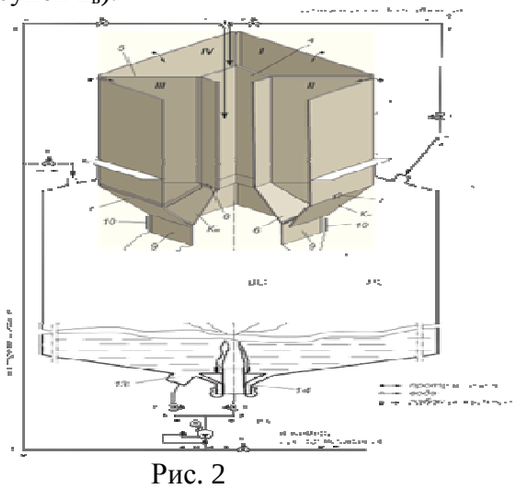


Рис. 2

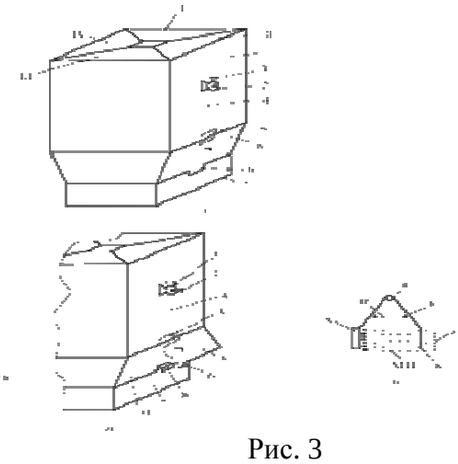


Рис. 3

Фактически пределы границы МП составляют 60 мм, а открытие $К_н$ ограничено диапазоном 50 мм, что достаточно для свободного перемещения (падения) массы содержащегося в секции II препарата через окно 10 в наружную жесткую секцию НС бака.

После освобождения секции II от препарата фиксатор переводят в положение 3, а клапан $К_н$ под действием силы магнитной индукции и напряженности возвращается в исходное положение.

В наших опытах на юбке 4-х секционной горловины были установлены магниты

плоской формы с постоянной напряженностью и конфигурацией МП с остаточной индукцией, меньшей по отношению к остаточной индукции материала. Являясь источником МП, оно работает в условиях действующего на него собственного размагничивающего поля.

Энергия магнитного поля в нашем случае приближенно составляет 16Тл·кА/м. Этого достаточно для открытия клапана массой 0,05 кг на расстояние от магнита 0,05 м, с образованием площади сечения выходного отверстия, равной 0,007 м^2 для подачи сыпучего материала (протравителя) в соответствующую наружную (жесткую) или внутреннюю (эластичную) секцию установки. Магнитодвижущая сила пропорциональна длине магнита [3]. В нашем случае данный параметр равен 0,04 м.

На рисунке 4 представлен общий вид экспериментальной установки. Гидравлическая система включает в себя водоподводящий рукав с патрубками и кранами для подачи воды в соответствующие секции, а также на перемешивание РЖ и её подачи к насосу для нагнетания в камеру протравливания.

Исполнение приготовителя РЖ протравливателя в предложенном варианте позволяет повысить сменную производительность агрегата, улучшить сангигиену труда и снизить загрязнение экосистемы.

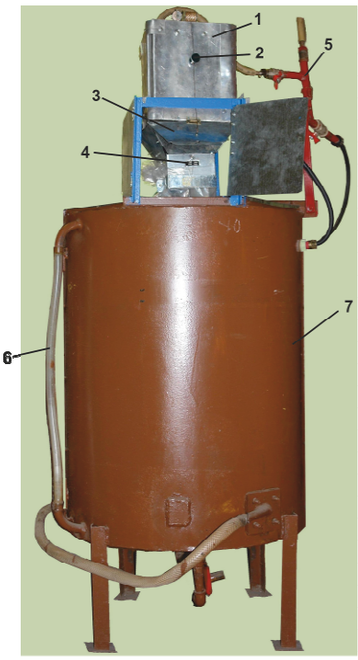


Рисунок 4 – Общий вид приготовителя рабочей жидкости протравливателя
1-корпус; 2-фиксатор с тягами; 3- наружный клапан; 4-магнит; 5- водоподводящий рукав; 6-уровнемер; 7- наружный резервуар.

Библиография

1. Патент РФ на изобретение №2272391 – «Коммуникационная система протравливателя», патентообладатель «ВНИИЗР».
2. Патент РФ на изобретение №2436273 – «Система приготовления рабочей жидкости протравливателя», патентообладатель «ФГБНУ ВНИИЗР».
3. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т. 2 / Под ред. А.Т. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1985.

OMOLOGAREA PREPARATULUI VIRIN-HS-P ÎN COMBATEREA BUHEI FRUCTIFICAȚIILOR (*HELICOVERPA ARMIGERA* HBN.) LA TOMATE

Zavtoni P.
Institutul de Genetică, Fizilogie şi Protecție a Plantelor al AŞM
E-mail:pantelimonzavtoni@rambler.ru

Abstract

Testing of the preparation Virin-HS-P for control the dewelopment of the Bollworm of II generation on tomatoes was carried ont at a rate of 0,15kg/ha. The biological efficacy constituted 85,2 %.

Key words: Ecology, *Baculoviruses*, Bollwerm, control, efficacy.

Introducere

Marea lecție a tuturor timpurilor este aceea că nu există civilizație fără o agricultură prosperă. Fără o securitate alimentară, toate organismele sociale se prăbușesc. Cantitatea şi calitatea producției agricole dau sănătate populației şi stabilitate economică statului. Sănătatea omului este reflexia sănătății pământului.

În țările Europei occidentale şi SUA a fost inițiată elaborarea şi implementarea unui sistem nou de agricultură, numită ecologică, fundamentul căreia constă în obținerea de recolte înalte prin folosirea îngrăşămintelor organice, sporirea activității biologice şi fizico-chimice ale solului, fără aplicarea pesticidelor şi fertilizanților.

Agricultura ecologică – se bazează exclusiv pe folosirea materialelor organice sau biologice degradabile, care asigură echilibrul ecologic al sistemului agricol. Agricultura ecologică – reduce la maxim folosirea de produse chimice poluante, nu foloseşte plantele modificate genetic şi astfel se asigură menținerea unei biodiversități cu productivitate biologică ridicată.

Deosebit de abuziv se foloseau pesticidele în sere, livezi şi vii,unde în timpul a 10-15 tratamente se aplicau câte 30-50kg/ha. A accentuat în repetate rânduri că aplicarea intensivă a chimizării agriculturii condiționează numeroase urmări grave. Paralel cu reducerea ravagiilor provocate de organismele dăunătoare, pesticidele condiționează dereglări seroase în echilibru ecologic, reducând cu mult numărul şi rolul florei şi faunei utile. Aplicarea lor îndelungată duce la unele schimbări genetice la organismele dăunătoare, fapt ce condiționează apariția rezistenței la pesticide (Voloşciuc, L., 2009).

Printre metodele microbiologice de protecție a plantelor, care se folosesc în combaterea organismelor dăunătoare, un loc deosebit revine preparatelor baculovirale. Avantajele serioase ale agriculturii ecologice şi luând în considerație accentele strategiei generale a politicii agrare, e important ca una din căile primordiale a dezvoltării Republicii Moldova să devină obținerea şi procesarea produselor ecologice.

Virusurile entomopatogene, mai ales din familia *Baculoviridae*, exclusive la nevertebrate, în special la insecte, se pot folosi cu success la obținerea preparatelor virale care provoacă epizootii natural contribuind la reglarea densității populațiilor acestora. (Theilmann, D. A. et. al., 2005).

Pentru combaterea dăunătorilor în agricultura diferitor țări se folosesc diverse preparate biologice, tot mai mult sunt folosite preparatele baculovirale pentru capacitatea lor de transmitere orizontală şi verticală ce se menține în biocenoze, provocând epizootii şi reglează densitatea insectelor fitofage.

Materiale şi metode

Au fost utilizate următoarele specii de insecte fitofage: *Helicoverpa armigera*. Determinarea larvelor bolnave s-a efectuat după simptomele respective, apoi cu ajutorul microscopului fotonic. În acest scop a fost folosită microscopia cu contrast de fază şi cea cu interferență. Infectarea larvelor s-a efectuat cu suspensii virale de doze 10^2 - 10^7 SPVC la un individ. Observațiile s-au efectuat începând cu ziua a treia după infectare. Eficacitatea preparatului viral s-a determinat după formula :

$$E = 100 - \frac{B}{A} \times 100, \text{ unde}$$

E – eficacitatea biologică a reducerii densității numerice a larvelor dăunătorului comparativ cu martorul (%);

A – densitatea numerică a larvelor dăunătorului în varianta - martor la data efectuării experiențelor;

B - densitatea numerică a larvelor dăunătorului în varianta de experiență la data efectuării experienței;

Evidența mortalității larvelor *H.armigera* s-a efectuat până la ziua a 10.

Determinarea concentrației VPN s-a efectuat cu ajutorul camerei Goreaev după formula (Îndrumări metodice 2002):

$$T = \frac{\Sigma \text{ pol.în 100 patrate mici } 4 \times 10^6}{100} \times K, \text{ sau } T = 10^5 a \times b$$

unde T - titrul virusurilor,

K - diluarea suspensiei virale.

Pentru determinarea concentrației VG s-a folosit metoda picăturii strivite. Concentrația suspensiei virale s-a determinat după formula:

$$T = \frac{A \times 5{,}76 \times 10^6 \times K}{S \times 0{,}01}$$

unde T - concentrația VG în 1ml de suspensie;

5,76 x 106 - suprafața lamelei 24x24mm;

K - gradul de diluare;

S - suprafața pătratului linzei oculare;

0,01 - volumul suspensiei;

a - numărul de granule într-un pătrat.

Pentru ocularul 100x formula poate fi:

$$T = 5{,}76 \times 10^6 \times a \times K$$

Rezultate şi discuții

La 17 aprilie s-a semănat lotul experimental de roşii soiul „ *Rio Grand*” pe o suprafață de 12ari, unde a fost amplasat sectorul experimental de roşii conform metodologiei montării experiențelor după Dospehov.

Schema experimentală a lotului de tomate este efectuată rendomizat cu cinci variante şi patru repetiții

Varianta - Martor – fără tratament.

Varianta St.– Virin-HS-2 - 0,3 kg/ha ;

Varianta St.- Actara 25WG - 0,06kg/ha ;

Varianta – Virin-HS-P - 0,1 kg/ha ;

Varianta – Virin-HS-P - 0,15 kg/ha

La data de 15.07.2013 a fost efectuată prima prelucrare la lotul de tomate cu preparatul biologic Virin-HS-P cu concentrația de 0,1- 0,15kg/ha, Virin-HS-2 cu concentrația de - 0,3kg/ha şi cu preparatul Actara – 0,06kgl/ha – ca standard.

Fig. 1. Atacul de larve *H.armigera* şi infectarea de diferite vîrste cu VPN

Tabelul 1.

Eficacitatea biologică a preparatului viral Virin-HS-P în controlul dezvoltării buhei fructificațiilor, generația II, la tomate, soiul „*RioGrand*”. Prelucrarea I

Nr. d/r	Preparatul	Supra fața, ha	Norma kg/ha	Până la preluc. larve / 100 plante	După prelucrare larve/100 plante la zi			Eficacitatea biologică, %
					5	7	9	
1.	Martor	0,012		21	28	39	46	-
2.	ST.Virin-HS-2	0,012	0,3	23	11	14	7	86,1
3.	St.Actara 25WG	0,012	0,06	25	7	8	3	94,5
4.	Virin-HS-P	0.012	0,1	24	14	17	10	80,9
5.	Virin-HS-P	0,012	0,15	26	13	15	9	84,1
	DEM							1.03

Analizând tab.1, noi observăm, că eficacitatea biologică a preparatuui Virin-HS-P cu norma de consum 0.15 kg/ha în diminuarea Buei fructificațiilor, gen.II este 84,1 %, față de varianta etalonului chimic Actara25WG, care are o eficacitate biologică de 94,5 %.

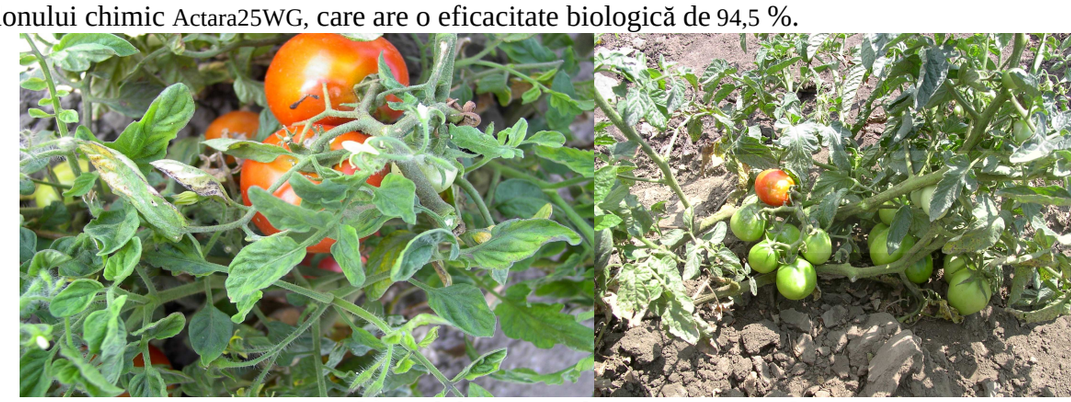


Fig 2. Câmpul de roșii prelucrat cu Virin-HS-P

Tabelul 2.

Eficacitatea biologică a preparatului viral Virin-HS-P în controlul dezvoltării buhei fructificațiilor, generația II, la tomate, soiul „*RioGrand*”. Prelucrarea II.

Nr. d/r	Preparatul	Supra fața, ha	Norma kg/ha	Până la preluc. larve / 100 plante	După prelucrare larve/100 plante la zi			Eficacitatea biologică, %
					5	7	9	
1.	Martor	0,012		54	56	59	61	-
2.	St.Virin-HS-2	0,012	0,3	48	38	24	9	83,3
3.	St.Actara 25WG	0,012	0,06	43	8	4	3	93,8
4.	Virin-HS-P	0.012	0,1	47	37	25	11	79,2
5.	Virin-HS-P	0,012	0,15	49	34	22	8	85,5
6.	DEM							1.07

Analizând tab.2, noi observăm, că eficacitatea biologică a preparatuui Virin-HS-P cu norma de consum 0.15 kg/ha în diminuarea Buhei fructificațiilor, gen.II este 85.5 %, față de varianta etalonului chimic Actara25WG, care are o eficacitate biologică de 93.8 %.

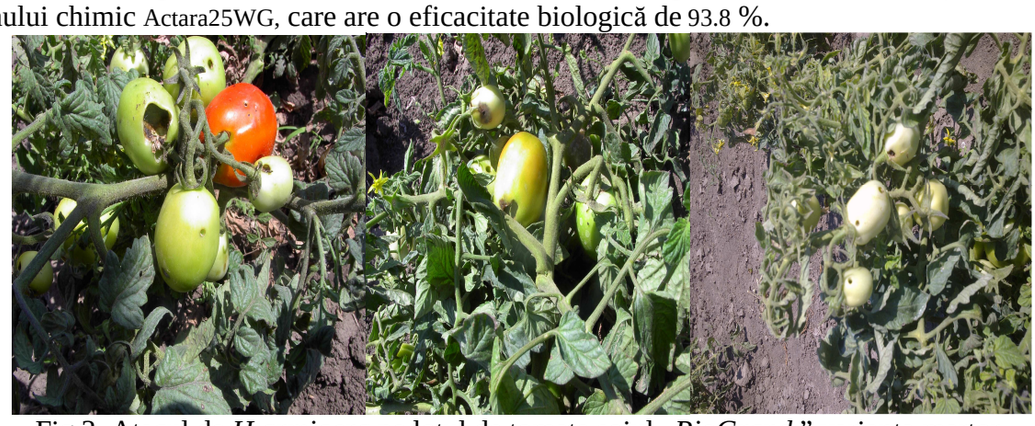


Fig 3. Atacul de *H.armigera* pe lotul de tomate soiul „*RioGrand*,” varianta martor.

Tabelul 3.

Eficacitatea biologică a preparatului viral Virin-HS-P în controlul dezvoltării buhei fructificațiilor, generația III, la tomate, soiul „*RioGrand*”. Prelucrarea a treia.

Nr. d/r	Preparatul	Supra fața, ha	Norma kg/ha	Până la preluc. larve / 100 plante	După prelucrare larve/100 plante la zi			Eficacitatea biologi-că, %
					5	7	9	
1.	Martor	0,012		48	54	57	59	-
2.	St.Virin-HS-2	0,012	0,3	43	35	26	8	84,8
3.	St.Actara 25WG	0,012	0,06	44	12	5	4	92,6
4.	Virin-HS-P	0.012	0,1	46	32	27	11	80,5

5.	Virin-HS-P	0,012	0,15	44	30	24	8	85,2
6.	DEM							1.0

Analizând tab.3, noi observăm, că eficacitatea biologică a preparatului Virin-HS-P cu norma de consum 0.15 kg/ha în diminuarea Buhei fructificațiilor, gen.III este 85.2%, față de varianta etalonului chimic Actara25WG, care are o eficacitate biologică de 92.6%.

Concluzii

1.Preparatul Virin-HS-P nu acționează negativ la fiziologia dezvoltării culturii şi a formării fructelor la tomate.

2.Testarea preparatului Virin-HS-P cu norma de consum 0.15 kg/ha în controlul dezvoltării buhei fructificațiilor, generația II, la tomate, soiul „*Rio Grand*”, a avut o eficacitate biologică esențială de 85.2%, față de etalonul chimic Actara, care are o eficacitate biologică de 92.6%.

3.Comisia de Stat pentru Aprobarea Preparatelor Fitosanitare a inclus în Registru de Stat pentru Atestarea şi Omologarea Produselor de uz Fitosanitar şi a Fertilizanților insecticidul Virin-HS-P cu norma de consum 0,15kg/ha, cu aplicarea a două-trei tratamente pentru fiecare generație, în controlul dezvoltării buhei fructificațiilor (*Helicoverpa armigera*) la tomate.

Bibliografie

1. Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice şi biologice de protecție a plantelor de dăunători, boli şi buruieni în RM. Centrul de Stat pentru atest. produs. chimice şi biol. de prot. şi stimulare a creşterii plantelor. red. Lazari I. Chişinău: Tipografia Centrală, 2002. 286 p.
2. Theilmann D. A., Blissard G. W., Bonning B., Jehle J. O’Reilly D. R., Rohrmann G. F., Thiem S. & Vlak J. M. Family Baculoviridae. In Virus Taxonomy: Eighth Report of the International Committee of Taxonomy of Viruses. Edited by C. M. Fauquet, M. A. Mayo, J. Maniloff U., Desselberger & L. A. Ball. San Diego, CA. / Elsevier Academic Press.-2005. - P.177–185.
3. Voloşciuc L. Biotehnologia producerii şi aplicării preparatelor baculovirale în agricultura ecologică. Chişinău, 2009, 234p.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта // М., Агропромиздат, 1985, С.313-316.

WART-RESISTANCE: SELECTION OF RESISTANT POTATO VARIETIES IN UKRAINE

Zelya[1] G. V., Oliynyk[2]T. M., Zelya[1]A. G., Gunchak[1]V. M., Pylypenko[3]L. A.

[1]Ukrainian scientific-research station of plant quarantine IPP NAAS of Ukraine v. Boyany, Novoselytsya district, Chernivtsy region E-mail: ukrndskr@gmail.com

[2]Potato Research Institute NAAS of Ukraine v. Nemichaeve, Borodeanka district, Kyev region E-mail: upri@visti.com

[3]National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine E-mail: lilia.pylypenko@gmail.com

Abstract

This paper presents results of assessment and selection of potato wart-resistant material in 2013. Preliminary testing in the Ukrainian state laboratory was carried out using common and aggressive pathotypes. Potato varieties are sent to the state registration service. The results of resistance testing for these varieties and hybrids against the different pathotypes are presented and recommendations are made for those which are suitable for use in the zones where the pathogen is present.

Key words: Potato samples, Preliminary, State testing, Wart-resistance, Common, Aggressive, Pathotypes.

Potato (*Solanum tuberosum* L.) is of major economic importance in the EPPO region and worldwide. Potato is host to many pests, of which potato wart is especially dangerous for Ukraine. Potato wart is caused by the fungus *Synchytrium endobioticum* (Schilbersky) Percival which is an intracellular obligate parasite. As this pest causes significant yield decrease for such an important crop it is included in the list of quarantine pests in 53 countries worldwide [9]. The distribution of this pest in Ukraine is complex and restricted to certain areas (EPPO PQR, 2014), it is noted that 4 aggressive pathotypes were reported in the Carpathian Mountains region [1].

The most effective and economical method of potato wart control is of the development and use of wart-resistant varieties in the agricultural production.

For many years, the Ukrainian scientific-research station of plant quarantine IPP NAAS (Institute of Plant Protection of National Academy of Agrarian Sciences) has been conducting work on newly selected Ukrainian potato varieties and hybrids and testing them for resistance to common and four aggressive pathotypes.

Field methods of wart-resistance estimation combined with accurate laboratory diagnostic methods, which mark limits between varieties and hybrids by wart-resistance degree, provide complete cast out of wart-susceptible potato [5].

The assessment and selection of potato wart-resistant material, including complex resistance to known aggressive pathotypes, provides supply of new potato varieties [3].

The use of wart-resistant varieties in production on areas with common and aggressive pathotypes contributes to potato production and improvement of phytosanitary condition on farms (2).

Research goal – assessment and selection of potato wart-resistant material to common and aggressive pathotypes.

Research methods

In order to estimate potato wart-resistance in 2013 we used 590 selective potato samples for preliminary testing, and 20 potato samples, obtained from 6 selective institutions of Ukraine, for state testing,

The assessment of material wart-resistance to common and 4 aggressive pathotypes has been conducted using laboratory and field methods according to methodical reference “The assessment and selection methodology of potato wart-resistant material to fungus *(Synchytrium endobioticum (*Schilb.) Perc.) ”. UkrSRSQP — Chernivtsy, 2013 [6].

According to the project „Potato seeds register keeping, including resistance characteristics to potato wart and cyst nematode”, the methodology of potato wart-resistance was improved in 2013; different wart pathotypes were detected and identified. For a certain time this methodology has been used in scientific institutions of plant protection of the European Union.

The preliminary assessment of wart-resistance to common and aggressive pathotypes has been carried out for two years under laboratory conditions.

The state testing for potato wart-resistance to all pathotypes has been conducted for one year.

Several test-methods for laboratory diagnostics have been used:

1. Potato shoots contamination by zoospores which appear from motionless zoosporangia (in compost (Fig. 1)), by Spieckermann method [9].

2. Potato shoots contamination by summer zoospores from new wart swellings (Fig. 2), by Glynne-Lemmerzahl method [9].

3. Potato wart-resistance estimation under conditions *in vitro* (Fig. 4) [2,8].

Data processing has been carried out after Yu. I. Maslov’s method [4].

The assessment of wart-resistance has been conducted in v. Beregomet, Vyzhnytsya district, Chernivtsy region on natural infectious background where common pathogen (D_1) is prevalent; wart-resistance to aggressive pathotypes — in v. Maydan, Mizhgirskyi district (11 aggressive pathotype), in t. Rahiv (13 agressive pathotype), v. Yasynya (18 aggressive pathotype) Rahiv district, Transcarpathian region, and in v. Bystrets (22 aggressive pathotype) of Verhovyna district, Ivano-Frankivsk region.

Results and discussion

Preliminary research helped to assess 590 potato samples on resistance to common pathotypes, as well as 20 state tested samples.

Table 1. The results of preliminary testing on potato-resistance to common pathotype (D_1) in 2013.

№	Institution name	Total number of samples	Total number of resistant samples	Total number of susceptible samples
1.	Potato Research Institute NAAS of Ukraine	189	178	11
2.	Institute of Agriculture in Carpathian region NAAS of Ukraine	8	8	0
3.	Institute of Agriculture in Polissya NAAS of Ukraine	93	87	6
4.	Mountain scientific department of Institute of Agriculture in Western region	11	11	0
5.	JSC SPO «Chernihivelitepotato»	73	71	2
6.	Polissya research department of Potato Research Institute NAAS of Ukraine	224	197	27
Totally:		590	544	46

80 potato samples have been estimated for wart-resistance to 4 aggressive pathotypes. Field tests have been set on experimental plots in 5 districts of Chernivtsy, Ivano-Frankivsk, and Transcarpathian regions.

Preliminary results of potato wart-resistance are annually submitted to selection institutions of Ukraine.

In 2013, out of 590 potato samples preliminary tested, 46 (5,6 %) samples were infected by a common pathotype, and were cast out; 544 (94,4 %) samples were not infected by common pathotype, and were recognized as resistant ones (Table 1).

In 2013, 20 potato samples from 5 scientific-research institutions passed state testing on wart-resistance to common Dalem pathotype. All 20 hybrids were marked as wart-resistant.

Table 2.

Results of state testing on hybrids resistance to common pathotypes (D1) in 2013

№	Institution name	Total number of samples	Total number of resistant samples	Total number of susceptible samples
1.	Potato Research Institute NAAS of Ukraine	8	8	0
2.	Mountain scientific department of Institute of Agriculture, Carpathian region, NAAS of Ukraine	6	6	0
3.	JSC SPO «Chernihivelitepotato»	2	2	0
4.	Polissya research department of Potato Research Institute NAAS of Ukraine	4	4	0
Totally:		20	20	0

As the result of resistance testing 37 wart-resistant varieties and hybrids are presented and are suitable for use in the zones where the pathogen is present. Among them are: Oberig, Vernisage, Chervona Ruta, Zeleniy Gai, Lileya, Zagadka, Melodiya, Serpanok, Slovianka, Skarbnytsya, Levada, Polisske Dzherelo – of Potato Research Institute NAAS of Ukraine; Vedruska, Zheran, Karlik, Zaviya, Malynska Bila (white), Partner, Dorogyn', Zvizdal', Polisska Jubilee – of Polissya department of Potato Research Institute NAAS of Ukraine; Vira, Dyvo, Pirovska, Legend, Oxamyt-99 – of the Institute of Agriculture of Carpathian region NAAS of Ukraine; Mukachivska, Uzhgorodska – of the Mountain

scientific department of the Institute of Agriculture of Carpathian region NAAS of Ukraine. Out 37 tested potato varieties - 35 resistant to common (D1) pathotype pathogen; 13 resistant to 11 (Mizhgirsky) aggressive pathotype; 8 resistant to 13 (Rahivsky) aggressive pathotype; 8 resistant to 18 (Yasynivsky) aggressive pathotype; 10 resistant to 22 (Bystretsky) aggressive pathotype. The varieties Polisska Rozheva (pink) and Lorch have been infected by all pathotypes.

The conducted research analysis on the selection of potato wart-resistant material points out that the percentage of obtained wart-resistant material during 2013 is quite high – 95,2 %. The quantity of potato varieties presented and considered suitable for use in the zones where the pathogen occurs for one year has increased to 35. This allows to region wart-resistant potato varieties in the zones where the pathogen occurs and to improve the phytosanitary condition of plots.

Conclusions

As a result of the conducted research on assessment and selection of potato wart-resistant material in 2013 out of 590 potato samples preliminary tested, 544 (94,4 %) potato wart-resistant samples were obtained. After state testing of potato resistance to common pathotype 35 potato samples were presented and considered suitable for use in the zones where the pathogen is present. While studying potato resistance to aggressive pathotypes we selected 4 potato varieties resistant to all pathotypes spread in Ukraine; 5 samples resistant to 3 pathotypes; 8 potato samples resistant to 2 pathotypes and 13 potato samples resistant to 1 aggressive pathotype. Out 37 tested potato varieties - 35 resistant to common (D1) pathotype pathogen; 13 resistant to 11 (Mizhgirsky) aggressive pathotype; 8 resistant to 13 (Rahivsky) aggressive pathotype; 8 resistant to 18 (Yasynivsky) aggressive pathotype; 10 resistant to 22 (Bystretsky) aggressive pathotype. The given potato varieties and hybrids are offered for use in the zones where the pathogen occurs.

Bibliography

1. G. Zelya Potato wart-resistance to fungus Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc., its detection and differentiation methods. - K. - 2009. – 24 p.
2. G. Zelya The detection methods of potato wart-resistance to fungus Synchytrium endobioticum (Schilb) Perc. under conditions in vitro. / G. V. Zelya, Melnyk A.T., G. V. Zelya, T. M. Oliynyk. //Potato Research of Ukraine. 2012. - № 3-4. – P. 22–23.
3. G. V. Zelya Wart-resistance: selection of resistant potato varieties to fungus
4. Synchytrium endobioticum (Schilb) Perc. / G. V. Zelya // Potato Research. – 2012. - Ed. 46. – P. 48–52.
5. Yu. I. Maslov Statistic data processing of biochemical research. // Methods of biochemical plant analysis / Yu. I. Maslov L, 1986. — P. 163—178.
6. P. O. Melnyk Potato wart etiology, bioecological argumentation for its preventive measures and growth limitation. / P. O. Melnyk. Ch. – Prut. – 2003. - 284 p.
7. P. O. Melnyk The assessment and selection methodology of potato wart-resistant material to fungus Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc. / P. O. Melnyk, A. G. Zelya — (Methodical recommendations). – Ch, 2013. – 24 p.
8. Patent № 17048 A Ukraine, 7 A01 C 1/00 The estimation method of potato wart-resistance to fungus Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc. / A. G. Zelya, P. O. Melnyk, S. S. Kostyshyn, Z. G. Toma, M. I. Barbakar; applicant and patent holder Ukrainian scientific-research station of plant quarantine NAAS; declared 16.02.2006; published 15.09.2006, - Bulletin № 9. – P. 28.
9. Patent № 62605 A Ukraine, 7 A01 C 1/00, A01 G1/00. The estimation method of potato wart-resistance to fungus Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc. under conditions in vitro. / A. G. Zelya, P. O. Melnyk, A. A. Bondarchuk, / G. V. Zelya, T. M. Oliynyk, A. A. Osypchuk; applicant and patent holder Ukrainian scientific-research station of plant quarantine NAAS; declared 16.12.2010; published. 12.09.2011, – Bulletin № 17. – C. 68– 73.
10. EPPO (2004) EPPO Standarts. PM 7/28 Diagnostic protocol for Synchytrium endobioticum. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 34.213-218.

CUPRINS

Boincean Boris BIODIVERSITATEA ÎN AGROECOSISTEME PENTRU FOLOSIREA EFICIENTĂ A RESURSELOR ŞI REDUCEREA DEPENDENȚEI DE INPUTURILE INDUSTRIALE 5

Butnaru Gallia [1*], Gavriliță Lidia [2], Sărac Ioan [1], Tițescu Gh. [3] MOTILITATEA UNOR ECOTIPURI DE *Trichogramma evanescens* West. ÎN INTERDEPENDENȚĂ CU ORIGINEA ŞI PROCESAREA LOR 7

Волкова Г. В. СТРАТЕГИЯ ЗАЩИТЫ ПШЕНИЦЫ НА ЮГЕ РОССИИ: ПЕРСПЕКТИВЫ 12

Сорока С.В., Войтка Д.В., Янковская Е.Н., Юзефович Е.К. РАЗРАБОТКА СОВРЕМЕННЫХ МИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ В ИНСТИТУТЕ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В БЕЛАРУСИ 16

Todiraş V. SISTEM INFORMAȚIONAL PENTRU PROTECȚIA INTEGRATĂ A PLANTELOR 19

Voloşciuc L. UTILIZAREA RESURSELOR ECOSISTEMICE – BAZA CONSTITUIRII ŞI EXTINDERII GAMEI DE MIJLOACE BIOLOGICE DE PROTECȚIE A PLANTELOR 23

Вронских М.Д. ЭВОЛЮЦИЯ СТРУКТУРЫ ДОМИНИРУЮЩИХ ВИДОВ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ В АГРОЦЕНОЗАХ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР И ФАКТОРЫ, ЕЕ РЕГУЛИРУЮЩИЕ ..28

Secția 1.BIODIVERSITATEA ORGANISMELOR DĂUNĂTOARE ŞI BENEFICE ÎN ECOSISTEMELE NATURALE ŞI ANTROPIZATE ŞI ROLUL LOR ÎN REGLAREA BIOCENOTICĂ A DENSITĂȚII POPULAȚIILOR

Bacal Svetlana, Molotievskiy Munteanu Natalia, Moldovan Anna NOI CONTRIBUȚII LA CUNOAŞTEREA COLEOPTERELOR DIN UNELE AGROCENOZE DIN REPUBLICA MOLDOVA 34

Бокина И.Г. ТРАВЯНИСТАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ КАК РЕЗЕРВАТ ПОЛЕЗНОЙ ФАУНЫ В АГРОЦЕНОЗАХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР 36

Gherasim Elena, Erhan D., Cozari T., Rusu Ş. DIVERSITATEA TAXONOMICĂ ŞI ECOLOGICĂ A HELMINTOFAUNEI RANIDELOR VERZI (AMPHIBIA, ANURA) DIN BAZINELE ACVATICE DIN CODRII CENTRALI AI REPUBLICII MOLDOVA 38

Grigorcea Sofia, Lupaşcu Galina, Mihnea Nadejda, Gavzer Svetlana REACȚIA UNOR FORME PARENTALE ŞI HIBRIZI RECIPROCI F4 VALOROŞI DE TOMATE LA FILTRATELE DE CULTURĂ FUSARIUM SPP. ŞI ALTERNARIA ALTERNATA 41

Дрозда В.Ф., Сагитов А.О., Гойчук А.Ф. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ ЗАЩИТЫ НАСАЖДЕНИЙ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ В УСЛОВИЯХ УКРАИНЫ И КАЗАХСТАНА В КОНТЕКСТЕ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО БИОРАЗНООБРАЗИЯ 44

Zamornea Maria, Erhan D., Rusu Ş., Chihai O., Florea V., Maşcenco Natalia, Melnic Galina, Bondari Lidia FAUNA ECTOPARAZITARĂ LA FAZANI ÎN REPUBLICA MOLDOVA, MĂSURELE DE PROFILAXIE ŞI TRATAMENT 48

Iachimciuc A., Iordosopol E. INFLUIENȚA AMESTECULUI DE PLANTE NECTARIFERE ASUPRA DINAMICII AFIDELOR ÎN PLANTAȚIA DE PIERSIC 51

Iordosopol E. PROCEDEE NOI DE ÎNTREȚINERE ŞI MULTIPLICARE ÎN CONDIȚII NE CONTROLATE A ACARIENILOR FITOSEIZI ŞI A ENTOMOACARIFAGILOR 55

Костюков В.В., Гунашева З.М., Наконечная И.В., Аполонина Т.М., Кошелева О.В. ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫЕ ПАРАЗИТЫ TUTA ABSOLUTA MEYRICK, PHTHORIMAEA

OPERCULELLA ZELLER (GELECHIIDAE), LIRIOMYZA HUIDOBRENSIS BLANCHARD, L. TRIFOLII BURGESS (AGROMYZIDAE) НА ЮГЕ РОССИИ 58

Кирилеско А.Л., Корнийчук А.В. ВЛИЯНИЕ НАСЫЩЕНИЯ СЕВООБОРОТА МНОГОЛЕТНИМИ ТРАВАМИ, ЗАПАХИВАНИЕ СОЛОМЫ И СИДЕРАТОВ НА БАЛАНС ГУМУСА В ПОЧВЕ 64

Lupaşcu Galina, Crivcianschi Ghenadie AGENȚII CAUZALI AI PUTREGAIULUI DE RĂDĂCINA LA SFECLA PENTRU ZAHĂR ÎN CONDIȚIILE REPUBLICII MOLDOVA 69

Magher M.G. MALADIILE GUTUIULUI (CYDONIA OBLONGA MILL.) ÎN CONDIȚIILE REPUBLICII MOLDOVA 72

Магер М.К., Магер В.М., Думитраш Ю.И. TAPHRINA DEFORMANS PV. ARMENIACA Ik. НА АБРИКОСЕ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА 76

Manic Gh. REVIZUIREA SPECIILOR DE PTEROMALIDE A GENULUI HALTICOPTERA SPINOLA 1811 (HYMENOPTERA, PTEROMALIDAE) ÎN REPUBLICA MOLDOVA 79

Melnic Maria, Erhan D., Rusu Ş. ACARIENII NEMATOFAGI ASOCIAȚI CU TUBERCULII DE CARTOFI INFESTAȚI DE NEMATODELE DITYLENCHUS 81

Mihailov Irina STAFILINIDELE (COLEOPTERA, STAPHYLINIDAE) DIN REPUBLICA MOLDOVA ÎN COMPARAȚIE CU UNELE ȚĂRI DIN EUROPA 84

Mihailov Irina STAFILINIDOFAUNA (COLEOPTERA, STAPHYLINIDAE) DIN REZERVAȚIA NATURALĂ FLĂMÎNDA 88

Nistreanu V., Larion A., Postolachi V. DATE PRELIMINARE PRIVIND DIETA CIUFULUI DE PĂDURE (ASIO OTUS OTUS L.) ÎN PERIOADA DE IARNĂ ÎN ÎMPREJURIMILE MUN. CHIŞINĂU 91

Onofraş L., Todiraş V., Prisacari Svetlana, Lungu Angela, Mohova Tatiana, Zuza Nuvela STUDIUL MICROORGANISMELOR DE RIZOSFERĂ SUB ASPECTUL EFICACITĂȚII LOR ÎN DEPENDENȚĂ DE METODA DE UTILIZARE 95

Радивон В.А., Жуковский А.Г. РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ И ВИДОВОЙ СОСТАВ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ КОРНЕВОЙ ГНИЛИ В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ 98

Павлова С.В., Стахурская О.В., Будзанивская И.Г., Полищук В.П., Клечковский Ю. Е. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВИРУСА ШАРКИ СЛИВЫ НА ТЕРРИТОРИИ ЮГА УКРАИНЫ 100

Melnic M., Erhan D., Rusu Ş., Onofraş L., Todiraş V., Lungu A. TESTAREA IMPACTULUI: NEMATODE DITYLENCHUS- BACTERII RHIZOBIUM 102

Poiras Larisa, Iurcu-Straistaru Elena, Poiras Nadejda, Bivol A. PHYTONEMATODE COMMUNITIES OF PEPPER GREENHOUSE IN R.MOLDOVA 106

Шутко А.П., Тутуржанс Л.В. ГРИБЫ РОДА FUSARIUM - ДОМИНИРУЮЩИЕ ВОЗБУДИТЕЛИ КОРНЕВОЙ ГНИЛИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ 109

Vition P. IMPORTANȚA FITOCENOLOGICĂ A PLANTELOR NECTARIFERE ŞI ETEROAROMATICE ÎN DINAMICA ENTOMOFAGILOR 112

Secția II. PROBLEME DE SISTEMATICĂ ȘI MONITORING A DEZVOLTĂRII ORGANISMELOR DĂUNĂTOARE ÎN AGROCENOSELE CULTURILOR AGRICOLE

Andronic Larisa, Smerea Svetlana, Terteac D. CONSTATĂRI PRIVITOR INSTABILITATEA PROCESULUI DE MITOZĂ LA GRÂU ȘI ORZ ÎN DIFERITE CONDIȚII DE INFECȚIE VIRALĂ 116

Agapi I. THE ECOLOGICAL ROLE OF CYNIPS QUERCUSFOLII GALLS IN REGULATING BIOCENOTIC OAK POPULATION DENSITY 120

Gavrilița Lidia APLICAREA HĂRȚILOR DIGITALE ÎN EVALUAREA REPARTIZĂRII SPAȚIALE A OUĂLOR Grapholitha funebrana Hb. LA CULTURA PRUNULUI 123

Бондарчук В.В., Султанова О.Д., Хаустов Е.И. ФИТОСАНИТАРНАЯ СЕЛЕКЦИЯ АВТОХТОННЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА 127

Кептинарь В.В., Настас Т.Н., Рэйляну Н.В., Гладкая А.А. УСОВЕРШЕНТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ HELIOTHIS ARMIGERA Hbn. В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА 132

Кретинин С.В., Михайликова В.В.. ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАСЧЕТА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИ 136

Lupaşcu Galina, Gavzer Svetlana ROLUL FACTORULUI PARENTAL ÎN REACȚIA DESCENDENȚILOR DE GRÂU COMUN LA SEPTORIOZĂ 139

Могилюк Н.Т., Клечковский Ю.Э. ФИТОСАНИТАРНЫЙ МОНИТОРИНГ СОРГО АЛЕПСЬКОГО В ОДЕССКОЙ ОБЛАСТИ 142

Poiras L., Iurcu-Straistaru E., Poiras N., Burteva S., Birsa M., Bivol A., Sasanelli N. PHYTOSANITARY EXPECTATION OF PEPPER IN GREENHOUSES OF R. MOLDOVA AND TESTING SOME BIOLOGICAL AGENTS AGAINST PHYTOPATHOGENS AND PLANT PARASITIC NEMATODES 146

Разумейко И. Н. МОНИТОРИНГ КЛУБЕНЬКОВЫХ ДОЛГОНОСИКОВ В ПОСЕВАХ ГОРОХА 150

Sumencova V., Batco M., Iordosopol E. MONITORINGUL SENSIBILITĂȚII ACARIFAGILOR FAȚĂ DE INSECTOACARICIDE ÎN AGROCENOZA CULTURII MĂRULUI 152

Sîtnic V., Munteanu A., Savin A. MINIMALIZAREA RISCULUI CREȘTERII EFECTIVULUI ROZĂTOARELOR ÎN ECOSISTEMELE AGRICOLE DIN REPUBLICA MOLDOVA 155

Тряпицына Н.В., Медведева Т.В., Удовиченко Е.Н., Проданюк Л.Н. ОЦЕНКА ВОЗМОЖНЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В ЭКСПЛАНТАХ СЛИВЫ И В ГЕНЕ ПОВЕРХНОСТНОГО БЕЛКА ВИРУСА ШАРКИ СЛИВЫ ПОСЛЕ ХЕМОТЕРАПИИ 159

Леманова Н.Б., Горбунова В.В. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛИТЕЛЬНОЙ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ПРОДУЦЕНТА БИОПРЕПАРАТА ПАУРИН 163

Secţia III. PRODUCEREA ŞI APLICAREA PRODUSELOR DE PROTECŢIE BIOLOGICĂ ÎN BAZĂ DE ENTOMOFAGI, ORGANISME ENTOMOPATOGENE ŞI A MICROORGANISMELOR ANTAGONISTE PATOGENILOR CULTURILOR AGRICOLE

Брадовская Н., Брадовский В., Настас Т., Гаврилица Л.. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БРАКОНА (BRACON HEBETOR Say) В КОНТРОЛЕ ЧИСЛЕННОСТИ ХЛОПКОВОЙ СОВКИ (HELIOTHIS ARMIGERA Hbn.) В АГРОЦЕНОЗЕ ТОМАТНОГО ПОЛЯ 167

Максимова И.А., Николаев А.Н., Николаева С.И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ПРИ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ УЧЕТАХ КЛЕТОК МИКРООРГАНИЗМОВ В СЧЕТНЫХ КАМЕРАХ 170

Мащенко Н. Е., Боровская А. Д., Иванова Р. А ПРИМЕНЕНИЕ ГЛИКОЗИДОВ ИЗ ЛЬНЯНКИ ОБЫКНОВЕННОЙ В КАЧЕСТВЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР 174

Молчанова Е.Д., Шейкина Е.Б ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ МАТОЧНОЙ КУЛЬТУРЫ ЭНТОМОФАГА БРАКОН 177

Мунтян Е.М. , Батко М.Г. , Язловецкий И.Г. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭФИРНОГО МАСЛА ROSMARINUS OFFICINALIS L. ДЛЯ РЕГУЛЯЦИИ ЧИСЛЕННОСТИ ОБЫКНОВЕННОГО ПАУТИННОГО КЛЕЩА В ТЕПЛИЦАХ 179

Николаев А.Н., Николаева С.И., Волощук Л.Ф. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУЦЕНТОВ ТРИХОДЕРМИНА TRICHODERMA HARZIANUM И TRICHODERMA ASPERELLUM 184

Popa A., Todiraş V. REZULTATE PRIVIND EFICACITATEA UNOR FUNGICIDE CONVENŢIONALE ŞI BIORAŢINALE ÎN COMBATEREA FĂINĂRII (UNCINULA NECATOR) LA VIŢA DE VIE 188

Проданюк Е.Р.,. Султанова О.Д., Проданюк Л.Н. БИОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ВТОРИЧНОГО ЗАРАЖЕНИЯ ВИНОГРАДА БАКТЕРИАЛЬНЫМ РАКОМ 191

Сметанко А. В ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ НА СТРУКТУРУ УРОЖАЯ ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПОСЛЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ ЧЕРНЫЙ ПАР И ГОРОХ 194

Стратулат Т. Г. БИОПЕСТИЦИДЫ: СОВРЕМЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ К БЕЗОПАСНОСТИ И РЕГИСТРАЦИИ 197

Титова Н.В. АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ В РАСТЕНИЯХ АБРИКОСА КАК ИНДИКАТОР ДЕЙСТВИЯ НАТУРАЛЬНЫХ БИОРЕГУЛЯТОРОВ 201

Шубина Виктория ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТИМУЛИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ БАКТЕРИИ BACILLUS SUBTILIS – S2 НА СЕМЕНАХ КУКУРУЗЫ И КОЛЕОПТИЛЯХ ПШЕНИЦЫ 204

Шубина Виктория СРАВНИТЕЛЬНОЕ ДЕЙСТВИЕ НЕКОТОРЫХ ШТАММОВ БАКТЕРИЙ BACILLUS SUBTILIS В ОТНОШЕНИИ МИКОПАТОГЕНОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР IN VITRO 207

Язловецкий И. Г., Федор Г. С. ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СИНТЕТИЧЕСКОГО АГРЕГАЦИОННОГО ФЕРОМОНА ГУСЕНИЦ ЯБЛОННОЙ ПЛОДОЖОРКИ 212

Secția IV. TEHNOLOGIA DE PRODUCERE ȘI UTILIZARE A MIJLOACELOR BIOLOGICE ÎN BAZĂ DE SUBSTANȚE BIOLOGIC ACTIVE, DE PROVENIENȚĂ BIOGENICĂ CU PROPRIETĂȚI BIOREGULATOARE

Batîr Ludmila, Slanina Valerina, Sîrbu Tamara ACTIVITATEA ANTIFUNGICĂ A UNOR MICROORGANISME DUPĂ 3 ŞI 6 ANI DE LIOFILIZARE 216

Burțeva S.A., Bîrsa M.N., Voloşciuc L.F. ACTIVITATE ANTIMICROBIANĂ ŞI PRODUCTIVITATEA BIOMASEI A TULPINILOR DE STREPTOMICETE IZOLATE DIN SOLUL MOLDOVEI, PĂSTRATE PRIN REBNSĂMBNȚARE PERIODICĂ 219

Corețchi Liuba, Lupașcu Galina, Budac A., Volosciuc L. UTILIZAREA GLICOZIDELOR STEROIDE LA IMUNOMODULAREA REZISTENȚEI GENOTIPURILOR DE SOIA 223

Gargalic Svetlana, Voineac Ina ЭКСТРАКТЫ РАСТЕНИЙ– ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА 227

Джаймурзина А. А., Умиралиева Ж. З., Есжанов Т. К., Копжасаров Б. К., Карбозова Р. Д. ЗАЩИТНО-СТИМУЛИРУЮЩИЕ СОСТАВЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ СЕМЯН БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР 230

Елисовецкая Д., Настас Т., Войтко Д., Бречко Е., Янковская Е., Стынгач А., СОВМЕСТНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ КАРТОФЕЛЯ ОТ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА 233

Гладкая А. А., Щербакова Т. И.. ВЛИЯНИЕ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЭКСТРАКТА ИЗ КОРНЯ РАСТЕНИЙ РОДА RHEUM НА СДЕРЖИВАНИЕ ПАТОГЕНА FUSARIUM SPOROTRICHIELLA (Bilai) 238

Kriuchkova L. O., Lapa S. V., Avdeeva L. V. BIOCONTROL OF FUSARIUM SEEDLING BLIGHT OF WHEAT WITH BACILLUS AMYLOLIQUEFACIENS SUBSTR. PLANTARUM STRAIN IMV B-7404 242

Леманова Н.Б., Магер М.К., Магер В.М. ПРИМЕНЕНИЕ БИОПРЕПАРАТА ПАУРИН ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ БАКТЕРИАЛЬНОГО (КОРНЕВОГО) РАКА ПЛОДОВЫХ ПОРОД 245

Magher M.G., Luchița V.I., Magher M.K. EFICIENȚA SUSPENSIEI DE PSEUDOMONAS AUREOFACIENS ASUPRA FOCULUI BACTERIAN LA CULTURA PĂR 248

Pascaru A., Lungu A., Voloşciuc L. PERSPECTIVA UTILIZĂRII VIRUSULUI POLIEDROZEI NUCLEARE ÎN COMBATEREA OMIZII PĂROASE A STEJARULUI 252

Пачкин А. А., Пушня М. В., Пастарнак И.Н., Агасьева И. С., Падалка С. Д., Ниязов О. Д., Исмаилов В. Я. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФЕРОМОНОВ В ЗАЩИТЕ ЯБЛОНЕВОГО САДА 255

Pătraşcu T., Roşca Gh FORME PREPARATIVE PENTRU FEROMONULL BUHEI FRUCTIFICAȚIILOR 257

Roşca Gh., Guțu Tatiana, Odobescu Vasilisa SINTEZA ALDEHIDEI cis-13-OCTADECENAL - COMPONENT AL FEROMONULUI SEXUAL A MOLIEI FLORII-SOARELUI HOMOEOSOMA NEBULELLA Hbn 260

Roşca Gh., Pătraşcu T., Odobescu Vasilisa, Popuşoi O. SINTEZA ALDEHIDELOR cis-9-TETRADECENAL ŞI cis-11-HEXADECENAL – COMPONENŢI AI FEROMONULUI SEXUAL AL MOLIEI FLORII-SOARELUI HOMOEOSOMA NEBULELLA Hbn 263

Рэйляну Н., Настас Т., Патрашку Ф., Рошка Г. К ВОПРОСУ О ФЕРОМОННЫХ ПРЕПАРАТИВНЫХ ФОРМАХ 265

Рябчинская Т. А., Харченко Г.Л., Бобрешова И. Ю., Саранцева Н. А. СТИММУНОЛ ЕФ КАК ПРЕДСТАВИТЕЛЬ НОВОЙ ГРУППЫ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БИОСТИМУЛЯТОРОВ 270

Самойлова А. В. НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА ИЗОЛЯТОВ БАКТЕРИЙ ERWINIA AMYLOVORA, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ РАСТЕНИЙ ПОДСЕМЕЙСТВА PRUNOIDEAE 273

Sîrbu T., Slanina V., Batîr L., Bîriţa C. ACTIVITATEA ANTIMICROBIANĂ A TULPINILOR DE MICROMICETE DIN CNMN ÎN DEPENDENŢĂ DE METODA DE PĂSTRARE 276

Solomiychuk M. P., Gunchak V. M. INFECTIOUS FUNGUS BACKGROUND FOR POLYMYXA BETAE K 280

Stingaci Aurelia BIOLOGICAL ACTIVITY OF THE BACULOVIRUS FOR CONTROL THE FALL WEBWORM MOTH (HYPHANTRIA CUNEA DRURY) 282

Todiraş V., Popa A. SPATIO-TEMPORAL RISK PREDICTION MODEL FOR DOWNY MILDEW (Plasmopara viticola) IN GRAPEVINE 286

Todiraş V., Tretiacova T., Savranschii D. EFICACITATEA INSECTO – ACARICIDĂ A PRODUSELOR DIN ULEIURI VEGETALE ÎN SPAŢII PROTEJATE 288

Tretiacov T., Todiraş V. APLICAREA CAPCANELOR COLORATE ADEZIVE ŞI CU ATRACTANŢI PENTRU MONITORIZAREA MUŞTEI EUROPENE (Rhagoletis cerasi L) 291

Чернова И. С. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ ПРОЦЕССОВ ЭНТОМОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ 295

Щербакова Т. И., Боубэтрын И. Н., Пынзару Б. В. БИОПРЕПАРАТ GLIOCLADIN-SC ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПЛОДОВ ЧЕРЕШНИ ОТ МОНИЛИОЗА 298

Войняк Инна ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПРОЦЕССЕ РАЗМНОЖЕНИЯ HYACINTHUS ORIENTALIS L 301

Суменкова В.В., Батко М.Г., Дюрич Г.Ф., Якимчук А.П., Язловецкий И.Г. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАССТОЯНИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ДЕЙСТВИЯ МЕТИЛСАЛИЦИЛАТА НА ЭНТОМОФАУНУ ПЕРСИКОВОГО САДА 305

Secţia V. SISTEME DE PROTECŢIE INTEGRATĂ A PLANTELOR CU CAPACITĂŢI DE AMELIORARE FITOSANITARĂ A AGROCENOSELOR ŞI OBŢINEREA PRODUSELOR AGRICOLE COMPETITIVE

Андросова В.М., Диденко А.О. ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ПОМОЩИ ОБРАБОТОК РАСТЕНИЙ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ УДОБРЕНИЕМ ЭКСТРАСОЛ 310

Богач Г.И., Белоусов Ю.В., Богач А.Г. К ВОПРОСУ ОБ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЗАЩИТЕ ТЕПЛИЧНЫХ КУЛЬТУР ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ С ПРЕИМУЩЕСТВЕННЫМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛЕЗНЫХ ОРГАНИЗМОВ 312

Boubătrîn I., Pânzaru B., Voloşciuc L., Zavtoni P., Şcerbacova T., Furnic A., Patraşcu T. EFICACITATEA FUNGICIDELOR NOI ÎN COMBATEREA FĂINĂRII (PODOSPHAERA LEUCOTRICHA (ELL. ET EV.) SALM.) LA MĂR 315

Boubătrîn I.,Pînzaru B., Voineac V ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВЫХ ИНСКТИЦИДОВ В БОРЬБЕ С КОМПЛЕКСОМ ВРЕДИТЕЛЕЙ ЯБЛОНИ 320

Брадовский В., Брадовская Н, Войняк В., Тодираш В. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БИОРАЦИОНАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ ACTOFIT И PELECOL В КОНТРОЛЕ ЧИСЛЕННОСТИ TETRANYCHUS URTICAE KOCH. В АГРОЦЕНОЗЕ СОЕВОГО ПОЛЯ 323

Calchei Elena
RESPONSABILITATE ŞI COMPETITIVITATE LA CULTIVAREA TUTUNULUI 326

Кочоров А.С. КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ПОСЕВОВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ В ВОСТОЧНОМ КАЗАХСТАНЕ 330

Gorban V. P., Voineac V. I., Iachimciuc A.P PERSPECTIVE DE UTILIZARE A DISPOZTIVELOR CU RADIAȚII ULTRAVIOLETE PENTRU MONITORIZAREA ŞI COMBATEREA INSECTELOR DĂUNĂTOARE 334

Горина И.Н. КОНТРОЛЬ ЗА СОДЕРЖАНИЕМ ИНСЕКТИЦИДНЫХ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ В СЕМЕНАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ 337

Гунчак В.М., Гунчак М.В. РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОРАЦИОНАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ В ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЗАЩИТЕ ЯБЛОНИ 341

Mistreanu Oxana, Sîromeatnicov Iulia, Cotenco Eugenia, Ciobanu Renata, Rusnac Ruxanda
REZISTENȚA LA ÎNGHEȚ ŞI IERNARE A GENOTIPURILOR DE GRÂU COMUN DE TOAMNĂ 345

Михайликова В. В., Стребкова Н. С. АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ 349

Малюга А.А., Чуликова Н.С., Енина Н.Н. ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВУЮЩИХ КУЛЬТУР, МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ПРОТРАВИТЕЛЕЙ НА ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОСАДОК КАРТОФЕЛЯ В ОТНОШЕНИИ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА 351

Муслех Мохаммед СТЕРИЛИЗАЦИЯ ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ СЛИВОВОЙ ПЛОДОЖОРКИ LASPEYRESIA FUNEBRANA TR. (LEPIDOPTERA, TORTRICIDAE 353

Nastas T., Gavrilița L., Cheptinari V., Răileanu N., Bradovscaia N., Gladcaia A., Roşca Gh. PROCEDEU ECOLOGIZAT DE PROTECȚIE A TOMATELOR DE DĂUNĂTORUL HELIOTHIS ARMIGERA Hbn 356

Свидунович Н.Л., Жуковский А.Г, Буга С.Ф. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДА АМИСТАР ЭКСТРА, СК В ЗАЩИТЕ КУКУРУЗЫ ОТ ФУЗАРИОЗА ПОЧАТКОВ 359

Сагитов А.О., Сарсенбаева Г.Б. ВРЕДИТЕЛИ ЗАПАСОВ ЗЕРНА В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ 362

Семынина Т.В. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР 365

Власенко Н.Г., Слободчиков А.А. ОСОБЕННОСТИ ФИТОСАНИТАРНОЙ СИТУАЦИИ В ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В СИСТЕМЕ NO-TILL 367

Войняк.В.И., Муслех Мохаммед, Сырбу В.М. ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОРАЦИОНАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ В ЗАЩИТЕ ПЛОДОВЫХ КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР 371

Vronskih M. LONG-TERM STEADY-STATE EXPERIMENTS AND PHYTOSANITARY SITUATION IN THE AGROCENOSIS OF FIELD CROPS 374

Вялых В.А., Бурмистров А.Н. ТЕХНОЛОГИЯ НЕПРЕРЫВНОЙ ПОДАЧИ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ В КАМЕРУ ПРОТРАВЛИВАНИЯ СЕМЯН 385

Zavtoni P. OMOLOGAREA PREPARATULUI VIRIN-HS-P ÎN COMBATEREA BUHEI FRUCTIFICAȚIILOR (HELICOVERPA ARMIGERA HBN.) LA TOMATE 388

Zelya G. V., Oliynyk T. M., Zelya A. G., Gunchak V. M., Pylypenko L. A. WART-RESISTANCE: SELECTION OF RESISTANT POTATO VARIETIES IN UKRAINE 392

B I O C H E M T E C H SRL

Insects Pheromone Monitoring R&D company

О компании: Компания «**BIOCHEMTECH**» основана в Молдавии в 1989 году. Основным направлением деятельности компании является производство и реализация экологически чистых средств защиты от насекомых-вредителей. Учредители компании имеют многолетний опыт работы в данной области в различных странах мира.

Цель компании: Предложить Мировому рынку современные и эффективные средства, помогающие выращивать и хранить экологически чистую продукцию. А также предложить Человеку экологически чистый способ освобождения от насекомых спутников: от тараканов, одежной моли пр.

Продукция компании «BIOCHEMTECH» предназначена для:

• Предприятий агропромышленного комплекса;
• Предприятий пищевой и табачной промышленности;
• Лесных хозяйств;
• Служб по ветеринарному и фитосанитарному контролю;
• Садоводов-любителей;
• Домашнего хозяйства;

Ассортимент продукции:

• **Средства защиты от насекомых-вредителей (вредители плодовых и ягодных культур;** вредители винограда; вредители запасов; вредители леса; карантинные виды):

– Феромонные ловушки;
– Клеевые цветоловушки;
– Ловчие пояса;
– Энтомологический клей;

ВНИМАНИЕ: Производим любые феромоны под заказ. При заказе более 10 000 комплектов – цена договорная.

Наши контакты:

BIOCHEMTECH SRL
Insects Pheromone Monitoring R&D company
bd.Dacia 58, 2060 Chisinau, Republic Moldova
phone: 373-22-926135
m/phone: 373-68361010, +373 69120352 (Chief technologist Nickolai Kovalev)
fax: 373-22-569510
E-mail: info@biochemtech.net
E-mail: sales@biochemtech.net
WEB: www.biochemtech.net

ARYSTA Life Science. Produse fitosanitare.

Denumirea	Substanța activă	Norma (L,kg/ha,t)	Cultura	Organismul nociv
Tratanți p/semințe:				
Royalflo 42S	tiuram	2.0-4.0	grîu,orz, porumb,f. soarelui,sfeclă	tăciune, putregaiul rădăcinelor,mucegaiul semințelor
Vitavax 200FF	carboxin+tiuram	2.5-3.0	grîu și orz de toamnă și primăvară	tăciune comun și prăfos, putregaiul rădăcinelor,mucegaiul semințelor
Rancona 15ME	ipconazol	1.0-1.3	grîu și orz de toamnă și primăvară	tăciune comun și prăfos, putregai,mucegaiul semințelor, mucegaiul de zăpadă
Signal	cipermetrin	1.5-3.5	grîu, porumb,floarea soarelui	sîrmari și pseudosîrmeri
Seedkare deep Blue	polimer+pigment	1.0 - 5.0	soia, porumb,floarea soarelui	împreună cu fungicide/insecticide pentru înbunătățirea calității semințelor
Seedkare Super Red	polimer+pigment	1.0- 4.0	porumb,grîu	împreună cu fungicide/insecticide pentru înbunătățirea calității semințelor
Seedkare Luster	pigment parlescent	1.0-2.0	floarea soarelui	împreună cu fungicide/insecticide pentru înbunătățirea calității semințelor
Insecticide/Acaricide:				
Admiral 10EC	piriproxifen	0.3-0.8	măr, castraveți și tomate în sere	păduchele din San Jose, musculița albă de seră
Zoom 11SC (acaricid)	etoxazol	0.3 -0.5	măr	acarianul roșu al pomilor și acarianul roșu comun(cu excepția adulților)
Dimilin 25WP	diflubenzuron	0.5-0.6	măr, sivicultură (0.04 kg/ha)	viermele merelor, tortricide, molii, minieri omida păroasă, inelarul
Sumi-Alpha 5EC	esfenvalerat	0.5-1.0	v.d.v,mar,rapiță,grîu,varză,mazăre	viermele marului și prunului, molii, gîndacul lucios,păduci ,tripși,purici,buhe
Cythrin 500 EC	cipermetrin	0.15-0.18	v.d.v,mar,prun,rapiță,grîu,tomate	viermele marului și prunului, molii, gîndacul lucios,păduci ,tripși,purici,buhe
Pychlorex 480 EC	clorpirifos	1.2 - 2.0	mar,grîu,sfeclă de zahăr	viermele merelor, gargarita florilor, tripsi, plosnita, gindacul gebos
Superkill 440 EC	clorpirifos+cipermetrin	1.2	mar,prun	viermele marului și prunului, molii,tortricide,păduchi,tripși,ploșnite,gîndaci
Bestseller 200 SC	alfa-cipermetrin	0,06-0,15	rapiță,grîu,măr	gîndacul lucios, gărgărițe,păduchi, ploșnițe, viermele mărului
Fungicide:				
Fantic M	benalaxil+mancozeb	2.0-2.5	v.d.v,tomate,cartof,ceapă	mildiu,fitoftoroz, perenosporoz
Domark 10EC	tetraconazol	0.3-0.4	măr,v.d.v	rapăn, făinare, oidium
Tessla 25 WG	tebuconazol	0.4-0.5	măr,v.d.v, rapiță	făinare, oidium, putregai negru la rapiță
Syllit 400 SC	dodin	1.5 - 1.75	măr	rapăn
Balear 720 SC	clorotalonil	1.0-2.0	măr,v.d.v,tomate,prun	rapăn, mană, fitoftoroză,clasterosporioză
Pyrus 400 SC	pirimetanil	0.8-1.4	mar,v.d.v	rapăn, moniliozǎ, botritis
Proxanil SC	propamocarb +cimoxanil	2.0 -2.5	tomate,cartofi,v.d.v,castraveți	fitoftoroză, altenarioză, mană
Ierbicide:				
Tivmetix OD	met.+tifensulfuron-metyl	0.2	grîu,orz, triticale	buruieni anuale și perene cu frunza lată (dicotelidonate)
Pantera 40EC	quizalofop-p-tefuril	1.0-1.5	culturile cu frunza lată, v.d.v, livezi	buruieni graminee (monocotelidonate) anuale și perene
Altele:				
Route	helate azot+zing	0.8-1.0	rapiță	pentru reglarea nutriției minerale și majorarea producției
Yeald-Plus	helate azot+zing+micro	1.2-1.5	cartofi	pentru reglarea nutriției minerale și majorarea producției
Silwet L-77	heptametyltrisiloxan	0.1- 0.15	livezi, culturi de cîmp	SAS - adaos la soluția de fungicide,insecticide, acaricide și a.
Royal MH 30	hidrazidă maleică	15 - 20	tutun	pentru copilitul chimic la plantele de tutun
Himalaya 600 SC	hidrazidă maleică	3.75	ceapă	reținerea încolțirii bulbilor în perioada depozitării
Neostop S. 300 EC	clorprofam	0.06	cartofi(în depozite)	reținerea încolțirii tuberculelor în perioada depozitării
Elastiq (clei)	latex sintetic	0.8-1.0	rapiță, mazăre, ceapă pentru semințe	pentru prevenirea pierderilor de semințe înnainte și la recoltare.

Distribuitori: Licorent-Agro-0249 2 22 40, AMG Agroselect- 82 99 59, Tentidol- 0298 2 84 17, WeTrade- 66 49 00, Forever -83 85 87, Agrostoc-59 71 59, Fertilitatea-24 32 90, Imexagro-75 27 01, Protecția Plantelor -72 16 68

Program tehnologic pentru cultura de măr

Problema \ Stadiul de dezvoltare								
Buruieni mono şi dicotiledonate anuale şi perene	Ouragan Forte							
	Regione Super							
Buruieni monocotiledonate anuale şi perene	Zelek Super							
	Fusilade Forte							
Rapăn, făinare				Embrelia				
Rapăn		Chorus + Bravo						
					Taspa +			
					Score 250 EC + Bravo			
Făinara			Thiovit Jet					
			Topas					
			Alto Super					
Gărgărița, păduchi, viespea cu fereastrău						Actara		
	Engeo							
	Dursban							
Viermele merelor, molii, păduchi țestoși și păduchi verzi						Karate		
						Insegar		
			Match			Lufox		
						Nurelle		
						Engeo		
						Actara		
Acarieni, viermele merelor, molia coji fructelor, insecte minatoare						Voliam Targo		
Păduchi, păduchi lânoși						Pirimor		
Boli din depozit								Switch

Insecticide Fungicide Erbicide

www.syngenta.md