

RECEȚIONAT

Ministerul Educației, Culturii și Cercetării

AVIZAT

Secția AȘM _____

RAPORT ȘTIINȚIFIC ANUAL
privind executarea proiectului de cercetări științifice
fundamentale (instituțional)

Proiectul: **Sisteme de inducere a variabilității și rezistenței plantelor, procedee tehnologice de sporire a productivității culturilor agricole**

Cifrul proiectului: 15.817.05.11F

Direcția strategică: 16.05 Biotehnologie

Termen de executare: 31 decembrie 2019

Directorul proiectului BOTNARI Vasile _____

Directorul institutului ANDRONIC Larisa _____

Chișinău, 2019

CUPRINS

1.	Lista executorilor (Anexa nr. 1)	3
2.	Obiectivele și sarcinile proiectului	4
3.	Rezultatele științifice ale cercetărilor efectuate în cadrul proiectului	5-8
4.	Rezumat	9-10
5.	Concluzii	11-12
6.	Participarea în programe și proiecte internaționale (ORIZONT 2020, SCOPES, JOP, IRSIS, NATO, etc.), inclusiv propunerile prezentate/câștigate în cadrul concursurilor naționale și internaționale cu tangență la tematica cercetării proiectului realizat	13
7.	Anexe	14-52

LISTA EXECUTORILOR

Nr.	Numele, prenumele	Titlul științific	Funcția în cadrul proiectului	Semnătura
1	Botnari Vasile	dr.hab.agr.	cercetător șt. principal, conducător de proiect	
2	Alexandrov Eugeniu	dr. hab.,biol	cercetător științific coordonator	
3	Cravenco Anatol	dr. hab.,biol	profesor universitar, cerc .șt. principal	
4	Sîrmeatnicov Iulia	dr.șt. biol.	cercetător științific coordonator	
5	Cotenco Eugenia	dr.șt. biol.	cercetător științific coordonator	
6	Saltanovici Tatiana	dr. șt.biol.	cercetător științific coordonator	
7	Mihailov Mihail	dr.șt. biol.	cercetător științific coordonator	
8	Moraru Gheorghe	dr.șt.agr.	cercetător științific coordonator	
9	Climenco Oxana	dr. șt.biol.	cercetător științific superior	
10	Chilinciuc Alex	dr.șt.agr.	cercetător științific superior	
11	Ciobanu Renata	-	cercetător științific	
12	Antoci Liudmila	-	cercetător științific	
13	Josan Elena	-	cercetător științific stagiar	con. matern.
14	Ștefăneț Petru	-	cercetător științific stagiar	
15	Doncilă Ana	-	cercetător științific stagiar	
16	Lîsii Dana	-	cercetător științific stagiar	
17	Mykhailutsa Iaroslav	-	specialist superior (biolog coordonator)	
18	Paladi Ion	-	specialist superior (biolog coordonator)	
19	Povelco Oleg	-	specialist (biolog)	
20	Covalenco Tatiana	-	laborant superior	
21	Curocichina Tamara	-	laborant superior	
22	Țureac Lidia	-	laborant superior	
23	Smirnova Tatiana	-	laborant superior	

2. OBIECTIVELE ȘI SARCINILE PROIECTULUI

- Inducerea variabilității sub acțiunea radiației gama, temperaturilor extreme în cultura *in vitro*, crearea formelor valoroase pentru ameliorarea culturilor agricole.
- Evaluarea și identificarea genotipurilor de tomate și grâu comun rezistente la patogenii *Alternaria* spp. (*A. solani* și *A. alternate*) și deficitul hidric în dependență de starea funcțională a polenului.
- Analiza comparativă a procedeelor de ameliorare a genomului liniilor dublu-haploide și stabilizarea inductorilor noi, evaluarea gametofitului masculin în scopul evidențierii genotipurilor rezistente la factorii biotici, abiotici și selectarea formelor valoroase la cultura porumbului.
- Crearea și evaluarea liniilor consagvinizate și androsterile, crearea hibrizilor performanți la sorg.
- Reglarea regimului hidric al solului și de nutriție a cepei comune și tomatelor la irigarea prin picurare, perfecționarea elementelor tehnologice de cultivare a legumelor.

3. REZULTATELE ȘTIINȚIFICE ALE CERCETĂRILOR EFECTUATE ÎN CADRUL PROIECTULUI

În condițiile anului 2019 liniile de tomate obținute *in vitro* au avut o precocitate mai timpurie cu 8-12 zile comparativ cu anii precedenți. 10 linii au posedat o precocitate mai devreme cu 9 zile comparativ cu soiurile standard Novinca pridnestrovia, Peto 86 și Elvira. Variabilitatea fenotipică a caracterelor numărul de frunze până la inserția primei ciorchine a variat $C_v=(9,4-47,5\%)$ față de soiul standard (12,9-35,2%). Cu cât numărul de frunze este mai mic până la inserția primei ciorchine, cu atât genotipul este mai precoce. S-a constatat o majorare a numărului de frunze până la a doua și a treia ciorchină la soiurile standard 18,8-44,7% și 14,6-40,1% în comparație cu liniile de tomate 16,2-40,1% și respectiv $C_v=26,7-42,3$. În rezultatul analizei fenologice a primelor trei ciorchine pe lăstarul principal cu flori și fructe s-a manifestat o majorare a numărului de flori și o diminuare a numărului de fructe. Viabilitatea polenului a fost redusă cu 20-25%. Pe parcursul a 4 ani liniile de tomate incluse în cercetare au manifestat o majorare atât a conținutului de substanțe uscate, cât și a conținutului de zahăr în fructe. În scopul selectării celor mai performante linii pentru recoltarea mecanizată și transportarea acestora pe o perioadă mai îndelungată, s-a efectuat analiza fizico-mecanică (strivirea și perforarea) fructelor, în rezultatul căruia s-au evidențiat 8 linii rezistente, 2 linii mediu rezistente și 1 linie slab rezistentă. Recolta medie a liniilor transgressive de tomate a constituit 37-49t/ha, ($C_v=4,6-8,8\%$) comparativ cu soiurile standard 33,4-40,4t/ha, ($C_v=3,6-6,2\%$), liniile de tomate au depășit cu 4-9t/ha soiurile standard.

În procesul de ameliorare gametică la tomate au fost evaluate și selectate genotipuri rezistente la temperaturi înalte, deficit hidric și îmbinarea acestora, formele selectate au fost incluse în componența colecțiilor genetice. S-au elucidat particularitățile variației caracterelor polenului în condiții stresogene, unde rolul prioritar în sursa de variație a viabilității și rezistenței gametofitului masculin îi aparține factorilor abiotici, constituind 50,6-80,0% și ponderea genotipului 26,4-32,0%. Au fost identificate genotipuri hibride F_4 cu rezistența complexă la temperaturi înalte și deficit hidric și selectate 4 combinații hibride cu termorezistență combinată înaltă la nivel de gametofit și sporofit. În rezultatul analizei biometrice a populațiilor F_4 - F_5 de tomate au fost evidențiate combinații cu nivel sporit al elementelor de productivitate. Genotipurile de tomate obținute prin cultura *in vitro*, vor fi incluse în schemele de ameliorare, în calitate de genitori cu grad înalt de termorezistență 55,5-77,0%.

Investigațiile realizate, privind acțiunea culturii *in vitro* și razelor gama asupra variabilității genetice la soiurile de triticale au stabilit un spectru al diversității genotipurilor obținute. S-a demonstrat, că numărul de celule în diviziunea mitotică depinde de termenul de cultivare a calusului la momentul fixării. La probele de calus fixate timp de 192 ore a fost evidențiat

numărul maxim de celule în mitoză care a constituit 265 de celule. S-a stabilit efectul culturii *in vitro* în inducerea mutațiilor în anafază-telofază de tipul: celule binucleate, fragmente de cromozomi punctiformi, dispunerea ciclică a cromozomilor. Evaluarea cotei regeneranților de triticales (R₁) viabili, de la donatorii supuși iradierii gama (Ingen 35 și Ingen 93) a constituit 60 % și 41,7 %.

Au fost analizați indicii viabilității polenului (frecvența haploizilor, frecvența boabelor fără embrion și randamentul boabelor pe știuleții-tester) la plantele din generația F₂, obținute prin încrucișarea haploinductorului LHI cu non-inductor MK01(R+), în rezultatul cărora s-au stabilit corelații semnificativ negative între raportul boabelor (haploide și fără embrion, $r = -0,84$; $r = -0,89$), ceea ce determină comunitatea factorilor genetici care induc nerespectarea tipurilor de fertilizare. S-a demonstrat, că creșterea determinată genetic a capacității de inducere a plantelor dublu haploide este însoțită de o diminuare a fertilității polenului. Distribuirea plantelor în combinațiile hibride F₂ după capacitatea de inducere este mai eficientă de calculat după modelul digen. În combinația hibridă Rf7 x Ku123, au fost testate 13 linii dublu haploide din ciclul trei, dintre care 7 au depășit după productivitate, formă parentală Rf7, care este cel mai performant indicator comparativ cu formele din seriile testate anterior. În testul repetat a fost confirmată productivitate majorată și la linia dihaploidă rk-433 care depășește cu 30% forma inițială Rf7. În baza acestei linii, au fost obținute 420 de semințe haploide în ciclul patru de selecție.

La nivel de gametofit masculin, analiza dispersională a demonstrat, că caracterul "germinarea semințelor" a depins semnificativ de „genotip” (59,0%). Linia P346 a depășit semnificativ toate genotipurile (diferența a fost până la 44,8%). Cea mai nerezistentă la stresul secetei s-a dovedit a fi linia P523 (germinarea semințelor a fost la nivel de 40%). Din volumul liniilor, trei linii au demonstrat valori ale caracterului studiat de la 51% până la 59%. 5 linii s-au dovedit a fi rezistente la stresul provocat de secetă. Patru linii în condițiile anului de referință au avut adaptivitate slabă. A fost evidențiate o linie și un hibrid, după capacitatea înaltă de absorbție a polenului. Trei linii s-au caracterizat prin fertilitatea polenului de 95%. 24 linii consangvinizate și 15 hibrizi F₁ s-au clasificat după caracterul „dimensiunea polenului” pentru includerea ulterioară în schemele de selecție gametică. Combinațiile hibride în generația F₁ au fost evaluate după rezistența la temperaturi joase (după caracterele "germinarea semințelor", "lungimea plantulei", "lungimea rădăciniței"), evidențiind doi hibrizi F₁, o linie maternă și una paternă. Coeficientul de heritabilitate a genotipurilor paterne a constituit 0,76. Analiza bifactorială a demonstrat că coeficientul de heritabilitate la genotipurile paterne au avut următoarele valori: 0,75 pentru caracterele "germinarea semințelor", 0,76 "lungimea plantulei" și 0,79 "lungimea rădăciniței", evidențiindu-se patru hibrizi F₁ cu valori înalte ale caracterelor cantitative. Coeficientul de heritabilitate la genotipurie maternelă și paternă (după schema analizei

bifactoriale) a indicat valori relativ scăzute. Pentru interacțiunea genotipurilor materne și paterne, cel mai înalt coeficient al heritabilității ($h^2=0,71$ și $h^2=0,66$) a fost determinat după caracterele ”lungimea știuletelui” și ”numărul de boabe pe rând”.

La culturile de sorg au fost testați 5 hibrizi și un soi sorg de boabe (unul din Ungaria), 5 hibrizi sorg zaharat (unul din USA și doi din Ucraina), două soiuri de iarbă de Sudan și un hibrid de sorg x iarbă de Sudan. În rezultat s-a stabilit, că hibrizii SAȘM 1 și SAȘM 2 sunt cei mai productivi (82,0 și 73,3 t/ha biomasă), depășind productivitatea hibridului USA cu 1,1 și 34,1%, hibrizii din Ucraina până la 21,1 și 11,8%, recolta liniei iarbă de Sudan IS – 5 constituie 66,5 t/ha, cu 18,6 t/ha (38,9%) mai productivă decât soiul Cernomorca din Ucraina. S-a realizat multiplicarea sămânței a 109 linii de iarbă de Sudan, predestinate în calitate de forme paterne la crearea hibrizilor și soiurilor furajere. La CSPTSP s-a transmis pentru testare soiul de sorg pentru boabe Avantaj, recolta de boabe constituie 3,6 – 5,9 t/ha.

În rezultatul evaluării a 57 de populații de usturoi au fost evidențiate 51 de populații cu tulpini florale și 6 cu absența acestora, după apariția primelor plante unice, începutul formării și maturizării bulbului. Populațiile de usturoi au fost clasificate în două grupuri: *ce formează tulpini florale* - 3 populații timpurii; 2 populații semitimpurii, 21 populații mediu timpurii, 25 populații tardive și *fără tulpini florale* - 2 populații timpurii, 1 populație semitimpurie și 3 populații cu precocitate medie. Populațiile locale de usturoi se deosebesc între ele după dimensiunile și particularitățile structurii organelor vegetative și generative.

În rezultatul încrucișărilor *V. vinifera* x *M. rotundifolia* au fost obținute și selectate genotipuri interspecifice de viță de vie în BC₃, cu caractere valoroase, fapt ce permite extinderea în zona de nord a arealului de cultivare a viței de vie pe rădăcini proprii și reducerea numărului de tratamente chimice, ceea ce va contribui la obținerea de produse ecologice și protejarea mediului înconjurător. Genotipurile interspecifice cu perioadă precoce de maturare a strugurilor pot fi multiplicați prin butășire, fără altoire, astfel obținând material săditor rizogen ce contribuie la reducerea cheltuielilor de înființare a plantațiilor de viță de vie. Genotipurile interspecifice propioradicalare au fost omologate în Republica Moldova și în conformitate cu principiile clasice uvologice și tehnologice sunt clasificate ca soiuri de struguri de masă: *Malena*, *Nistreana Augustina* și *Alexandrina* și soiurile de struguri pentru consum în stare proaspătă și pentru procesare *Bega*, *Ametist*. *Algumax* se află în testare.

Au fost efectuate lucrări de prospecțiune la cultura bioenergetică de *Miscanthus giganteus*. Au fost montate în cadrul experiențelor 7 combinații hibride și 2 forme de *Miscanthus giganteus* în calitate de control.

4. REZUMAT

În condițiile anului de referință 10 linii de tomate obținute *in vitro*, au posedat o precocitate mai devreme cu 9 zile comparativ cu soiurile standard. În rezultatul analizei fenologice a primelor trei ciorchine pe lăstarul principal cu flori și fructe, s-a manifestat o majorare a numărului de flori și o diminuare a numărului de fructe. Viabilitatea polenului a fost redus cu 20-25%. Pe parcursul a 4 ani liniile de tomate incluse în cercetare au manifestat o majorare atât a conținutului de substanțe uscate cât și a conținutului de zahăr în fructe. Recolta medie a liniilor transgressive de tomate a constituit 37-49t/ha, ($C_v=4,6-8,8\%$) comparativ cu soiurile standard 33,4-40,4t/ha, ($C_v=3,6-6,2\%$), liniile de tomate au depășit cu 4-9t/ha soiurile standard.

În procesul de ameliorare gametică la tomate au fost estimate și selectate genotipuri rezistente la temperaturi înalte, deficit hidric și îmbinarea acestora, formele selectate au fost incluse în componența colecțiilor genetice. S-au elucidat particularitățile variației caracterelor polenului în condiții stresogene, unde rolul prioritar în sursa de variație a viabilității și rezistenței gametofitului masculin îi aparține factorilor abiotici, constituind 50,6-80,0% și ponderea genotipului 26,4-32,0%. Genotipurile de tomate obținute prin cultura *in vitro*, vor fi incluse în schemele de ameliorare, în calitate de genitori cu grad înalt de termorezistență 55,5-77,0%.

S-a stabilit efectul culturii *in vitro* în inducerea mutațiilor în anafază-telofază de tipul: celule binucleate, fragmente de cromozomi punctiformi, dispunerea ciclică a cromozomilor. Evaluarea cotei regeneranților de triticales (R_1) viabili, de la donori supuși iradierii gama la genotipurile Ingen 35 și Ingen 93 a constituit 60 % și 41,7 %.

Au fost analizați indicii viabilității polenului (frecvența haploizilor, frecvența boabelor fără embrion și randamentul boabelor pe știuleții-tester) la plantele din generația F_2 , obținute prin încrucișarea haploinductorului LHI cu non-inductor MK01(R+).

S-a stabilit corelații semnificativ negative dintre raportul boabelor (haploide și fără embrion), $r = -0,84$; $r = -0,89$), ceea ce determină comunitatea factorilor genetici care induc nerespectarea tipurilor de fertilizare. S-a demonstrat, că creșterea determinată genetic a capacității de inducere a plantelor dublu haploide este însoțită de o diminuare a fertilității polenului. În combinația hibridă Rf7 x Ku123, au fost testate 13 linii dublu haploide din ciclu trei, dintre care 7 au depășit după productivitate formă parentală Rf7, care este cel mai performant inductor comparativ cu formele din seriile testate anterior.

La nivel gametofit masculin, analiza dispersională a demonstrat că caracterul „germinarea semințelor” a depins semnificativ de „genotip” (59,0%). Linia P346 a depășit semnificativ toate genotipurile (diferența a fost până la 44,8%). Cea mai nerezistentă la stresul secetei s-a dovedit a fi linia P523 (germinarea semințelor a fost la nivel de 40%). Din volumul liniilor, trei linii au

demonstrat valori ale caracterului studiat de la 51% până la 59%. 5 linii s-au dovedit a fi rezistente la stresul provocat de secetă. Patru linii în condițiile anului de referință au avut adaptivitatea slabă. A fost evidențiate o linie și un hibrid, după capacitatea înaltă de absorbție a polenului. Trei linii s-au caracterizat prin fertilitatea polenului de 95%. 24 linii consangvinizate și 15 hibrizi F₁ au fost clasificați după caracterul „dimensiunii polenului” pentru utilizarea în schemele de selecție gametică.

La culturile de sorg au fost testați 5 hibrizi și un soi sorg de boabe (unul din Ungaria), 5 hibrizi sorg zaharat (unul din USA și doi din Ucraina), două soiuri de iarbă de Sudan și un hibrid de sorg x iarbă de Sudan. Hibrizii SAȘM 1 și SAȘM 2 sunt cei mai productivi (82,0 și 73,3 t/ha biomasă), depășesc productivitatea hibridului USA cu 1,1 și 34,1%, hibrizii din Ucraina până la 21,1 și 11,8%; recolta liniei iarbă de Sudan IS - 5 constituie 66,5 t/ha, cu 18,6 t/ha (38,9%) mai productivă decât soiul Cernomorca din Ucraina; multiplicată sămânța la 109 linii de iarbă de Sudan, destinate ca forme paterne la crearea hibrizilor și soiurilor furajere; - transmis la CSPTSP soiul de sorg pentru bob comestibil AVANTAJ, care depășește roada de boabe 3,6 – 5,9 t/ha comparativ cu standardul 0,96 (16,3%) și 4,1 t/ha (114%).

La culturile bulboase, analiza datelor fenologice: apariția primelor plante unice, începutul formării bulbului și maturizarea lor, au fost evidențiate 57 de populații: din care 51 de populații cu tulpini florale și 6 cu absența acestora. Populațiile de usturoi au fost divizate în două grupe: *ce formează tulpini florale* cu maturizare timpurie 3 populații; maturizare semitimpurie 2 populații; maturizare medie 21 populații; maturizare tardivă 25 populații. *Cu absența acestora* cu maturizare timpurie a bulbului 2 populații; maturizare semitimpurie a bulbului 1 populație; maturizarea medie a bulbului 3 populații.

Ca rezultat al studiilor întreprinse a fost elaborată metodologia de creare a genotipurilor rizogene interspecifice *Vitis vinifera* L. ssp. *sativa* D.C. (2n=38) x *Muscadinia rotundifolia* Michx. (2n=40) cu rezistență sporită la factorii biotici și abiotici. În rezultatul încrucișărilor *V. vinifera* x *M. rotundifolia* au fost obținute și selectate genotipuri interspecifice de viță de vie în BC₃, cu caractere valoroase, fapt ce permite extinderea în zona de nord a arealului de cultivare a viței de vie pe rădăcini proprii și reducerea numărului de tratamente chimice, ceea ce va contribui la obținerea de produse ecologice și protejarea mediului înconjurător.

5. CONCLUZII

1. În condițiile anului de referință liniile de tomate obținute *in vitro* au avut o precocitate mai timpurie cu 8-12 zile comparativ cu anii precedenți. 10 linii au posedat o precocitate mai devreme cu 9 zile comparativ cu soiurile standard Novinka pridnestrovia, Peto 86 și Elvira.
2. În rezultatul analizei fenologice a primelor trei ciorchine pe lăstarul principal cu flori și fructe, s-a manifestat o majorare a numărului de flori și o diminuare a numărului de fructe.
3. Liniile de tomate incluse în cercetare au manifestat o majorare atât a conținutului de substanțe uscate cât și a conținutului de zahăr în fructe.
4. În scopul selectării celor mai performante linii pentru recoltarea mecanizată și transportarea lor pe o perioadă mai îndelungată, s-a efectuat analiza fizico-mecanică (strivirea și perforarea) fructelor, în rezultatul căruia s-au evidențiat 8 linii rezistente, 2 linii mediu rezistente și 1 linie slab rezistentă
5. Recolta medie a liniilor transgressive de tomate a constituit 37-49t/ha. comparativ cu soiurile standard 33,4-40,4t/ha, liniile de tomate au depășit cu 4-9t/ha soiurile standard.
6. Acțiunea factorului termic și deficitul hidric influențează semnificativ calitatea gametofitului masculin a hibrizilor F₄-F₅ și formelor parentale de tomate, prin reprimarea viabilității polenului și creșterii tuburilor polinice, cât și reduce dimensiunile grăuncioarelor de polen.
7. Analiza polifactorială a variației caracterelor gametofitului masculin în condiții de stresuri abiotice a stabilit rolul prioritar a factorilor stresogeni, deși ponderea genotipului a fost destul de semnificativă.
8. Urmare studiului la nivel de gametofit și sporofit a unui set de genotipuri de tomate a fost constatat, că peste 50,0% de genotipuri au manifestat gradul înalt de termorezistență, deși 54,8% au înregistrat rezistență înaltă la deficitul hidric și 10,0% au posedat rezistență la acțiunea asociată a factorilor.
9. S-a stabilit efectul culturii *in vitro* în inducerea mutațiilor în anafază-telofază de tipul: celule binucleate, fragmente de cromozomi punctiformi, dispunerea ciclică a cromozomilor. Evaluarea cotei regeneranților de triticeale (R₁) viabili, de la donori supuși iradierii gama la genotipurile Ingen 35 și Ingen 93 a constituit 60 % și 41,7 %.
11. S-a stabilit corelații semnificativ negative dintre raportul boabelor (haploide și fără embrion), $r = -0,84$; $r = -0,89$), ceea ce determină comunitatea factorilor genetici care induc nerespectarea tipurilor de fertilizare. S-a demonstrat, că creșterea determinată genetic a capacității de inducere a plantelor dublu haploide este însoțită de o diminuare a fertilității polenului.
12. Trei linii s-au caracterizat prin fertilitatea polenului de 95%. 24 linii consangvinizate și 15 hibridizate în generația F₁ au fost clasificați după caracterul „dimensiunii polenului” pentru utilizarea în schemele de selecție gametică.

13. Analiza bifactorială a demonstrat că coeficientul de eritabilitate la genotipurile paterne (schema 2x5) au avut următoarele valori: 0,75 pentru caracterele ”germinarea semințelor”, 0,76 ”lungimea plantulei” și 0,79 ”lungimea rădăcinii”. Valori înalte ale caracterelor cantitative s-au depistat numai la patru hibrizi F₁.

14. Hibrizii SAȘM 1 și SAȘM 2 sunt cei mai productivi (82,0 și 73,3 t/ha biomasă), depășesc productivitatea hibridului USA cu 1,1 și 34,1%, hibrizii din Ucraina până la 21,1 și 11,8%; recolta liniei iarbă de Sudan IS – 5 constituie 66,5 t/ha, cu 18,6 t/ha (38,9%) mai productivă decât soiul Cernomorca din Ucraina.

15. transmis la CSPTSP soiul de sorg pentru bob comestibil AVANTAJ, care depășește roada de boabe 3,6 – 5,9 t/ha comparativ cu standardul 0,96 (16,3%) și 4,1 t/ha (114%).

16. Evidențiate 57 de populații de usturoi: dintre care 51 de populații cu tulpini florale și 6 cu absența acestora. Transmis la CSTSP un soi de usturoi pentru testare și omologare.

17. Omologate patru genotipuri interspecifice rizogene de viță-de-vie *Alexandrina*; *Augustina*; *Malena*; *Nistreana* și în testare 3 soiuri.

Rezultatele științifice au fost publicate în **39** lucrări științifice: **3** articole în reviste cu factor de impact, **2** articole în reviste naționale, **12** articole în culegeri internaționale, **16** teze ale comunicărilor la congrese, conferințe, naționale, **4** teze ale comunicărilor la congrese, conferințe, internaționale, **2** alte publicații. cerere de brevet pentru soi de plantă depuse **2**, hotărâre pozitivă de brevet pentru soi de plante **3**. Înaintate la Comisia de Stat pentru Testarea Soiurilor de Plante **3** soiuri de viță de vie, **2** soiuri de usturoi, **1** soi de sorg pentru boabe. Au fost omologate **4** soiuri de viță de vie, **1** soi de usturoi, **2** soiuri de sorg, **1** hibrid de sorg x iarbă de Sudan. Obținute **4** adeverințe pentru soi de plantă la viță de vie.

Rezultatele cercetărilor au fost prezentate și menționate la Saloane/Expoziții naționale și internaționale cu **7** medalii de aur, **5** diplome de excelență și **2** diplome, **două** premii ale Academiei de Științe a Moldovei pentru agricultură “Ilie Untilă”, susținută **o** teză de doctor în agricultură la specialitatea 411.05 “Legumicultura”. A fost susținută **o** teză de licență cu mențiune. **3** teze de master. Diseminarea rezultatelor științifice s-a realizat în cadrul a **4** emisiuni televizate, **2** seminare cu producătorii agricoli.

6. Participarea în programe și proiecte internaționale (ORIZONT 2020, SCOPES, JOP, IRSIS, NATO, etc.), inclusiv propunerile prezentate/câștigate în cadrul concursurilor naționale și internaționale cu tangență la tematica cercetării proiectului realizat.

1. Au fost prezentate: Horizon 2020 - PROtocols for defining future FOod crop Resilience Under abiotic Stress; BBSRC (www.bbsrc.ac.uk) Bioscience for the future Industrial Biotechnology and Bioenergy in the Developing World (GCRF) Project Title: Biorefining and REmediation of land in Moldova, EU Black SEE Project: Pollution Monitoring and Development of Biobased Solutions for Specific Problems of Soil Contamination in the Black Sea Region/(C2014)9130 Echipament pentru investigarea stării funcționale, capacității de adaptare și rezistenței plantelor la secetă, salinizare, arșiță, răcire, dis balanță nutritivă, etc.

2. Proiect de inovare și transfer tehnologic: *"Implementarea tehnologiei de extindere a arealului de cultivare a viței-de-vie la limita de nord a Moldovei"*

Fișa proiectului de cercetări fundamentale

I. Denumirea direcției strategice, codul și denumirea proiectului

16.05.Biotehnologie: 15.817.05.11F. Sisteme de inducere a variabilității și rezistenței plantelor, procedee tehnologice de sporire a productivității culturilor agricole.

II. Obiectivele proiectului

- Inducerea variabilității sub acțiunea radiației gama, temperaturilor extremale în cultura *in vitro*, crearea formelor valoroase pentru ameliorarea culturilor agricole.
- Evaluarea și identificarea genotipurilor de tomate și grâu comun rezistente la patogenii *Alternaria spp.* (*A.solani* și *A.alternate*) și deficitul hidric în dependență de starea funcțională a polenului.
- Analiza comparativă a procedeelor de ameliorare a genomului liniilor dublu-haploide și stabilizarea inductorilor noi, evaluarea gametofitului masculin în scopul evidențierii genotipurilor rezistente la factorii biotici, abiotici și selectarea formelor valoroase la cultura porumbului.
- Crearea și evaluarea liniilor consagvinizate și androsterile, crearea hibrizilor performanți la sorg.
- Reglarea regimului hidric al solului și de nutriție a cepei comune și tomatelor la irigarea prin picurare, perfecționarea elementelor tehnologice de cultivare a legumelor.

III. Termenul executării

2015-2019

IV. Volumul total planificat al finanțării

32092,3 (mii lei)

V. Volumul finanțării pe perioada evaluată (mii lei)

Finanțarea planificată 3672,9 (mii lei)

Executată 3264,1 (mii lei)

VI. Subdiviziunile organizației executoare (laborator, secție, sector etc.)

”Genetica rezistenței plantelor”

VII. Executorii

	Nume, prenume, funcția în cadrul proiectului	
1	Botnari Vasile	cercetător științific principal, conducătorul proiectului
2	Cotenco Eugenia	cercetător științific coordonator
3	Siromeatnicov Iulia	cercetător științific coordonator
4	Mihailov Mihail	cercetător științific coordonator
5	Saltanovici Tatiana	cercetător științific coordonator
6	Alexandrov Eugen	cercetător științific coordonator
7	Chilinciuc Alexei	cercetător științific superior
8	Climenco Oxana	cercetător științific superior
9	Cravenco Anatol	cercetător științific principal
10	Moraru Gheorghe	cercetător științific coordonator
11	Ciobanu Renata	cercetător științific

12	Antoci Ludmila	cercetător științific
13	Ștefăneț Petru	cercetător științific stagiar
14	Josan Elena	cercetător științific stagiar (concediu de maternitate)
15	Doncilă Ana	cercetător științific stagiar
16	Lîsii Dana	cercetător științific stagiar
17	Povelco Oleg	specialist (biolog) 0,5 cumul intern
18	Paladi Ion	specialist biolog (biolog coordonator)
19	Mykhailutsa Iaroslav	specialist biolog (biolog coordonator)
20	Curocichina Tamara	laborant superior
21	Tureac Lidia	laborant superior
22	Smirnova Tatiana	laborant superior
23	Covalenco Tatiana	laborant superior

VIII. Sumarul activităților proiectului realizate în anul 2019

	<i>Activități planificate</i>	<i>Activități realizate și rezultate noi obținute în cadrul proiectului (150 de cuvinte)</i>
1	Etapa 5.1: Evaluarea și valorificarea potențialului genetic al liniilor obținute <i>in vitro</i> după caracterele economic valoroase la tomate (<i>Solanum lycopersicum L.</i>).	În condițiile anului 2019 liniile de tomate obținute <i>in vitro</i> au avut o precocitate mai timpurie cu 8-12 zile comparativ cu anii precedenți. 10 linii au posedat o precocitate mai devreme cu 9 zile comparativ cu soiurile standard Novinca pridnestrovia, Peto 86 și Elvira. Variabilitatea fenotipică a caracterelor numărul de frunze până la inserția primei ciorchine a varaiat $C_v=(9,4-47,5\%)$ față de soiul standard (12,9-35,2%). Cu cât numărul de frunze este mai mic până la inserția primei ciorchine, cu atât genotipul este mai precoce. S-a constatat o majorare a numărului de frunze până la a doua și a treia ciorchină la soiurile standard 18,8-44,7% și 14,6-40,1% în comparație cu liniile de tomate 16,2-40,1% și respectiv $C_v=26,7-42,3$. În rezultatul analizei fenologice a primelor trei ciorchine pe lăstarul principal cu flori și fructe, s-a manifestat o majorare a numărului de flori și o diminuare a numărului de fructe. Viabilitatea polenului a fost redus cu 20-25%. Pe parcursul a 4 ani liniile de tomate incluse în cercetare au manifestat o majorare atât a conținutului de substanțe uscate cât și a conținutului de zahăr în fructe. În scopul selectării celor mai performante linii p/u recoltarea mecanizată și transportarea lor pe o perioadă mai îndelungată, s-a efectuat analiza fizico-mecanică (strivirea și perforarea) fructelor, în rezultatul căruia

		s-au evidențiat 8 linii rezistente, 2 linii mediu rezistente și 1 linie slab rezistentă. Recolta medie a liniilor transgressive de tomate a constituit 37-49t/ha, (Cv=4,6-8,8%) comparativ cu soiurile standard 33,4-40,4t/ha, (Cv= 3,6-6,2%), liniile de tomate au depășit cu 4-9t/ha soiurile standard.
2	Subetapa 5.1.1: Evaluarea variabilității caracterelor cantitative obținute <i>in vitro</i> și induse de radiația gama la triticale. (Triticosecale Wittm.).	Cercetările efectuate au determinat acțiunea culturii <i>in vitro</i> și razelor gama asupra variabilității genetice la soiurile de triticale. S-a demonstrat, că numărul de celule în diviziunea mitotică depinde de termenul de cultivare la care este fixat calusul. La probele de calus fixate timp de 192 ore a fost evidențiat numărul maxim de celule în mitoză care a constituit 265 de celule. S-a stabilit efectul culturii <i>in vitro</i> în inducerea mutațiilor în anafază-telofază de tipul: celule binucleate, fragmente de cromozomi punctiformi, dispunerea ciclică a cromozomilor. Evaluarea cotei regeneranților de triticale (R ₁) viabili, de la donori supuși iradierii gama la genotipurile Ingen 35 și Ingen 93 a constituit 60 % și 41,7 %.
3	Subetapa 5.1.2: Evaluarea caracterelor agrobiologice valoroase la formele locale de usturoi (<i>Allium sativum L.</i>) și ceapă comună (<i>Allium cepa L.</i>), pentru includerea în procesul de ameliorare.	La culturile bulboase, analiza datelor fenologice: apariția primelor plante unice, începutul formării bulbului și maturizarea lor, au fost evidențiate 57 de populații: din care 51 de populații cu tulpini florale și 6 cu absența acestora. Populațiile de usturoi au fost divizate în două grupe: <i>Grupa I – ce formează tulpini florale</i> cu maturizare timpurie - 3 populații; maturizare semitimpurie 2 populații; maturizare medie 21 populații; maturizare tardivă 25 populații. <i>Grupa II – cu absența acestora</i> - cu maturizare timpurie a bulbului 2 populații; maturizare semitimpurie a bulbului -1 populație; maturizarea medie a bulbului – 3 populații. Populațiile locale de usturoi se deosebesc între ele după dimensiunile și particularitățile structurii organelor vegetative și generative.
4	Subetapa 5.2: Sporirea adaptivității și rezistenței la temperaturi înalte și deficit hidric la genotipurile de tomate (<i>Solanum lycopersicum L.</i>), includerea în procesul ameliorativ.	În procesul de ameliorare gametică la tomate au fost estimate și selectate genotipuri rezistente la temperaturi înalte, deficit hidric și îmbinarea acestora, formele selectate au fost incluse în componența colecțiilor genetice. S-au elucidat particularitățile variației caracterelor polenului în condiții stresogene, unde rolul prioritar în sursa de variație a viabilității și rezistenței gametofitului masculin îi aparține factorilor abiotici, constituind 50,6-80,0% și ponderea genotipului 26,4-32,0%.

		Au fost identificate genotipuri hibride F₄ cu rezistența complexă la temperaturi înalte și deficit hidric și selectate 4 combinații hibride cu termorezistența combinată înaltă la nivel de gametofit și sporofit. În rezultatul analizei biometrice a populațiilor F₄-F₅ au fost evidențiate combinații cu nivel sporit al elementelor de productivitate. Genotipurile de tomate obținute prin cultura <i>in vitro</i>, vor fi incluse în schemele de ameliorare, în calitate de genitori cu grad înalt de termorezistență 55,5-77,0%.
5	Etapa 5.3: Analiza variabilității genetice a inductorului haploid LHI la porumb (<i>Zea mays L.</i>) după capacitatea de inducere.	Au fost analizați indicii viabilității polenului (frecvența haploizilor, frecvența boabelor fără embrion și randamentul boabelor pe știuleții-tester) la plantele din generația F₂, obținute prin încrucișarea haploinductorului LHI cu non-inductor MK01(R+). S-a stabilit corelații semnificativ negative dintre raportul boabelor (haploide și fără embrion), $r=-0,84$; $r=-0,89$), ceea ce determină comunitatea factorilor genetici care induc nerespectarea tipurilor de fertilizare. S-a demonstrat, că creșterea determinată genetic a capacității de inducere a plantelor dublu haploide este însoțită de o diminuare a fertilității polenului. Distribuția plantelor în combinațiile hibride F₂ după capacitatea de inducere este mai eficientă de calculat după modelul digen. În combinația hibridă Rf7 x Ku123, au fost testate 13 linii dublu haploide din ciclu trei, dintre care 7 au depășit după productivitate, formă parentală Rf7, care este cel mai performant indicator comparativ cu formele din seriile testate anterior. În testul repetat a fost confirmată productivitate majorată și la linia dihaploida rk-433 care depășește cu 30% forma inițială Rf7. În baza acestei linii, au fost obținute 420 de semințe haploide din ciclu patru de selecție.
6	Subetapa 5.3.1: Evaluarea și selectarea la nivel de gametofit și sporofit a genotipurilor de porumb (<i>Zea mays L.</i>) cu rezistența sporita la seceta și cu adaptivitatea înalta.	La nivel gametofit masculin, analiza dispersionala a demonstrat că caracterul “germinarea semințelor” a depins semnificativ de „genotip” (59,0%). Linia P346 a depășit semnificativ toate genotipurile (diferența a fost până la 44,8%). Cea mai nerezistentă la stresul secetei s-a dovedit a fi linia P523 (germinarea semințelor a fost la nivel de 40%). Din volumul liniilor, trei linii au demonstrat valori ale caracterului studiat de la 51% până la 59%. 5 linii s-au dovedit a fi

		rezistente la stresul provocat de secetă. Patru linii în condițiile anului de referință au avut adaptivitatea slabă. A fost evidențiate o linie și un hibrid, după capacitatea înaltă de absorbție a polenului. Trei linii s-au caracterizat prin fertilitatea polenului de 95%. 24 linii consangvinizate și 15 hibrizi F ₁ au fost clasificați după caracterul „dimensiunii polenului” pentru utilizarea în schemele de selecție gametică.
7	Subetapa 5.3.2: Studiarea heritabilității caracterelor de rezistența la temperaturi scăzute și elementelor de productivitate la hibrizii simpli de porumb (<i>Zea mays L.</i>).	Combinățiile hibride în generația F ₁ au fost evaluate după rezistența la temperaturi joase. În baza valorilor semnificativ mai înalte ale caracterelor ”germinarea semințelor”, ”lungimea plantulei”, ”lungimea rădăcinii” în condiții extreme au fost evidențiate doi hibrizi F ₁ , o linie maternă și una paternă. Coeficientul de heritabilitate a genotipurilor paterne (în schema 1x7) a fost 0,76. Analiza bifactorială a demonstrat că coeficientul de heritabilitate la genotipurile paterne (schema 2x5) au avut următoarele valori: 0,75 pentru caracterele ”germinarea semințelor”, 0,76 ”lungimea plantulei” și 0,79 ”lungimea rădăcinii”. Valori înalte ale caracterelor cantitative s-au depistat numai la patru hibrizi F ₁ . Coeficientul de heritabilitate la genotipuri maternă și paternă (după schema analizei bifactoriale) au fost relativ mici. Pentru interacțiunea genotipurilor maternă și paternă, cel mai înalt coeficient al heritabilității ($h^2=0,71$ și $h^2=0,66$) a fost determinat după caracterele ”lungimea știuletelui” și ”numărul de boabe pe rând”.
8	Subetapa 5.4: Estimarea genotipurilor și obținerea semințelor bază și prebază la culturile de Sorg (<i>Sorghum bicolor L. Moench.</i>).	La culturile de sorg au fost testați 5 hibrizi și un soi sorg de boabe (unul din Ungaria), 5 hibrizi sorg zaharat (unul din USA și doi din Ucraina), două soiuri de iarbă de Sudan și un hibrid de sorg x iarbă de Sudan. Hibrizii SAȘM 1 și SAȘM 2 sunt cei mai productivi (82,0 și 73,3 t/ha biomasă), depășesc productivitatea hibridului USA cu 1,1 și 34,1%, hibrizii din Ucraina până la 21,1 și 11,8%; recolta liniei iarbă de Sudan IS - 5 constituie 66,5 t/ha, cu 18,6 t/ha (38,9%) mai productivă decât soiul Cernomorca din Ucraina; multiplicată sămânța la 109 linii de iarbă de Sudan, destinate ca forme paterne la crearea hibrizilor și soiurilor furajere; - transmis la CSPTSP soiul de sorg pentru bob comestibil AVANTAJ, care depășește roada de boabe 3,6 – 5,9 t/ha comparativ cu standardul 0,96

		(16,3%) și 4,1 t/ha (114%).
9	Etapa 5.5: Determinarea funcționalității taxonilor în crearea genotipurilor interspecifice de viță-de-vie.	Ca rezultat al studiilor întreprinse a fost elaborată metodologia de creare a genotipurilor rizogene interspecifice <i>Vitis vinifera</i> L. ssp. <i>sativa</i> D.C. (2n=38) x <i>Muscadinia rotundifolia</i> Michx. (2n=40) cu rezistență sporită la factorii biotici și abiotici. În rezultatul încrucișărilor <i>V. vinifera</i> x <i>M. rotundifolia</i> au fost obținute și selectate genotipuri interspecifice de viță de vie în BC ₃ , cu caractere valoroase, fapt ce permite extinderea în zona de nord a arealului de cultivare a viței de vie pe rădăcini proprii și reducerea numărului de tratamente chimice, ceea ce va contribui la obținerea de produse ecologice și protejarea mediului înconjurător. Genotipurile interspecifice cu perioadă precoce de maturare a strugurilor pot fi multiplicați prin butășire, fără altoire, astfel obținând material săditor rizogen ce contribuie la reducerea cheltuielilor de înființare a plantațiilor de viță de vie. Genotipurile interspecifice propioradiculară au fost omologate în Republica Moldova și în conformitate cu principiile clasice uvologice și tehnologice sunt clasificate ca soiuri de struguri de masă: „Malena”, „Nistreana” și „Algumax” și soiuri de struguri pentru consum în stare proaspătă și pentru procesare: „Augustina”, „Alexandrina” și „Ametist”.

IX. Lista lucrărilor științifice (monografii, articole, obiecte de proprietate intelectuală) cu referință la proiectul dat pe anul 2019 (conform **formeii 4** din structura raportului)

Articole în reviste cu impact factor:

1. АЛЕКСАНДРОВ, Е.Г., ГАИНА, Б.С. Экологическое виноградарство - реальная перспектива. В: *Виноделие и виноградарство*. ISSN: 2073-3631 eISSN: 2073-3631, №. 2, 2019, 8-13 ст. Импакт - фактор журнала в РИНЦ: 0,397.
2. КЛИМЕНКО, О.А. Взаимосвязь устойчивости к пониженной температуре и некоторых количественных признаков у кукурузы. *Евразийский союз ученых (Eurasian Union of Scientists)*. Ежемесячный научный журнал. ISSN 2411-6467. Global Impact Factor 0,388. ISI (International Scientific Idexing) 0,833. DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2019.3.59. Articolul a fost recenzat și acceptat pentru publicare pe data de 11 aprilie 2019.
3. John Clifton-Brown.; Botnari V.; et al - "Breeding progress and preparedness for mass-scale deployment of perennial lignocellulosic biomass crops switchgrass, miscanthus, willow and poplar" - GCB Bioenergy. 2019; 11: 118–151 DOI: 10.1111/gcbb.12566: Impact Factor 5,61.

articole în culegeri naționale

1. ALEXANDROV, E. Organic viticulture: real opportunities for implementation. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development* Vol. 19, Issue 1, 2019 PRINT ISSN 2284-7995, E-ISSN 2285-3952. pag. 20-26.
2. ГАИНА, Б., АЛЕКСАНДРОВ, Е. Биологическое виноградарство и функциональность генотипа. В сборник: *V Национальный научно-практической конференции "Проблемы и вызовы экономического региона в условиях глобализации"*, 12.12.2019, Комрат. с.149-155

articole în culegeri internaționale

1. АЛЕКСАНДРОВ, Е., БОТНАРЬ, В., ГАИНА, Б. Функциональность генотипов винограда и экотехнологии. *Международные Таировские чтения "Воплощение идей В.Е. Таирова в современной виноградарско-винодельческой науке"*, посвященных 160-летию со дня рождения Василия Егоровича Таирова, 7 ноября 2019 г.
2. АНТОЧ, Л.П. Оценка и отбор устойчивых к повышенным температурам и водному дефициту генотипов томата. *Овощеводство и бахчеводство: исторические аспекты, современное состояние, проблемы и перспективы развития. Материалы V Межд. научно-практ. конф.* 12-13 марта 2019 г., Круты, Украина. Т. 2. р.108-113.
3. АНТОЧ, Л. П. Реакция мужского гаметофита томата на воздействие абиотических факторов. *Сборник материалов V Международной научно-методологической конференции «Роль физиологии и биохимии в интродукции и селекции сельскохозяйственных растений»*, Москва, 2019, ISBN 978-5-209-09357-2. р.105-108.
4. КЛИМЕНКО, О.А. Оценка двойных и трехлинейных гибридов кукурузы по устойчивости к пониженным температурам и элементам продуктивности. *Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием "Использование инновационных методов в изучении агробиоразнообразия зерновых, овощных и садовых культур для устойчивого развития сельского хозяйства"* 4-5 июля 2019 г. Заявка на участие (заочное) и публикацию статьи отправлена 14 июня 2019.
5. КРАВЧЕНКО, А.Н.; КЛИМЕНКО, О.А. Адаптивность линий и гибридов кукурузы к стрессовым абиотическим факторам. *Materialele conferinței internaționale "Роль физиологии и биохимии в интродукции и селекции сельскохозяйственных растений"* 15-19 апреля 2019 г. Москва. *Сборник материалов V Международной научно-методологической конференции*: в 2 т. Москва, 15–19 апреля 2019 г. отв. ред. М. С. Гинс. Москва: РУДН, 2019. ISBN 978-5-209-09357-2 Т. I. 371 с.: ил. ISBN 978-5-209-09358-9 (Т. I) с.62-64. DOI: 10.22363/09358-2019-62-64
6. КРАВЧЕНКО, А. Н.; КЛИМЕНКО, О. А. Оценка продуктивности генотипов кукурузы

по признакам мужского гаметофита и спорофита. В: *Тенденции развития агрофизики: от актуальных проблем земледелия и растениеводства к технологиям будущего*, посвященной памяти академика Е. И. Ермакова. Состоится 2-4 октября 2019 года. Агрофизический Научно-Исследовательский Институт, г. Санкт-Петербург. С.413-417. ISBN 978-5905200-40-3

7. КРАВЧЕНКО, А.Н. Адаптивность линий и гибридов кукурузы к стрессовым абиотическим факторам. *Materialele conferinței internaționale "Роль физиологии и биохимии в интродукции и селекции сельскохозяйственных растений"* 15-19 апреля 2019 г. Москва (în tipar).

8. МИХАЙЛОВ, М.Э.; БОТНАРЬ, В.Ф. Дигаплоидные линии в селекции кукурузы. В: *Тенденции развития агрофизики: от актуальных проблем земледелия и растениеводства к технологиям будущего*, посвященной памяти академика Е. И. Ермакова. Состоится 2-4 октября 2019 года. Агрофизический Научно-Исследовательский Институт, г. Санкт-Петербург. С.454-461. ISBN 978-5905200-40-3

9. МИХАЙЛОВ, М. Э. Дигаплоидная селекция кукурузы на продуктивность и засухоустойчивость инбредных линий. *Сб. трудов междунар. науч.- практ. конф. Наука, производство, бизнес: современное состояние и пути инновационного развития аграрного сектора на примере агрохолдинга Байсерке-Агро*. 4-5 апреля 2019. Алматы, Казахстан. Т.3, с.64-69.

10. МИХАЙЛОВ, М.Э. Метод возвратных скрещиваний в дигаплоидной селекции кукурузы. *Биотехнология и селекция растений*. 2019, т. 2, № 2, с. 24-32. ISSN 2658-6266.

11. САЛТАНОВИЧ, Т. И. Изменчивость пыльцевых зерен томата в условиях водного дефицита-показатель устойчивости к засухе. *Овощеводство и бахчеводство: исторические аспекты, современное состояние, проблемы и перспективы развития. Материалы V Межд. научно-практ. конф.* 12-13 марта 2019 г., Круты, Украина. Т. 2. р.355-362.

12. САЛТАНОВИЧ, Т. И. Изучение устойчивости генотипов томата по функциональным признакам мужского гаметофита. *Сборник материалов V международной научно-методологической конференции "Роль физиологии и биохимии в интродукции и селекции сельскохозяйственных растений"*, Москва, 2019. ISBN 978-5-209-09357-2. р.118-121.

13. САЛТАНОВИЧ, Т. И.; СЫРОМЯТНИКОВА, Ю. Н.; АНТОЧ, Л. П. Генетическая вариабельность генотипов томата, полученных *in vitro*, по устойчивости и продуктивности. *II Международная научная конференция "Тенденции развития агрофизики: от актуальных проблем земледелия и растениеводства к технологиям*

будущего". Sankt-Petersburg. С.375-382. ISBN 978-5905200-40-3

articole în alte reviste naționale:

1. БОТНАРЬ, В.Ф. Руководство по идентификации основных болезней зерновых культур. Кишинев, 2019, 34р. ISBN 978 - 9975-3231-4-7.
2. ГАИНА, Б.С.; АЛЕКСАНДРОВ, Е.Г. Биовиноградарство: реальные возможности реализации. В: "Садівництво і Виноградарство. Технології та Інновації" №6 (14) 2019, ISSN 89599. ст.8-10

Rapoarte publicate/Teze ale comunicărilor la congrese, în culegeri naționale

1. ANTOCI, Liudmila Selectarea genotipurilor de tomate rezistente la temperaturi înalte și deficitul hidric după variabilitatea polenului. În *mater. Simpozionului Științific Internațional "Biotehnologii avansate – realizări și perspective", (Ediția a V-a)*. p.7. ISBN 978- 9975-56-695-7
2. BIVOL, I.; SÎROMEATNICOV, Iu.; MIHNEA, RGA markers to study of the genetic diversity of some tomato genotypes in Moldova. *The National Conference with International Participation Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community*, October 21-22, 2019, Chisinau, Republic of Moldova, p. 15-16.
3. BOTNARI, V., CHILINCIUC, Al. Yield of non-shooting garlic, depending on the position of the cloves in the bulbs. În *mater. Simpozionului Științific Internațional "Biotehnologii avansate – realizări și perspective", (Ediția a V-a)*. p.141. ISBN 978- 9975-56-695-7
4. CIOBANU, R. Evaluarea indicilor citogenetici la celulele calusale obținute din embrioni maturi de triticale sub acțiunea radiației gama. În *mater. Simpozionului Științific Internațional "Biotehnologii avansate – realizări și perspective", (Ediția a V-a)*. p.13. ISBN 978- 9975-56-695-7
5. CIOBANU, R. Aspectul morfologic al regeneranților de triticale obținuți *in vitro* sub acțiunea radiației gama. *The National Conference with International Participation Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community*, October 21-22, 2019, Chisinau, Republic of Moldova, p.21-22. CZU: 082:378.4(478-25)=135.1=111=161.1 L61
6. MORARU, Gh. Hibrizii autohtoni de sorg zaharat pentru obținerea produselor alimentare, nutrețurilor și resurselor bioenergetice. În *mater. Simpozionului Științific Internațional "Biotehnologii avansate – realizări și perspective", (Ediția a V-a)*. p.168. ISBN 978- 9975-56-695-7
7. SÎROMEATNICOV, Iu.; LÂSII, D.; ȘTEFĂNEȚ, P. Ereditatea unor caractere specifice la hibrizii interspecifici de tomate obținuți *in vitro*. *The National Conference with International*

Participation Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community, October 21-22, 2019, Chisinau, Republic of Moldova, p. 51-52

8. SÎROMEATNICOV, Iu.; COTENCO, E.; LÎSII, D.; ȘTEFĂNEȚ, P. Influența radiației gama și culturii *in vitro* asupra proceselor morfogenetice la tomate. *Solanum lycopersicon*. În *mater. Simpozionului Științific Internațional "Biotehnologii avansate – realizări și perspective"*, (Ediția a V-a). p.61. ISBN 978- 9975-56-695-7

9. АЛЕКСАНДРОВ, Е.; БОТНАРЬ, В.; ГАИНА, Б. Экотехнологии и виноградарство. În *mater. Simpozionului Științific Internațional "Biotehnologii avansate – realizări și perspective"*, (Ediția a V-a). p.69. ISBN 978- 9975-56-695-7

10. КЛИМЕНКО, О.А. Изменчивость признака "диаметр пыльца" у простых гибридов F_1 кукурузы. În *mater. Simpozionului Științific Internațional "Biotehnologii avansate – realizări și perspective"*, (Ediția a V-a).p.61. ISBN 978- 9975-56-695-7

11. КРАВЧЕНКО, А.Н. Оценка инбредных линий методами гаметофитного анализа для гетерозисной селекции кукурузы. În *mater. Simpozionului Științific Internațional "Biotehnologii avansate – realizări și perspective"*, (Ediția a V-a). p.77. ISBN 978- 9975-56-695-7

1. МИХАЙЛОВ, М.Э. Проявление неаллельных взаимодействий в селекции дигаплоидных линий кукурузы. În *mater. Simpozionului Științific Internațional "Biotehnologii avansate – realizări și perspective"*, (Ediția a V-a).p.50. ISBN 978- 9975-56-695-7

13. МИХАЙЛОВ, М.Э. Неаллельные взаимодействий у дигаплоидных линий кукурузы: физиологические корреляции. În *mater. Simpozionului Științific Internațional "Biotehnologii avansate – realizări și perspective"*, (Ediția a V-a). p.49. ISBN 978- 9975-56-695-7

14. САЛТАНОВИЧ, Т.; ДОНЧИЛЭ, А. Оценка жаростойкости гибридов томата, полученных методами гаметофитной селекции. În *mater. Simpozionului Științific Internațional "Biotehnologii avansate – realizări și perspective"*, (Ediția a V-a). p.175. ISBN 978- 9975-56-695-7 (poster)

15. САЛТАНОВИЧ, Т. И. Вариабельность качества мужского гаметофита сортов томата в условиях водного дефицита. În *mater. Simpozionului Științific Internațional "Biotehnologii avansate – realizări și perspective"*, (Ediția a V-a). p.176. ISBN 978- 9975-56-695-7

16. ЦЭПОРДЕЙ, А.; БОТНАРЬ, В.; СЫРОМЯТНИКОВ, Ю.; КОТЕНКО, Е. Оценка исходных родительских форм томата и гибридных комбинаций в первом, во втором и третьем поколении для одноразовой уборки. În *mater. Simpozionului Științific Internațional "Biotehnologii avansate – realizări și perspective"*, (Ediția a V-a). p.181. ISBN 978- 9975-56-

Rapoarte publicate/Teze ale comunicărilor la congrese, în culegeri internaționale

1. SÎROMEATNICOV, Iu.; COTENCO, E. Morphological particularities in the new *Solanum Lycopersicum* L. tomatoes obtained *in vitro*. *Материалы V Международной научно-практической конференции. 7 июня 2019. Киев.с.11-12*
2. SÎROMEATNICOV, Iu.; COTENCO, E. Variability and equality of biochemical qualitative characteristics in new tomato varieties obtained *in vitro*. *Материалы V Международной научно-практической конференции. 7 июня 2019. Киев.с.13-14*

Cerere de brevet pentru soi de plantă depuse

1. ALEXANDROV, E.; BOTNARI, V.; GAINA, B. Soiuri propioradulare de viță-de-vie. Inclus în Catalogul Soiurilor de Plante al Republicii Moldova, 2019: 1693933 – Nistreana.

Hotărâre pozitivă de brevet pentru soi de plante

1. CHILINCIUC, Alexei; BOTNARI, Vasile. Ca rezultat al efectuării examinării tehnice a soiului Vitasan de către CSTSP, conform articolelor 47 și 48 ale Legii privind protecția soiurilor de plante nr.39-XVI și în baza raportului de examinare tehnică a soiurilor este confirmată ”Hotărârea pozitivă de brevet pentru soiul de USTUROI, VITASAN Nr.3989 din 2019.04.05
2. SÎROMEATNICOV, Iu.; BOTNARI, V.; COTENCO, E. Ca rezultat al efectuării examinării tehnice a soiului FLACĂRA de către CSTSP, conform articolelor 47 și 48 ale Legii privind protecția soiurilor de plante nr.39-XVI și în baza raportului de examinare tehnică a soiurilor este confirmată ”Hotărârea pozitivă de brevet pentru soiul de tomate FLACĂRA” Nr.3991 din 2019.04.05
3. SÎROMEATNICOV, Iu.; BOTNARI, V.; COTENCO, E. Ca rezultat al efectuării examinării tehnice a soiului MIA de către CSTSP, conform articolelor 47 și 48 ale Legii privind protecția soiurilor de plante nr.39-XVI și în baza raportului de examinare tehnică a soiurilor este confirmată ”Hotărârea pozitivă de brevet pentru soiul de tomate MIA” Nr.3995 din 2019.04.05

XII. Relevanța rezultatelor științifice teoretice / aplicative obținute (până la 200 de cuvinte), 2019

Se evidențiază valoarea teoretică, în comparație cu lucrările existente în țară și peste hotare, a rezultatelor științifice teoretice fundamentale, se evidențiază eficiența tehnico-economică ori socială, recomandările principale vizând implementarea rezultatelor științifice aplicative și a elaborărilor tehnico-științifice executate, importanța și impactul lor asupra dezvoltării științei, economiei și culturii naționale a R. Moldova, beneficiarii rezultatelor.

Au fost create și evaluate colecții de germoplasmă la tomate, usturoi, ceapă, culturile de sorg, viță de vie, obținuți regeneranți de triticales prin cultura *in vitro* cu adaptarea ulterioară *in vivo*. Elaborate particularitățile metodice de evaluare gametică la tomate și porumb, evidențiate genotipuri cu rezistență sporită la factorii biotici și abiotici la nivel de gametofit masculin și sporofit. Selectate forme de locale de usturoi cu caractere

valoroase pentru includerea în schemele de ameliorare în scopul creării genotipurilor performante pentru extinderea în condiții de producere. Linii androsterile, consangvinizate, care asigură obținerea hibrizilor cu caractere induse. În rezultatul investigațiilor efectuate la culturile de sorg s-au obținut surse genetice performante cu heterozigota Aa_1 , ce permite sintetizarea hibrizilor înalt productivi de biomasă pentru toate zonele de cultivare. Hibrizii creați cu aplicarea acestei heterozigote asigură randamente de biomasă - până la 80-90 t/ha în condiții neirigabile și peste 130 - 140 t/ha la irigare, suficient suportă salinizarea solului, asimilează din atmosferă până 50-55 t/ha CO_2 , sunt rezistenți la polignire și cu adaptabilitate înaltă la recoltarea mecanizată. Biomasa acestor hibrizi poate fi utilizată ca sursă eficientă pentru obținerea nutrițiilor, bioetanolului, biogazului, energiei electrice și termice; utilizarea bobului de sorg cu endospermul sticlos (SORIZ) pentru obținerea produselor de alimentație fără gluten: crupe întregi și brizate, griș și făină. În rezultatul cercetărilor au fost create și transmise la CSTSP a R.Moldova 3 soiuri de viță de vie (Bega, Algumax, Ametist), usturoi (Berechet, Moldobela), sorg pentru boabe (Avantaj). Rezultatele teoretice și practice vor servi drept bază în pregătirea specialiștilor de înaltă calificare (studenți, masteranzi, doctoranzi) în domeniul științelor biologice și agricole. Produsele științifice vor fi implementate prin diseminarea rezultatelor, inclusiv și în baza contractelor de colaborare cu agenți economici din sectorul real al economiei și instituțiile de învățământ din țară și de peste hotare.

XI. Rezumatul celor mai semnificative rezultate științifice teoretice / aplicative obținute în cadrul proiectului în anul 2019 (până la 300 cuvinte)

În condițiile anului de referință 10 linii de tomate obținute *in vitro*, au posedat o precocitate mai devreme cu 9 zile comparativ cu soiurile standard. În rezultatul analizei fenologice a primelor trei ciorchine pe lăstarul principal cu flori și fructe, s-a manifestat o majorare a numărului de flori și o diminuare a numărului de fructe. Viabilitatea polenului a fost redus cu 20-25%. Pe parcursul a 4 ani liniile de tomate incluse în cercetare au manifestat o majorare atât a conținutului de substanțe uscate cât și a conținutului de zahăr în fructe. Recolta medie a liniilor transgressive de tomate a constituit 37-49t/ha, ($C_v=4,6-8,8\%$) comparativ cu soiurile standard 33,4-40,4t/ha, ($C_v= 3,6-6,2\%$), liniile de tomate au depășit cu 4-9t/ha soiurile standard.

În procesul de ameliorare genetică la tomate au fost estimate și selectate genotipuri rezistente la temperaturi înalte, deficit hidric și îmbinarea acestora S-au elucidat particularitățile variației caracterelor polenului în condiții stresogene, unde rolul prioritar în sursa de variație a viabilității și rezistenței gametofitului masculin îi aparține factorilor abiotici, constituind 50,6-80,0% și ponderea genotipului 26,4-32,0%. Genotipurile de tomate obținute prin cultura *in vitro*, vor fi incluse în schemele de ameliorare, în calitate de genitori cu grad înalt de termorezistență 55,5-77,0%.

S-a stabilit efectul culturii *in vitro* în inducerea mutațiilor în anafază-telofază de tipul: celule binucleate, fragmente de cromozomi punctiformi, dispunerea ciclică a cromozomilor. Evaluarea cotei regeneranților viabili de triticales (R_1) de la donori supuși iradierii gama la genotipurile Ingen 35 și Ingen 93 a constituit 60 % și 41,7 %.

Au fost analizați indicii viabilității polenului (frecvența haploizilor, frecvența boabelor fără embrion și randamentul boabelor pe știuleții-tester) la plantele din generația F₂, obținute prin încrucișarea haploinductorului LHI cu non-inductor MK01(R+).

S-a stabilit corelații semnificativ negative dintre raportul boabelor (haploide și fără embrion), $r = -0,84$; $r = -0,89$), ceea ce determină comunitatea factorilor genetici care induc nerespectarea tipurilor de fertilizare. S-a demonstrat, că creșterea determinată genetic a capacității de inducere a plantelor dublu haploide este însoțită de o diminuare a fertilității polenului. În combinația hibridă Rf7 x Ku123, au fost testate 13 linii dublu haploide din ciclu trei, dintre care 7 au depășit după productivitate formă parentală Rf7, care este cel mai performant inductor comparativ cu formele din seriile testate anterior.

La nivel gametofit masculin, analiza dispersională a demonstrat că caracterul “germinarea semințelor” a depins semnificativ de „genotip” (59,0%). Linia P346 a depășit semnificativ toate genotipurile (diferența a fost până la 44,8%). Cea mai nerezistentă la stresul secetei s-a dovedit a fi linia P523 (germinarea semințelor a fost la nivel de 40%). Din volumul liniilor, trei linii au demonstrat valori ale caracterului studiat de 51% - 59%. 5 linii s-au dovedit a fi rezistente la stresul provocat de secetă. În condițiile anului de referință patru linii de porumb au avut adaptivitate slabă. A fost evidențiate o linie și un hibrid, după capacitatea înaltă de absorbție a polenului. Trei linii s-au caracterizat prin fertilitatea polenului de 95%. 24 linii consangvinizate și 15 hibrizi F₁ au fost clasificați după caracterul „dimensiunii polenului” pentru utilizarea în schemele de selecție gametică. La culturile de sorg au fost testați 5 hibrizi și un soi sorg de boabe (unul din Ungaria), 5 hibrizi sorg zaharat (unul din USA și doi din Ucraina), două soiuri de iarbă de Sudan și un hibrid de sorg x iarbă de Sudan. Hibrizii SAȘM 1 și SAȘM 2 sunt cei mai productivi (82,0 și 73,3 t/ha biomasă), depășesc productivitatea hibridului USA cu 1,1 și 34,1%, hibrizii din Ucraina până la 21,1 și 11,8%; recolta liniei iarbă de Sudan IS - 5 constituie 66,5 t/ha, cu 18,6 t/ha (38,9%) mai productivă decât soiul Cernomorca din Ucraina; multiplicată sămânța la 109 linii de iarbă de Sudan, destinate ca forme paterne la crearea hibrizilor și soiurilor furajere; - transmis la CSPTSP soiul de sorg pentru bob comestibil AVANTAJ, care depășește roada de boabe 3,6 – 5,9 t/ha comparativ cu standardul 0,96 (16,3%) și 4,1 t/ha (114%).

La culturile bulboase, analiza datelor fenologice: apariția primelor plante unice, începutul formării bulbului și maturizarea lor, au fost evidențiate 57 de populații: din care 51 de populații cu tulpini florale și 6 cu absența acestora. Populațiile de usturoi au fost clasificate în două grupuri: *ce formează tulpini florale* cu maturizare timpurie 3 populații; maturizare semitimpurie 2 populații; maturizare medie 21 populații; maturizare tardivă 25 populații. *Cu absența acestora* cu maturizare timpurie a bulbului 2 populații; maturizare semitimpurie a bulbului 1 populație; maturizarea medie a bulbului 3 populații.

Ca rezultat al studiilor întreprinse a fost elaborată metodologia de creare a genotipurilor rizogene interspecifice *Vitis vinifera* L. ssp. *sativa* D.C. (2n=38) x *Muscadinia rotundifolia* Michx. (2n=40) cu rezistență sporită la factorii biotici și abiotici. În rezultatul încrucișărilor *V. vinifera* x *M. rotundifolia* au fost obținute și selectate genotipuri interspecifice de viță de vie în BC₃, cu caractere valoroase, fapt ce permite extinderea în zona de nord a arealului de cultivare a viței de vie pe rădăcini proprii și reducerea numărului de tratamente chimice, ceea ce va contribui la obținerea de produse ecologice și protejarea mediului înconjurător.

XIII. Beneficiarul (ministere, instituții de stat sau private, întreprinderi, etc.)

Ministerul Agriculturii, Dezvoltării Regionale și Mediului și Federația Fermierilor din RM, firmele private de producere a cerealelor, furajelor și a materiei prime pentru obținerea produselor alimentare și bioenergetice.

Conducătorul proiectului

BOTNARI, Vasile, dr.hab.agr.