

RECEPȚIONAT

Ministerul Educației, Culturii și Cercetării

AVIZAT

Secția AȘM _____

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

Proiectul (titlul): **Principii biotehnologice de studiu al interacțiunii dintre plantele de cultură și agenții virali**

Cifra proiectului: **15.817.05.05F**

Direcția strategică: **16.05 „Biotehnologie”**

Termen de executare: 31 decembrie 2019

Directorul proiectului ANDRONIC Larisa _____

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
4.	Rezumat.....	9
5.	Concluzii.....	10
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.....	11
7.	Anexe.....	12

**LISTA EXECUTANȚILOR
LABORATORULUI BIOTEHNOLOGII VEGETALE**

Nr.	Numele, prenumele	Titlul științific	Funcția în cadrul proiectului	Semnătura
1	MĂRÎI Liliana	Doctor în științe biologice	șef de laborator	
2	ANDRONIC Larisa	Doctor în științe biologice	director de proiect (0,5 unitate)	
3	SMEREA Svetlana	Doctor în științe biologice	cercetător științific coordonator (0,5 unitate)	
4	GRIGOROV Tatiana		cercetător științific	
5	CHITROSAN Liliana		cercetător științific stagiar	concediu de îngrijire a copilului
6	MACOVEI Ecaterina		cercetător științific stagiar	concediu de îngrijire a copilului
7	BÎNZARI (SCHIN) Victoria		cercetător științific stagiar (0,5 unitate)	
8	ERHAN (CUPCEA) Irina		specialist superior (biolog coordonator) (0,5 unitate)	
9	RACU Vadim		specialist superior (biolog coordonator) (0,5 unitate)	
10	BRÎNZAN Alexandru		inginer coordonator	
11	GRĂDINARU Ion		inginer coordonator (0,5 unitate)	
12	AMARFII Vera		laborant superior	

2. OBIECTIVELE ȘI SARCINILE PROIECTULUI pentru anul 2019

În scopul evaluării determinantilor constitutivi ai susceptibilității și rezistenței plantelor, conform etapei ”**Evaluarea determinantilor constitutivi ai susceptibilității și rezistenței plantelor de cultura la virusuri**”, pentru 2019 au fost planificate următoarele sarcini:

1. Analiza manifestării reacțiilor de răspuns induse de infecțiile virale și expresia caracterelor cantitative la descendenții de tomate G₄ (soiuri, forme spontane, soiuri deținătoare de gene de rezistență la VMT) obținuți de la plantele infectate cu virusurile VMT și VAT.

Obiective:

- Aprecierea variabilității caracterelor cantitative în populațiile plantelor G₄ a 5 genotipuri de tomate cu diferit grad de reacție la infectarea cu VMT, descendente de la plante infectate cu VAT și VMT.
- Stabilirea particularităților manifestării unor grupe de caractere cu variabilitate sporită în funcție de genotip și infecția virală.
- Evaluarea reacțiilor defensive nespecifice la genotipurile de tomate distinctive după tipul interacțiunii cu agentul viral (activitatea peroxidazei, catalazei și speciilor reactive de oxigen).
- Analiza elementelor constitutive ale reacției de răspuns la acțiunea repetată a infecțiilor virale în funcție de generație, agentul patogen și tipului de răspuns distinctiv al genotipului.
- Evaluarea activității peroxidazei și catalazei la plantele infectate cu VMT sau VAT și la descendenții de la plante infectate.

2. Aprecierea reacțiilor defensive la infecția virală și evidențierea expresiei caracterelor morfologice și de productivitate la somaclonele SC₃ de tomate obținute de la plante infectate cu virusuri (VMT și VAT).

Obiective:

- Estimarea impactului infecției virale în expresia caracterelor cantitative și calitative ale somaclonelor SC₃ obținute din explante de diversă origine citopatică (frunze, sepale, embrioni imaturi) derivate de la 5 genotipuri de tomate infectate cu virusuri;
- Aprecierea activității peroxidazei, catalazei și conținutului de peroxid de hidrogen la plantele infectate cu VMT sau VAT în lotul somaclonelor SC₃ obținute din diferite tipuri de explante prelevate de la plante infectate cu VMT sau VAT a genotipului Craigella (Tm-2²/Tm-2²) ce deține gene de rezistență la VMT;
- Studiul histochimic al prezenței peroxidului de hidrogen și a altor SRO la somaclonele SC₃-Craigella (Tm-2²/Tm-2²).

3. Evaluarea liniilor interspecifice de tomate obținute din forme parentale infectate cu virusuri. Multiplicarea soiului omologat de tomate – CisGen.

Obiective:

- Evaluarea caracterelor cantitative la liniile de tomate obținute cu utilizarea infecției virale comparativ cu formele parentale în scopul evidențierii unor genotipuri valoroase;
- Aprecierea descriptiv-comparativă a manifestării caracterelor cantitative a soiurilor de tomate CisGen și Anona.

4. Evaluarea biomorfologică a hibrizilor de orz de toamnă și a formelor dubluhaploide a orzului de primăvară ce îmbină caractere agronomic valoroase.

- Evaluarea biometrică și analiza varianțelor caracterelor valoroase ale plantelor dubluhaploide de orz de primăvară;
- Aprecierea expresiei caracterelor cantitative și calitative la plantele hibride F₃ de orz de toamnă, obținute de la forme parentale ce dețin capacitate androgenă;
- Selectarea genotipurilor de orz dubluhaploid și plantelor hibride cu caractere agronomic valoroase.

3. REZULTATELE ȘTIINȚIFICE ALE CERCETĂRILOR EFECTUATE ÎN CADRUL PROIECTULUI

1. Analiza manifestării reacțiilor de răspuns induse de infecțiile virale și expresia caracterelor cantitative la descendenții de tomate G₄ (soiuri, forme spontane, soiuri deținătoare de gene de rezistență la VMT) obținuți de la plantele infectate cu virusurile VMT și VAT.

În studiu au fost incluși descendenții a 5 genotipuri de tomate din generațiile G₀ (primul an al infectării), G₁ (prima generație descendentă de la plantele infectate) și G₄ (generația a patra) provenite de la plante infectate cu virusul mozaicului tutunului (VMT) sau virusul aspermiei tomatelor (VAT) și reinfectate: soiul Elvira (susceptibil); var. *Solanum pimpinellifolium* (tolerantă), soiurile cu gene de rezistență la VMT: Craigella Tm-2²/Tm-2² (TM2), Craigella Tm-1/Tm-1 (TM1) și Rufina Tm-1/Tm-2² (în total 35 forme descendente) pentru care a fost apreciată expresia caracterelor morfologice și de productivitate, evaluat coeficientul de variație (%). Pentru evaluarea manifestării reacțiilor de răspuns a plantelor la virusurile VMT și VAT a fost apreciată activitatea peroxidazei (POX) și catalazei (CAT) în extractele vegetale și apreciate fluctuațiile valorice la 14, 21 și 28-29 zile post infectate.

Conform rezultatelor analizelor biochimice s-a stabilit, că activitatea CAT a exprimat creștere față de martor de 1,3-6,4 la a 15-a zi post infectare la toate genotipurile analizate în cazul VAT, iar la 22 și 29 zile are loc o ușoară atenuare a diferențelor între variantele martor și cele infectate, și doar pentru varietatea *S.pimpinellifolium* se atestă o scădere considerabilă. În același timp, infectarea cu VMT a contribuit, dimpotrivă, la o suprimare semnificativă a activității CAT de 1,3-1,7 ori la a 21 zi după infectare la genotipul tolerant și la cele cu gene de rezistență TM₁ și TM₂ sau o creștere a CAT la soiul sensibil Elvira.

Cele mai mari valori ale CAT se atestă la forma spontană, urmată în descreștere de soiul Elvira și genotipurile cu gene Tm-1 și Tm-2². Totodată în cazul infectării cu VAT are loc o creștere graduală în sens invers plantelor neinfectate în următoarea ordine: *S. pimpinellifolium* < Elvira < TM₁ < TM₂. În cazul plantelor infectate cu VMT diferențele între genotipuri în linii majore se mențin la martor și experiență în ordinea următoare, cu deținerea unor valori mai mari ale CAT la plantele infectate: Rufina < TM₂ < TM₁ < Elvira < *S.pimpinellifolium*.

Plantele G₁ reinfectate cu VAT au exprimat o scădere a CAT față de G₀ la a 14-a zi, iar G₄ o creștere față de G₁. Reinfectarea cu VMT a variantelor G₁ a contribuit la o descreștere semnificativă a CAT față de G₀ la a 28-a zi post infectare la genotipurile rezistente Rufina și TM₂ și o ușoară scădere a CAT la genotipul sensibil Elvira, rezistent TM₁ și forma spontană. Totodată, constatăm că la această etapă, pentru toate genotipurile, cu excepția formei sensibile Elvira, are loc o creștere a CAT în generația G₄ față de G₁, indicând valori apropiate plantelor infectate pentru prima dată G₀ sau devansând indicii acestora ($G_1 < G_4 \leq G_0$).

Activitatea POX a fost în creștere de 1,6-4,6 ori față de martor la infectarea cu VAT, la 3 din 4 genotipuri analizate, iar la forma spontană *S.pimpinellifolium*, dimpotrivă în descreștere de 2,35 ori, la 14 zile de la infectare. La 21 zile post infectare se observă o reacție specifică de atenuare a diferențelor la soiul Elvira și scădere a POX la genotipurile cu gene TM₁ și TM₂. Totodată, la a 28-a zi după infectare se atestă aceeași tendință în raport cu martorul ca și la a 14-a zi. La infectarea cu VMT a fost stabilită o creștere a POX de 2 - 7,9 ori față de martor la a 20-a zi post infectare, iar tendința dată se menține pe parcursul perioadei ulterioare (27 și 34 zile după infectare).

Reinfectarea plantelor cu VAT în G₁ și G₄ a indicat valori și tendințe specifice ale POX în funcție de genotip și tipul reacției la infecția virală. Astfel, la a 14-a zi, pentru POX a fost înregistrată o descreștere în G₄ față de G₁ pentru genotipurile *S.pimpinellifolium*, TM₁ și TM₂. În același timp, la a 21-a zi post infectare, pentru toate genotipurile se atestă valori mai mari a POX în G₁ comparativ cu cele infectate pentru prima dată G₀, iar raportul tendinței unice pentru toate genotipurile este următorul: $G_0 = G_4 < G_1$.

Analiza valorilor POX la reinfectarea plantelor cu VMT denotă evidențierea tendinței unice pentru toate genotipurile de creștere a valorilor în G₄ față de G₁ ($G_1 < G_4$), în sens invers

celor atestate la infectare cu VAT, iar pentru 4 din 5 genotipuri și o scădere a valorilor POX în G_1 față de G_0 ($M < G_0$, iar $G_1 < G_0$).

Conținutul de H_2O_2 a indicat valori mai mari de 1,38-8,08 ori față de martor la infectarea plantelor G_0 cu VAT, cel mai puternic reacționând soiul Elvira. În același timp, infectarea plantelor cu VMT a contribuit la micșorarea valorilor H_2O_2 de 1,17-5,95 ori față de martor pentru genotipurile cu gene de rezistență – Rufina, TM1 și TM2 ($M < G_0$), și creșterea concentrației pentru genotipul tolerant și sensibil de 1,1 și 1,68 ori ($G_0 < M$).

Valorile cantitative ale conținutului de H_2O_2 în cazul reinfecției plantelor cu VAT au fost în descreștere în G_4 față de G_1 la toate variantele analizate. Aceiași tendință ($G_4 < G_1$) a fost remarcată și în cazul reinfecției cu VMT, în scădere pentru 3 genotipuri ce au exprimat diferențe semnificative (Elvira, TM1 și TM2) și în creștere pentru Rufina.

Conform rezultatelor reacției histochemice, în cazul infectării cu VMT sunt descrise acumulări mai mari ale speciilor reactive de oxigen în frunzele plantelor infectate decât la martor, iar în cazul reinfecției intensitatea colorației este în descreștere transgenerațional. Totodată, genotipurile cu gene de rezistență (Tm-1 și Tm-2²) și cel tolerant au exprimat acumulări mai intense de SRO decât cel sensibil. Analiza comparativă a intensității colorării frunzelor la plantele G_1 și G_0 a demonstrat, că plantele reinfectate dețin acumulări mai mari de H_2O_2 , fapt confirmat și cantitativ prin concentrația H_2O_2 din frunze.

În urma analizei expresiei transgeneraționale a caracterelor cantitative s-a constatat o diminuare a ratei caracterelor cu devieri semnificative față de martor la descendenții G_4 comparativ cu G_3 . Genotipul sensibil Elvira a prezentat cel mai mic număr de caractere cu devieri semnificative 9,1-27,3% în G_4 , similar ca și în G_3 (14-28%). Genotipurile purtătoare de gene de rezistență (Rufina, TM1, TM2) au exprimat, de asemenea, o reducere considerabilă a ratei de caractere cu devieri de la martor, minimul constituind 16 % față de 29% anul precedent (G_3). Rata caracterelor cu devieri semnificative pentru genotipul TM1 varianta G_4 /VMT a constituit 54,4 %, comparativ cu 52 % G_3 (anul 2018), precum și pentru TM2 varianta G_4 / cu 40 % față de 48 % în G_3 . În cazul genotipului *S. pimpinellifolium*, deși cota caracterelor a fost mai mica față de G_3 , totuși, pentru G_4 ea s-a situat între 32-56 %.

Cel mai sensibil în acest sens s-a dovedit a fi soiul Elvira pentru care din 13,6-27,3% de caractere cu devieri semnificative, 83 și 100 % au indicat valori inferioare martorului în G_4 , la variantele VAT și VMT, respectiv. Aceiași tendință a fost descrisă și pentru varianta G_4 descendentă de la plantele genotipului Rufina infectate cu VAT, pentru care din 16% de caractere cu devieri semnificative față de martor, 100% au indicat valori inferioare martorului.

Pentru unele variante s-a atestat un număr relativ mare de caractere care au indicat valori mai mari față de martor, precum genotipul TM1, varianta VAT și VMT, pentru care 60 și 58% din caracterele cu devieri semnificative, respectiv, au avut valori medii mai mari, de asemenea TM2 cu 80 și 100% caractere respectiv; genotipul Rufina, varianta VMT cu 60% din caractere cu valori semnificativ mai mari, și majoritatea variantelor (VAT și VMT) ale genotipului *S. pimpinellifolium* pentru 60-90% dintre caractere ce au expus valori mai mari. Printre caracterele cu valori superioare formelor martor se enumeră: Numărul mai mare de ciorchine pe axul principal, o distanță mai mică între inflorescențele I-IV, însoțit și de o creștere a valorii medii a masei fructului la varianta Rufina VMT; varianta VMT a genotipului TM1 s-a marcat prin creștere statistic semnificativă a numărului total de fructe per plantă, cu 56,3 % mai mult decât la martor, iar productivitatea per plantă a crescut cu 30,5%; variantele VAT și VMT a genotipului TM2 s-au marcat prin creșterea considerabilă a înălțimii plantei, numărului de lăstari pe axul principal și distanța dintre I-IV ciorchine.

2. Aprecierea reacțiilor defensive la infecția virală și evidențierea expresiei caracterelor morfologice și de productivitate la somaclonele SC₃ de tomate obținute de la plante infectate cu virusuri (VMT și VAT).

În studiu au fost incluse 18 somaclone (SC₃) de tomate obținute din explante de frunză, sepale și embrioni imaturi de la: soiul Elvira; var. *S. pimpinellifolium*, soiurile TM2, TM1 și

Rufina. A fost apreciată expresia caracterelor morfologice și de productivitate, evaluate variațiile genetice și fenotipice; estimat coeficientului de variație genotipic și fenotipic la somaclonele de tomate, obținute de la explante de diferită origine citopatică; apreciată heritabilitatea și contribuția genetică. La somaclonele Craigella TM₂ derivate de la plante sănătoase și infectate, care în SC₂ au fost supuse infectării cu VAT și VMT a fost apreciată activitatea fermenților implicați în reacțiile defensive (POX, CAT) în extractele vegetale la 14, 21 și 28 zile de la infectate.

Analiza valorilor activității CAT și POX au indicat deosebiri statistic semnificative la somaclonele SC₃ de aceeași sursă histogenă (embrioni imaturi sau frunză obținute de la plante infectate cu VAT sau VMT). Astfel, valorile indicilor CAT și POX în cazul reînfectării plantelor au fost mai mari la somaclonele SC₃ ce au avut origine din plantele infectate cu VAT (SC₃-38) sau VMT (SC₃-41) comparativ cu formele SC₃ derivate din embrionii imaturi ai plantelor sănătoase (SC₃-37). În dinamica, diferențele între indicii valorici ai CAT se mențin la formele SC₃ de diferită origine (frunză –SC₃-38 sau embrioni imaturi SC₃-37) în cazul infectării cu VAT, în timp ce pentru POX la etapa de 14 zile post infectare au fost atestate deosebiri între SC₃-37 și SC₃-38, dar nu și la etapele ulterioare – 21 și 28 zile post infectare.

S-a stabilit, că modificările tulpinii (*branching, regeneration*) atestate la somaclonele primare SC₀ în loturile variantelor experimentale (explante donor de la plante infectate cu VAT) au fost expresate în generațiile anterioare SC₁, SC₂ dar și la SC₃ a soiului Craigella Tm-2²/Tm-2² (SC₃-38 VAT-frunză).

S-a constatat că, cultura *in vitro* în complex cu infecțiile virale a indus devieri față de formele inițiale după parametrii plantelor la toate 14 somaclone a celor 5 genotipuri, iar după indicii fructului se atestă diferențe semnificative la toate somaclonele soiurilor Elvira, Craigella TM1 și formeii spontane *S.pimpinellifolium*; la 2 din 4 somaclone a soiului rezistent Craigella TM2. În cadrul soiului Rufina nu s-au atestat diferențe a somaclonelor față de forma inițială după indicii fructului.

În funcție de originea somaclonelor cota caracterelor cu devieri semnificative față de forma inițială a variat în dependență de genotip după cum urmează: *S.pimpinellifolium* - 47-63%, Rufina – 53%, Elvira 39%, Craigella TM1 – 17-33% și Craigella TM2 – 16-32%.

Somaclonele tuturor genotipurilor analizate se deosebesc nu doar față de forma inițială, dar și între ele după unul sau mai multe caractere, atestând variații semnificative, induse de infecția virală/tipul de explant și cultura *in vitro*, care pot fi explorate ulterior prin selecție.

Cunoașterea contribuției factorilor genetici și de mediu, dar mai ales aportul interacțiunii lor la realizarea fenotipică a caracterelor cantitative, prezintă o importanță sporită în procesul de ameliorare. Analiza comparativă a caracterelor cantitative la descendenții a două generații consecutive (SC₂ – a.2018, SC₃ – a.2019) ale somaclonelor soiului Elvira obținute din explante de frunză de la plante sănătoase și infectate cu VAT sau VMT a evidențiat că, cele mai mari valori ale varianței genotipice și fenotipice sunt atestate pentru greutatea fructului (SC₂: Vg=274,54; Vph=291,18 și SC₃: Vg=130,08; Vph=141,66). Acest fapt demonstrează o contribuție puternică a genotipului, mediului și interacțiunii *genotip x mediu* în exprimarea fenotipică a caracterelor cantitative, inclusiv pentru masa fructului. Totodată, la 11 caractere studiate coeficientul de variație fenotipică a fost mai mare decât coeficientul de variație genotipică pentru ambele generații. Astfel, coeficientul de variație fenotipică și coeficientul de variație genotipică cu cele mai mari valori au înregistrat masa fructului (SC₂: CVF=23,49%; CVG=22,81% și SC₃: CVF=14,20%; CVG=13,61%) și numărul de loje (SC₂: CVF=13,09%; CVG=12,60% și SC₃: CVF=20,18%; CVG=19,64%).

Este cunoscut faptul că, utilitatea heritabilității crește atunci când este cuplată cu contribuția genetică sporită (>20%) și exprimă gradul de câștig obținut într-un caracter sub o anumită presiune de selecție. În baza cercetărilor efectuate la somaclonele Elvira-SC₃ s-a atestat heritabilitate înaltă asociată cu contribuția genetică majoră pentru numărul de loje (H²=0,95, AG=39,35%) și masa fructului (H²=0,92; AG=26,86%), indicând asupra importanței acestor caractere în ameliorarea tomatelor. Acest fapt, relevă efectele aditive în controlul genetic al caracterelor și oferă cea mai potrivită condiție pentru selecție. Valori sporite ale coeficientului de

heritabilitate (în sens larg) au fost stabilite și pentru diametrul fructului ($H^2=0,90$) și înălțimea fructului ($H^2=0,72$).

3. Evaluarea liniilor interspecifice de tomate obținute din forme parentale infectate cu virusuri. Multiplicarea soiului omologat de tomate – CisGen.

În câmpul culturilor comparative de concurs au fost evaluate: linia 8jA, selectată din populațiile hibrizilor interspecfici infectați cu combinația de virusuri - VMT + VXC, linia recombinantă martor, 9jA, comparativ cu soiul standard soiul Peto 86 Original; 9 linii de tomate din combinația Nistru x *S.pimpinellifolium*, distinse prin caractere valoroase. Aprecierea performanței a fost realizată în baza parametrilor UPOV 2011 și datele analizelor biochimice (conținutul de substanțe uscate solubile și pH-ul).

Analiza biomorfologică a caracterelor (caractere cantitative ale plantei și fructelor) a formei 8ja nu a determinat diferențe mari față de forma martor 9ja. În același timp, față de forma standard Peto 86 Original, au fost stabilite diferențe statistic semnificative pentru un șir de caractere, precum, înălțimea plantei, numărul de lăstari pe axul principal, numărul de fructe pe I, II și III ciorchină, precum și indicele de legare a fructelor (73-80% față de 31-52% la standard).

Productivitatea per plantă a fost de 1,4 ori mai mare față de standard Peto și cu 5,5 % mai mult față de forma martor 9ja, iar conținutul total de substanțe uscate solubile din fruct de 1,38 ori mai mare față de forma standard. Comparativ cu forma standard Trapeza, pentru forma interspecifică 6sa, s-au stabilit deosebiri semnificative după înălțimea plantei (habitus compact și talia mult mai joasă) și numărul mai mare de fructe pe I, II și III ciorchină, ce au generat valori mult mai mari ale Indicelui de legare a fructelor de 94,5-98,1 % comparativ cu 18-71,9% la standard. Masa fructului a indicat valoarea medie de 13,7 g, ceea ce constituie cu 45,99% mai puțin decât masa formei standard. După indicele pH și substanțe uscate solubile nu au fost stabilite deosebiri statistice.

Pentru caracterele înălțimea plantei, lungimea frunzei, numărul total de ciorchine pe axul principal pentru formele testate au fost stabilite valori ale coeficientului de variabilitate de 15-20%, pentru caracterul masa fructului - 21,1%, iar pentru celelalte caractere Cv a variat în jurul valorii de 30 %.

Formele indeterminate au indicat un spectru larg de valori ale masei medii a fructului, astfel au fost atestate forme cu masa medie foarte mare 317,04-456,04g, precum și cele cu masa medie-88,97g, sau mare de 150,76-156,0 g. Conținutul de substanțe uscate a variat între 5,0-6,4g%.

Subetapa 4: Evaluarea biomorfologică a hibrizilor de orz de toamnă și a formelor dubluhaploide a orzului de primăvară ce îmbină caractere agronomic valoroase.

În baza caracterelor cantitative și calitative au fost selectate și evaluate 16 linii dubluhaploide de orz a s.Unirea, 19 variante de origine hibridă (Strălucitor x Igri (spice cu 2, 4 rânduri) – 11 variante, Ciuluc x Igri (spice cu 2, 4 rânduri) – 8 variante) în scopul aprecierii genotipurilor ce îmbină caractere valoroase. Performanța genotipurilor a fost apreciată după numărul de frați fertili (mai mare ca 3), lungimea ultimului internod (mai mic de 16 cm), numărul de internoduri (5), talia plantei (mai mică de 65 cm), masa medie a boabelor per spicul principal (mai mare de 1,2 g), numărul de boabe per spicul principal (mai mare de 23), lungimea spicului principal (mai mare de 10 cm).

În scopul aprecierii distinctivității descendenților plantelor dublu-haploide de orz de primăvară față de forma inițială au fost evaluați 11 parametri cantitativi și analizată varianța caracterelor valoroase. În baza estimărilor biometrice s-au constatat diferențe semnificative ale valorilor medii pentru 6 caractere, și anume: numărul de frați fertili/plantă, lungimea ultimului internod, numărul de internoduri, numărul de spiculețe la spicul principal, greutatea boabelor la spicul principal.

În varianta dubluhaploizilor se atestă o creștere a *Numărului de spiculețe în spicul principal* cu 5,8% față de martor (99,9%), a *masei boabelor spicului principal* cu 7,6% (95%), în

timp ce lungimea spicului este în diapazonul de variație a formei inițiale, astfel spicul principal având un aspect mai compact, rezultat stabilit și în generațiile anterioare.

Evaluarea morfologică a plantelor hibride (F_3) de orz de toamnă, obținute de la forme cu capacitate androgenă (Strălucitor x Igri, Ciuluc x Igri) și clusterizarea descendenților a permis gruparea după caracterul "Numărul de spiculețe în spic" astfel: cu 4 rânduri, moștenit de la s. Strălucitor sau Ciuluc și 2 rânduri - de la s. Igri.

În baza studiului structurii populațiilor segregante (F_2 , F_3) a fost atestată moștenirea independentă a caracterului "Numărul de spiculețe în spic", caracterul "spic cu 2 rânduri" fiind dominant, iar "spic cu 4 rânduri" – recesiv.

În populațiile hibride de orz de toamnă au fost selectate exemplare cu caractere cantitative distinctive de formele inițiale (număr de frați fertili major – 6-7, lungime mare a spicului – peste 15 cm, masa mare a boabelor).

4. REZUMAT

Descendenții plantelor de tomate infectate cu virusuri reacționează la reinfectare prin modificări ale modulului normei de răspuns față de plantele primar infectate și transgenerațional, expunând un potențial antioxidant mai major la reinfectarea I generații comparativ cu generațiile III și IV reinfectate cu același virus.

Activitatea enzimelor oxidative (CAT, POX) este dependentă de tipul reacției genotipului la infecția virală. În cazul plantelor infectate cu VMT activitatea CAT mai redusă se atestă la genotipurile cu gene de rezistență (Rufina, TM_2 , TM_1), fiind în creștere la soiul sensibil Elvira și varietatea *S.pimpinellifolium*, iar activitatea POX a prezentat tendințe opuse. Variația peroxidului de hidrogen a avut orientări similare cu CAT și opuse POX.

Reinfectarea descendenților plantelor infectate cu VMT și VAT au generat modificări cu orientări similare, exprimând scădere a CAT, POX în prima generație față de plantele primar infectate, iar în generația IV o creștere față de prima generație. Valorile cantitative ale H_2O_2 în cazul reinfectării plantelor cu VAT sau VMT au fost în descreștere în G_4 față de G_1 la toate variantele analizate, cea ce denotă deprimarea reacțiilor defensive la descendenții I-ei generații și tendința restabilirii la nivelul martorului în generația IV la toate genotipurile, indiferent de tipul răspunsului la infecție (rezistență, toleranță, susceptibilitate).

Variația transgenerațională a caracterelor cantitative agronomice valoroase este mai majoră la soiurile cu gene de rezistență comparativ cu genotipul sensibil sau tolerant. Printre caracterele cu valori superioare formelor martor se atestă: *Numărul mai mare de ciorchine pe axul principal*, *Distanță dintre inflorescențele I-IV*, *Valoarea medie a masei fructului*; *Numărul total de fructe*, *Productivitatea per plantă*, *Înălțimea plantei*, *Numărul de lăstari per axul principal*, cu valori specifice genotipului.

S-a stabilit, că modificările tulpinii (*branching, regeneration*) atestate la somaclonele primare SC_0 în loturile variantelor experimentale (explante donor de la plante infectate cu VAT) au fost expresate în generațiile anterioare SC_1 , SC_2 , și SC_3 a soiului Craigella $Tm2^2/Tm2^2$ (SC_3 - 38 VAT-frunză).

Rata somaclonelor SC_3 cu devieri față de forma inițială după caracterele agronomice importante este dependentă de genotipul de la care au fost obținute, iar în cadrul genotipului se atestă diferențe semnificative între somaclonele derivate de la diferite tipuri de explante/infecție virală după unul sau mai multe caractere.

A fost brevetat soiul de tomate Anona, obținut în urma selectărilor individuale din combinația hibridă interspecifică Novicioc x *S. pimpinellifolium* cu iradierea cu raze gama (100Gy) a semințelor F_1 destinat pentru cultivare în câmp deschis și consum în stare proaspătă și industrializare. Se distinge prin fructe cu masă mică spre medie și calități gustative înalte. Soiul Anona a fost apreciat cu 3 medalii de aur la saloane internaționale/naționale de invenții și inovații (Invent-Invest, Ploiești, România; Euroinvent 2019, Iași, România; Infoinvent, Chișinău, RM) și diplome (Traian Vuia, Timișoara, Inventica, Iași, România).

5. CONCLUZII

1. În scopul evaluării efectului transgenerațional al infecției virale au fost obținute și evaluate 35 linii descendente și 14 somaclone din frunze, sepale și embrioni imaturi a 5 genotipuri de tomate (soi susceptibil, formă spontană, soiuri deținătoare de gene de rezistență la VMT) derivate de la plantele infectate cu virusurile VMT, VAT.
2. Modificările tulpinii (*branching, regeneration*), stabilite în generația I la plantele infectate cu VAT a s. Craigella (Tm-1/Tm-1), au fost descrise și în generația IV, precum și la somaclonele primare SC₀ în loturile variantelor experimentale (explane donor de la plante infectate cu VAT) care au fost expresate în generațiile anterioare SC₁, SC₂, dar și la SC₃ a soiului Craigella Tm-2²/Tm-2² (SC₃-38 VAT-frunză).
3. Rezultatele fluctuației activității enzimelor implicate în reacțiile defensive, precum peroxidaza (POX) și catalaza (CAT)) au scos în evidență particularități specifice dependente de tipul răspunsului genotipului la infecția virală (susceptibile, toleranță sau rezistență la VMT). Activitatea POX, CAT și conținutul de H₂O₂ au variat cu potență, în funcție de genotipul și tipul de reacție la virus.
4. Reinfectarea descendenților plantelor infectate cu VMT și VAT au generat modificări cu orientări similare, exprimând scăderea CAT, POX în prima generație față de plantele primar infectate, iar în generația IV o creștere față de prima generație. Valorile cantitative ale H₂O₂ în cazul reinfectării plantelor cu VAT sau VMT au fost în descreștere în G₄ față de G₁ la toate variantele analizate, ceea ce denotă deprimarea reacțiilor defensive la descendenții I-ei generații și tendința restabilirii la nivelul martorului în generația IV la toate genotipurile, indiferent de tipul răspunsului la infecție (rezistență, toleranță, susceptibilitate).
5. Variația transgenerațională a caracterelor cantitative agronomice valoroase este mai majoră la soiurile cu gene de rezistență comparativ cu genotipul sensibil sau tolerant.
6. Printre caracterele cu valori superioare formelor martor se atestă: *Numărul mai mare de ciorchine pe axul principal, Distanță dintre inflorescențele I-IV, Valoarea medie a masei fructului; Numărul total de fructe, Productivitatea per plantă, Înălțimea plantei, Numărul de lăstari per axul principal*, cu valori specifice genotipului.
7. Rata somaclonelor SC₃ cu devieri față de forma inițială după caracterele agronomice importante este dependentă de genotipul de la care au fost obținute, iar în cadrul genotipului se atestă diferențe semnificative între somaclonele derivate de la diferite tipuri de explante/infecție virală după unul sau mai multe caractere.
8. La somaclonele Elvira-SC3 s-a atestat heritabilitate înaltă asociată cu contribuția genetică majoră pentru numărul de loje și masa fructului, indicând asupra efectelor aditive în controlul genetic al caracterelor și oferă cea mai potrivită condiție pentru selecție. Valori sporite ale coeficientului de heritabilitate (în sens larg) au fost stabilite și pentru diametrul fructului și înălțimea fructului.
9. În baza varianței caracterelor cantitative valoroase ale diferitelor sisteme gazdă-patogen au fost identificate particularitățile distinctive ale plantelor reinfectate și oferă noi date ce servesc la descrierea mecanismelor de rezistență și susceptibilitate a plantei față de agenții virali.
10. În câmpul culturilor comparative de concurs selectate 3 linii de tomate obținute din combinații hibride interspecifice distinse prin caractere valoroase.
11. În baza caracterelor cantitative și calitative au fost selectate 21 linii dubluhaploide de orz a s.Unirea, 27 linii de origine hibridă în scopul aprecierii genotipurilor ce îmbină caractere valoroase.

Soiul Anona (brevet pentru soi de planta MD 276 2018.10.31), creat în rezultatul hibridării interspecifice dintre s.Novicioc și forma spontană *Solanum pimpinellifolium*, prin iradierea semințelor hibridului F₁ cu raze gama (100Gy) și ulterioară selecție individuală, a fost apreciat cu 3 medalii de aur și 1 diplomă de excelență la Expoziția Europeană a Creativității și Inovării EUROINVENT, Iași, 2019; Târgul Internațional de Invenții și Idei Practice Invent-

Invest, Ploiești, România 2019; Expoziția Internațională Specializată „INFOINVENT-2019”, ediția XVI-a, 20-23 noiembrie 2019, Chișinău.

Rezultatele științifice obținute în cadrul proiectului în a.2019 au fost publicate în **11** lucrări științifice: **1** articol în revistă națională, **5** articole în culegeri naționale/internaționale, **5** teze a comunicărilor la conferințe naționale/internațională.

Medalii / diplome obținute la expoziții și saloane: **3** medalii de aur, **1** diploma de excelență, **1** diplomă și medalia Inventica 2019.

Activitatea didactică: cursuri elaborate și ținute **1** – ciclul licență, **1** – ciclul doctorat.

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.

Pe perioada anului 2019 a continuat realizarea proiectului de asistență tehnică *”Îmbunătățirea securității și controlului materialelor radioactive în baza Programului Internațional de Reducere a Amenințărilor Radiologice”*, finanțat de Departamentul de Energetică al Statelor Unite ale Americii prin intermediul Institutului *”Battelle Memorial Institute”*, în baza căruia a fost asistată plata lucrărilor de securizare a instalației de iradiere gama, serviciilor de pază.

De asemenea au fost elaborate și depuse următoarele propuneri de proiecte:

➤ **2** propuneri de proiecte în cadrul Programului Operațional Comun BLACK SEA BASIN 2014-2020: *”Agricultural Development Through Medical and Aromatic Plants”* (Acroim: AROMA) și *”Cross border cooperation in seed and seed technologies in Black Sea Basin”* (Acroim: SEED).

➤ **Propunerea de proiect** *”Dezvoltarea capacităților de studii interdisciplinare și de frontieră prin tehnici citogenetice de microscopie fluorescent”* (Acroim: CitoFluoMicroV) în cadrul programului de conectare a centrelor și laboratoarelor de cercetare din Republica Moldova la infrastructurile paneuropene incluse în ESFRI (European Strategy Forum on Research Infrastructures) / FSEIC (Forumul strategic european privind infrastructurile de cercetare) apelul 2019 EC Grant Contract ENI/2017/386-980.

➤ Proiectul investițional *”Ameliorarea infrastructurii procesului educațional și cercetare al IP Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor în cadrul Proiectului ”Livada Moldovei”*.

În 2019, cercetătorii laboratorului au devenit membri ai Asociației Europene de Cooperare în domeniul Științei și Tehnologiei (COST) din cadrul Programului UE dedicat cercetării și inovării Orizont 2020, acțiunile:

- CA16212 - Impact of Nuclear Domains on Gene Expression and Plant Traits;
- CA18127 - International Nucleome Consortium.

Fișa proiectului de cercetări fundamentale

I. Denumirea direcției strategice, codul și denumirea proiectului

Cercetări științifice fundamentale în direcția strategică 4 Cod: 16.05 „Biotehnologie”
 15.817.05.05F: “Principii biotehnologice de studiu al interacțiunii dintre plantele de cultură și agenții virali

II. Obiectivele proiectului

- Evaluarea citogenetică a interacțiunii dintre virusurile fitopatogene și plantele de cultură (tomate, orz, porumb) cu diferit răspuns defensiv (susceptibilitate, toleranță, rezistență).
- Utilizarea culturii *in vitro* în scopul inducerii variabilității genotipice condiționate de eterogenitatea nucleopatică a explantelor utilizate.
- Evaluarea reacției de răspuns a histogenelor de diferită origine citopatologică și identificarea condițiilor *in vitro* de inducere a calusogenezei și morfogenezei.
- Aprecierea potențialului morfogen al diferitor sisteme citopatice, evaluarea citologică, morfologică, biochimică și moleculară a variabilității genotipice a regeneranților obținuți.
- Evidențierea componentelor genetici în stabilirea diferitor tipuri de interacțiune (susceptibilitate, toleranță, rezistență) dintre agenții virali și regeneranții obținuți prin culturi *in vitro*.
- Evaluarea genetico-moleculară a sistemelor gazdă-patogen și identificarea surselor deținătoare de gene de rezistență la plantele de cultură față de patogenii virali.

III. Termenul executării

2015-2019

IV. Volumul total planificat al finanțării

7543,3 mii lei

V. Volumul finanțării pe perioada evaluată (mii lei)

Finanțarea planificată (mii lei)

2985,4

Executată (mii lei)

2985,4

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

Laboratorul Biotehnologiei Vegetale

VII. Executorii

Nume, prenume, funcția în cadrul proiectului

1. ANDRONIC Larisa, cercetător științific coordonator (*cumul intern 0,5*), conducător proiect
2. MĂRÎI Liliana, șef laborator
3. SMEREA Svetlana, cercetător științific coordonator (*cumul intern 0,5*)
4. GRIGOROV Tatiana, cercetător științific
5. MACOVEI Ecaterina, cercetător științific stagiar, *doctorand (concediu de îngrijire a copilului)*
6. CHITROSAN Liliana, cercetător științific stagiar, *masterand, (concediu de îngrijire a copilului)*
7. BÎNZARI (SCHIN) Victoria, cercetător științific stagiar (0,5 unitate)
8. ERHAN (CUPCEA) Irina, biolog coordonator (0,5 unitate)
9. RACU Vadim, biolog coordonator (0,5 unitate)
10. BRÎNZAN Alexandru, inginer coordonator
11. GRĂDINARU Ion, inginer coordonator (0,5 unitate)
12. AMARFII Vera, laborant superior

Personal de conducere / specialitate finanțat din cadrul proiectului:

1. ANDRONIC Larisa, director
2. SMEREA Svetlana, director adjunct
3. SÎCI Svetlana, economist șef
4. UNGUREAN Galina, contabil șef
5. BĂCEC Ion, director adjunct pentru activitate administrativă
6. SÎMBOTEANU Elena, contabil-șef adjunct
7. POSTICĂ Nicolai, ing. coord. protecție antiincendiară

VIII. Sumarul activităților proiectului realizate în anul 2019

	<i>Activități planificate</i>	<i>Activități realizate și rezultate noi obținute în cadrul proiectului</i>
1.	Analiza manifestării reacțiilor de răspuns induse de infecțiile virale și expresia caracterelor cantitative la descendenții de tomate G₄ (soiuri, forme spontane, soiuri deținătoare de gene de rezistență la VMT) obținuți de la plantele infectate cu virusurile VMT și VAT.	În studiu au fost incluși descendenții a 5 genotipuri de tomate din generațiile 0, I și IV de tomate provenite de la plante infectate cu virusul mozaicului tutunului (VMT) sau virusul aspermiei tomatelor (VAT) și reinfectate: soiul Elvira (susceptibil); var. <i>Solanum pimpinellifolium</i> (tolerantă), soiurile cu gene de rezistență la VMT: Craigella Tm-2 ² /Tm-2 ² , Craigella TM1/Tm-1 și Rufina TM-1/Tm-2 ² (în total 35 forme descendente) pentru care a fost apreciată expresia caracterelor morfologice și de productivitate, evaluate variațiile genetice și fenotipice; estimat coeficientul de variație genotipică și fenotipică. Pentru evaluarea manifestării reacțiilor de răspuns a plantelor la virusurile VMT și VAT a fost apreciată activitatea peroxidazei și catalazei în extractele vegetale și apreciate fluctuațiile valorice la 14, 21 și 28 zile de la infectate.
2.	Aprecierea reacțiilor defensive la infecția virală și evidențierea expresiei caracterelor morfologice și de productivitate la somaclonele SC3 de tomate obținute de la plante infectate cu virusuri (VMT și VAT).	În studiu au fost incluse 18 somaclone (SC ₃) de tomate obținute din explante de frunză, sepale și embrioni imaturi de la forme de tomate spontane, soiuri de origine locală caracterizate prin sensibilitate față de agenți virali și genotipuri deținătoare de gene de rezistență față de VMT. A fost apreciată expresia caracterelor morfologice și de productivitate, evaluate variațiile genetice și fenotipice; estimat coeficientului de variație genotipică și fenotipică la somaclonele de tomate, obținute de la explante de diferită origine citopatică; apreciată heritabilitatea și contribuția genetică. La somaclonele derivate de la plante sănătoase și infectate a fost apreciată activitatea fermenților implicați în reacțiile defensive (peroxidaza și catalaza) în extractele vegetale la 14, 21 și 28 zile de la infectate.
3.	Evaluarea liniilor interspecifice de tomate obținute din forme parentale infectate cu virusuri. Multiplicarea soiului omologat de tomate – CisGen.	În câmpul culturilor comparative de concurs au fost evaluate: linia 8jA, selectată din populațiile hibrizilor interspecifici infectați cu combinația de virusi - VMT + VXC, linia recombinantă martor, 9jA, comparativ cu soiul standard soiul Peto 86 Original; 9 linii de tomate din combinația Nistru x <i>S.pimpinellifolium</i> , distinse prin caractere valoroase. Aprecierea performanței a fost realizată în baza parametrilor UPOV 2011, datele analizelor biochimice (conținutul de substanțe uscate solubile și pH-ul).
4.	Evaluarea biomorfologică a hibrizilor de orz de toamnă și a formelor dubluhaploide a orzului de primăvară ce îmbină caractere agronomice valoroase.	În baza caracterelor cantitative și calitative au fost selectate și evaluate 16 linii dubluhaploide de orz a s.Unirea, 19 variante de origine hibridă (Strălucitor x Igri (spice cu 2, 4 rânduri) – 11 variante, Ciuluc x Igri (spice cu 2, 4 rânduri) – 8 variante) în scopul aprecierii genotipurilor ce îmbină caractere valoroase. Performanța genotipurilor a fost apreciată după numărul de frați fertili (mai mare ca 3), lungimea ultimului internod (mai mic de 16 cm), numărul de internoduri (5), talia plantei (mai mică de 65 cm), masa medie a boabelor per spicul principal (mai mare de 1,2 g), numărul de boabe per spicul principal (mai mare de 23), lungimea spicului principal (mai mare de 10 cm).

IX. Lista lucrărilor științifice cu referință la proiectul dat pe anul 2019

Articole în reviste naționale categoria B

1. LUPAȘCU, G.; ANDRONIC, L.; SMEREA, S.; MIHNEA, N. Rolul relațiilor gazdă-patogen în declanșarea bolilor la plante și identificarea genotipurilor rezistente. *Akados*. 2019, nr.3(54), 33-39. ISSN 1857-0461, E-SSN 2587-3687.

Articol în culegeri internaționale

2. MARI, L.; ANDRONIC, L.; CUPCEA, I. Histochemical evaluation of hydrogen peroxide and α tomatine in tomato plants with different defense responses to virus infection. In: *Роль физиологии и биохимии в интродукции и селекции сельскохозяйственных растений V Международная научно-методологическая конференция*, 15-19 апреля 2019 г., Москва, Том II, с.22-25, ISBN 978-5-209-09359.
3. ANDRONIC, L.; SMEREA, S.; MARI, L. Variance of quantitative traits in tomato progenies obtained from tomato plants infected with viruses. In: *Роль физиологии и биохимии в интродукции и селекции сельскохозяйственных растений V Международная научно-методологическая конференция*, 15-19 апреля 2019 г., Москва, Том II, с.7-11, ISBN 978-5-209-09359.
4. ANDRONIC, L.; MARI, L.; SMEREA, S.; SCHIN, V. Subcellular rearrangements and defense reactions under viral pathogenesis in tomato plants. In: *Тенденции развития агрофизики: от актуальных проблем земледелия и растениеводства к технологиям будущего II Международная научная конференция, посвященная памяти академика Е.И. Ермакова*, Санкт-Петербург, 02-04 октября 2019 г., СПб.: ФГБНУ АФИ. с.253-258. ISBN 978-5-905200-40-3.

Articole în culegeri naționale

5. SMEREA, S.; ANDRONIC, L. Studiul varianței genotipice și fenotipice a caracterelor de productivitate la descendenții dubluhaploizilor de orz de primăvară. In: *Știința și inovarea în nordul Republicii Moldova: probleme, realizări, perspective Conferința științifică națională cu participare internațională (ediția a treia)*, 21-22 iunie 2019, Bălți, pp.194-198. ISBN 978-9975-3316-1-5.
6. MARI, L.; ANDRONIC, L.; CUPCEA, I. Impactul infecției virale în inducerea variabilității caracterelor cantitative la genotipurile de tomate cu diferit grad de reactivitate la agentul viral. In: *Știința și inovarea în nordul Republicii Moldova: probleme, realizări, perspective Conferința științifică națională cu participare internațională (ediția a treia)*, 21-22 iunie 2019, Bălți, pp.137-142. ISBN 978-9975-3316-1-5.

Teze ale comunicărilor la conferințe internaționale

7. ANDRONIC, L. Comparative evidence of meiotic rearrangements in gamma irradiated and virus infected tomato plants. The Seventh International Conference on Radiation in Various Fields of Research (RAD 7th 2019), Book of abstracts, Herceg Novi, Montenegro, 10-14 June 2019, p.343, ISBN 978-86-901150-0-6.

Teze în culegeri naționale

8. ANDRONIC, L.; SMEREA, S.; SCHIN, V.; MARI, L.; RACU, V. Distinctivitatea plantelor dublu-haploide de orz de primăvară față de forma inițială. In: *Biotehnologii avansate – realizări și perspective al V-lea Simpozion științific internațional*, 21-22 octombrie 2019, Chișinău, Republica Moldova. p.22. ISBN 978-9975-56-695-7.
9. GRIGOROV, T. Efectul radiației gama și infecției virale asupra unor caractere de interes agronomic la somaclonele (SC₀) de orz de primăvară. In: *Biotehnologii avansate – realizări și perspective al V-lea Simpozion științific internațional*, 21-22 octombrie 2019, Chișinău, Republica Moldova. p.40. ISBN 978-9975-56-695-7.
10. MARI, L. Valorificarea moștenirii caracterelor cantitative în populațiile intr- și interspecifice de tomate. In: *Biotehnologii avansate – realizări și perspective al V-lea Simpozion științific internațional*, 21-22 octombrie 2019, Chișinău, Republica Moldova. p.165. ISBN 978-9975-56-695-7.
11. SMEREA, S. Impactul surselor de variație (infecție virală, explant) în inducerea variabilității la somaclonele SC₀ de tomate. In: *Biotehnologii avansate – realizări și perspective al V-lea Simpozion științific internațional*, 21-22 octombrie 2019, Chișinău, Republica Moldova. p.64. ISBN 978-9975-56-695-7.

X. Relevanța rezultatelor științifice teoretice / aplicative obținute, 2019

Rezultatele fluctuației activității enzimelor implicate în reacțiile defensive, precum peroxidaza (POX) și catalaza (CAT) au scos în evidență particularități specifice dependente de tipul răspunsului genotipului la infecția virală (susceptibile, toleranță sau rezistență la VMT). Activitatea POX, CAT și conținutul de H_2O_2 au variat cu potență, în funcție de genotipul și tipul de reacție la virus. Reinfecțarea descendenților plantelor infectate cu VMT și VAT au generat modificări cu orientări similare, exprimând scădere a CAT, POX în prima generație față de plantele primar infectate, iar în generația IV o creștere față de prima generație. Valorile cantitative ale peroxidului de hidrogen în cazul reinfecțării plantelor cu VAT sau VMT au fost în descreștere în G_4 față de G_1 la toate variantele analizate.

Tendențele deprimării reacțiilor defensive la descendenții I-ei generații și restabilirii la nivelul martorului au fost descrise la toate genotipurile, indiferent de tipul răspunsului la infecție (rezistență, toleranță, susceptibilitate).

În urma analizei expresiei trasgeneraționale a caracterelor cantitative s-a constatat o diminuare a ratei caracterelor cu devieri semnificative față de martor la descendenții generației a IV, comparativ cu generația III, variația mai majoră fiind identificată la soiurile cu gene de rezistență comparativ cu genotipul sensibil sau tolerant.

Rata somaclonelor SC₃ cu devieri față de forma inițială după caracterele agronomice importante este dependentă de genotipul de la care au fost obținute, iar în cadrul genotipului se atestă diferențe semnificative între somaclonele derivate de la diferite tipuri de explante/infecție virală după unul sau mai multe caractere, atestând variații ce pot fi explorate ulterior prin selecție. La somaclonele Elvira-SC₃ s-a stabilit că, heritabilitatea înaltă este asociată cu contribuția genetică majoră pentru numărul de loje și greutatea fructului, indicând asupra efectelor aditive în controlul genetic al caracterelor, ceea ce oferă cea mai potrivită condiție pentru selecție. Valori sporite ale coeficientului de heritabilitate (în sens larg) au fost stabilite și pentru diametrul fructului și înălțimea fructului.

În baza varianței caracterelor cantitative valoroase ale diferitelor sisteme gazdă-patogen au fost identificate particularitățile distinctive ale plantelor reinfectate și oferă noi date ce servesc la descrierea mecanismelor de rezistență și susceptibilitate a plantelor față de agenții virali.

XI. Rezumatul celor mai semnificative rezultate științifice teoretice / aplicative obținute în cadrul proiectului în anul 2019

Descendenții plantelor de tomate infectate cu virusuri reacționează la reinfecțare prin modificări ale modulului normei de răspuns față de plantele primar infectate și transgenerațional, expunând un potențial antioxidant mai major la reinfecțarea I generații comparativ cu generațiile III și IV reinfectate cu același virus.

Activitatea enzimelor oxidative (CAT, POX) este dependentă de tipul reacției genotipului la infecția virală. În cazul plantelor infectate cu VMT activitatea CAT mai redusă se atestă la genotipurile cu gene de rezistență (Rufina, TM₂, TM₁), fiind în creștere la soiul sensibil Elvira și varietatea *S.pimpinellifolium*, iar activitatea POX a prezentat tendințe opuse. Variația peroxidului de hidrogen a avut orientări similare cu CAT și opuse POX.

Reinfecțarea descendenților plantelor infectate cu VMT și VAT au generat modificări cu orientări similare, exprimând scădere a CAT, POX în prima generație față de plantele primar infectate, iar în generația IV o creștere față de prima generație. Valorile cantitative ale H_2O_2 în cazul reinfecțării plantelor cu VAT sau VMT au fost în descreștere în G_4 față de G_1 la toate variantele analizate, ceea ce denotă deprimarea reacțiilor defensive la descendenții I-ei generații și tendința restabilirii la nivelul martorului în generația IV la toate genotipurile, indiferent de tipul răspunsului la infecție (rezistență, toleranță, susceptibilitate).

Variația transgenerațională a caracterelor cantitative agronomice valoroase este mai majoră la soiurile cu gene de rezistență comparativ cu genotipul sensibil sau tolerant. Printre caracterele cu valori superioare formelor martor se atestă: *Numărul mai mare de ciorchine pe axul principal, Distanță dintre inflorescențele I-IV, Valoarea medie a masei fructului; Numărul total de fructe,*

Productivitatea per plantă Înălțimea plantei, Numărul de lăstari per axul principal, cu valori specifice genotipului.

S-a stabilit, că modificările tulpinii (*branching, regeneration*) atestate la somaclonele primare SC₀ în loturile variantelor experimentale (explante donor de la plante infectate cu VAT) au fost expresate în generațiile anterioare SC₁, SC₂ și SC₃ a soiului Craigella Tm2²/Tm2² (SC₃ - 38 VAT-frunză).

Rata somaclonelor SC₃ cu devieri față de forma inițială după caracterele agronomice importante este dependentă de genotipul de la care au fost obținute, iar în cadrul genotipului se atestă diferențe semnificative între somaclonele derivate de la diferite tipuri de explante/infecție virală după unul sau mai multe caractere.

A fost brevetat soiul de tomate Anona, obținut în urma selectărilor individuale din combinația hibridă interspecifică Novicioc x *S. pimpinellifolium* cu iradierea cu raze gamma (100Gy) a semințelor F₁ destinat pentru cultivare în câmp deschis și consum în stare proaspătă și industrializare. Se distinge prin fructe cu masă mică spre medie și calități gustative înalte. Soiul Anona a fost apreciat cu 3 medalii de aur la saloane internaționale/naționale de invenții și inovații (Invent-Invest, Ploiești, România; Euroinvent 2019, Iași, România; Infoinvent, Chișinău, RM) și diplome (Traian Vuia, Timișoara, Inventica, Iași, România).

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

Rezultatele științifice obținute în baza proiectului sunt utilizate în fundamentarea procedurilor aplicate în realizarea de contracte de colaborare științifică și contracte individuale cu agenți economici bazate pe aplicarea tehnicilor biotehnologice.

Realizările obținute constituie suport metodologic în asigurarea lucrărilor practice la disciplina *Biologia celulară* și cursurilor metodice de instruire *Biotehnologii prin culturi in vitro* și *Metode citologice de examinare a celulelor și țesuturilor* din cadrul școlii doctorale a Clusterului educațional științific UnivER Science.

Conducătorul proiectului

ANDRONIC Larisa,
dr. biol., conf. cercet.