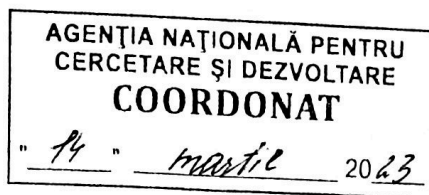


**APROBAT**

Agencia Națională pentru Cercetare și Dezvoltare

\_\_\_\_\_ 2023

L.Ș



## RAPORT ȘTIINȚIFIC

pentru anul 2022

privind executarea proiectului de cercetări științifice

Program de postdoctorat 2022 - 2023

**INSTITUTUL DE GENETICĂ, FIZIOLOGIE ȘI PROTECȚIE A PLANTELOR**

Proiectul: **Potențialul genetic al genofondurilor tomatelor de cultură și mutante (*Solanum lycopersicum L.*), metodele de cercetare și utilizare în ameliorare**

Cifru **22.00208.5107.03/PD I**

Prioritatea Strategică: **Agricultură durabilă, securitate alimentară și siguranța alimentelor**

termen de executare: 31 decembrie 2022

Directorul IGFP

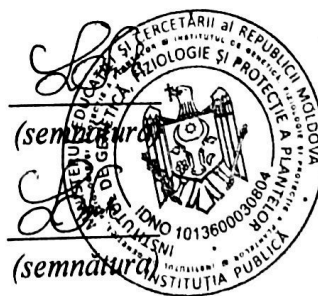
**Larisa ANDRONIC**

Președintele Consiliului

**Larisa ANDRONIC**

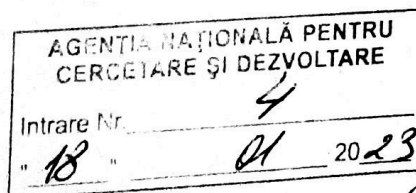
Conducătorul proiectului  
(postdoctorand)

**Milania MAKOVEI**



(semnătură)

Chișinău 2023



225

1. **Scopul cercetărilor:** Elaborarea și optimizarea metodelor de ameliorare orientate spre lărgirea bazei genetice a tomatelor de cultură prin crearea genotipurilor cu indici înalți ai caracterelor agronomic valoroase, inclusiv a rezistenței la factori abiotici stresanți.

## 2. Etapele în anul 2022

1. Cercetarea variabilității recombinative și transgresive la populațiile hibridilor  $F_2$  obținute în baza încrucișărilor între linii, soiuri  $\times$  linii și soiuri  $\times$  mutanți, cu implicarea caracterelor gametofitului masculin și alte caractere valoroase din punct de vedere economic, inclusiv trăsături mutante cu gene marker.

2. Identificarea celor mai valoroși recombinanți transgresivi, rezistenți la temperaturi înalte în asociere cu caractere mutante cu gene marker, pentru aprecieri ulterioare ale valorii ameliorative a descendenților acestora și creării formelor noi mai rezistente de tomate.

3. Efectuarea testărilor și analizei comparative ale noilor soiuri și hibridi de tomate, obținute la etapele anterioare și transmiterea ulterioară la testare și omologare Comisiei de Stat pentru Testarea Soiurilor de Plante a RM și brevetare la AGEPI.

## 3. Acțiunile planificate pentru realizarea scopului și obiectivelor

1. Evaluarea potențialului adaptativ al genotipurilor de tomate din populațiile segregante  $F_2$  (9 combinații) după un set întreg de caractere ale polenului (viabilitatea polenului, rezistența polenului, lungimea tuburilor polinice și rezistența lor) pe fondal de stres de temperatură înaltă modelat ( $45^\circ\text{C}/8$  ore).

2. Stabilirea particularităților variabilității în populațiile de divizare obținute în combinații de încrucișări linie-mutant și soi-mutant în ceea ce privește caracterele controlate de genele marker mutante *ls* și *br*, precum și în baza caracterelor de productivitate (precocitate, productivitatea generală și productivitatea marfă, calitatea fructelor).

3. Efectuarea analizelor varianței multifactoriale și corelaționale în baza datelelor primare ale cercetărilor în scopul identificării celor mai valoroși recombinanți transgresivi care dețin o asociere reușită a caracterelor agronomic valoroase cu rezistența la temperaturi înalte.

4. Selectarea formelor noi de tomate din generațiile  $F_1$  și  $F_9$ , care vor depăși martorul după unul sau mai multe caractere și a celor care se evidențiază după productivitate și rezistență la factorii nefavorabili ai mediului (arșița și secetă). Obținerea semințelor în cantități necesare pentru reproducere și transmiterea lor la CSTSP pentru testare și omologarea hibridilor  $F_1$  de tomate.

5. Sistematizarea datelor, elaborarea concluziilor pentru fiecare capitol al tezei, concluzii generale și recomandări practice

## 4. Acțiunile realizate pentru atingerea scopului și obiectivelor

1. Ca rezultat a studiului și analizei variabilității recombinative și transgresive la populațiile hibridilor  $F_2$  din diferite combinații (9 hibridi), s-a demonstrat că formele transgresive care sunt stabile în ceea ce privește un complex de caractere ale gametofitului masculin cu un exces semnificativ față de valorile formelor inițiale, nu sunt evidențiate în toate combinațiile, chiar dacă formele lor parentale sunt caracterizate de valori suficient de ridicate ale caracterelor analizate. Din

cele 9 populații segregante  $F_2$ , au fost selectate 23 de genotipuri, al căror genom combină factori genetici care asigură o viabilitate ridicată a polenului pe fondul temperaturii de stres ( $45^\circ\text{C}$ ), rezistența acestuia la germinarea polenului și sunt, de asemenea, responsabili de creșterea a tuburilor polinice și rezistența lor. Aceste genotipuri au avut valori care le depășesc pe cele ale trăsăturilor studiate ale formelor lor parentale. Ele sunt caracterizate ca foarte rezistente la stresul la temperatură ridicată printr-un set de caracteristici ale polenului.

2. S-a demonstrat că frecvența formării formelor transgresive în funcție de caracterele polenului în  $F_2$ , precum și gradul de îmbunătățire a acestora în comparație cu formele parentale, depind de combinația specifică de încrucișare și de trăsătura selectată.

3. S-a stabilit că în combinațiile hibridilor  $F_2$  în care varianța medie este mare ( $S^2 = 8015$ ), variabilitatea intrapopulației după un complex de caractere ale polenului este mai largă, dar există mai puțini recombinanți transgresivi care depășesc valorile formelor lor parentale. Modelul invers a fost dezvoltat în varianta în care varianța medie a familiei este semnificativ mai mică ( $S^2 = 2647$ ), dar frecvența de apariție a formelor transgresive a fost mai mare.

4. Rezultatele obținute indică faptul că abordarea dezvoltată, ținând cont de dispersia medie a populației pe familie ( $S^2$ ) folosind un complex de trăsături gametofite masculine, permite începerea selecției recombinanților transgresivi rezistenți la stres la temperatură înaltă deja în  $F_2$ , ceea ce este foarte important în reproducere pentru rezistența la factorii de stres abiotic.

5. O analiză a populațiilor  $F_2$  de scindare, în funcție de natura manifestării trăsăturilor controlate de genele marker mutante *ls* și *br*, a arătat un efect negativ (negativ) al acestor gene *ls* și *br* asupra naturii manifestării caracterele sistemului reproducător în aceste combinații. Cu cât se formează mai puțini lăstari laterali și cu cât internodurile sunt mai scurte pe plantă, cu atât mai multe abateri morfologice în structura florilor și fructele sunt mai mici. Acest lucru indică un efect multiplu (pleiotrop) din influența genelor *ls* și *br* din cauza cultivării insuficiente a acestora, sau aceste efecte secundare se datorează legăturii cu alte gene, care au un efect indirect, care întărește caracterul exprimării trăsăturilor mutante.

6. În rezultatul efectuării cercetărilor complexe a materialului perspectiv, au fost selectate 2 hibridi heterozici  $F_1$  de tomate cu depășirea unui sau mai multor caractere după formele standard, care au fost trimiși pentru testare la Comisia de Stat (CSPTSP) și brevetare la AGEPI.

7. Au fost sistematizate datele, elaborate concluziile pentru fiecare capitol al tezei și concluziile generale, precum și recomandările practice.

8. A fost pregătită teza pentru prezentarea la etapa primară.

## 5. Rezultatele obținute

Manuscrisul tezei este realizat în volum de 100 %

Teza este la etapa de susținere în:

- a) unitatea primară

## 6. Publicațiile la tema tezei de DH

# LISTA LUCRĂRILOR ȘTIINȚIFICE PUBLICATE ÎN ANUL 2022

## 1. Cărți de specialitate monoautor

МАКОВЕЙ, М.Д. *Потенциал мутантных форм томата для селекционно-генетических исследований*. Типография "Print-Caro" 2022. 208 p. ISBN 978-9975-165-22-8

## 2. Articole în reviste din străinătate recunoscute

МАКОВЕЙ М.Д. Характер воздействия мутантных генов на проявление селекционно-ценных признаков у томата. In: *Журнал «Агрофизика»*. Санкт-Петербург, 2022. № 2. с. 13-20. ISSN 2222 – 0666. DOI: 10.25695/AGRPH.2022.02.03. IF: 0,287

## 3. Articole în culegeri științifice internaționale

МАКОВЕЙ М.Д. Организация селекционного процесса при создании устойчивых к биотическим стрессам сортов и гибридов томата. In: Основні, малопоширені і нетрадиційні види рослин – від вивчення до освоєння (сільськогосподарські і біологічні науки) МАТЕРІАЛИ VI Міжнародної науково-практичної конференції (у рамках VII наукового форуму «Науковий тиждень у Крутах – 2022», 3 березня. 2022. Том 2. с. 261-269. <http://www.dsmayak.com.ua/>

### 3.1. Articole în culegeri științifice internaționale în Republica Moldova

MAKOVEY M. The splitting of traits controlled by *ls* and *br* genes in F<sub>2</sub> populations of tomato. "Biotehnologii avansate – realizări și perspective", *Simpozionului Internațional (Ediția a VI-a)*. 3-4 Octombrie 2022, Chișinău, Republica Moldova. P. 306-308. ISBN 978-9975-159-81-4.

### 3.2. Articole în culegeri științifice naționale cu participare internațională

МАКОВЕЙ М.Д. Влияние уровня закладки соцветия на показатели пыльцы томата и ее устойчивость к высокой температуре. Conferința științifică națională cu participare internațională „Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective” (ediția a șasea). Bălți, 20-21 mai 2022. с. 82-85. ISBN 978-9975-3465-5-9

## 4. Teze în culegeri științifice internaționale

MAKOVEY M.D. Creation of experimental hybrid populations using mutant marker genes. Збірник Тез. III Міжнародної науково-практичної конференції: «ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ МОЛОДІ В СУЧАСНОМУ ОВОЧІВНИЦТВІ» - „Innovative developments of youth in modern vegetable production” НААНУ, Інститут овочівництва і баштанництва. Харківська обл., сел. Селекційне, ст. Інститутська, 1. 2022. p. 33-34. <http://ovoch.com>

#### 4.1. Teze în culegeri științifice naționale cu participarea internațională

**MAKOVEY M.** Using mutant *ls* and *br* genes of tomato to create a new source material. The National Conference with international participation LIFE SCIENCES IN THE DIALOGUE OF GENERATIONS: CONNECTIONS BETWEEN UNIVERSITIES, ACADEMIA AND BUSINESS COMMUNITY September 29-30, 2022, Chisinau, Republic of Moldova. p. 48. ISBN 978-9975-159-80-7

#### 7. Protecția rezultatelor obținute în formă de obiecte de proprietate intelectuală

##### Brevete pentru soi de plante

1. **MAKOVEI, M., LUPAȘCU, G., GANEA, A.** Cereri de brevet depuse la AGEPI TOMATE (*Solanum lycopersicum* L.) Гибрид F<sub>1</sub> **Rozamak** Nr. Cererii: 575 din 2022. 04. 13.
2. **MAKOVEI, M., LUPAȘCU, G., GANEA, A.** Cereri de brevet depuse la AGEPI TOMATE (*Solanum lycopersicum* L.) Гибрид F<sub>1</sub> **Ingstar** Nr. Cererii: 576 din 2022. 04. 13.

##### Promovarea și aprecierea rezultatelor obținute (Materiale la Saloane de Inventică)

1. **MAKOVEI M., BOTNARI V.** Proceedings of The 14<sup>th</sup> Edition of EUROINVENT European exhibition of creativity and innovation. Iași – ROMÂNIA. *Catalogul. New Tomato Cultivar – ILICA*, p. 218-219. ISSN Print: 2601-4564; Online: 2601- 4572 (*Diploma of Gold Medal 2022*). [https://www.euroinvent.org/cat/EUROINVENT\\_2022.pdf](https://www.euroinvent.org/cat/EUROINVENT_2022.pdf)
2. **MAKOVEI M., BOTNARI V.** The 26<sup>th</sup> International Exhibition of Inventions (Salonul Internațional de Invenții, de a XXVI-a ediție) INVENTICA 22<sup>th</sup> – 24<sup>th</sup> june 2022 «Gheorghe Asachi» Technical University Iași – ROMÂNIA. *New Tomato Cultivar – ILICA, Catalogul.* p. 275. ISSN: 1844-7880 (*Diploma of Gold Medal 2022, SPECIAL PRAIZE- INVENTICA 2022* și *Diploma Asociația Justin Capră*)
3. **MAKOVEI, M., BOTNARI, V.** Salonul Internațional de Invenții și Inovații „TRAIAN VUIA” din Timișoara (ediția a VIII-a). *Soiul nou de tomate (Solanum Lycopersicum L.) ILICA. Catalogul oficial* (8-10 octombrie 2022) ISBN 978-606-35-0496-9 (*Diploma of Gold Medal 2022*)

##### Adeverințe pentru soi de plante:

1. **MAKOVEI, M., LUPAȘCU, G., GANEA, A.** Cerere înaintate la Comisia de Stat pentru Testarea Soiurilor de Plante: TOMATE (*Solanum lycopersicum* L.) Гибрид F<sub>1</sub> **Ingstar**. Nr. Cererii: 0845035 din 18.02.2022.
2. **MAKOVEI, M., LUPAȘCU, G., GANEA, A.** Cerere înaintate la Comisia de Stat pentru Testarea Soiurilor de Plante: TOMATE (*Solanum lycopersicum* L.) Гибрид F<sub>1</sub> **Rozamak**. Nr. Cererii: 0845036 din 18.02.2022.

#### 8. Participări la manifestări științifice naționale/internaționale în 2022

1. Raport în ședință plenară. **МАКОВЕЙ М.Д.** Влияние уровня закладки соцветия на показатели пыльцы томата и её устойчивость к высокой температуре (Variabilitatea caracterelor gametofitului masculin în funcție de nivelul de inserție a inflorescenței și temperatură). CONFERINȚA ȘTIINȚIFICĂ NAȚIONALĂ CU PARTICIPARE INTERNAȚIONALĂ „Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective” (ediția a șasea). Bălți, 20-21 mai 2022. c. 82-85. ISBN 978-9975-3465-5-9

2. Raport la secțiune. **MAKOVEY M.** Using mutant *ls* and *br* genes of tomato to create a new source material. The National Conference with international participation "Life sciences in the dialogue of generations: CONNECTIONS BETWEEN UNIVERSITIES, ACADEMIA AND BUSINESS COMMUNITY", September 29-30, 2022, Chisinau, Republic of Moldova. P.48. ISBN 978-9975-159-80-7.

3. Raport poster. **MAKOVEY M.** The splitting of traits controlled by *ls* and *br* genes in  $F_2$  populations of tomato. "BIOTEHNOLOGII AVANSATE – RELIZĂRI ȘI PERSPECTIVE", Simpozion Internațional (Ediția a VI-a). 3-4 Octombrie 2022, Chișinău, Republica Moldova. P. 306-308. ISBN: 978-9975-159-81-4

4. Colaborare la nivel național în anul 2022 **MAKOVEI M.** Contract de implementare a rezultatelor activităților științifice în procesul de producție în scopul cultivării soiurilor și hibrizilor  $F_1$  de tomate creat la Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecția Plantelor în serele a gospodăriei țărnească „Spînu Andrei George” din 21 februarie 2022. s. Ratuș, r. Criuleni

## 9. Concluzii în limba română și engleză

### Concluzii

În perioada dării de seamă au fost studiate populațiile hibride segregante  $F_2$  (9 combinații) obținute prin încrucișarea formelor mutante cu soiuri și linii care combină avantajos genele mutante cu principalele trăsături agronomice valoroase, pe baza cărora au fost elaborate criteriile de selectare a celor mai rezistenți recombinanți transgresivi la temperaturi înalte din populațiile  $F_2$ . O gamă largă de variabilitate transgresivă intrapopulațională a fost dezvăluită pentru toate combinațiile de hibrizi  $F_2$ . S-a demonstrat că formele transgresive rezistente la temperaturi înalte după un complex de caractere ale polenului cu un exces semnificativ al valorilor formelor lor inițiale nu se disting în toate combinațiile, chiar dacă formele parentale se caracterizează prin rate suficient de mari ale caracterelor analizate. Variabilitatea mare a populațiilor este determinată de prezența unui număr mare de genotipuri cu niveluri diferite de rezistență la temperaturi înalte după trăsăturile polenului, caracterul și gradul de manifestare diferit al trăsăturilor controlate de genele mutante *ls* și *br*. Din diferite combinații hibride s-au izolat recombinanți transgresivi care îmbină

cu succes rezistența la temperaturi ridicate în funcție de trăsăturile gametofitului masculin (viabilitate și, rezistența polenului, lungimea tuburilor polinice și rezistența lor) cu alte trăsături valoroase din punct de vedere economic (tip de creștere a plantei, formarea lăstarilor, lungimea internodurilor, sterilitate, productivitate, maturitate timpurie, fructe de înaltă calitate etc.).

Au fost întocmite și prezentate rapoarte (în ședință plenară, la secțiune și sub formă de poster) la foruri științifice naționale și internaționale. Au fost înaintate 2 cereri de brevet la AGEPI și 2 cereri la CSTSP pentru testare și omologare hibridilor  $F_1$  – Ingstar și Rozamak TOMATE (*Solanum lycopersicum* L.)

A fost publicată o monografie. Scrise și publicate în reviste și culegeri naționale și internaționale 3 articole și 2 rezumate. Au fost sistematizate datele, elaborate concluziile pentru fiecare capitol al tezei și concluziile generale, precum și recomandările practice. A fost pregătită teza pentru prezentarea la etapa primară.

### Conclusion

During the reporting period, splitting  $F_2$  hybrid populations (9 combinations) obtained by crossing mutant forms with varieties and lines that advantageously combine mutant genes with for selecting the most resistant to high temperature transgressive recombinants from the population  $F_2$ . A wide range of transgressive intrapopulation variability was revealed for all combinations of  $F_2$  hybrids. It has been shown that transgressive forms resistant to a complex of pollen traits with a significant excess of the values of their initial forms are not distinguished in all combinations, even if their parental forms are characterized by sufficiently high rates of the analyzed traits. The high variability of populations is determined by the presence of a large number of genotypes with different levels of resistance to high temperatures according to pollen traits and different character and degree of manifestation of traits controlled by the *ls* and *br* mutant genes. From different hybrid combinations, transgressive recombinants have been isolated that successfully combine resistance to high temperatures according to the traits of the male gametophyte (viability, pollen resistance, length of pollen tubes and their resistance) with other economically valuable traits (type of plant growth, shoot formation, sterility, productivity, early maturity, high quality fruits, etc.).

Prepared and published a monograph, wrote articles (3), theses (2), prepared and presented reports (plenary, section and poster) at national and international scientific forums.

Conducătorul proiectului: **Milania MAKOVEI**, dr.



# INSTITUTUL DE GENETICĂ, FIZIOLOGIE ȘI PROTECȚIE A PLANTELOR

Extras  
din proces - verbal Nr.10 al ședinței Consiliului Științific

21 decembrie 2022

mun. Chișinău

**Prezenți la ședință:** Președintele Consiliului Științific, dr, conf.cercet. ANDRONIC Larisa, secretarul consiliului, dr. biol., conf. cercet. COTENCO Eugenia.

**Au fost prezenți la ședință membrii consiliului:** acad., dr.hab., prof.univ. Gh.ȘIȘCANU; dr, hab., conf.cercet. V. BOTNARI; dr. hab., prof.cercet. G. LUPAȘCU; dr.hab., prof.cercet. L.VOLOȘCIUC; dr. hab., conf.cercet., N. BUJOREANU; dr.hab., prof.univ. V.VOINEAC; dr. hab., conf. cercet. T. NASTAS; dr., conf. cercet. S. SMEREA; dr., conf.cercet. A.GANEA; dr., conf. cercet. R. IVANOVA; dr., conf. cercet. L.TUMANOVA; dr., T.CĂLUGĂRU-SPĂTARU; dr., conf. cercet. T. TRETIACOV, dr., conf. cercet. M.BATCO.

## Ordinea de zi:

Audierea și discutarea rapoartelor pentru anul 2022 privind realizarea programului de activitate în cadrul proiectului de Postdoctorat și proiectului de inovare și transfer tehnologic.

(raportori conducătorii de proiect)

**Sub nr.1 s-a examinat:** Raportul pentru anul 2022, privind activitatea științifică și inovațională în cadrul proiectului Postdoctorat **22.00208.5107. 03/PDI**, Potențialul genetic al genofondurilor tomatelor de cultură și mutante (*Solanum lycopersicum* L.), metodele de cercetare și utilizare în ameliorare, conducător de proiect Milania MAKOVEI

**S-a decis:** A aproba raportul pentru anul 2022, privind activitatea științifică și inovațională în cadrul proiectului Postdoctorat **22.00208.5107. 03/PDI**, Potențialul genetic al genofondurilor tomatelor de cultură și mutante (*Solanum lycopersicum* L.), metodele de cercetare și utilizare în ameliorare, conducător de proiect Milania MAKOVEI

Președintele Consiliului Științific

Larisa ANDRONIC, dr.hab. biol.

Secretarul consiliului Științific

Eugenia COTENCO, dr. biol.



**DEVIZUL DE CHELTUIELI PE ANUL 2022**

Denumirea codurilor economice	Codul economic	Total	Inclusiv	
			Buget (resurse generale), mii lei	Cofinanțare mii lei
Burse de studii a studenților autohtoni	281211	104,6	104,6	
Deplasări de serviciu în interiorul țării	222710			
Deplasări de serviciu peste hotare	222720	13,9	13,9	
Servicii de editare	222910	14,9	14,9	
Servicii neatribuite altor aliniate	222990	2,6	2,6	
Procurarea materialelor pentru scopuri didactice, științifice și alte scopuri	335110			
Procurarea altor materiale	339110			
<b>Total</b>		<b>136,0</b>	<b>136,0</b>	

Directorul IGEP

Andronic Larisa

Contabil (economist)

Sici Svetlana

Conducătorul proiectului (postdoctorandul)

Makovei Milania

