

RECEPȚIONAT

Agenția Națională pentru Cercetare
și Dezvoltare _____

_____ 2025

AVIZAT

Secția AȘM _____

_____ 2025

RAPORT ȘTIINȚIFIC ANUAL

(pentru etapa 2025)

privind implementarea proiectului din cadrul concursului

Stimularea excelenței cercetărilor științifice 2025-2026

Proiectul “Caracterizarea genetico-moleculară ale genotipurilor de cartofi din
gospodăriile țărănești conservate la Banca de Gene Națională”

Cifra proiectului 25.80012.7007.31SE

Prioritatea strategică Biotehnologii și Protecția Mediului

✓ Rectorul/Directorul organizației

ȘAROV Igor, dr., prof. univ.



Președintele Consiliului științific/Senat

ANDRONIC Larisa, dr. hab.



Conducătorul proiectului

DEAGHILEVA Angela, dr.



Chişinău, 2025

CUPRINS:

1. Scopul etapei 2025 conform proiectului depus la concurs.....	3
2. Obiectivele etapei 2025.....	3
3. Acţiunile planificate pentru realizarea scopului şi obiectivelor etapei 2025.....	3
4. Acţiunile realizate pentru atingerea scopului şi obiectivelor etapei 2025.....	3
5. Rezultatele obţinute	4
6. Diseminarea rezultatelor la foruri ştiinţifice.....	9
7. Impactul ştiinţific, social şi/sau economic al rezultatelor ştiinţifice obţinute în cadrul proiectului 2025.....	9
8. Colaborare la nivel naţional în cadrul implementării proiectului 2025.....	9
9. Colaborare la nivel internaţional în cadrul implementării proiectului 2025.....	9
10. Dificultăţi în realizarea proiectului: financiare, organizatorice, legate de resursele umane.....	9
11. Recomandări, propuneri.....	10
12. Rezumatul activităţii şi a rezultatelor obţinute în proiect 2025 în limba română şi în limba engleză (Anexa 1).....	11
13. Lista lucrărilor ştiinţifice, publicate în anul 2025 (Anexa 2).....	13
14. Executarea devizului de cheltuieli din contractul de finanţare pentru anul 2025 (Anexa 3).....	14
15. Componenţa echipei conform contractului de finanţare pentru anul 2025 (Anexa 4).....	15

1. Scopul etapei 2025 conform proiectului depus la concurs.

Screening-ul molecular al colecției de cartofi pentru a identifica genotipurile cu potențială rezistență la fuzarioza.

2. Obiectivele etapei 2025.

- 1) Reproducerea germoplasmei de cartof în câmp pentru analiza moleculară.
- 2) Evaluarea caracteristicilor morfologice ale plantelor în condițiile anului 2025.
- 3) Screeningul genotipurilor de cartof pentru identificarea patogenilor din genul *Fusarium*.

3. Acțiunile planificate pentru realizarea scopului și obiectivelor etapei 2025.

Etapă I.

- 1) Reproducerea genotipurilor de cartof în câmp (plantarea a 25 de genotipuri, câte 6 clone fiecare)
- 2) Evaluarea caracterelor morfologice ale plantelor conform descriptorilor internaționali.
- 3) Prelevarea materialului vegetal pentru extragere de ADN. Extragerea și purificarea de ADN extras din frunze și tuberculi.

Etapă II.

Identificarea moleculară a agenților patogeni *Fusarium* în ADN-ul izolat din frunze și tuberculi ale 12 forme de cartof și 3 genotipuri standard.

4. Acțiunile realizate pentru atingerea scopului și obiectivelor etapei 2025.

Etapă I. Reproducerea genotipurilor de cartof în câmp în condițiile anului 2025.

- 1) În condiții de teren au fost reproduse 25 genotipuri de cartof (câte 6 plante din fiecare genotip).
- 2) Au fost studiate caracteristicile morfologice ale frunzelor și tuberculi de cartof conform descriptorilor internaționali al cartofului.
- 3) Au fost colectate 150 de mostre de frunze și tuberculi de la 12 forme de cartof în 6 replici și 3 soiuri standard în 2 replici pentru analiza moleculară: Damaris, Amural, Ervant, N7, N10, N44, N53, N57, N67, N75, N77, N91, N69, N96, N101.

Etapă II. Screeningul stocului de ADN izolat din materialul vegetal de cartof pentru identificarea *Fusarium spp.*

- 1) A fost extras și purificat ADN-ul din frunze și tuberculi în șase replici a 12 genotipuri de cartof și 3 genotipuri standard. A fost creată colecția de 150 probe de ADN pentru analiza moleculară și depozitarea îndelungată la temperatura -20 °C /-70°C.
- 2) Au fost determinate cantitatea și calitatea ADN-ului extras prin electroforeză pe gel de agaroză și analiza spectrofotometrică prin raportul lungimilor de undă 260/280 și 260/230 obținut cu ajutorul aparatului *NanoDrop*.
- 3) Au fost optimizați parametrii nested-PCR și PCR în timp real folosind primeri pentru identificarea speciilor de *Fusarium* pe ADN-ul extras din frunze și tuberculi de cartof.
- 4) A fost determinată compoziția fitopatogenilor din genul *Fusarium* în frunzele ale unui genotipuri de cartof utilizând metoda nested-PCR și PCR în timp real.
- 5) A fost efectuată o analiză semicantitativă al agenților patogeni din genul *Fusarium* prin metoda PCR în timp real al ADN-ul extras din frunze și tuberculi de cartof.

- 6) A fost stabilit conținutul relativ a patogenilor din genul *Fusarium* în genotipurile N7, N10, N44, N53, N57, N67, N75, N77, N91, N69, N96, N101 și soiurilor standard Damaris, Amural, Ervant.

5. Rezultatele obținute.

În cadrul studiului prezent au fost analizate mostre de forme locale de cartof, colectate din gospodării țărănești individuale din Republica Moldova, ce aparțin speciei culturale *Solanum tuberosum* L. Pentru a reduce riscurile asociate factorilor abiotici din timpul sezonului de vegetație, pe teren experimental au fost cultivate 25 de genotipuri de cartof, câte 6 plante pentru fiecare genotip. Pentru analiza morfologică au fost selectate următoarele genotipuri de cartof: N7, N9, N10, N44, N53, N57, N67, N69, N75, N91, N96, N101 și trei soiuri standard: Damaris (selecție germană), Amural și Ervant (selecție românească). Tabelul 1 prezintă date din colectările științifice expediționare ale populațiilor locale de cartof, efectuate în gospodăriile țărănești din diverse zone agroclimatic ale Republicii Moldova.

Tabelul 1. Locațiile recoltărilor populațiilor locale de cartof *

Genotip	2.3 Origine		2.2 Data colectării
	2.3.4. Raion	2.3.5. Localitate	
N7	Strașeni	s. Voinova	2022
N9	Ștefan Vodă	s. Cioburciu	2024
N10	Cimișlia	s. Cenac	2023
N44	Briceni	s. Berlinți	2023
N53	Șoldănești	s. Poiana	2022
N57	Ochnița	s. Dîngeni	2023
N67	Cantemir	s. Vișniovca	2023
N69	Ștefan Vodă	s. Crocmaz	2024
N75	Orhei	s. Morozeni	2024
N91	Rezina	s. Horodiște	2024
N96	Șoldănești	s. Climăuții de jos	2022
N101	Ochnița	or. Ochnița	2022

*- Huaman, Z., Williams, J.T., Salhuana, W., Vincent, L. Descriptors for the cultivated potato. *International Board for Plant Genetic Resources*, 1977. Rome, Italy.

Au fost studiate caracteristicile morfologice ale frunzelor și tuberculilor de cartof conform descriptorilor internaționali pentru cultura respectivă (Tabelul 2.)

Tabelul 2. Descriptorii trăsăturilor fenotipice ale genotipurilor de cartof

Categoria	Descriptor	Genotip
2. Date de colectare pe teren	Anul 2022	7, 53, 96, 101
2.2 Data colectării	Anul 2023	10, 44, 57, 67
	Anul 2024	9, 69, 75, 91
3.6.4 Înălțimea plantelor	plante înalte	Damaris, Ervant, Avural
	plante de înălțime medie	101, 57, 69, 75, 91
	plante de înălțime mică	9, 7, 44, 53, 67, 96, 53
3.3.5. Tip de suprafață a tulpinii	suprafață fațetată	Ervant, Avural, 7, 9, 44, 53, 57, 67, 69, 75, 96, 101
	suprafață rotunjită	10, 91, Damaris
3.3.4. Culoarea tulpinii	numai verde	96, 10, Damaris, Ervant, 44, 67, 69

	verde cu roșu-brun slab	101, 9, 91
	roșu-brun cu verde	57, 7, 75
	7 violet cu verde	Amural, 53
3.4. Despicarea frunzelor	4 slab	7, 53, 69, 67, 44
	5 mediu	9, 10, 101, 57, 91, 96, Damaris
	6 puternic	Ervant, Avural, 75
3.4.2. Caracteristici ale pubescentei frunzelor	1 glabru - foarte rar	Damaris, 67
	2 pubescent	7, 10, 9, 53, 101, 44, 57, Amural, Ervant, 69, 75, 91, 96
3.5.1. Culoarea caliciului florilor	1 doar verde	Damaris, Ervant, Avural, 67, 75, 7, 9, 10, 101, 91, 96, 44, 69
	4 verde cu ceva roșu	53, 57
3.5.4. Colorarea florilor	1 alb	Damaris, 67, 69, 96, 101, 7, 9, 10, 57, 44
	2 roz deschis	53
	6 violet deschis	Ervant
3.5.6. Distribuția culorii secundare pe flori	1 dungă albă pe un fond violet sau roz	75, 91, Amural
3.2.1. Culoarea predominantă a cojii tuberculilor	1 alb-crem	7, Amural
	2 galben deschis	44
	3 galben	Damaris, 96, 10, 67
	4 maroniu	53, 69, Ervant
	6 roșu	57, 75, 101
	8 violet închis	9, 91
3.2.4. Tip de piele de tuberculi	1 netedă	7, 44, Amural, Damaris, 69,
	2 aspră (descuamată)	Ervant
	3 parțial reticulată	10, 96
	4 complet reticulată	53, 57, 101, 91, 67, 75, 9
3.2.5. Culoarea predominantă a pulpei	1 albă	Ervant, 57, 69, 44, 67
	2 crem deschis	10, 75, 101, 91, 7
	crem	Damaris, 96
	3 galben-crem	Amural
3.2.8. Forma și conturul tuberculilor	3 formă ovoidală	Amural, 57, 101, 10, 57, 53
	4 formă ovală	Damaris, Ervant, 67
	5 formă eleptică	96
	6 formă alungită	68, 7, 91, 9
	9 neregulară de baston	44
3.2.9. Adâncimea ochiului tuberculilor	2 mic	91, 96
	3 medie	9, 10, 7, 53, 57, 101, 44, Damaris, Ervant, 67, 75
	4 adânc	Amural, 69
3.2.12. Distribuția ochilor pe tuberculi	1 predominant apical	9, 10, 57, 101, Damaris, Ervant, Amural, 67, 75, 91, 96
	2 distribuit uniform	53, 44, 69, 7

Conform descriptorilor obținuți, genotipurile studiate prezintă o diversitate semnificativă a caracterelor fenotipice, ceea ce indică un nivel înalt de polimorfism în acest grup de forme de cartof. A fost extras și purificat ADN-ul din frunze și tuberculi în șase replici a 12 genotipuri de cartof și 3

genotipuri standard în două replici. A fost creată colecția de 150 probe de ADN pentru analiza moleculară și depozitarea îndelungată la temperatura -20 °C /-70°C.

Cantitatea și calitatea ADN-ului extras au fost determinate prin electroforeză pe gel de agaroză și analiza spectrofotometrică prin raportul lungimilor de undă 260/280 și 260/230 obținut cu ajutorul aparatului NanoDrop.

În etapa inițială a screening-ului pentru selectarea formelor de interes pentru analiza genetica-moleculară ulterioară, s-a efectuat analiza moleculară a genotipurilor de cartof cu utilizarea primerilor specifici pentru identificarea patogenilor *Fusarium spp.*, *F. solani*, *F. oxysporum*, *F. nivale*, *F. proliferatum*, *F. verticillioides*, *F. avenaceum*, *F. culmorum*, *F. equiseti*, *F. sporotrichioides*, *F. graminearum*, *F. pseudograminearum*, *F. incarnatum*. Următorii patogeni: *Fusarium spp.*, *Fusarium solani*, *F. oxysporum*, *F. nivale*, *F. proliferatum*, *F. avenaceum*, *F. equiseti*, *F. sporotrichioides* au fost detectați în cel puțin un genotip. În Tabelul 3 sunt prezentate rezultatul identificării patogenii din genul *Fusarium* în frunzele ale unor genotipuri de *Solanum tuberosum*, care reprezintă conținutul calitativ al patogenelor, care pot infecta plantele de cartof.

Tabelul 3. Incidența speciilor de *Fusarium* în frunzele de cartof

Genotip patogen	N1	N10	N44	N53	N3	N67	N69
<i>Fusarium spp.</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>F. oxysporum</i>	-	-	-	-	+	-	-
<i>F. avenaceum</i>	-	+	-	+	+	-	-
<i>F. equiseti</i>	+	+	+	-	+	+	-
<i>F. sporotrichioides</i>	-	-	+	-	-	-	-
<i>F. proliferatum</i>	-	+	-	-	-	-	-
<i>F. nivale</i>	-	-	-	-	-	-	+

Au fost definite șase specii toxigenice din genul *Fusarium*: *F. oxysporum*, *F. avenaceum*, *F. equiseti*, *F. sporotrichioides*, *F. proliferatum*, *F. nivale*. Astfel, *F. equiseti* a fost detectat în frunzele ale cinci genotipuri de cartof (N1, N10, N44, N3, N67), *F. oxysporum* (N3), *F. avenaceum* - în frunzele ale trei genotipuri (N10, N53, N3), *F. sporotrichioides* (N44), *F. proliferatum* (N10), *F. nivale* (N69).

Rezultatele nested-PCR cu utilizarea primerilor specifici pentru identificarea speciilor din genul *Fusarium* sunt prezentate pe Figura 1.

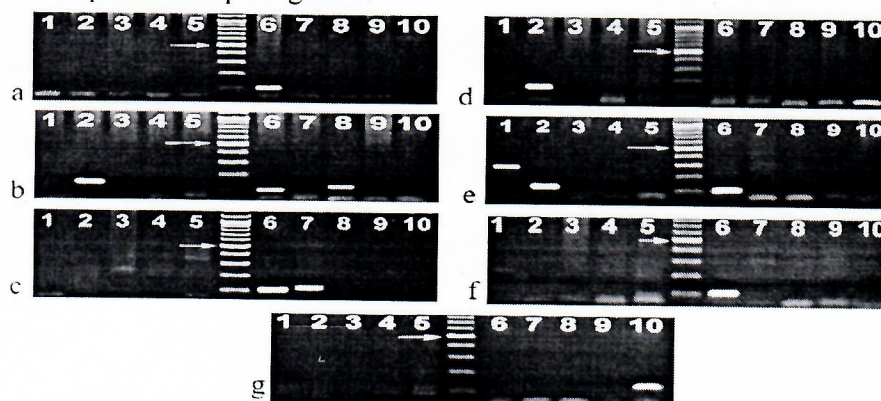


Figura 1. Electroforegramele ampliconilor obținuți în a doua rundă de nested-PCR pe ADN total izolat din frunze de cartof folosind perechi de primeri la *Fusarium spp.* a) N1, b) N10, c) N44, d) N53, e) N3, f) N67, g) N96. 1. *F. oxysporum*, 2. *F. avenaceum*, 3. *F. verticillioides*, 4. *F. pseudograminearum*, 5. *F. culmorum*, 6. *F. equiseti*, 7. *F. sporotrichioides*, 8. *F. proliferatum*, 9. *F. solani*, 10. *F. nivale*.

Probele de cartofi infectate cu specii toxigenice din genul *Fusarium* au fost analizate în vederea determinării gradului de contaminare cu acești patogeni. Cantitatea de agenți patogeni a fost cuantificată prin reacție de polimerizare în lanț în timp real (real-time PCR). Pentru a simplifica și vizualiza datele privind gradul de infecție în diferite probe, datele de qPCR au fost analizate prin calcularea valorii ΔCq , obținută prin scăderea valorii Cq experimentale pentru o probă dată din valoarea $Cq = 35$, care reprezintă numărul total de cicluri din reacția PCR și corespunde cantității minime de genă țintă care poate fi detectată în acest test, conform formulei următoare:

$$\Delta Cq = Cq_{\max} - Cq_{\text{probei}},$$

unde $Cq_{\max}$ este numărul de cicluri PCR, iar Cq_{probei} este valoarea efectivă a Cq pentru probă. Cu cât diferența este mai mare, cu atât cantitatea inițială a genei țintă conținute în probă a fost mai ridicată și, implicit, nivelul de infecție în probă a fost mai mare. Probele negative au fost considerate ca având $\Delta Cq = 0$.

Figura 2 prezintă valorile ΔCq ale genotipurilor analizate, obținute cu perechea de primeri specifică pentru *Fusarium spp.* (Figura 2a) și analiza curbelor de topire ale fragmentului amplificat (Figura 2b). Diferitele vârfuri ale curbelor de topire pot indica polimorfisme ale fragmentelor amplificate, aparținând unor specii diferite de *Fusarium*.

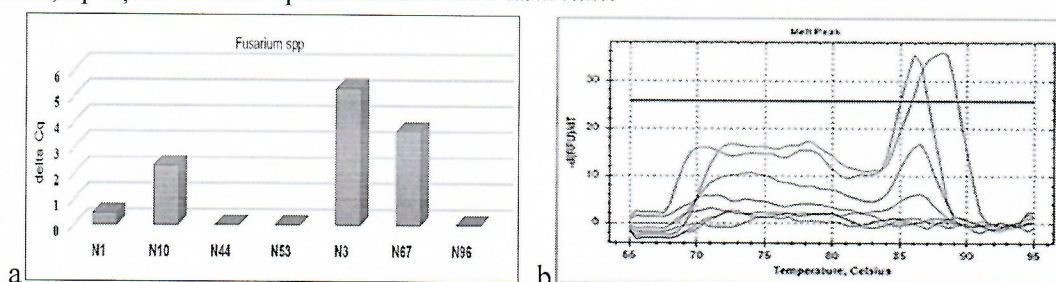


Figura 2. Analiza PCR în timp real a frunzelor colectate de la 7 genotipuri de cartof, utilizând o pereche de primeri specifici genului, care recunoaște gena beta-tubulinei a speciilor de *Fusarium*. 2a – nivelurile delta Cq , 2b – curbele de topire.

Fusarium avenaceum a fost detectat într-o singură probă (genotipul N3), la limita nivelului de detecție (valoare $\Delta Cq < 1$). Datele referitoare la nivelul de infecție cu *Fusarium avenaceum* sunt prezentate în figura 3, unde: figura 3a reprezintă valorile delta Cq ale genotipurilor analizate, obținute cu perechea de primeri specifică pentru *Fusarium avenaceum*, figura 3b prezintă analiza curbelor de topire ale fragmentului amplificat.

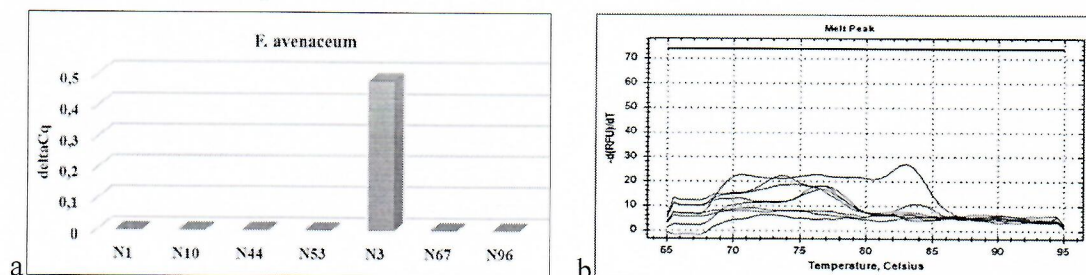


Figura 3. Analiza PCR în timp real a frunzelor provenite de la 7 genotipuri de cartof, utilizând o pereche de primeri specifici speciei, care recunoaște *Fusarium avenaceum* chaperonin (*groEL*) gene fa2-fa5. 3a – nivelurile delta Cq , 3b – curbele de topire.

Datele privind nivelul de infecție cu *Fusarium equiseti* sunt prezentate în figura 3, unde doar o probă (genotip N3) a fost pozitivă. Figura 3a prezintă valorile delta Cq ale genotipurilor analizate, obținute cu perechea de primeri specifici pentru *Fusarium equiseti*, iar figura 3b prezintă analiza curbelor de topire ale fragmentului amplificat.

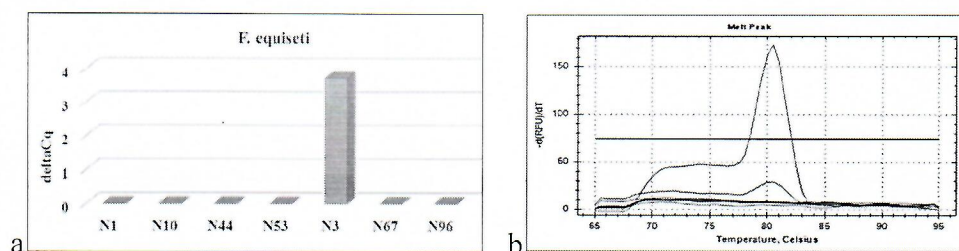


Figura 4. Analiza PCR în timp real a frunzelor provenite de la 7 genotipuri de cartof, utilizând o pereche de primeri specifici speciei, care recunoaște gena *tef* a *Fusarium equiseti* fqeq7-fqeq8. 4a – valorile delta Cq, 4b – curbele de topire.

Analiza moleculară utilizând PCR în timp real a relevat o acumulare semnificativă de *Fusarium spp.* în genotipurile N3, N10 și N67, genotipul N3 fiind cel mai sensibil. Cantitatea relativă de ADN patogen în 20 ng de ADN total izolat din frunze de cartof a variat de la mediu la ridicat. De asemenea, s-a constatat că frunzele genotipurilor N44 și N53 nu conțineau agenți patogeni *Fusarium*.

Rezultatele screening-ului molecular a 12 soiuri de cartofi și 3 genotipuri standard sunt prezentate în Figura 5.

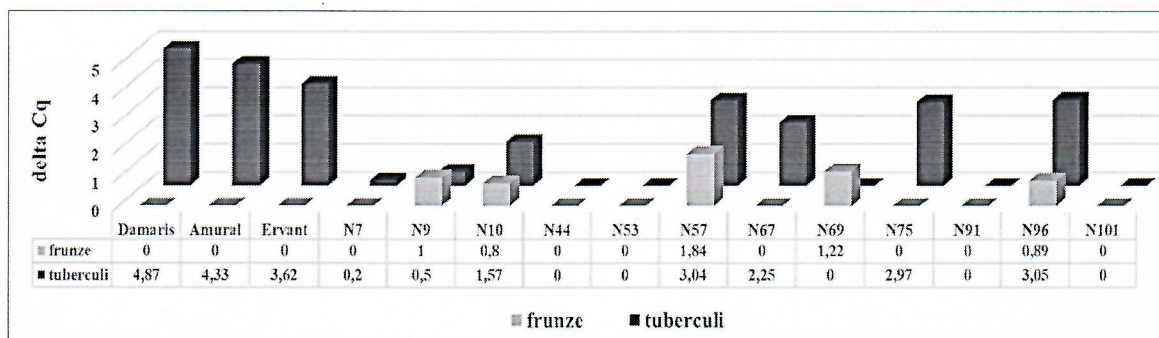


Figura 5. Analiza PCR în timp real a frunzelor și tubercuilor provenite de la 12 genotipuri de cartof și trei genotipuri standard, utilizând o pereche de primeri specifică genului, care recunoaște gena beta-tubulin a speciilor de *Fusarium*.

Analiza moleculară în timp real a evidențiat o acumulare semnificativ mai ridicată a agenților patogeni din genul *Fusarium* în tuberculii de cartof comparativ cu frunzele. În același timp, se observă o diviziune a genotipurilor în funcție de susceptibilitatea lor la acești agenți patogeni. Astfel, o acumulare mai mare de *Fusarium* a fost constatată în genotipurile N10, N57, N67, N75, N96: valorile ΔCq sunt între 1,57 și 3,05. Pentru genotipurile N7 și N9 valorile ΔCq se află la pragul de detecție ($\Delta Cq < 1$), ceea ce indică o sensibilitate redusă la *Fusarium*. Genotipurile N44, N53, N69, N91 și N101 indică absența o infecție de *Fusarium*: $\Delta Cq = 0$.

Concluzii:

- 1) Analiza fenotipică a formelor de cartof locale a revelat un nivel înalt de eterogenitate între genotipurile luate în studiu ceea ce poate indica variabilitate genetică înaltă și, prin urmare, sursă de material biologic de interes pentru ameliorarea cartofului.
- 2) Formele locale de cartof au fost afectate neuniform de fungii *Fusarium* și unele genotipuri locale au manifestat incidența mai scăzută a infectării cu patogenii fungice comparativ cu genotipurile-standard de proveniență internațională.
- 3) S-a constatat un conținut mai ridicat al *Fusarium spp.* în mostrele de tuberculi, comparativ cu cele de frunze. În același timp, genotipurile N44, N53, N69, N91 și N101 au prezentat valori delta Cq egale cu zero, ceea ce ar putea indica o potențială rezistență a acestora la *Fusarium*.

6. Diseminarea rezultatelor

Poster. *Simpozionul științific Biologia și dezvoltarea durabilă*, Ed. XXIII-a, 20-21 noiembrie, 2025, Bacău, Romania. (confirmare atașată)

7. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului

- 1) Acest studiu a reprezentat primul pas în caracterizarea moleculară a colecției de cartof din Banca Națională de Gene. A fost propusă o tehnologie de evaluare primară a susceptibilității genotipurilor de cartof la agenții patogeni din genul *Fusarium*, utilizând metode moleculare, destinată specialiștilor care lucrează în domeniul conservării resurselor genetice ale cartofului.
- 2) În cadrul primei etape a fost realizată descrierea trăsăturilor fenotipice ale genotipurilor de cartof, conform descriptorilor internaționali, iar informațiile obținute au fost introduse în pașapoartele individuale ale plantelor.
- 3) Germoplasmă de cartof este însoțită de date privind genotipurile cu potențială rezistență la *Fusarium*, aceste informații fiind documentate și contribuind la îmbunătățirea calității serviciilor oferite de banca de gene. Acest lucru îi ajută pe utilizatorii finali ai Băncii de Gene (cercetători, amelioratori, fermieri) să ia decizii informate atunci când solicită material biologic.
- 4) În prezent, multe bănci de gene, pe lângă colecțiile de semințe, păstrează și colecții de ADN, pe care le pot furniza sau schimba cu alte instituții la cerere. În acest context, în cadrul Băncii de Gene a fost formată o colecție de probe de ADN depozitate pe termen lung la temperaturi scăzute (-20 / -70 °C).
- 5) Implementarea sarcinilor proiectului implică cercetători din diverse subdiviziuni. Au fost puse la dispoziție metodele de analiză genético-moleculară pentru specialiștii care lucrează în domeniul conservării resurselor genetice, iar cercetătorii specializați în genetică moleculară — inclusiv un tânăr cercetător — dobândesc cunoștințe privind principiile și metodele de conservare a resurselor genetice.

8. Colaborare la nivel național în cadrul implementării proiectului (obligatoriu)

9. Colaborare la nivel internațional în cadrul implementării proiectului (obligatoriu)

10. Dificultățile în realizarea proiectului de natură financiară, organizatorică, legate de resursele umane etc. (obligatoriu).

Achiziționarea de materiale specifice pentru cercetarea moleculară este semnificativ complicată atunci când se participă la mTENDER. Mulți furnizori autorizați sunt reticenți în a participa din cauza cantităților mici de comenzi sau a naturii extrem de specifice a materialelor. O

problemă deosebită apare atunci când unei companii se atribuie un contract a cărui semnare poate dura câteva luni. Prețurile de piață cresc rapid. Comanda către producător poate fi executată în anul următor. Din acest motiv, furnizorul este obligat să adauge taxe suplimentare la suma planificată. Acest lucru întârzie procesul de achiziții, crescând costurile.

11. Recomandări, propuneri (opțional).

Conducătorul de proiect ABX / DEAGHILEVA Angela, dr.

Data: 03.12.2025

LȘ



Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în anul 2025

25.80012.7007.31 SE "Caracterizarea genotipurilor de cartofi din gospodăriile țărănești conservate la Banca de Gene Națională"

În prima etapă de implementare a proiectului, stocul biologic al mai multor genotipuri locale de cartof (*Solanum tuberosum* L.) colectate de pe parcelele private din Republica Moldova și depozitate în Banca de Gene a Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor a fost caracterizat pe baza descriptorilor fenotipici și a nivelurilor de susceptibilitate a cartofului la agenți patogeni fungici. Trăsăturile agronomice de interes, cum ar fi rezistența la boli, au în majoritatea cazurilor un fundal genetic complex și sunt adesea guvernate de un număr mare de secvențe genomice cu impact individual mic asupra formării caracterului respectiv. Prin urmare, este esențial să se cupleze screening-ul molecular al genelor implicate în căile de rezistență cu reacția plantei la anumiți factori de stres sub impactul complex al condițiilor de mediu. Pentru aceasta, 25 de genotipuri de cartof au fost reproduse pe câmpurile experimentale ale Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor în șase replici biologice fiecare. Pe baza descriptorilor internaționali, genotipurile testate au relevat o eterogenitate ridicată în cadrul grupului testat, ceea ce implică niveluri ridicate de polimorfism și o sursă potențială de germoplasmă valoroasă pentru ameliorare. ADN-ul total a fost extras din tuberculi și frunzele genotipurilor testate. Aceste probe de ADN urmează să fie stocate pe termen lung pentru analize moleculare ulterioare pentru prezența anumitor gene implicate în formarea rezistenței cartofului la boli. Screening-ul pentru identificarea genotipurilor de cartof cu rezistență potențială la anumite boli fungice a fost efectuat pe baza acumulării ADN-ului agenților patogeni în țesutul vegetal prin PCR în timp real cu primeri specifici pentru fungii *Fusarium*. Screening-ul molecular al genotipurilor de cartof a fost efectuat utilizând markeri specifici pentru detectarea *F. avenaceum*, *F. verticillioides*, *F. culmorum*, *F. equiseti*, *F. sporotrichioides*, *F. proliferatum*, *F. incarnatum*, *F. graminearum*, *F. solani*, *F. oxysporum*. Eficiența reacției a fost evaluată pe baza curbelor de amplificare, iar valoarea ΔCq a fost derivată din indicele ciclului de prag pentru a evalua conținutul relativ de ADN fungic din probele testate în comparație cu controlul. Genotipul N3 a fost contaminat cu cel mai mare număr de specii patogene, inclusiv *Fusarium spp.*, *F. avenaceum*, *F. verticillioides*, *F. equiseti*. În plus, la acest genotip s-a observat un conținut semnificativ mai mare de agenți patogeni *Fusarium* în comparație cu celelalte genotipuri analizate. Un conținut mai mare de *Fusarium spp.* a fost găsit în probele de tuberculi comparativ cu probele de frunze. În același timp, genotipurile N44, N53, N69, N91 și N101 au prezentat valori ΔCq egale cu zero, ceea ce ar putea indica o potențială rezistență la *Fusarium*. Prin urmare, screening-ul preliminar a redus grupul testat la șase genotipuri: N7, N44, N53, N69, N91 și N101, ce prezintă un interes deosebit ca potențiali donatori de rezistență la fungii *Fusarium* și candidați pentru analiza moleculară a genomurilor acestora. Susceptibilitatea redusă la agenți patogeni fungici a genotipurilor de cartof testate, comparativ cu soiurile standard, susține ipoteza proiectului conform căreia cultivarea izolată în gospodării individuale pe termen lung a cartofului sub acțiunea integrate a factorilor biotici și abiotici din Republica Moldova a condiționat manifestarea unor trăsături noi în genotipurile locale de cartof.

25.80012.7007.31SE "Molecular genetic characterization of potato genotypes from subsistence farms preserved in the National Gene Bank".

During the first stage of project implementation, biologic stock of several local potato genotypes (*Solanum tuberosum* L.) collected from subsidiary plots of Moldovan farmers and stored in Gene Bank of Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection was characterized based on phenotypic descriptors and levels of potato susceptibility to certain fungal pathogens. Agronomical traits of interest such as resistance to diseases, in most cases have complex genetic background and often are governed by a large number of genomic sequences with small individual impact on the manifestation of the respective character. Therefore, it is essential to couple molecular screening of genes involved in resistance pathways with plant's reaction to certain stressor under complex impact of environmental factors. For this, 25 potato genotypes were reproduced on experimental fields of Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection in six biologic replicates each. Based on international descriptors, the genotypes tested revealed high heterogeneity within the tested group that implies high levels of polymorphisms and potential source of valorous germplasm for breeding. Total DNA was extracted from tubers and leaves of the genotypes tested. These DNA samples are to be stored for long-term period for subsequent molecular analysis for the presence of certain genes involved in forming potato resistance to diseases. Screening for revealing potato genotype with potential resistance to certain fungal diseases was performed based on accumulation of pathogen's DNA in plant tissue via real-time PCR with specific primers for *Fusarium* fungi. Molecular screening of potato genotypes was performed using specific markers for the detection of *F. avenaceum*, *F. verticillioides*, *F. culmorum*, *F. equiseti*, *F. sporotrichioides*, *F. proliferatum*, *F. incarnatum*, *F. graminearum*, *F. solani*, *F. oxysporum*. The efficiency of the reaction was assessed based on amplification curves and ΔC_q value was derived from threshold cycle index to evaluate relative content of fungal DNA in tested samples compared to control. Genotype N3 was contaminated with the highest number of pathogenic species, including *Fusarium* spp., *F. oxysporum*, *F. avenaceum*, *F. equiseti*. In addition, a significantly higher content of *Fusarium* pathogens was observed in this genotype compared to the other genotypes analyzed. A higher content of *Fusarium* spp. was found in tuber samples compared to leaf samples. At the same time, genotypes N7, N44, N53, N69, N91 and N101 presented ΔC_q values equal to zero, which could indicate their potential resistance to *Fusarium*. Therefore, preliminary screening shrank the tested group to six genotypes N7, N44, N53, N69, N91 and N101, which pose a particular interest as potential donors of resistance to *Fusarium* fungi and primary candidates for through molecular analysis of their genomes. The higher performance regarding susceptibility to fungal pathogens of the tested potato genotypes compared to standard-cultivars advocates for project's hypothesis that long-term isolated cultivation of potato in subsistence farms under integrated biotic and abiotic factors of the Republic of Moldova potentially conditioned the selection of novel traits in local potato genotypes.

Conducătorul de proiect ABT DEAGHILEVA Angela

Data:



**Lista lucrărilor științifice, științifico-metodice și didactice
publicate în anul 2025 în cadrul proiectului**

“Caracterizarea genetico-moleculară ale genotipurilor de cartofi din gospodăriile țărănești
conservate la Banca de Gene Națională”

7. Teze ale conferințelor științifice

7.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

DEAGHILEVA, Angela, MELIAN, Lolita, GRĂJDIERU, Cristina, MITINA, Irina. Determination of toxigenic species of the genus *Fusarium* in some genotypes of *Solanum tuberosum* L. În: *Simpozionul științific Biologia și dezvoltarea durabilă*, Ed. XXIII-a, 20-21 noiembrie, 2025, Bacău, Romania, p. 91. (confirmare atașată)

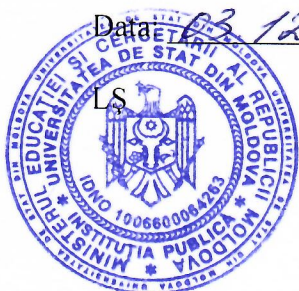
Executarea devizului de cheltuieli,
conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare pentru anul 2025
Cifrul proiectului: 25.80012.7007.31SE

Cheltuieli, mii lei				
Denumirea	Cod		Anul de gestiune	
	Eco (k6)	Aprobat	Modificat +/-	Precizat
Servicii de cercetări științifice	222930	167 462,0	-	167 462,0
Servicii neatribuite altor aliniate	222999	14 880,0	-	14 880,0
Procurarea materialelor pentru scopuri didactice, științifice și alte scopuri	335110	117 658,0	-	117 658,0
Total		300 000,0		300 000,0

Conducătorul organizației [Signature] / ȘAROV Igor, dr., prof. univ.

Contabil șef [Signature] / COJOCARU Liliana

Conducătorul de proiect [Signature] / DEAGHILEVA Angela, dr.



Componența echipei conform contractului de finanțare 2025

Cifra proiectului 25.80012.7007.31SE

Echipa proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului) pentru 2025						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă sau nr. de ore conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Deaghileva Angela	1964	Dr.	14	01.08.25	31.12.25
2.	Mitina Irina	1975	Dr.	19	01.08.25	31.12.25
3.	Melian Lolita	1962	Dr.	15	01.08.25	31.12.25
4.	Grăjdieru Cristina	1990	Dr.	17	01.08.25	31.12.25

Conducătorul organizației [Signature] / ȘAROV Igor, dr., prof. univ.Contabil șef [Signature] / COJOCARU LiliaConducătorul de proiect [Signature] / DEAGHILEVA Angela, dr.

EXTRAS

din proces-verbal nr.13
al ședinței din 28 noiembrie 2025
a Consiliului Științific al Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție
a Plantelor al Universității de Stat din Moldova

Au fost prezenți: _14_ membri din _18_

Obiect de referință:

*Aprobarea rapoartelor științifice anuale pentru anul 2025
ale proiectelor finanțate de ANCD*

Urmare a prezentării publice, **se aprobă rezultatele științifice anuale (2025)**, obținute în cadrul proiectului **Caracterizarea genotipurilor de cartofi din gospodăriile țărănești conservate la Banca de Gene Națională**, cu cifrul 25.80012.7007.31SE, din cadrul concursului „Stimularea excelenței în cercetare” pentru anii 2025-2026, **conducător de proiect DEAGHILEVA Angela, dr.**

Președintele Consiliului Științific

Larisa ANDRONIC, dr. hab. în șt. biol.

Secretar al Consiliului Științific

Svetlana SMEREA, dr. în șt. biol.



**THE SCIENTIFIC SYMPOSIUM
BIOLOGY AND SUSTAINABLE
DEVELOPMENT
THE 23RD EDITION**

November 20-21, 2025
Bacău, Romania

**PROGRAMME AND
ABSTRACTS**

9. JIGĂU Gheorghe, DOBROJAN Sergiu, DOBROJAN Galina, MOȘOI Iurie, TURCHIN Boris - **STRUCTURAL-AGGREGATIC STATE: INDICATOR OF THE REGENERATION OF THE CHERNOZOMIC PROCESS IN ARABLE CHERNOZOMIC LANDS**
10. JIGĂU Gheorghe, DOBROJAN Sergiu, DOBROJAN Galina, MOȘOI Iurie, TURCHIN Boris, STADNIC Anjela - **EVOLUTION OF THE AGGREGATE STRUCTURE OF ARABLE CHERNOZOMS UNDER CONDITIONS OF USE OF HUMIC FERTILIZERS**
11. JIGĂU Gheorghe, DOBROJAN Sergiu, DOBROJAN Galina, TURCHIN Boris, MOȘOI Iurie, GABERI Valentin - **THE SCIENTIFIC FRAMEWORK FOR MODERNIZING THE TECHNOLOGY FOR SUSTAINING SOIL HEALTH IN NURSERY PLANTATIONS UNDER CLIMATE CHANGE CONDITIONS**
12. GRAJDIERU Cristina, BILICI Elena - **MOLECULAR CHARACTERISTICS OF MOLDOVAN MAIZE LANDRACES**
13. DEAGHILEVA Angela, MELIAN Lolita, GRĂJDIERU Cristina, MITINA Irina - **DETERMINATION OF TOXIGENIC SPECIES OF THE GENUS FUSARIUM IN SOME GENOTYPES OF *SOLANUM TUBEROSUM* L.**
14. MAFTEI Daniel Ioan, ARINTON Mihaela, PARASCHIV Dalia, ARDEI Irina-Mădălina, ROȘU Sorin, BARABAȘ Bogdan - **THE WORLD OF SHELLS**
15. TOMOZIL Bogdan - **EXHIBIT OF THE MONTH, JUNE 2018: THE DEATH'S-HEAD HAWKMOTH (*ACHERONTIA ATROPOS*)**

DETERMINATION OF TOXIGENIC SPECIES OF THE GENUS *FUSARIUM* IN SOME GENOTYPES OF *SOLANUM TUBEROSUM* L.

DEAGHILEVA ANGELA, MELIAN LOLITA, GRAJDIERU
CRISTINA, MITINA IRINA

Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection, Moldova State
University, Republic of Moldova, angela.deaghileva@sti.usm.md,
lolita.melian@sti.usm.md, cristina.grajdieru@sti.usm.md,
irina.mitina@sti.usm.md

The aim of the study was a molecular assessment of the susceptibility of six local potato forms and the standard variety Cheyenne (France selection) from the National Gene Bank to *Fusarium* fungi. Monitoring of *Fusarium* spp. was carried out at the flowering faze of the plants. Molecular analysis of DNA extracted from potato leaves was performed by nested-PCR/real-time PCR using specific primers for the detection of *Fusarium solani*, *F. oxysporum*, *F. nivale*, *F. proliferatum*, *F. verticillioides*, *F. avenaceum*, *F. culmorum*, *F. equiseti*, *F. sporotrichioides*, *F. graminearum*. According to the results of the molecular analysis, *F. equiseti* were defined in the leaves of five potato genotypes (Cheyenne variety, Form N3, Form N6, Form N40, Form N56); *F. avenaceum* in the leaves of three genotypes (Form N3, Form N38, Form N56), *F. oxysporum* (Form N 3), *F. nivale* (Form N23), *F. proliferatum* (Form N56), *F. sporotrichioides* (Form N40). The results of molecular tests indicated that *Fusarium equiseti* was the predominant pathogen in the studied potato plants. The least susceptible to *Fusarium* were the Form N23 and Form N38, the greatest – Form N3 and Form N56. This study was supported by the research project 25.80012.7007.31SE "Molecular genetic characterization of potato genotypes from subsistence farms preserved in the National Gene Bank" funded by the National Agency for Research and Development.

Keywords: Potato, *Fusarium*, PCR



BACĂU COUNTY COUNCIL
"ION BORCEA" NATURAL SCIENCE
MUSEUM COMPLEX OF BACĂU, ROMANIA



CERTIFICATE

This is to certify that

DR. DEAGHILEVA ANGELA

participated in the 23rd edition of

"BIOLOGY AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT"

Symposium, held in Bacău, Romania, on November 20-21, 2025.

"ION BORCEA" NATURAL SCIENCE
MUSEUM COMPLEX BACĂU, ROMANIA

Manager,
Dr. GABRIELA GURĂU

