

RECEȚIONAT

Agenția Națională pentru Cercetare
și Dezvoltare _____

_____ 2025

AVIZAT

Secția AȘM _____

_____ 2025

RAPORT ȘTIINȚIFIC FINAL

privind implementarea proiectului din cadrul concursului

Stimulare a excelenței în cercetare

Proiectul ”Studiul rezistenței la arșiță a liniilor utilizate pentru crearea de noi hibrizi de porumb toleranți la schimbările condițiilor climatice în Republica Moldova”

Cifra proiectului **20.80012.5107.05SE**

Prioritatea strategică Agricultură durabilă, securitate alimentară

Rectorul/Directorul organizației

Spivacenco Anatolie

Președintele Consiliului științific/Senat

Spivacenco Anatolie

Conducătorul proiectului

Rotari Eugen

L.Ș.

Chișinău, 2025



CUPRINS:

1. Scopul conform proiectului depus la concurs.....	3
2. Obiectivele.....	3
3. Acțiunile planificate pentru realizarea scopului și obiectivelor.....	3
4. Acțiunile realizate pentru atingerea scopului și obiectivelor.....	3
5. Rezultatele obținute	4
6. Diseminarea rezultatelor la foruri științifice.....	9
7. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului.....	10
8. Colaborare la nivel național în cadrul implementării proiectului.....	10
9. Colaborare la nivel internațional în cadrul implementării proiectului.....	10
10. Dificultăți în realizarea proiectului: financiare, organizatorice, legate de resursele umane...	11
11. Recomandări, propuneri.....	11
12. Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect 2025 în limba română și în limba engleză (Anexa 1).....	12
13. Lista lucrărilor științifice, publicate în anii 2024-2025 (Anexa 2).....	14
14. Executarea devizului de cheltuieli din contractul de finanțare pentru anul 2025 (Anexa 3)..	15
15. Componența echipei conform contractului de finanțare pentru anul 2025 (Anexa 4).....	16
16. Anexele pentru ”Rezultatele obținute”.....	17

1. Scopul etapei 2025 conform proiectului depus la concurs (obligatoriu).

De selectat cele mai rezistente la arșiță liniile de porumb de ameliorare autohtonă

2. Obiectivele etapei 2025 (obligatoriu).

2.1 Elaborarea, selecția și implementarea metodelor de determinare a rezistenței la arșiță a porumbului

2.2 Testarea liniilor locale și a hibridilor de porumb pentru rezistența la arșiță

3. Acțiunile planificate pentru realizarea scopului și obiectivelor (obligatoriu)

Anul 2024

- Pregătirea laboratorului și a instrumentelor pentru testare rezistenței la arșiță (RA).
- Efectuarea experimentelor de testare RA folosind metode selectate
- Efectuarea o serie de teste la RA pe un eșantion reprezentativ de mostre de porumb folosind diferite metode de evaluare RA.
- Analiza rezultatelor și evaluarea comparativă a eficacității fiecărei metode de determinare RA.

Anul 2025

- Selectarea liniilor de porumb cu toleranță potențială la arșiță pe baza cercetărilor precedente
- Pregătirea echipamentelor și a altor resurse necesare pentru testare liniilor de porumb
- Screeningul liniilor de porumb pe rezistență la arșiță
- Înregistrarea măsurărilor efectuate și prelucrarea statistică rezultatelor obținute
- Analiza și documentarea datelor obținute.
- Redactarea rapoartelor științifice și pregătirea publicațiilor pe baza lor

4. Acțiunile realizate pentru atingerea scopului și obiectivelor etapei 2025

Anul 2024

- Crearea bazei materiale și tehnice pentru realizarea experimentală analizei comparative a metodelor de evaluare rezistenței la arșiță (ERA).
- Screeningul de testare celor mai răspândite metode de ERA.
- Selectarea metodei optime de evaluare a rezistenței la arșiță și dezvoltarea algoritmului de modificări experimentale a procedeilor convenabile pentru procesul de ameliorare porumbului în condiții de temperaturi înalte.

Anul 2025

- Elaborarea procedurii de diagnostic expres a toleranței la temperaturi ridicate pentru un spectru larg de genotipuri de porumb homozigote și heterozigote.

- Crearea unui sistem de documentare automată a diagnosticului microscopic al preparatelor de polen studiate, cu ajutorul căruia a fost constituită o bază electronică de peste 5000 de fotografii care documentează rezultatele lucrării efectuate
- A fost aprobat un sistem binar de evaluare a rezultatelor analizei histochemice a preparatelor pentru testarea rapidă a boabelor de polen de porumb supuse stresului termic.
- Pe baza studiului modificărilor structural-metabolice ale boabelor de polen la 261 de linii și 87 de hibrizi de porumb au fost identificate 22 de linii și 9 hibrizi de concurs, caracterizate prin potențial de toleranță la temperaturi ridicate, ceea ce reprezintă, pentru eșantionul total al genotipurilor studiate, o pondere procentuală de 8,9% a potențialului de rezistență la arșiță
- Pe baza materialelor experimentelor efectuate, au fost publicate două articole științifice, iar un al treilea articol, elaborat pe baza raportului final al proiectului, se află în proces de pregătire pentru publicare.

5. Rezultatele obținute.

Având în vedere faptul că, în ultimul deceniu, frecvența apariției temperaturilor ridicate, care determină un impact negativ vizibil asupra agriculturii din regiune, a crescut brusc în Republica Moldova, specificul proiectului prezentat a constat în necesitatea efectuării unui front amplu de studii științifice de evaluare a toleranței la temperaturi ridicate în perioada critică a ontogenezei pentru cultura *Zea mays* L. – faza de înflorire.

Obiectele studiului au fost genotipuri din colecția genetică-ameliorativă de porumb a Centrului Național de Cercetare și Producere a Semințelor din Republica Moldova, contrastând în loturi FAO în intervalul 100-499, și anume: 261 linii obținute de la Laboratorul de Genetică și Genofond (LGG), Laboratorul de ameliorare a porumbului pentru zonele nordice(LAZN), Laboratorul de ameliorare a porumbului pentru zonele sudice(LAZS), Laboratorul de seminologie și aprecierea calității semințe(LS); precum și 87 de hibrizi autohtoni de porumb.

În a doua jumătate a anului 2024, s-a efectuat un volum mare de lucru pentru selectarea și testarea a 11 metode de evaluare a rezistenței la arșiță. Aceste metode au fost clasificate în funcție de organele vegetative și reproductive ale plantelor (indicatorul de determinare este dat între paranteze): căciulă radiculară (amidon statelitic); frunze (prolină liberă, conductivitate electrică a membranei celulare, vâscozitatea protoplasmei celulare a mezofilului foliar, temperatura de deschidere a stomatelor, capacitatea de reținere a apei și grosimea lamei foliare); polen (viabilitate și

caracteristici citologice). În cadrul lucrării au fost realizate experimente pentru a identifica metoda cea mai adecvată, care să corespundă următoarelor cerințe:

- Evaluarea reacției plantei doar la stresul termic.
- Reproducibilitatea rezultatelor, independența față de factorii externi.
- Accesibilitatea și utilizarea pe scară largă a metodei.
- Posibilitatea realizării analizei cu întreruperi de timp.
- Simplitatea execuției, posibilitatea trecerii la testarea pe scară largă.

O analiză aprofundată a rezultatelor obținute folosind cele 11 metode enumerate (raportul al acestui proiect pentru anul 2024) să permită a concluziona că fiecare dintre aceste metode are, pe de o parte, o specificitate proprie în interpretarea adecvată a gradului de toleranță a genotipului de porumb la arșiță (amidon statelit, capacitate de reținere a apei și toleranța lamelor frunzelor), iar pe de altă parte, anumite limitări de timp în eficacitatea screening-ului formelor de ameliorare a porumbului (conform unor indicatori precum prolina liberă, vâscozitatea protoplasmei, temperatura de deschidere a stomatelor și conductivitatea electrică a membranelor celulare). În cercetărilor anului 2024, s-a stabilit că polenul este cel mai potrivit obiect pentru extinderea modificărilor metodologice în scopul diagnosticării exprese a rezistenței la arșiță a genotipurilor studiate. Anume pe acest organ generativ, într-o serie de experimente din 2024, s-au obținut dovezi experimentale primare privind adecvarea interpretării gradului de toleranță la temperaturi ridicate pe baza viabilității (fertilității) sale și posibilitățile de extindere a genotipării histochimice cantitative a materialului analizat pe baza caracteristicilor structurale ale polenului.

În timpul sezonului de creștere din 2024, au fost elaborate două protocoale care au stat la baza creării modificărilor metodologice ale noii metode:

- Protocol nr. 1 - „Metodologie pentru evaluarea fertilității polenului de porumb ca urmare a modificării sistemului său metabolic sub stres termic artificial” (vezi ANEXA 5);
- Protocol nr. 2 - „Identificarea momentului optim pentru fixarea polenului care menține fertilitatea în condiții de câmp cu stres termic puternic” (ANEXA 6).

Pe baza unor experimente metodologice detaliate din primul trimestru al anului 2025, a fost elaborată o procedură pentru diagnosticarea expresă a toleranței la temperaturi ridicate (factor de stres termic +40°C) a unei game largi de genotipuri homozigote și heterozigote de porumb.

Procedura elaborată constă în trei etape secvențiale:

A – colectarea probelor de polen din câmp și conservarea temporară a acestora la o temperatură de 8°C;

B – tratamentul la stres (în ziua recoltării) a probelor experimentale de granule de polen în condiții de laborator (40°C timp de 10 minute), urmat de fixarea lor în alcool acetic și depozitarea la frigider până la momentul diagnosticului citologic al preparatului.

C – diagnosticare expresă a fiecăruia dintre preparatele înregistrate folosind metoda acetocarminului prin identificarea granulelor de polen fertile și sterile și evaluarea acestora folosind 10 variante de analiză microscopică a fiecărei probe pentru a determina potențialul genotipic de toleranță și rezistență la temperaturi ridicate.

Algoritmul procedurii elaborate pentru prepararea probelor experimentale și efectuarea diagnosticului expres al toleranței la temperaturi ridicate a granulelor de polen de porumb, bazat pe evaluarea citologică, fertilitatea și sterilitatea acestora, este prezentat în protocolul nr. 3 (Anexa 7).

Trebuie menționat că specificitatea proiectului constă în implementarea unei sarcini importante pentru procesul de ameliorare: efectuarea unui screening în masă pentru un volum mare de material genetic și de ameliorare de porumb, pe baza evaluării fiziologice, pentru rezistența la temperaturi ridicate.

Până în prezent, instrumentele de evaluare citologică nu au putut fi utilizate eficient în procesul de selecție din cauza dificultăților metodologice în diagnosticarea rapidă și a constrângerilor de timp în documentarea unui volum mare de rezultate experimentale. De aceea, noutatea incontestabilă a părții metodologice a proiectului prezentat constă în crearea unui sistem de documentare automată a diagnosticului microscopic al preparatului studiat. Specificitatea creării sale constă în utilizarea unui adaptor universal (Universal Smartphone Adapter) ca instalație de conectare între microscop și camera foto-video a smartphone-ului. Adaptorul este un suport mecanic cu un mecanism de prindere care se atașează la ocularul microscopului și fixează în siguranță smartphone-ul, astfel încât obiectivul camerei sale să fie aliniat cu ocularul.

Dovada eficacității metodei elaborate pentru înregistrarea vizuală automată a preparatului studiat este folderere cu imagini microscopice publicat în CLOUD de Dr. Eugen Rotari

(<https://drive.google.com/file/d/1jvMc0RLYtdmyIMkQy5OfE81sIDjRE040/view?usp=drive>).

Folderul are volumul 6,68 GB și conține 348 de foldere cu poze. Fiecare folder conține poze care ilustrează 10 până la 16 câmpuri vizuale analizate ale microscopului. Analiza histochimică a granulelor de polen a fost efectuată doar pe partea centrală a fotografiei microscopice pentru a exclude efectul periferic negativ al interpretării.

Principiul efectuării evaluării histochimice a probelor de testare a fost, de asemenea, ales în conformitate cu cerințele specifice de selecție pentru diagnosticarea în masă a nivelului de toleranță a genotipului la temperaturi ridicate: conținut obiectiv de informații cu o investiție mică de timp.

Evaluarea întregului material experimental (peste 5000 fotografii) s-a bazat pe principiul clasificării binare. Sistemul de testare binar a fost utilizat pentru testarea rapidă a preparatului pentru două caracteristici posibile:

- valoare negativă a testului (-) - prezența în preparat doar a granulelor de polen sterile, ca indicator al instabilității genotipului la temperaturi ridicate
- valoarea pozitivă a testului (+) - prezența unui anumit număr de boabe fertile în preparat, ca un indicator al rezistenței genotipului de porumb corespunzător la temperaturi ridicate.

Anexa 8 conține fotografii reprezentative cheie care ilustrează culoarea roșu închis a unui grăunte de polen fertil care și-a păstrat integritatea structurală după stresul de 40°C (A) și grăunte de polen sterile (B) caracterizate prin diverse abateri de la polen fertil: colorare slabă sau neuniformă cu acetocarmin; diverse anomalii structurale (conținutul grăuntelui de polen se separă adesea de coajă și se află în diferite stadii de moarte).

Evaluarea vizuală a fotografiilor obținute folosind principiul clasificării binare a permis caracterizarea a 261 linii de porumb pe baza rezistenței organelor generative (polen) la factorul de stres creat artificial de temperaturile ridicate.

Tabelul 1 (Anexa 9) prezintă o evaluare histochimică binară a toleranței la temperaturi ridicate a granulelor de polen din liniile de porumb din colecția de lucru *Zea mays* L. laboratorului de Genetică și Genofond (LGG). Dintre cele 33 de linii studiate, doar două genotipuri au prezentat unor granule de polen fertile individuale, indicând potențialul de toleranță la temperaturi ridicate (potențial de rezistență la arșiță de 6,1%).

Colorarea cu acetocarmin a granulelor de polen a 25 de linii obținute din colecția de lucru a porumbului laboratorului de ameliorare a porumbului pentru zonele nordice (LAZN) a permis a identifica o singură linie MKP 65, care a corespuns unei preparări de granule de polen cu potențial de rezistență la temperaturi ridicate (Tabelul 2, Anexa 10)

Cea mai numeros eșantion de forme homozigote trimisă pentru analiză histochimică a fost obținută din laboratorului de ameliorare a porumbului pentru zonele sudice (LAZS) – 201 linii (Tabelul 3, Anexa 11). O dimensiune mare a eșantionului, conform principiilor statisticii variației, face posibilă o judecată mai obiectivă a modelelor posibile în manifestarea indicatorului fiziologic studiat. Această serie de experimente a relevat un potențial de rezistență la arșiță de 9,5%. Au fost identificate 19 linii de porumb în care s-au identificat boabe fertile în preparate de granule de polen care au suferit șocuri termice în laborator, indicând potențialul de toleranță ridicată la temperaturi la aceste genotipuri.

Deși obiectivul principal al proiectului prezentat a fost efectuarea screening-ului în masă al materialului liniar de porumb pentru rezistența granulelor de polen la temperaturi ridicate, programul de cercetare a fost extins pentru a include diagnosticarea și testarea competitivă a hibridilor de porumb ai Centrului Național de Cercetare și Producere a Semințelor pentru acest indicator.

Interpretarea evaluării histochimice binare a rezistenței la temperaturi ridicate a granulelor de polen ale hibridilor de porumb în testarea de concurs a fost efectuată similar schemei descrise în detaliu mai sus pentru liniile de porumb în conformitate cu fiecare laborator originator separat.

Astfel, pentru 23 de hibridi de porumb transferați de la Laboratorul de Genetică și Genofond (LGG) la testare competitivă, s-a stabilit că 17,4% dintre genotipuri au potențial de rezistență la arșiță (Tabelul 5, Anexa 13).

Pentru 12 hibridi de porumb prezentate pentru testării competitive din Laboratorului de ameliorare a porumbului pentru zonele nordice (LAZN), s-a stabilit experimental că 16,7% dintre genotipurile hibride prezintă potențial de rezistență la arșiță (Tabelul 6, Anexa 14).

Un eșantion mai reprezentativ din punct de vedere statistic de 28 hibridi supuși testării competitive din ameliorare a porumbului pentru zonele sudice (LAZS) se caracterizează printr-un număr semnificativ mai mic de genotipuri cu un anumit potențial de toleranță la temperaturi ridicate, în valoare de doar 7,1% (Tabelul 7, Anexa 15).

Trebuie menționat că niciunul dintre cei 5 hibridi de porumb supuși testării competitive de către laboratorul de semiologie și evaluare a calității semințelor (LS) nu a prezentat potențial de rezistență la temperaturi ridicate (Tabelul 8, Anexa 16), în timp ce analiza histochimică a polenului a două linii de porumb selectate din colecția de lucru a acestui laborator (Tabelul 4, Anexa 12) a arătat că forma homozigotă MKG3MRf prezintă potențial de rezistență la temperaturi ridicate.

Colorația cu acetocarmin a granulelor de polen ale hibridilor competitivi de porumb creați în urma colaborării dintre laboratoarele menționate mai sus – LGG, LAZN și LAZS – a permis identificarea unei singure combinații hibride [AN619/18 X AN653/18], care a prezentat un anumit potențial de toleranță la temperaturi ridicate (Tabelul 9, Anexa 17).

Rezumatul final al tuturor rezultatelor obținute în urma evaluării histochimice binare a rezistenței la temperaturi ridicate a granulelor de polen ale liniilor și hibridilor de porumb este prezentat în Tabelul 10.

Generalizarea rezultatelor evaluării histochimice binare a toleranței granulelor de polen la temperaturi ridicate pentru un eșantion total de genotipuri de porumb studiate pentru sezonul 2025.

Evaluarea binară Categorii genotipurilor studiate	Numărul genotipurilor			% din suma totală a categoriei genotipurilor	
	Total	Rezistente (+)	Nerezistente (-)	Rezistente (+)	Nerezistente (-)
Linii	261	22	239	8,4	91,6
Hibrizi de concurs	87	9	78	10,3	89,7
Total	348	31	317	8,9	91,1

Dintre cele 348 genotipuri de porumb studiate, 31 soiuri (22 linii și 9 hibrizi competitivi) au prezentat potențial de toleranță la temperaturi ridicate (stres artificial în laborator: +40°C timp de 10 minute). Mai mult, procentul de potențial de rezistență pentru linii a fost de 8,4%, pentru hibrizii competitivi studiați a fost de 10,3%, iar pentru eșantionul general de genotipuri studiate, această valoare medie a fost de 8,9%.

În concluzie, considerăm necesar să subliniem natura specifică a interpretării rezultatelor obținute. Evaluarea histochimică prin metoda acetocarminului ne permite să concluzionăm că, din eșantionul total de 348 genotipuri de porumb studiate, aproape 9% dintre ei au păstrat unele granule de polen după stresul termic. În consecință, rezultatele acestei screening-uri nu indică o evaluare a rezistenței absolute la arșiță a genotipului izolat, ci mai degrabă manifestarea potențialului său de toleranță la temperaturi ridicate. Această concluzie ne permite să îndreptăm lucrările viitoare către studii fiziologice și biochimice mai aprofundate ale genotipurilor de porumb izolate utilizând metode biotehnologice de selecție celulară - în special, cultura de antere.

6. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de publicații (obligatoriu) și în formă de prezentări la foruri științifice (comunicări, postere – pentru cazurile când nu au fost publicate în materialele conferințelor).

Pe 19 decembrie 2024, raportul „*Изучение существующих методов оценки жаростойкости кукурузы с целью улучшения методологии создания гибридов, адаптированных к условиям жары.*” a fost prezentat la Conferința Științific și Practic Internațională «The Role of Biotechnology in the Sustainable Development of the Agricultural Sector».

Lista publicațiilor din anii 2024-2025 în care se reflectă doar rezultatele obținute în proiect, perfectată conform cerințelor față de lista publicațiilor (a se vedea Anexa 2)

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

Impactul așteptat al rezultatelor proiectului este enorm și profund, cu implicații semnificative în mai multe domenii.

Mai presus de toate, rezultatele acestui proiect pot duce la dezvoltarea și implementarea de soluții agricole inovatoare și adaptabile la condițiile climatice extreme. Identificarea liniilor de porumb indigene tolerante la stres termic pentru a fi utilizate în dezvoltarea de noi hibrizi adaptați la climă ar putea contribui la îmbunătățirea rezistenței agricole la impactul schimbărilor climatice, asigurând disponibilitatea alimentelor și accesibilitatea pentru comunitățile agricole vulnerabile.

În plus, rezultatele proiectului ar putea avea un impact pozitiv asupra mediului prin reducerea presiunii asupra ecosistemelor naturale și conservarea resurselor naturale prin adoptarea unor practici agricole mai durabile și mai eficiente din punct de vedere al resurselor.

Din punct de vedere economic, rezultatele acestui proiect ar putea susține creșterea economică în sectorul agricol, contribuind la crearea de locuri de muncă și la îmbunătățirea nivelului de trai în comunitățile rurale. În plus, îmbunătățirea productivității și stabilității agricole prin hibrizi de porumb toleranți la stres termic ar putea avea un impact pozitiv asupra securității alimentare și a exporturilor. Rezultatele acestui proiect pot, de asemenea, să susțină și să stimuleze cercetarea și inovarea în agricultură, oferind noi direcții și oportunități pentru dezvoltarea tehnologiilor și practicilor agricole avansate.

Prin urmare, impactul așteptat al rezultatelor obținute în urma acestui proiect va fi semnificativ și va avea un impact benefic nu numai asupra agriculturii și mediului, ci și asupra economiei și societății în ansamblu, contribuind la un viitor mai durabil și mai rezistent la schimbarea climei

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

În anul 2024 pentru optimizare testării unor metode de lucru împreună cu CNPCS, au fost desfășurate lucrări și la UTM și USM.

În anul 2025 toate analizele citologice în cadrul proiectului au fost efectuate în laboratorul biotehnologii vegetale „GREEN BIOHUB” la UTM

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

Conform proiectului, în anul 2024, pentru schimbul de experiență, echipa a fost trimisă la Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară din Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, România

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

Principala dificultate, care merită o discuție serioasă, constă în termenele limitate pentru realizarea cercetărilor din cadrul proiectului, a cărui tematică se bazează pe un organism vegetal viu, al cărui dezvoltare are loc în condiții naturale stresante. Rezultatele unui experiment desfășurat pe parcursul unui singur sezon de vegetație (aprilie – septembrie) nu pot fi acceptate pentru publicare într-o revistă cu un factor de impact ridicat.

Rugămintea adresată coordonatorilor proiectelor de acest tip este de a aprofunda înțelegerea cerințelor clasice ale experimentelor biologice, deoarece toate tehnologiile digitale moderne nu pot accelera legile fundamentale ale dezvoltării organismelor vii. Durata minimă a unui experiment de calitate în condiții de câmp este de două sezoane de vegetație (aprilie – septembrie). Sperăm să fim auziți și înțeleși de conducere.

11. Recomandări, propuneri (opțional).

Recomandări:

În baza noilor elaborări metodice realizate pentru procesul de selecție privind diagnostica expresă a stării granulelor de polen în condiții de șoc termic, se recomandă implementarea unui sistem de documentare automată a evaluării microscopice a preparatelor studiate, bazat pe utilizarea unui adaptor universal (Universal Smartphone Adapter), care servește drept conexiune între microscop și camera foto-video a smartphone-ului.

În conformitate cu specificul cerințelor de selecție pentru diagnostica în masă a nivelului de toleranță a genotipurilor la temperaturi ridicate, se recomandă utilizarea principiului clasificării binare în baza a două caracteristici posibile:

- a) rezultat negativ al testării — prezența în preparat exclusiv a granulelor de polen sterile, ca indicator al sensibilității genotipului la temperaturi înalte;
- b) rezultat pozitiv al testării — prezența în preparat a unei anumite cantități de granule fertile, ca indicator potențial al toleranței genotipului de porumb la temperaturi ridicate.

Propunerea:

Întrucât rezultatele screeningului efectuat nu reflectă o rezistență absolută la temperaturi înalte a genotipurilor analizate, ci manifestarea potențialului lor de toleranță la temperaturi ridicate, se propune orientarea continuării cercetărilor către studii fiziologice și biochimice mai aprofundate ale genotipurilor de porumb identificate, cu aplicarea metodelor biotehnologice de selecție celulară — și anume: tehnologia culturii anterelor *in vitro* — pentru crearea unor noi forme de porumb cu potențial ridicat de rezistență la arșiță.

Conducătorul de proiect: Rotari Eugen  / (numele, prenumele, semnătura)

Data: 5.12.2025

LȘ



Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în anii 2024- 2025

Cifra proiectului **20.80012.5107.05SE**

Denumirea Proiectului "Studiul rezistenței la arșiță a liniilor utilizate pentru crearea de noi hibrizi de porumb toleranți la schimbările condițiilor climatice în Republica Moldova"

REZUMAT.


Cercetările realizate în cadrul proiectului au avut ca scop selectarea celor mai rezistente la arșiță linii de porumb de origine ameliorativă locală. Pentru atingerea acestui scop au fost formulate două obiective: 1) elaborarea, selectarea și implementarea metodelor de determinare a rezistenței la arșiță a porumbului; 2) testarea liniilor și hibrizilor locali de porumb pentru rezistența la arșiță.

Ca material de cercetare au fost utilizate genotipuri din colecția de ameliorare și genetică a porumbului a CNCPS din Republica Moldova, și anume: 261 de linii și 87 de hibrizi autohtoni de porumb. Ca rezultat al cercetărilor, a fost creată baza materială și tehnică necesară pentru implementarea experimentală a analizei comparative a metodelor de evaluare a rezistenței la arșiță (ERA). A fost realizat un screening al celor mai utilizate metode ERA și a fost selectată metoda optimă de evaluare a rezistenței la arșiță. Pe baza metodei selectate, a fost elaborată o procedură de diagnosticare rapidă a toleranței la temperaturi ridicate pentru un spectru larg de linii și hibrizi de porumb. A fost creat un sistem automatizat de documentare a diagnosticării preparatelor de polen studiate, care a permis formarea unei baze de date electronice conținând peste 5000 de fotografii microscopice ce documentează rezultatele obținute. A fost testat un sistem binar de evaluare histochimică pentru diagnosticarea rapidă a granulelor de polen de porumb supuse șocului termic. Pe baza studiului modificărilor structurale și metabolice ale granulelor de polen la 261 de linii și 87 de hibrizi, au fost identificate 22 de linii și 9 hibrizi de concurs, caracterizați printr-un potențial de toleranță la temperaturi ridicate. În procesul de analiză a rezultatelor obținute, autorii proiectului subliniază specificul interpretării acestora: din totalul de 348 de genotipuri de porumb studiate, la aproape 9% dintre genotipuri o parte dintre granulele de polen și-au menținut fertilitatea după șocul termic. Acest fapt nu indică o rezistență absolută la temperaturi ridicate a genotipului respectiv, ci manifestarea potențialului său de toleranță la temperaturi înalte. Această concluzie susține recomandarea de a continua proiectul prin realizarea unui studiu mai aprofundat al genotipurilor de porumb identificate ca fiind tolerante la temperaturi ridicate, utilizând metode biotehnologice de selecție celulară — în special tehnologia culturii anterelor in vitro — pentru dezvoltarea unor noi forme de porumb cu potențial ridicat de rezistență la arșiță.

Project Title: "Study of Heat Resistance in Lines Used for the Development of New Maize Hybrids Tolerant to Changing Climatic Conditions in the Republic of Moldova"

SUMMARY.

The research carried out within the project aimed to select the most heat-resistant maize lines of local breeding origin. To achieve this goal, two objectives were formulated: 1) the development, selection, and implementation of methods for determining maize heat resistance; 2) testing local maize lines and hybrids for heat resistance. As research material, genotypes from the maize breeding and genetic collection of the CNCPS of the Republic of Moldova were used, namely: 261 lines and 87 local maize hybrids. As a result of the research, a material and technical basis was created for the experimental implementation of a comparative analysis of heat-resistance evaluation methods (HREM). A screening of the most widely used HREM methods was conducted, and the optimal method for evaluating heat resistance was selected. Based on the selected method, a rapid diagnostic procedure for assessing tolerance to high temperatures in a wide range of maize lines and hybrids was developed. An automated documentation system for recording the diagnostics of studied pollen preparations was created, which enabled the formation of an electronic database containing over 5000 microscopic photographs documenting the obtained results. A binary histochemical evaluation system was tested for use in rapid diagnostics of maize pollen grains subjected to heat shock. Based on the study of structural and metabolic changes in the pollen grains of 261 lines and 87 hybrids, 22 lines and 9 competitive hybrids were identified as having potential tolerance to high temperatures. In the process of analyzing the obtained results, the project authors emphasize the specificity of their interpretation: out of the total 348 maize genotypes studied, in almost 9% of the genotypes, a portion of the pollen grains maintained their fertility after heat shock. This does not indicate an absolute heat resistance of the respective genotype, but rather the expression of its potential tolerance to high temperatures. This conclusion supports the recommendation to continue the project by conducting a more in-depth study of the maize genotypes identified as heat-tolerant, applying biotechnological methods of cell selection — specifically, *in vitro* anther culture technology — in order to develop new maize forms with high heat-resistance potential.

Conducătorul proiectului: Rotari Eugen  / (nume, prenume, semnătură)

Data: 5.12.2025

LȘ



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

”Studiul rezistenței la arșiță a liniilor utilizate pentru crearea de noi hibrizi de porumb toleranți la schimbările condițiilor climatice în Republica Moldova”

7. Teze ale conferințelor științifice

7.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

РОТАРЬ Евгений. *Изучение существующих методов оценки жаростойкости кукурузы с целью улучшения методологии создания гибридов, адаптированных к условиям жары.* Collection of Abstracts of the «The Role of Biotechnology in the Sustainable Development of the Agricultural Sector» International Scientific-Practical Online Conference. 2025. Aşgabat. P.54-56.

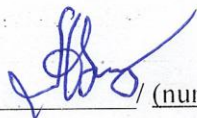
7.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

ROTARI Eugen. *Studying the possibilities of using physiological methods to assess heat resistance in maize breeding.* "Advanced Biotechnologies – Achievements and Prospects", Scientific international symposium. VIIth Edition. 2025. Chişinău. P.176-177. ISBN 978-9975-62-907-2; [https:// doi.org/10.53040/adap7.2025](https://doi.org/10.53040/adap7.2025).


Executarea devizului de cheltuieli,
conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare pentru anul 2025

Cifrul proiectului: 20.80012.5107.05SE

Cheltuieli, mii lei				
Denumirea	Cod		Anul de gestiune	
	Eco (k6)	Aprobat	Modificat +/-	Precizat
Servicii de cercetări științifice	222930	149730		149730
Procurarea materialelor pentru scopuri didactice, științifice și alte scopuri	335110	5600		5600
Procurarea materialelor de uz gospodăresc și rechizitelor de birou	336110	770		770
Total		156100		156100

Conducătorul organizației Spivacenco Anatolie  / (numele, prenumele, semnătura)

Contabil șef Fantaziu Valentina  / (numele, prenumele, semnătura)

Conducătorul de proiect Rotari Eugen  / (numele, prenumele, semnătura)

Data: 5.12.2025


LȘ



Componența echipei conform contractului de finanțare 2025

Cifrul proiectului 20.80012.5107.05SE

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.	Rotari Eugen	1969	Dr.	0,5	16.01.2025	31.12.2025
2.	Dreglea Mihail	1969		0,5	16.01.2025	31.12.2025

Conducătorul organizației Spivacenco Anatolie  (numele, prenumele, semnătura)Contabil șef Fantaziu Valentina  (numele, prenumele, semnătura)Conducătorul de proiect Rotari Eugen  (numele, prenumele, semnătura)Data: 5.12.2025

LȘ



PROTOCOL Nr.1

Metodologie de evaluare a fertilității polenului de porumb prin modificarea sistemului său metabolic sub stres termic artificial.

Pasul 1.

Prelevarea de polen în teren (28°C, factor climatic 2024) în patru repitiții.

Pasul 2.

Patru probe de polen preluate (pentru unul genotip de porumb cercetat) sunt plasate într-un frigider (temperatura +8°C)

Pasul 3

Expunere la frigider – 4 ore

Pasul 4.

După 4 ore, probele de polen din frigider sunt împărțite în:

- Proba nr. 1 – expusă la temperatura camerei;
- Proba nr. 2 – expusă la 40°C timp de 5 minute;
- Proba nr. 3 – expusă la 40°C timp de 10 minute;
- Proba nr. 4 – expusă la 40°C timp de 15 minute.

Notă: Numerele probelor de granule de polen fixate sunt date în conformitate cu numerotarea prezentată a fotografiilor evaluării histochimice.

Pasul 5.

După tratamentul termic, fiecare dintre cele patru probe de polen este fixată și depozitată la frigider până la analiza histochimică.

Pasul 6.

Efectuarea unei analize histochimice a polenului pentru fertilitate pentru fiecare dintre probele înregistrate.

Pasul 7.

Identificarea opțiunii optime de expunere a probei pentru a identifica elemente noi de modificare în metodologia de evaluare a toleranței la arșiță a porumbului.

Concluzie privind rezultatelor experimentului efectuat în conformitate cu protocolul nr. 2:

În condiții de laborator, durata optimă a stresului artificial la temperatură înaltă (40°C) este de 10 minute. La această durată, granulele individuale de polen fertile sunt încă păstrate, în timp ce tratamentul la 40°C timp de 15 minute induce distrugerea completă a granulelor de polen.

PROTOCOL Nr.2

Identificarea timpului optim de fixare a polenului pentru a menține fertilitatea sub influența stresului termic puternic în condiții pe câmp

Pasul 1.

Prelevarea consecutivă, pe ore, de șase ori a polenului (de la 8:00 la 13:00), respectând intervalul orar.

Pasul 2.

Înregistrarea temperaturii paniculului de la care se prelevează proba de polen.

Pasul 3.

Fixarea pe ore a probelor de polen prelevate și păstrarea lor la frigider

- proba 5 – ora fixării 8:00
- proba 6 : ora fixării 9-00;
- proba 7 : ora fixării 10-00
- proba 8 : ora fixării 11-00
- proba 9 : ora fixării 12-00
- proba 10 :ora fixării 13-00

Pasul 4.

Efectuarea analizei histochimice a polenului pentru determinarea fertilității pentru fiecare dintre probele fixate

Pasul 5.

Identificarea timpului optim de fixare a polenului pentru evaluarea toleranței la arșiță a genotipului de porumb studiat.

Pasul 6.

Utilizarea rezultatelor obținute ca elemente noi de modificare în metodologia de evaluare a rezistenței la căldură a porumbului.

Concluzie pe baza rezultatelor experimentului efectuat în conformitate cu protocolul nr. 2: timpul admisibil pentru prelevarea probelor de boabe de polen este între 9:00 și 11:00; regimul de temperatură al paniculilor în timpul prelevării polenului nu trebuie să depășească 32°C.

PROTOCOL Nr.3

Procedura de pregătire a probelor experimentale și efectuare a diagnosticului rapid al toleranței boabelor de polen de porumb la temperaturi ridicate, pe baza evaluării citologice a fertilității acestora.

A. În condiții de câmp:

1. Efectuarea prelevării unei probe medii de boabe de polen de pe întreaga parcelă experimentală a genotipului de porumb evaluat.
Timpul de prelevare: între 09:00 și 11:00.
Condițiile de prelevare: vreme însorită și uscată, temperatura paniculului – nu mai mare de 32°C.
2. Recoltarea polenului se efectuează în plicuri mici pregătite în prealabil (din hârtie kraft), pe care se notează cu creionul codul corespunzător al probei, după care acestea se introduc în frigiderul portabil. Prezența elementelor de răcire (acumulatorilor de gheață) în frigiderul portabil trebuie să asigure o temperatură medie a camerei de +8°C
3. Transferul probei de polen prelevate în bixul de sticlă.
Plasarea bixurilor în frigiderul portabil.
Prezența acumuloarelor frigorifice trebuie să asigure temperatura medie a camerei frigiderului portabil de +8°C

B. Fixarea, în ziua prelevării, a probelor experimentale în condiții de laborator:

1. Din frigiderul portabil, probele de boabe de polen se cern la temperatura camerei prin site speciale și se transferă în bixuri de sticlă pregătite în prealabil, prevăzute cu capace de aluminiu înșurubabile.
2. Apoi, bixurile deschise (fără capace) cu probele experimentale de polen sunt introduse în termostatul reglat în prealabil la temperatura de 40°C.
3. Pentru fiecare probă experimentală de boabe de polen se creează un stres termic la temperatura de 40°C timp de 10 minute.
4. După finalizarea stresului termic, boabele de polen din fiecare probă se fixează în alcool acetic (3 părți alcool etilic și 1 parte acid acetic glacial), se închid cu capace înfiletate și se depozitează în frigider până la momentul diagnosticului citologic rapid al preparatului.

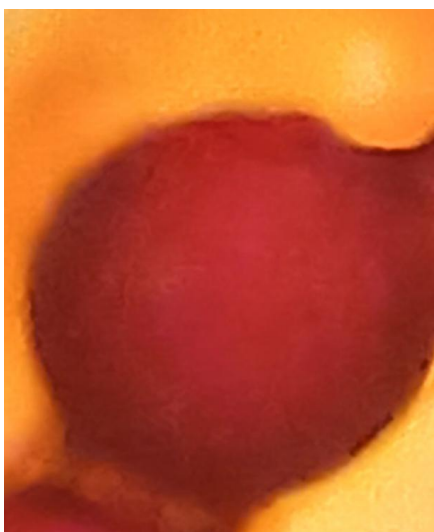
C. Procedura de diagnostic citologic rapid al fertilității boabelor de polen de porumb după expunerea lor la temperaturi înalte (evaluarea):

1. Polenul matur fixat se așază pe lamă și se spală în etanol 80%.
2. Apoi se adaugă o picătură de acetocarmine, iar preparatul se acoperă cu o lamelă.
3. Cu ajutorul unei pense se prinde marginea lamei cu preparatul pregătit. Ținând lama cu preparatul în poziție orizontală, aceasta se plasează deasupra flăcării arzătorului și se încălzește cu grijă la lampă. Încălzirea se efectuează prin mișcări circulare lente deasupra flăcării, timp de 3–5 secunde
4. Preparatul tratat este plasat pe platoul microscopului, pregătit special pentru înregistrarea vizuală automată a preparatului analizat.

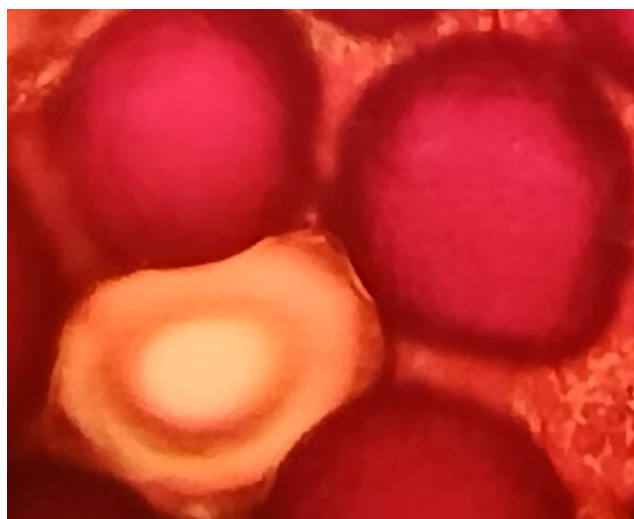
5. Specificul creării unui sistem de documentare automată a diagnosticului microscopic al preparatului studiat constă în utilizarea unui adaptor universal (Universal Smartphone Adapter). Acest adaptor reprezintă un suport mecanic cu mecanism de prindere, care se fixează pe ocularul microscopului și asigură fixarea sigură a smartphone-ului, astfel încât obiectivul camerei acestuia să fie aliniat cu ocularul. Cerința principală pentru adaptorul utilizat: prezența unui clește cu arc solid și a unui suport reglabil.
6. Pentru studiul polenului matur s-a utilizat un microscop de lucru cu ocular (x10) și obiectiv (x12,5). Mărirea totală = 125.
7. Diagnosticarea prezenței boabelor de polen fertile și sterile în preparatele studiate s-a realizat în 10 câmpuri de vizualizare ale microscopului – în partea centrală a acestora (pentru a exclude efectul negativ periferic asupra interpretării).
8. Fertilitatea boabelor de polen a fost evaluată în funcție de integritatea structurii lor și de colorarea acestora: boabele de polen de culoare roșu închis și vișiniu au fost considerate fertile.
9. Boabele de polen sterile au fost evaluate după cum urmează:
 - prin colorare slabă cu acetocarmine,
 - prin colorare neuniformă cu acetocarmine,
 - prin absența completă a colorării;
 - după anomalii structurale: conținutul bobului de polen se desprinde adesea de înveliș și se află în diferite stadii de degradare;
 - după prezența posibilă a boabelor de polen de dimensiuni semnificativ mai mici (micropolen).
10. Bazele evaluării histochimice a probelor studiate, în ceea ce privește nivelul de toleranță al genotipului la temperaturi ridicate, se bazează pe clasificarea binară. Sistemul binar de evaluare a probelor a fost utilizat pentru testarea rapidă a preparatului pe baza a două caracteristici posibile:
 - prezența în preparat doar a boabelor de polen sterile – ca indicator al instabilității genotipului la temperaturi ridicate – rezultat negativ al testului (-);
 - prezența în preparat a unui anumit număr de boabe fertile – ca indicator potențial al rezistenței genotipului respectiv de porumb la temperaturi ridicate – rezultat pozitiv al testului (+).

**EXEMPLE DE FOTOGRAFII REPREZENTATIVE CHEIE
CARE ILUSTRĂȚI CARACTERISTICI HISTOCHEMICE
(*COLORARE CU ACETOCARMINĂ*)
ALE GRANULELOR DE POLEN FERTILE (A)
ȘI ALE GRANULELOR DE POLEN STERILE (B).**

A.



B.



Tabelul 1.

Evaluarea histochimică binară a toleranței la temperaturi ridicate a grăunțelor de polen ale liniilor de porumb din colecția operațională de *Zea mays L.* laboratorului de Genetică și Genofond (LGG),

Nr. ord.	Nr. probei polenului	Nr. parcelei	Denumirea liniei	Evaluarea binară
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1	3	173	AG5794-09	Nerezistent
2	4	172	AG18-6232	Nerezistent
3	5	185	AG14-2390	Nerezistent
4	40	197	AG16-6688	Nerezistent
5	41	198	AG16-5931	Nerezistent
6	107	194	AG16-6223	Nerezistent
7	108	195	AG18-6243	Nerezistent
8	109	196	AG6015-09	Nerezistent
9	110	199	AG16-6640	Nerezistent
10	111	200	MKG1	Nerezistent
11	112	201	AG16-6691	Nerezistent
12	113	202	AG17-1262	Nerezistent
13	114	203	AG16-5910	Nerezistent
14	116	205	AG16-5924	Nerezistent
15	129	222	AG18-6627	Nerezistent
16	132	1817	AG18-6615	Nerezistent
17	133	1818	AG18-6610	Nerezistent
18	134	1774-1777	AG11-5433	Nerezistent
19	135	1766-1769	AG16-5981	Nerezistent
20	136	1726-1733	AG16-5624	Nerezistent
21	137	1405	AG23-877	Nerezistent
22	138	1323	AG17-6418	Nerezistent
23	139	1324	AG16-5919	Nerezistent
24	143	219	AG16-6409	Nerezistent
25	144	220	AG16-6410	Nerezistent
26	146	221	AG16-6660	Nerezistent
27	147	223	AG7460MRf	Rezistent
28	229	19 irigarea	AG18-6561	Nerezistent
29	230	20 irigarea	AG18-6562	Nerezistent
30	231	21 irigarea	AG18-6578	Nerezistent
31	232	44 irigarea	AG 6N	Rezistent
32	233	74 irigarea	AG20-5901	Nerezistent
33	234	70 irigarea	AG13-7143	Nerezistent

Tabelul 2.

Evaluarea histochimică binară a toleranței la temperaturi ridicate a grăunțelor de polen ale liniilor de porumb din colecția operațională de *Zea mays L.* laboratorului de ameliorare a porumbului pentru zonele nordice (LAZN).

Nr. ord	Nr. probei polenului	Nr. parcelei	Denumirea liniei	Evaluarea binară
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1	1	175	AN1260/21	Nerezistent
2	2	174	AN5095/19	Nerezistent
3	10	184	AN487/18	Nerezistent
4	16	186	AN5233/16	Nerezistent
5	17	182	AN619/18	Nerezistent
6	30	171	AN482/18	Nerezistent
7	32	192	AN704/18	Nerezistent
8	34	176	AN1274/21	Nerezistent
9	35	177	AN416/20	Nerezistent
10	36	178	MKP71MRf	Nerezistent
11	37	180	MKP70MRf	Nerezistent
12	38	183	AN653/18	Nerezistent
13	39	189	MKP611	Nerezistent
14	96	191	MKP66	Nerezistent
15	97	778	MKP711MRf	Nerezistent
16	98	785	MKP601	Nerezistent
17	99	794	MKP614	Nerezistent
18	100	797	MKP63	Nerezistent
19	101	820	AN654/18	Nerezistent
20	102	188	AN535/18	Nerezistent
21	103	190	MKP65	Rezistent
22	104	191	AN531/18	Nerezistent
23	105	192	AN1104/16	Nerezistent
24	115	204	AN1104-06	Nerezistent
25	56	794	AN1104-18	Nerezistent

Tabelul 3.

Evaluarea histochimică binară a toleranței la temperaturi ridicate a grăunțelor de polen ale liniilor de porumb din colecția operațională de *Zea mays L.* laboratorului de ameliorare a porumbului pentru zonele sudice (LAZS)

Nr. ord	Nr. probei polenului	Nr. parcelei	Denumirea liniei	Evaluarea binară
1	2	3	4	5
1	117	207	MV234/16	Nerezistent
2	118	211	MV7341CRf	Rezistent
3	119	213	MV937	Nerezistent
4	130	228	MV971mc	Nerezistent
5	131	230	AS972M	Nerezistent
6	145	236	AS587M	Nerezistent
7	148	225	MV922MRf	Nerezistent
8	149	231	AS3070MRf	Nerezistent
9	150	233	AG16-6478	Nerezistent
10	151	235	AS76	Nerezistent
11	152	1138-1139	AS396-18	Nerezistent
12	153	1070	MK251AmC	Nerezistent
13	154	1001-1003	AS906	Rezistent
14	155	909	AS587/01	Rezistent
15	156	1033	149/PR39	Nerezistent
16	158	6201-6202	AS2446	Nerezistent
17	159	6213-6214	AS6022	Nerezistent
18	160	6215-6216	AS6023	Nerezistent
19	161	6232-6233	AS5	Nerezistent
20	162	6129-6130	AS85/23	Nerezistent
21	163	6140-6141	AS528	Nerezistent
22	164	6397	LH291 (6397)	Nerezistent
23	165	6398-6399	AS6	Nerezistent
24	166	6857-6862	AS587	Nerezistent
25	157	6207-6208	AS6751	Nerezistent
26	167	6116	PHG47 (6116)	Nerezistent
27	168	6142	PHJ89 (6142)	Nerezistent
28	169	6045	LH145	Nerezistent
29	170	6054	LH82	Nerezistent
30	171	6060	PHG29 (6060)	Nerezistent
31	172	6064	PHJ89 (6064)	Nerezistent
32	173	6010	01IBH10	Nerezistent
33	174	6038	NKH8431	Nerezistent
34	175	6002	904	Rezistent
35	176	6003	911	Nerezistent
36	177	6143	MM501D	Nerezistent
37	178	6146	AQA3	Nerezistent
38	179	6161	PHAP9 (6161)	Nerezistent
39	180	6103	PHOHR (6103)	Nerezistent

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
40	181	6073	PHTE4	Nerezistent
41	182	6093	LH235	Rezistent
42	183	6169	PHEM9 ()	Nerezistent
43	184	6180	PHJ89 (6180)	Nerezistent
44	185	6189	PHGW7	Nerezistent
45	186	6199	PHR25	Nerezistent
46	187	6299	PHOHR (6299)	Nerezistent
47	188	6292	AS528	Nerezistent
48	189	6275	PHK76 (6275)	Nerezistent
49	190	6272	PHBFO	Nerezistent
50	191	6266	LH177 (6266)	Nerezistent
51	192	6244	7231	Nerezistent
52	193	238	AS 92	Nerezistent
53	194	941-943	AS592	Nerezistent
54	195	947-949	AS4257	Nerezistent
55	196	998-1000	AS973	Nerezistent
56	197	1022-1025	AS708	Nerezistent
57	198	1026-2028	AS776	Nerezistent
58	199	1038-1040	PR39	Nerezistent
59	200	1060	AS246	Nerezistent
60	201	901	AS587 (901)	Nerezistent
61	202	910	AS587/01 (910)	Nerezistent
62	203	916	AS587/255	Nerezistent
63	204	923	AS587/440/901414	Nerezistent
64	205	932	AS586	Nerezistent
65	206	951	AS906-3	Nerezistent
66	207	958	AS906-4/01 (958)	Nerezistent
67	209	967	AS906-4/01 (967)	Nerezistent
68	208	959	AS906-4/255 (959)	Nerezistent
69	210	969	AS906-4/255 (969)	Nerezistent
70	211	974	AS970-5	Rezistent
71	212	978	AS970-5/267	Nerezistent
72	213	980	AS970-5/901414/440	Nerezistent
73	214	985	AS970-5/271	Nerezistent
74	215	991	AS971-3/255	Nerezistent
75	219	1035	149/267	Nerezistent
76	216	996	AS972-3	Nerezistent
77	217	1009	AS971-3 (1009)	Nerezistent
78	218	1027	AS776	Nerezistent
79	220	1051	PR35/255	Nerezistent
80	221	1056	P523	Rezistent
81	222	1066	MK251	Nerezistent
82	223	1110	MK287	Nerezistent
83	224	1007	AS971-3 (1007)	Rezistent
84	225	1149	828/901414	Nerezistent
85	226	1140	396-3/255	Nerezistent
86	227	1161	LC293/587	Nerezistent
87	228	1176	W64B	Nerezistent
88	235	26 irig	LH38	Nerezistent

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
89	236	29 irig	LH185	Nerezistent
90	237	31 irig	LH225	Nerezistent
91	238	38 irig	PHW51	Nerezistent
92	239	39 irig	PHKE6	Nerezistent
93	240	40 irig	PHEM9 (40)	Nerezistent
94	241	6347	PHG72	Nerezistent
95	242	6229	Nk Nx 2426	Nerezistent
96	243	6300	PHOHR (6300)	Nerezistent
97	244	6256	KX8191	Nerezistent
98	245	6225	KX2345-1-1	Nerezistent
99	246	6310	PHB47 (6310)	Nerezistent
100	247	6317	PHG72	Nerezistent
101	248	6322	MBST	Nerezistent
102	249	6328	3IIH6 (6328)	Nerezistent
103	250	6332	FBLA	Nerezistent
104	251	6344	PHG298	Nerezistent
105	252	6351	PHJ89 (6351)	Nerezistent
106	253	6363	PHW20	Nerezistent
107	254	6366	ND287	Rezistent
108	255	6382	PHW86 (6382)	Nerezistent
109	256	6387	PHN46	Rezistent
110	257	6301	PHG29 (6301)	Nerezistent
111	258	6303	LH185	Nerezistent
112	259	6408	PHK76 (6408)	Nerezistent
113	260	6414	3IIH6 (6414)	Nerezistent
114	261	6421	PHW86 (6421)	Nerezistent
115	262	6431	MV8828	Nerezistent
116	263	6435	01IBH10	Nerezistent
117	264	6437	LH132	Nerezistent
118	265	6462	WKBC5	Nerezistent
119	266	6454	PHRD6	Nerezistent
120	267	6460	LH291 (6460)	Nerezistent
121	268	6468	PHB47 (6468)	Nerezistent
122	269	6483	LH291 (6483)	Nerezistent
123	270	6475	PHW80	Nerezistent
124	271	6496-97	38A24-1-1	Nerezistent
125	272	9498	AS9498	Nerezistent
126	273	6504	FLORENSID	Nerezistent
127	274	6512	PHG47 (6512)	Nerezistent
128	275	6521	PHTD5	Nerezistent
129	276	6153-54	AS503	Nerezistent
130	277	6097	AS263	Nerezistent
131	278	1207-1210	MV922MB	Nerezistent
132	279	6465	AS38	Nerezistent
133	280	6448-6452	AS188	Rezistent
134	281	6803-6808	AS6591/23	Nerezistent
135	282	6833-38	AS 33	Nerezistent
136	283	6531	PH1B5 (6531)	Nerezistent
137	284	6537	PH224	Nerezistent

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
138	285	6545	PHN73	Nerezistent
139	286	6547	PHP76	Nerezistent
140	287	6550	PHR31	Nerezistent
141	288	6552	PH03D	Nerezistent
142	289	6554	PH05F	Nerezistent
143	290	6555	PH24E	Rezistent
144	291	6561	PH63A	Nerezistent
145	292	6566	LH119	Rezistent
146	293	6568	LH164 (6568)	Nerezistent
147	294	6570	LH184	Nerezistent
148	295	6577	LH168	Nerezistent
149	296	6584	LH228	Nerezistent
150	297	6594	LH277 (6594)	Nerezistent
151	298	6597	LH223	Nerezistent
152	299	6606	PHJ33	Nerezistent
153	300	6611	AS522	Nerezistent
154	301	6614	PHK56	Nerezistent
155	302	6621	991	Nerezistent
156	303	6626	09DSQ1	Nerezistent
157	304	6632	90LCL6	Nerezistent
158	305	6635	2FACC	Rezistent
159	306	6639	FBLLSR	Nerezistent
160	307	6644	LH59	Nerezistent
161	308	6647	LH127	Nerezistent
162	309	6653	LH164 (6653)	Nerezistent
163	310	6657	LH169Ht	Nerezistent
164	311	6661	LH177 (6661)	Nerezistent
165	312	6666	LH206	Nerezistent
166	313	6672	LH217	Nerezistent
167	314	6685	LH263 (6685)	Rezistent
168	315	6691	LH277 (6691)	Nerezistent
169	316	6694	2H286	Nerezistent
170	317	6699	Lp215D	Nerezistent
171	318	6705	MDF-13D	Nerezistent
172	319	6707	MM501D	Nerezistent
173	320	6710	PH05W	Nerezistent
174	321	6715	PH05F	Nerezistent
175	322	6717	PH05W	Nerezistent
176	323	6721	PH1B5 (6721)	Nerezistent
177	324	6727	PH3DT	Nerezistent
178	325	6733	PH5HK	Rezistent
179	326	6736	PH21T	Rezistent
180	327	6749	PH56C	Nerezistent
181	328	6756	PH80B	Nerezistent
182	329	6763	PHB47=AB70	Nerezistent
183	330	6788	PHJ70	Nerezistent
184	331	6793	PHK29	Nerezistent
185	332	6798	PHK76 (6798)	Nerezistent
186	333	6810	PH207	Nerezistent

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
187	334	6818	LH263 (6818)	Rezistent
188	335	6827	AS6022-35P12	Nerezistent
189	336	6839	LH263	Nerezistent
190	337	6842	AS587 (6842)	Nerezistent
191	338	6849	AS587 (6849)	Nerezistent
192	339	6856	PHP38	Nerezistent
193	340	6861	AS587 (6861)	Nerezistent
194	341	6864	LH188 (67864)	Nerezistent
195	342	6868	AS587 (6868)	Nerezistent
196	343	6875	AS587 (6875)	Nerezistent
197	344	6879	PHK76 (6879)	Nerezistent
198	345	6886	AS528	Rezistent
199	346	6898	AS2446-NKNX2446	Nerezistent
200	347	6448	LH188 (6448)	Nerezistent
201	348	6162	PHAP9 (6162)	Nerezistent

Tabelul 4.

Evaluarea histochimică binară a toleranței la temperaturi ridicate a grăunțelor de polen ale liniilor de porumb din colecția operațională de *Zea mays L.* laboratorului de seminologie și aprecierea calității semințe (LS).

Nr. ord	Nr. probei polenului	Nr. parcelei	Denumirea liniei	Evaluarea binară
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1	120	216	MKG3MRf	Rezistent
2	142	215	MKG8MRf	Nerezistent

Tabelul 5.

Evaluarea histochimică binară a toleranței la temperaturi ridicate a grăunțelor de polen ale hibrizilor de porumb dintr-un test competitiv (originatorul -Laboratorul de Genetică și Genofond).

Nr. ord	Nr. probei polenului	Nr. parcelei	Pedigreul	Evaluarea binară
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Hibrizi				
1	8	31	AG16-6688 X AG8383	Nerezistent
2	9	50	AG18-6578 X AG16-6691	Nerezistent
3	18	51	AG18-6562 X AG16-6691	Nerezistent
4	19	52	AG18-6561 X AG16-6691	Nerezistent
5	22	60	AG16-5931 X AG16-6640	Nerezistent
6	28	82	MKG1*AG16-6691	Nerezistent
7	45	83	AG17-1262*AG16-5910	Rezistent
8	47	89	AG21-1773*AG18-6154	Rezistent
9	48	90	AG23-874*AG23-877	Nerezistent
10	50	92	AG5295*AG18-6627	Nerezistent
11	65	109	AG16-6409*AG17-1262	Rezistent
12	66	111	AG16-6660*AG18-6627	Nerezistent
13	70	116	AG12-1274*AG16-6640	Nerezistent
14	71	117	AG12-1274*AG17-1262	Nerezistent
15	72	118	AG13-7143*AG17-1262	Nerezistent
16	85	135	AG18-6164M*AS3070MB	Nerezistent
17	86	136	AG18-6164M*AG16-6478	Nerezistent
18	88	139	AG 6N * AG16-5934	Nerezistent
19	89	140	AG5290*AG16-6478	Nerezistent
20	90	141	AG16-6640*AG16-5981	Rezistent
21	91	142	AG11-5433*AG18-6610	Nerezistent
22	92	143	AG17-2251*AG16-5624	Nerezistent
23	106	193	AG18-6243 X AG6015-09	Nerezistent

Tabelul 6.

Evaluarea histochimică binară a toleranței la temperaturi ridicate a grăunțelor de polen ale hibrizilor de porumb dintr-un test competitiv (originatorul - Laboratorul de de ameliorare a porumbului pentru zonele nordice)

Nr. ord	Nr. probei polenului	Nr. parcelei	Pedigreul	Evaluarea binară
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Hibrizi				
1	7	165	AN487/18 X AN1274/21	Nerezistent
2	13	163	AN487/18 X AN653/18	Nerezistent
3	14	164	AN487/18 X AN1260/21	Nerezistent
4	15	168	MKP65 X AN531/18	Nerezistent
5	20	54	MKP63cmsM X MKP70MRf	Nerezistent
6	21	57	AN482/18 X MKP70MRf	Nerezistent
7	23	61	MKP65cmsM X MKP71MRf	Nerezistent
8	24	65	MKP65 X MKP711MRf	Nerezistent
9	31	167	MKP614 X AN535/18	Nerezistent
10	33	169	MKP65 X AN1104/16	Nerezistent
11	42	49	AN654/18 X AN416/20	Rezistent
12	43	53	MKP63cmsM X MKP71MRf	Rezistent

Tabelul 7.

Evaluarea histochimică binară a toleranței la temperaturi ridicate a grăunțelor de polen ale hibridilor de porumb dintr-un test competitiv (originatorul - Laboratorul de ameliorare a porumbului pentru zonele sudice)

Nr. ord	Nr. probei polenului	Nr. parcelei	Pedigreul	Evaluarea binară
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1	55	97	AS6591/23*AS6	Nerezistent
2	58	99	988*216	Nerezistent
3	59	100	Ira m*643A	Nerezistent
4	60	101	72/78*636	Nerezistent
5	61	102	72/78*812	Rezistent
6	62	103	80/68*812	Nerezistent
7	63	104	68/72*8518	Nerezistent
8	74	120	AS85/23*AS207	Nerezistent
9	75	121	AS6022*AS263	Nerezistent
10	76	122	AS6751*AS263	Nerezistent
11	77	123	MK396*AS263	Rezistent
12	78	124	AS528*AS76	Nerezistent
13	79	126	PR39*AS592	Nerezistent
14	80	128	AS246*AS708	Nerezistent
15	81	129	80/78*7415	Nerezistent
16	84	134	AS972M*AS3070MB	Nerezistent
17	87	138	AS587M*AS92	Nerezistent
18	94	145	AS587*AS38	Nerezistent
19	95	146	AS587*AS188	Nerezistent
20	121	147	AS587*AS263	Nerezistent
21	122	148	AS168c*AS76	Nerezistent
22	123	149	AS906*PR39	Nerezistent
23	124	150	PR39*3070	Nerezistent
24	125	151	AS396-18*3070	Nerezistent
25	126	152	AS973*AS776	Nerezistent
26	127	155	AS587*AS76	Nerezistent
27	128	156	AS2446*AS76	Nerezistent
28	141	154	AS528*AS03	Nerezistent

Tabelul 8.

Evaluarea histochimică binară a toleranței la temperaturi ridicate a grăunțelor de polen ale hibrizilor de porumb dintr-un test competitiv (originatorul - Laboratorul de seminologie și aprecierea calității semințe)

Nr. ord	Nr. probei polenului	Nr. parcelei	Pedigreul	Evaluarea binară
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1	44	80	MKG7M*MKG8MB	Nerezistent
2	64	106	MK396M*MK276MB	Nerezistent
3	82	131	AS587M*AS3070MB	Nerezistent
4	83	132	AS476C*AS3070CB	Nerezistent
5	140	105	AG2448M*AG7460MB	Nerezistent

Tabelul 9.

Evaluarea histochimică binară a toleranței la temperaturi ridicate a grăunțelor de polen ale hibridilor de porumb dintr-un test competitiv (în colaborare originatorilor).

Nr. ord	Nr. probei polenului	Nr. parcelei	Pedigreul	Evaluarea binară
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
În colaborare laboratoarelor LAZN și LGG				
1	6	84	AN1104-06*AG16-5924	Nerezistent
2	25	76	MKP611 X AG16-5924	Nerezistent
3	26	77	AN1206/18 X AG16-5924	Nerezistent
4	27	78	MKP63 X AG16-5924	Nerezistent
5	29	87	MKP63*AG16-5887	Nerezistent
6	46	88	AN1104-06*AG18-6627	Nerezistent
7	49	91	AN626*AG17-1262	Nerezistent
8	68	114	MKP63*AG16-5934	Nerezistent
9	69	115	AN1206/18*AG16-5934	Nerezistent
10	73	119	AN1104/16*AG16-5934	Nerezistent
11	11	162	AN653/18 X AN1274/21	Nerezistent
12	12	161	AN619/18 X AN653/18	Rezistent
În colaborare laboratoarelor LAS și LGG				
1	51	93	AG16-5931*AS5	Nerezistent
2	52	94	AG16-5924*AS5	Nerezistent
3	53	95	AG18-6627*AS5	Nerezistent
4	54	96	AG16-5919*AS5	Nerezistent
5	57	98	AG20-5901*AS6	Nerezistent
6	67	112	AG2448M*MV922MB	Nerezistent
7	93	144	AG17-1262* AS76	Nerezistent

EXTRAS
din procesul verbal nr. 11
al ședinței Consiliului științific al CNCPS,
din 01.12.2025

AU FOST PREZENȚI:

11 membri ai Consiliului Științific, conform listei de prezență:

Spivacenco Anatolie, doctor în științe economice, director, președinte CȘ; **Borozan Pantelimon**, director adjunct pe probleme științifice, doctor în științe agricole; **Cebanu Dorin**, director adjunct pe probleme științifice; **Lupolov Tatiana**, secretară științifică, doctor în științe agricole; **Vronschih Mihail**, Membru corespondent, doctor habilitat; **Boincean Boris**, Membru corespondent, profesor, șef de laborator; **Meleca Anatolie**, doctor în științe agricole, șef de laborator; **Ciobanu Valentin**, doctor în științe agricole, șef de laborator; **Gribincea Vladimir**, doctor în științe agricole, șef de laborator; **Gămureac Ana**, doctor în științe agricole, șefă de secție; **Boaghi Ion**, doctor în științe agricole.

ORDINEA DE ZI:

5. Examinarea Raportului final al proiectului 20.80012.5107.05SE din cadrul programului „Stimularea excelenței în cercetare 2024-2025”.

S-A ASCULTAT:

DI. Eugen Rotari, cercetător științific superior, conducătorul proiectului cu cifrul 20.80012.5107.05SE: „Studiul rezistenței la arșiță a liniilor utilizate pentru crearea de noi hibrizi de porumb toleranți la schimbările condițiilor climatice în Republica Moldova”, a prezentat raportul final al cercetării, detaliind obiectivele atinse și metodologia inovatoare utilizată.

ÎNTREBĂRI ȘI RĂSPUNSURI:

DI. A. Spivacenco, Președintele CȘ, a întrebat: „În ce domeniu poate fi utilizată metoda implementată?”

Răspuns: „Această metodă este destul de aplicabilă pentru domeniul de ameliorarea porumbului la rezistența la factori de temperaturi înalte prin expres diagnosticarea citologică a sterilității liniilor de porumb.”

După discuțiile care au avut loc, s-a supus la vot propunerea de aprobare a raportului final al proiectului.

În prezența a 11 membri din cei 11 conform listei,
S-A VOTAT: unanim „PRO”.

S-A DECIS:

5. Aprobarea Raportului final al proiectului 20.80012.5107.05SE: „Studiul rezistenței la arșiță a liniilor utilizate pentru crearea de noi hibrizi de porumb toleranți la schimbările condițiilor climatice în Republica Moldova”.

Președinte,
dr. agr., conf. univ.
Secretară CȘ



Anatolie SPIVACENCO
Tatiana LUPOLOV