

**RECEPȚIONAT**

Agenția Națională pentru Cercetare  
și Dezvoltare \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ 2021

**AVIZAT**

Secția AȘM \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ 2021

## **RAPORT ȘTIINȚIFIC ANUAL**

**privind implementarea proiectului din cadrul**

**Programului de Stat (2020-2023)**

**„CREAREA CATALOGULUI DE PAȘAPOARTE ELECTROFORETICE ALE FORMELOR  
PARENTALE ȘI HIBRIZILOR DE PORUMB OMOLOGAȚI ÎN R. MOLDOVA ȘI  
DESTINAȚI PENTRU EXPORT” cu cifrul 20.80009.5107.21**

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

Conducătorul proiectului

**BATÎRU Grigorii** \_\_\_\_\_

Rector  
prof. univ.

**VOLCONOVICI Liviu** \_\_\_\_\_

Secretar științific al Senatului UASM  
Conf. Univ.

**BALTAG Grigore** \_\_\_\_\_

Chișinău 2021

## **1. Scopul etapei anuale conform proiectului depus la concurs**

Studiul molecular-biochimic al semințelor de hibridi de porumb omologați de origine autohtonă și a formelor lor parentale din grupele FAO 100-300.

## **2. Obiectivele etapei anuale**

1. Efectuarea lucrului metodologic cu întreprinderile producătoare de semințe și cu beneficiarii-originatori de hibridi de porumb exportați în 2021 pentru a evalua comparativ puritatea și identitatea profilelor proteice ale semințelor liniilor parentale a hibridilor de porumb folosiți de producători pentru export în 2021.

2. Efectuarea studiului molecular biochimic al semințelor hibridilor omologați de origine autohtonă și a formelor lor parentale din grupele FAO 100-300 (extratimpurii și timpurii), cu scopul pașaportizării lor ulterioare.

3. Evaluarea gradului de hibridare a semințelor de hibridi exportați în 2021, obținute de producătorii de semințe în Republica Moldova. Dezvoltarea versiunii nr.2 modernizate a software-ului FOREZ-2 pentru sinteza spectrelor electroforetice a hibridilor de porumb complexe.

4. Crearea și sistematizarea pașapoartelor electroforetice (EF) ale profilelor proteice ale semințelor hibridilor de porumb și formele lor parentale studiate în 2021. Scrierea raportului anual.

## **3. Acțiunile planificate pentru realizarea scopului și obiectivelor etapei anuale**

1. Efectuarea analizei calității semințelor liniilor parentale a hibridilor de porumb dintre întreprinderile producătoare de semințe și beneficiarii-originatori ai hibridilor de porumb (destinați pentru export în 2021) cu folosirea metodei electroforezei. Pe baza generalizării situației de evaluare electroforetică a materialului semincer din recolta anului 2020 vor fi pregătite materialele inițiale cu scopul de a elabora „Recomandări cu privire la utilizarea pașapoartelor electroforetice ale profilelor proteice ale semințelor hibridilor de porumb și formele lor parentale”.

2. Analiza electroforetică a formelor inițiale parentale a hibridilor de porumb planificați pentru export în anul 2021. Determinarea cotei formelor parentale a hibridilor din grupele FAO 100-300, cu selectarea lor ulterioară pentru a studia gama de variabilitate genotipică a markerilor de proteine care caracterizează spectrele zeinei hibridilor de porumb din grupele FAO 100-300. Hibridii de porumb din aceste grupe FAO și formele lor parentale vor fi selectate pentru certificarea electroforetică sub formă de matrice digitale.

3. Efectuarea analizei nivelului de hibridare a semințelor de porumb de pe loturile de hibridare a recoltei 2021. Cu ajutorul metodei de evaluare electroforetică a gradului de hibridare o să fie verificată eficacitatea coordonării nivelului calității semințelor liniilor parentale a hibridilor de porumb dintre întreprinderile producătoare de semințe și beneficiarii-originatori de hibridi de porumb în sezonul de vegetație a anului 2021. Va fi continuată pregătirea programului pentru scanarea profilurilor electroforetice ale subunităților proteice în formă digitală cu rezoluție înaltă pentru a le introduce automat în baza de date a programului Forez-2.

5. Elaborarea modelului de creare a pașapoartelor electroforetice al profilului proteic de zeină în format digital pentru Catalogul proiectat. Pe baza acestui model vor fi întocmite pașapoartele EF în format digital ale hibridilor exportați în 2021 cu impactul asupra formelor de porumb din grupele FAO 100-300.

#### 4. Acțiunile realizate pentru atingerea scopului și obiectivelor etapei anuale

1. A fost efectuată analiza calității semințelor de porumb pe baza markerilor proteici a zeinei la 130 de forme a hibridilor și liniilor parentale de *Zea mays* L. primite din întreprinderile producătoare de semințe și beneficiarii originari ai hibridilor de porumb. Din acest eșantion a fost selectat un set al hibridilor de porumb și formelor lor parentale aparținând grupei FAO 100-300 pentru pașaportizarea lor electroforetică.

2. S-a pregătit un plan pentru colectarea materialelor (în decursul anului) cu scopul dezvoltării ulterioare a "Recomandărilor cu privire la utilizarea pașapoartelor electroforetice ale profilelor proteice ale semințelor hibridilor de porumb și formele lor parentale".

3. Programa FOREZ 2 a fost perfecționată prin elaborarea unei sub-programe pentru convertirea fișierului obținut cu formulele calculate într-o matrice cu scala ajustată a *rf*-ului și tehnologia formării unui fișier text cu o listă de markeri electroforetici de hibridare.

4. Au fost create 35 profiluri proteici EF în forma digital: a 8 hibridi simpli, 9 hibridi triliniari, 3 hibridi dubli, 13 forme materne hibride și 2 forme paterne hibride

5. A fost elaborat MODEL de "Pașaport electroforetic al hibridului de porumb și a formelor lor parentale" bazat pe utilizarea programei FOREZ 2 cu elemente noi (subprograme) menționate pentru certificarea genotipurilor evaluate sub formă de matrice digitale.

6. Pe baza *MODEL-ului* elaborat au fost întocmite pașapoarte EF în format digital ale hibridilor exportați în 2021 cu impactul asupra formelor de porumb din grupele FAO 100-300 și a formelor lor parentale (20 pașapoarte EF).

7. Aprobarea și verificarea principiilor întocmirii *MODEL-ului* de pașapoarte EF elaborate în cadrul proiectului, cu scopul determinării impactului lor la aprofundarea și lărgirea interpretării rezultatelor în cercetările științifice.

#### 5. Rezultatele obținute

La prima etapă a lucrărilor de cercetare în anul 2021 s-au efectuat analizele calității semințelor de porumb pe baza markerilor proteici ai zeinei la 100 de forme de hibridi și linii parentale de *Zea mays* L. primite de la întreprinderile producătoare de semințe și 30 hibridi de porumb de la beneficiarii originari (documente de serviciu înregistrate).

Pe baza analizei aprofundate a datelor evaluării electroforetice acestui materialului semincer din recolta anului 2020, și pe baza lucrului experimental de optimizare și simplificare a creării și citirii matricelor electroforetice - a fost constatată necesitatea elaborării "Recomandărilor cu privire la utilizarea pașapoartelor electroforetice ale profilelor proteice ale semințelor hibridilor de porumb și formele lor parentale". În acest scop, a fost elaborat un plan pentru colectarea materialelor (în decursul anului) cu scopul compunerii ulterior a acestor recomandări (Anexa 1).

130 de mostre de hibridi și linii parentale de *Zea mays* L. (primite de la întreprinderile producătorilor de semințe și beneficiarii originari ai hibridilor de porumb la analizele calității semințelor de porumb după indicii electroforetice a zeinei în anii 2020) au fost clasificate după grupele FAO:

- 1) 20 genotipuri din grupa FAO 100-300;
- 2) 19 genotipuri din grupa FAO 300-500.

Astfel, 20 hibridi timpurii de porumb și formele lor parentale (Anexa 2) din grupa FAO 100-300 au fost selectate pentru aprofundarea studiului molecular biochimic al semințelor de porumb cu scopul realizării experimentale a etapei a doua din planul proiectului din anul curent.

Analiza mai detaliată arată, că printre hibridii de porumb selectați, 8 sunt hibridi simpli, 9 sunt hibridi triliniari și trei sunt hibridi dubli (tabelul în anexa 2). Din acești 20 hibridi - 11 hibridi (Bemo 235, Porumbeni 220, Bemo 203, MTI 181, MTI 230, MTI 251, Porumbeni 176,

Porumbeni 221, MTI 171, MTI 195 și MTI 221), în tabelul anexei 2, sunt marcați cu caractere aldine ce evidențiază hibridii de porumb, care sunt incluși în lista oficială a hibridilor admiși în scopul producerii semințelor pentru export. Alți nouă hibridi, marcați cu font obișnuit, prezintă hibridi autohtoni omologați din lista oficială de 117 hibridi de porumb înregistrați în Catalogului Soiurilor de Plante pentru anul 2021 (Republica Moldova).

În anexele 3a, 3b, 3c sunt prezentate rezultatele inițiale ale analizei electroforetice a formelor parentale a hibridilor de porumb studiați.

Aceste electroforegrame au fost folosite pentru calcularea formulelor electroforetice ale profilurilor proteice a zeinei cu scopul certificării ulterioare a lor sub formă de matrice digitale. Au fost create 35 EF profiluri proteice în forma digital a 8 hibridi simpli, 9 hibridi triliniari, 3 hibridi dubli, 13 forme materne hibride și 2 forme paterne hibride – priviți anexele 4, 5, 6.

Trebuie subliniat faptul că specificul cercetării și prelucrării rezultatelor analizelor electroforetice în scopuri aplicate pentru procesul de ameliorare și producere semințelor prevede perfecționarea consecventă a programului FOREZ utilizat în Proiect.

În primul an de elaborare a Proiectului (Raportul anual 2020 - privind implementarea proiectului cu cifrul 20.80009.5107.2, pag.3) pentru crearea pașapoartelor electroforetice în format digital a fost instalat și configurat mediul pentru dezvoltarea software-ului „VisualStudio 2019” pentru a crea o nouă versiune a programului FOREZ 2 în sistemul de operare „Windows 10”.

La momentul dat pentru programului FOREZ 2 sunt elaborate modificările noi:

1. Subprogram pentru convertirea fișierului obținut cu formulele calculate într-o matrice cu scala corectată a  $rf$ -ului (în milimetri). Formatul fișierului cu lista de benzi a hibridului generat a fost modificat. Pentru fiecare bandă din matricea formată, se creează un rând care conține coordonatele începutului și sfârșitului benzii, precum și „lățimea” acesteia egală cu diferența dintre coordonatele sfârșitului și începutul benzii. În Anexa 7 este prezentat exemplu al tabelului inițial de lucru pentru analiza EF profil proteic în forma digital a hibridului simplu MTI 250 unde sunt prezentate datele de calcul inițiale (priviți colonița *Bnd*).

2. Tehnologia formării unui fișier text cu o listă de markeri electroforetici de hibridare. Numele fișierului marker în formatul „ShortName\_mark.txt” (Software-ul FOREZ 2). Pentru fiecare marker se creează o linie, care conține coordonatele electroforetice ( $rf$ ) de la începutul ( $rf_{in}$ ) și sfârșitul ( $rf_{fin}$ ) markerului, precum și „lățimea” acestuia egală cu diferența dintre coordonatele sfârșitului și începutul markerului.: [ $\Delta = rf_{in} - rf_{fin}$ ] (priviți anexa 7, colonița *Mark*).

Așa dar, pe baza utilizării programei FOREZ 2 cu elemente noi elaborate a fost creat:

### MODEL

#### a “Pașapoartului electroforetic al hibridului de porumb și a formelor lor parentale”

*cu includerea următoarelor poziții:*

- 1) *Denumirea hibridului și liniilor lor parentale;*
- 2) *EF profilurile proteice în forma digitală*
- 3) *Legenda creării hibridului (după beneficiarul originator);*
- 4) *Caracteristică zonelor de marcare (mm).*

Pe baza acestui *MODEL* au fost create 20 pașapoarte electroforetice a hibridilor selectați de porumb reprezentanții grupeii FAO 100-300 și a formelor lor parentale (priviți anexe 8 – 26).

Analiza pașapoartelor electroforetice obținute, create pe baza modelului propus, permite pentru prima dată de a discuta în mod intenționat și selectiv informații despre markerii identificați. Tabelul rezumativ, prezentat în Anexa 27, arată că efectul codominantei la 8 hibridi simpli de porumb se caracterizează printr-o gamă de variații esențiale a markerilor proteici - de

la 8 la 17 forme moleculare de zeină (FMZ); pentru 9 hibrizi triliniari - de la 3 la 15 FMZ; markerii pentru complexul zeinei la 3 hibrizi dubli – de la 6 la 12 FMZ, dar a celor forme parentale SIB-suri ai acestuia se caracterizează printr-o gamă mai restrânsă ( 5-10 FMZ).

Apariția în programul FOREZ 2 a unei noi posibilități tehnice de a crea pentru fiecare marker proteic o linie, care conține coordonatele electroforetice (rf) de la începutul și sfârșitul markerului, precum și determinarea automată a "lățimii" acestuia (prin diferența în coordonatele sfârșitului și începutul markerului), permite specialistului să se concentreze numai asupra acelor markeri zeinice, a căror „lățime” ( $\Delta$ ) este caracterizată de  $rf \geq 0,6$ . În consecință, pentru o serie de combinații hibride, numărul markerilor de zeină recomandat scade. Această caracteristică a markerilor proteici poate fi demonstrată în mod clar pentru grupul de hibrizi simpli și formele lor parentale. Pentru alte categorii de hibrizi (HT și HD), această specificitate este similară, dar necesită o interpretare suplimentară a combinațiilor hibride de forme maternelne și paternale ale hibridului evaluat.

Principiile întocmirii *MODEL-ului* de pașapoarte EF elaborate în cadrul proiectului au fost folosite și cu scopul determinării impactului lor la aprofundarea și lărgirea interpretării rezultatelor în cercetările științifice. Astfel, a fost investigat potențialul utilizării polimorfismului proteic (zeine) pentru evaluarea specificității genotipice a liniilor tetraploide de porumb. S-a demonstrat că este posibil identificarea la nivelul evaluării cantitative și calitative a markerilor proteici ai subunităților peptidice ale zeinei (pe baza programei FOREZ 2) ca efect de îmbogățire și eliminare în urma tetraploidizării liniilor homozigote de porumb.

## **6. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de publicații**

1. BATIRU, Grigorii, COMAROVA, Galina, ROTARI, Alexandr, ROTARI, Eugen. Protein markers as a tool for accelerating the sale of maize hybrids of the Moldovan breeding for export. Abstract book The XIth International Congress of Geneticists and Breeding. Chișinău, 2021, pp.19.

2. Комарова, Г., Батыру, Г., Ротарь, Е., Боунегру, С., Адамчук, А., Кожокарь, Д. Специфика полиморфизма проламиновой фракции белка эндосперма тетраплоидных линий кукурузы. În: *Lucrările conferinței științifice internaționale "Genetica, Ameliorarea, Producerea de Semințe și Tehnologia de Cultivare a Porumbului"*. pp.72-85.

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

**Impactul științific.** Pe baza utilizării programului FOREZ 2 cu elementele noi (subprograma-2021) dezvoltate în cadrul proiectului și a metodologiei propuse de autorii proiectului pentru sinteza automată comparativă a două profile EF ale zeinei, s-a demonstrat că este posibil identificarea la nivelul evaluării cantitative și calitative a markerilor proteici ai subunităților peptidice ale zeinei ca efect de îmbogățire și eliminare în forme diploide și tetraploide homozigote de porumb (Komarova și colab. (2021). *Lucrările conferinței științifice internaționale „Genetica, Ameliorarea, Producerea de Semințe și Tehnologia de Cultivare a Porumbului”*. pp.72-85).

**Impactul economic.** În Laboratorul Central Fitosanitar IP, pe baza utilizării sistemului de marcarea proteică a gradului de hibriditate a semințelor de porumb, în conformitate cu pașapoartele electroforetice elaborate în cadrul proiectului prezentat, în anul de raportare au fost eliberate 231 certificate privind gradul de hibridare, dintre care 64 - pentru export și 167 - pentru piața internă. În total, certificate pe baza pașapoartelor electroforetice au fost elaborate pentru 25 producători și exportatori din Republica Moldova, ceea ce reflectă, în consecință, eficacitatea

impactului economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului în domeniul de realizare comercială a materialului semincer de porumb.

## 8. Infrastructura de cercetare utilizată în cadrul proiectului

*Componenta materială* a infrastructurii de cercetare constă din diferite echipamente utilizate în cadrul proiectului, conform tabelului:

Nr. d/o	Denumirea utilajului	Seria	Fabricantul utilajului (țara)	Caracteristicile principale	Anul punerii în funcțiune
1	2	3	4	5	6
1	Moară cu ciocănașe	-	Moldova	24 secții	2009
2	Agitator MR Hei-Standard	070924574	Germania	Max 300°C, 1400 rot/min.	2009
3	Balanță de precizie RADWAG	PS3500	Polonia	Max. 3500g , min. 100mg ,d=0,1g	2017
4	Balanță KERN ALT 310-4AM	WL 083128	Germania	Max. 310g , min. 10mg ,d=0,1mg	2009
5	Centrifuga MIKRO	0003424-02-00	Germania	Max. 14000 rot/min	2009
6	Divizor WAGTECH	AG 61-700	Germania	-	2009
7	Divizor RUMED	-	Germania	18 canale	2009
8	Cameră foretică verticală CONSORT	7712	Belgia	Max 140mm	2009
9	Cameră foretică verticală CONSORT	191029021	Belgia	Max 250mA	2020
10	Cameră foretică verticală CONSORT	191029023	Belgia	Max 250mA	2020
11	Sursă de energie electroforeză CONSORT	91627	Belgia	Max. 400V	2009
12	Sursă de energie electroforeză CONSORT	171025055	Belgia	100-240~47- 60Hz 400W	2020
13	Etuvă ED-23	08-55150	Germania	Max. 300°C	2009
14	Încălzitor D1100	S81A13034	SUA	Max. 300°C	2009
15	Nișă chimică TALASSI	MA902033/200 8/07	UE	-	2009
16	Nișă chimică LabTeh FLH-150SC1	08062512	Korea	-	2009
17	Termostat RUMED ST2C40	S02BA07168	Polonia	Max. 50°C, min. 3°C	2009
18	Higrometru VIT 2	Y287	Ucraina	t=15-40°C, umed=20-90%	2009
19	Vortex Mixer Cole-Parmer	S 2060641	SUA	230V~50Hz, 0,3A	2009
20	Sistem de documentare a gelurilor SYNGENE Model: uGenius 3	UG3 / 1171	UK	230V~2A 50Hz	2009
21	Microscop	B490A	SUA	230V~2A 50Hz	2006

1	2	3	4	5	6
22	Microscopae	BIOLAM	Rusia	230V~2A 50Hz	1993
23	Calculator Lenovo	B5400	China	230V~2A 50Hz	2016
24	Frigider Samsung	-	Corea	230V~2A 50Hz	2010
25	Termostat	TS-80M-2	Ucraina	230V~2A 50Hz	1993
26	WILE 65, tester umiditate cereale cu termometru	7000650	Finlanda	Pentru cereale	2018

**Componenta organizatorică** a infrastructurii de cercetare constă în baza legislativă care încadrează direcția de cercetare a proiectului în cadrul legal al RM, și reglementează necesitatea agenților economici de a solicita efectuarea analizelor conform pașapoartelor create în proiect.

- Legea Nr. 39-XVI din 29.02.2008 privind protecția soiurilor de plante;
- Legea despre semințe Nr. 68 din 5.04.2013 M.O. Nr. 130-134, art. 417, din 21.06.2013.
- Hotărârea Guvernului Nr. 1211 din 29.10.2008 cu privire la aprobarea Reglementării tehnice “Material Semincer pentru porumb și sorg” (M.O. Nr. 198-200/3291-3293 din 07.11.2008)
- Ordinul MAIA Nr.150 din 03.08.2009 Instrucțiunea cu privire la producerea, prelucrarea, ambalarea și etichetarea semințelor hibride de porumb produse în Republica Moldova

## 9. Colaborare la nivel național în cadrul implementării proiectului

Nr.	Denumirea organizației	Forma de colaborare	Date de contact
1	Institutul de Fitotehnie <i>Porumbeni</i>	Contract Nr. 10 din 23.09.2020	MD-4834, s. Pașcani, raionul Criuleni Moldova telefon/fax: (0373) 24-55-71, 24-42-41, e-mail: <a href="mailto:ifporumbeni@rambler.ru">ifporumbeni@rambler.ru</a> web: <a href="https://porumbeni.md/">https://porumbeni.md/</a>
2	Maize Technologies International MTI, S.R.L.	Acord de colaborare nr.23/2020-UASM din 24.11.2020	MD-2020, str-la Studentilor 2/4 of.303, Chisinau Moldova Tel: 373-22-45-99-53 Web: <a href="http://www.mti.moldagro.md">www.mti.moldagro.md</a>
3	IP “Laboratorul Central Fitosanitar”	Contract nr.45 din 21.07.2021	MD-2072, Chișinău, str. Meșterul Manole, 4 Moldova Tel: 373 -22-47-17-13 Web: <a href="https://carantina.md/">https://carantina.md/</a>

## 10. Colaborare la nivel internațional în cadrul implementării proiectului

Relațiile comerciale dintre întreprinderile exportatoare de material semincer de porumb și alte țări, în care se asigură recunoașterea rezultatelor testelor de către laboratoarele acreditate din țara destinată, care utilizează standarde similare cu SM 233:2003 din Republica Moldova în vederea evaluării purității biologice și gradului de hibridare, și în baza căruia sunt realizate pașapoartele electroforetice, constituie o dovadă a colaborării internaționale în vederea implementării rezultatelor proiectului.

## **11. Dificultățile în realizarea proiectului**

Pe data de 25 februarie 2021, a trecut în neființă academicianul Andrei Palii, consultant în cadrul proiectului, ceea ce a determinat unele dificultăți organizatorice. Aceasta a necesitat restabilirea resurselor umane cu angajarea suplimentară a personalului pentru coordonarea activităților în continuare de la 1 martie, în calitate de cercetător științific coordonator doctor Rotari Eugen, șef sectorul de Biochimice din cadrul IF Porumbeni. De asemenea, datorită situației pandemice, au apărut dificultăți organizatorice privind locurile și condițiile de muncă pe timp de pandemie, ceea ce a determinat introducerea unor modificări în forma de lucru, forma online vs offline.

Transferurile salariale nu au fost regulate, ceea ce a creat dificultăți de ordin economic și social pentru membrii proiectului.

## **12. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de prezentări la foruri științifice (comunicări, postere – pentru cazurile când nu au fost publicate în materialele conferințelor, reflectate în p. 6)**

- Manifestări științifice internaționale (în străinătate)

BATÎRU GRIGORII, doctor în științe biologice; Seminar științific organizat de grupul *Lubberstedt - Scott*, din cadrul Departamentului Agronomie al Universității de Stat din Iowa, și afiliat USDA, Statele Unite ale Americii; Data organizării - 03.09.2021; Titlul comunicării: *Cercetările științifice ale doctorului Grigorii Batiru (The scientific researches of Dr. Grigorii Batiru)*. Prezentare orală, online.

## **13. Aprecierea și recunoașterea rezultatelor obținute în proiect (premii, medalii, titluri, alte aprecieri)**

Lipsă

## **14. Promovarea rezultatelor cercetărilor obținute în proiect în mass-media**

- Emisiuni radio/TV de popularizare a științei

Batîru Grigorii, Comarova Galina, Rotari Alexandr, et al. Emisiunea *Știință și Inovare* de la canalul Moldova 1. Subiectul abordat: In memoriam profesorul Andrei Palii. <https://www.trm.md/ro/stiinta-si-inovare/stiinta-si-inovare-emisiune-din-25-aprilie-2021>

## **15. Teze de doctorat / postdoctorat susținute și confirmate în anul 2021 de membrii echipei proiectului**

Lipsă

## **16. Materializarea rezultatelor obținute în proiect**

Materializarea rezultatelor obținute în proiect sunt în forma de următoarele produse intelectuale:

- 1) Pe baza utilizării programei FOREZ-2, în anul 2021 au fost create 35 profiluri proteice EF în format digital: 8 hibridi simpli, 9 hibridi triliniari, 3 hibridi dubli, 13 forme materne hibride și 2 forme paterne hibride. Respectiv, au fost întocmite 20 pașapoarte EF în format digital ale hibrizilor exportați în 2021 cu impactul asupra formelor de porumb din grupele FAO 100-300, care vor fi incluse în *Catalogului de pașapoarte electroforetice ale formelor parentale și hibrizilor de porumb omologați în Republica Moldova și destinați pentru export*, ca drept de proprietate intelectuală a originatorilor și pentru a fi utilizate în procesul de testare și certificare a semințelor.



2) Rezultatele proiectului au fost publicate în 2 articole științifice.

### **17. Informație suplimentară referitor la activitățile membrilor echipei în anul 2021**

- Membru/președinte al comitetului organizatoric/științific, al comisiilor, consiliilor științifice de susținere a tezelor

PALII Andrei – președinte al Consiliului de susținere a tezei de doctor habilitat, cu tema: "*Citogenetica procesului de patogeneză virală la plantele de cultură*" din 27.01.2021, în ședința Consiliului științific specializat DH 162.01-06 Genetică vegetală din cadrul Universității de Stat din Moldova, str. Academiei 3/2. Link: [https://www.youtube.com/watch?v=\\_yiYqy1wAtY](https://www.youtube.com/watch?v=_yiYqy1wAtY)

### **18. Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect**

#### **REZUMAT**

Scopul principal al etapei de cercetare în anul de referință a constat în efectuarea studiului molecular-biochimic al semințelor de porumb de hibridi omologați de origine autohtonă și a formelor lor parentale din grupele FAO 100-300.

Ca rezultat al efectuării cercetărilor privind calitatea semințelor de porumb pe baza markerilor proteici ai zeinei la 130 forme ce cuprind hibridi și linii consangvinizate primite de la întreprinderile producătoare de semințe și beneficiarii originatori ai hibridilor de porumb, au fost selectați pentru pașaportizare la nivel electroforetic 20 hibridi de porumb și formele lor parentale aparținând grupei FAO 100-300.

S-a stabilit, că efectul codominanței la hibridii de porumb cercetați se caracterizează printr-o gamă de variații esențiale a markerilor proteici - de la 3 la 17 forme moleculare de zeină (FMZ), dar cu specificitatea limitei de variabilitate a lor în dependență de categoria hibridului de porumb (simplu, triplu, dublu).

Pentru programul FOREZ 2 au fost elaborate suplimentar: subprogram pentru convertirea fișierului obținut cu formulele calculate într-o matrice cu scala ajustată a  $r_f$ -ului în milimetri și tehnologia formării unui fișier text cu o listă de markeri electroforetici de hibridare.

Sporirea și lărgirea capabilităților tehnice ale programul FOREZ 2 a permis identificarea acelor markeri zeinici, a căror „lățime” ( $\Delta$ ) este caracterizată de  $r_f \geq 0,6$ . Acest fapt contribuie la interpretarea rapidă a rezultatelor obținute în practica evaluării purității biologice și gradului de hibridare a semințelor de porumb după markerii proteici.

Pe baza utilizării programei FOREZ 2 cu elemente noi menționate a fost creat MODEL de “Pașaport electroforetic al hibridului de porumb și a formelor lui parentale” pentru certificarea genotipurilor evaluate sub formă de matrice digitale. Modelul a fost utilizat la crearea a 20 pașapoarte electroforetice a hibridilor selectați de porumb reprezentanți ai grupei FAO 100-300 și a formelor lor parentale, care vor fi incluse în „Catalogului de pașapoarte electroforetice ale formelor parentale și hibridilor de porumb omologați în Republica Moldova și destinați pentru export”, care va fi produsul final al proiectului.

Aceste pașapoarte vor fi utilizate în procesul de testare și certificare a semințelor la evaluarea purității biologice și a gradului de hibridare a semințelor de porumb de origine autohtonă. Pentru acest scop a fost creat un plan pentru colectarea materialelor în vederea elaborării unor "Recomandări cu privire la utilizarea pașapoartelor electroforetice ale profilelor proteice ale semințelor hibridilor de porumb și formele lor parentale”.

## **ABSTRACT**

The main purpose of the research stage in the reference year was to perform the molecular-biochemical study of maize seeds of approved hybrids of domestic origin and their parental forms from FAO groups 100-300.

As a result of the research on maize seed quality based on zein protein markers in 130 forms comprising hybrids and inbred lines received from seed companies and originating beneficiaries of maize hybrids, 20 hybrids of maize and their parent forms belonging to the FAO group 100-300 were selected for fingerprinting at electrophoretic level.

It was established that the effect of codominance in the researched maize hybrids is characterized by a range of essential variations of protein markers - from 3 to 17 molecular forms of zein (FMZ), but with the specificity of their variability limit depending on the maize hybrid category (single-cross, three-way cross, double cross).

For the FOREZ 2 program were further developed a subprogram for converting the file obtained with the formulas calculated in a matrix with the adjusted scale of the RF in millimeters and the technology of forming a text file with a list of electrophoretic hybridization markers.

Based on the use of the FOREZ 2 program with the new elements mentioned, a MODEL of "Electrophoretic passport of the corn hybrid and its parental forms" was created for the certification of the evaluated genotypes in the form of digital matrix. The model was used to create 20 electrophoretic passports of selected maize hybrids representing the FAO 100-300 group and their parental forms, which will be included in the "Catalog of electrophoretic passports of parental forms and maize hybrids approved in the Republic of Moldova and intended for export", which will be the final product of the project.

These passports will be used in the process of testing and certification of seeds to assess the biological purity and degree of hybridization of maize seeds of local origin. To this end, a plan has been created for the collection of materials for the development of "Recommendations on the use of electrophoretic passports of protein profiles of maize hybrid seeds and their parent forms".

## **19. Recomandări, propuneri**

Se propune ca pentru desfășurarea optimă a experiențelor, serviciile de cercetări științifice contractate, procurarea materialelor pentru scopuri didactice, științifice și alte scopuri, să fie finanțate la începutul anului de cercetare, imediat după semnarea contractului de finanțare.

Conducătorul de proiect  / **BATÎRU Grigorii**

Data: 10.11.2021

**Executarea devizului de cheltuieli,**

**conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare nr. 60-PS**

**Cifrul proiectului: 20.80009.5107.21**

Cheltuieli, mii lei				
Denumirea	Cod		Anul de gestiune	
	Eco (k6)	Aprobat	Modificat +/-	Precizat
Remunerarea muncii angajaților conform statelor	211180	472,45		472,45
Contribuții de asigurări sociale de stat obligatorii	212100	113,39		113,39
Prime de asigurare obligatorie de asistenta medicală achitate de angajator și angajați pe teritoriul țării	212210			
Deplasări în interiorul țării	222710			
Deplasări în interes de serviciu peste hotare	222720			
Servicii editoriale	222910			
Servicii de protocol	222920			
Servicii de cercetări științifice contractate	222930	28,00		28,00
Procurarea combustibilului, carburanților și lubrifianților	331110			
Procurarea pieselor de schimb	332110			
Procurarea materialelor pentru scopuri didactice, științifice și alte scopuri	335110	118,32		118,32
Procurarea materialelor de uz gospodăresc și rechizitelor de birou	336110	11,17		11,17
<b>Total</b>		<b>743,33</b>		<b>743,33</b>


 Rectoriș prof. univ.  / **VOLCONOVICI Liviu**  
 Contabil șef  / **BATRÎN Rodica**  
 Conducătorul de proiect  / **BATÎRU Grigorii**

Data: 10.11.2021

## Componența echipei proiectului


Cifrul proiectului 20.80009.5107.21

<b>Echipei proiectului conform contractului de finanțare nr. 60-PS</b>						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Batîru Grigorii	1986	Doctor	0,5	04.01.2021	31.12.2021
2.	Palii Andrei	1940	Dr. hab	0,5	04.01.2021	24.02.2021
3.	Rotari Alexandru	1938	Dr. hab	0,5	04.01.2021	31.12.2021
4.	Comarova Galina	1948	Doctor	0,5	04.01.2021	31.12.2021
				0,25	01.07.2021	31.12.2021
5.	Rotari Eugen	1972	Doctor	0,5	01.03.2021	31.12.2021
6.	Cojocari Dumitru	1989	Doctorand	0,5	04.01.2021	31.12.2021
7.	Bounegru Sergiu	1987	Doctorand	1	04.01.2021	31.12.2021
8.	Adamciuc Arcadii	1961	Master	0,5	04.01.2021	31.12.2021
9.	Schițco Nicolae	1985	Master	0,5	04.01.2021	31.12.2021
10.	Schițco Olga	1994	Master	0,5	04.01.2021	31.12.2021
11.	Boeva Maria	1991	Master	0,5	04.01.2021	31.12.2021

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor <b>conform contractului de finanțare</b>	<b>55</b>
---	-----------

<b>Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2021</b>					
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării
1.					

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor <b>la data raportării</b>	<b>60</b>
--	-----------


  
 Receptor, prof. univ. 139 / VOLCONOVICI Liviu  
 Contabil șef BA / BATRÎN Rodica  
 Conducătorul de proiect [Signature] / BATÎRU Grigorii

Data: 10.11.2021