

MACHETA 3

Ministerul Agriculturii și Dezvoltării Rurale (MADR)		
Codul ADER și denumirea proiectului	ADER 4.1.2. <i>Obținerea de noi soiuri de cartof adaptate modificărilor climatice și economice cu randament superior în gestionarea resurselor de apă și a conținutului de humus din sol</i>	
Denumire contractor:	Stațiunea de Cercetare - Dezvoltare pentru Cartof Târgu Secuiesc	
Adresa de contact (telefon, e-mail, adresa poștală, CUI, cont)	Str. Orbán Balázs, nr. 15, Loc. Târgu Secuiesc, Jud. Covasna, Cod poștal 525400; CUI RO 14829298, cont nr. RO31TREZ25720G332000XXXX - Trezoreria Târgu Secuiesc	
Director (nume, prenume, telefon fix și mobil, e-mail)	Dr. ing. Mike Luiza 0267/363755 / 0744307599; e-mail: scdcts@gmail.com	
Director adjunct economic (nume, prenume, telefon fix și mobil, e-mail)	Ec. Bardocz Ildikó 0267363755 / 0753100544; e-mail: scdcts@gmail.com	
Director de proiect (nume, prenume, telefon fix și mobil, e-mail)	Dr. ing. Baciú Anca - Mihaela 0267/363755 / 0751045873; e-mail: anca.mihab@gmail.com	
Denumire Partener 1:	Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Cartof și Sfeclă de Zahăr Brașov	
Adresa de contact (telefon, e-mail, adresa poștală, CUI, cont)	Tel: 0722320593 / Fax: 0268-476608, icpc@potato.ro , Str. Fundaturii nr. 2 cod -postal 500470, Brașov, CUI RO 18923009, RO34TREZ1315069XXX006701 deschis Trezoreria Municipiului Brașov	
Director general (nume, prenume, telefon fix și mobil, e-mail)	Dr. ing. Manuela HERMEZIU 0268 476795 / 0746164185 hermeziu@gmail.com	
Director economic (nume, prenume, telefon fix și mobil, e-mail)	Ec. Loredana MIRITESCU 0268 476795 / 0743234344; loredana.miritescu@potato.ro	
Responsabil de proiect (nume, prenume, telefon fix și mobil, e-mail)	Dr.ing. Maria STEFAN 0268 476795 / 0770 872 381; maria.stefan@potato.ro	
Anul începerii proiectului: 2023	Anul finalizării proiectului: 2026	Durata (nr. luni): 40

(anexă la procesul verbal de avizare internă nr. 1397 / 20.10.2025)

Avizat,
Comisia de monitorizare

De acord,
DIRECTOR PLAN SECTORIAL
Alina DONICI

PREȘEDINTE: Mariea TATU

MONITOR TEHNIC: Ramona POPA

MONITOR ECONOMIC: Georgică SASU

RAPORT DE ACTIVITATE AL FAZEI III / 28.10.2025

Contractul nr.: 4.1.2. / 11.07.2023

Proiectul 4.1.2: *Obținerea de noi soiuri de cartof adaptate modificărilor climatice și economice cu randament superior în gestionarea resurselor de apă și a conținutului de humus din sol*

Faza: nr. III / 28.10.2025

Denumirea fazei II - Cercetări aplicative

Termen: început fază 25.10.2024 - sfârșit fază 28.10.2025

1. Obiectivul proiectului:

Modernizarea procesului de ameliorare genetică a cartofului prin integrarea metodelor genomice și biotehnologice avansate, în scopul obținerii unor genotipuri noi, cu valoare agronomică și nutrițională ridicată, adaptate cerințelor actuale de sustenabilitate, siguranță alimentară și protecție a mediului. Aceste genotipuri vor fi adecvate atât agriculturii ecologice, cât și utilizărilor industriale, inclusiv pentru producerea de biocombustibili, contribuind la conservarea resurselor naturale și la creșterea rezilienței agroecosistemelor.

Obiectivele specifice ale proiectului:

- Omologarea de noi soiuri de cartof cu capacitate superioară de adaptare la stresul abiotic și biotic, adaptate condițiilor agroecologice specifice diferitelor zone de cultură, care să asigure producții ridicate, stabile și de calitate superioară, contribuind în același timp la protecția și conservarea mediului.
- Creșterea biodiversității genetice a speciei *Solanum tuberosum* L. prin extinderea bazei de germoplasmă utilizate în programele de ameliorare și prin integrarea genotipurilor locale și internaționale cu potențial adaptativ ridicat.
- Selecția de genotipuri valoroase provenite din populațiile hibride existente, care să prezinte tuberculi cu pulpă galben intens, rezistență crescută la sfărâmare prin fierbere și la înnegrire, destinate atât consumului alimentar, cât și procesării industriale.
- Elaborarea și implementarea unei scheme de selecție participative, care să implice în mod activ unitățile de cercetare de profil și fermierii parteneri, în vederea transferului rapid al inovației din cercetare către producția agricolă și consolidarea colaborării științifice aplicate.

Obiective măsurabile:

- Obținerea a 4-5 noi soiuri de cartof adaptate cerințelor economice actuale și condițiilor climatice în schimbare, precum și asigurarea verigilor de înmulțire (sămânță, nucleu și stoc) necesare multiplicării rapide și transferului către producători agricoli.
- Elaborarea a 4-5 tehnologii specifice de cultivare pentru noile soiuri, optimizate pentru eficiență sporită în utilizarea apei și reducerea impactului asupra mediului, compatibile cu principiile agriculturii durabile.
- Introducerea în etapele avansate de selecție a 4-5 linii valoroase de ameliorare a cartofului, cu performanțe agronomice și tehnologice ridicate, în vederea omologării și/sau brevetării ca soiuri noi cu potențial economic ridicat.

2. Rezultate preconizate pentru atingerea obiectivului:

- Crearea și omologarea unor soiuri noi de cartof, cu performanțe superioare de producție și adaptabilitate ecologică, care vor fi înregistrate în Catalogul oficial al soiurilor de plante de cultură din România, consolidând patrimoniul genetic autohton.
- Elaborarea și validarea unor tehnologii specifice de cultivare, adaptate noilor soiuri, care să permită optimizarea consumului de apă și utilizarea rațională a resurselor, în concordanță cu principiile agriculturii durabile.
- Introducerea în etapele avansate de selecție a 4-5 linii valoroase de ameliorare, cu toleranță confirmată la stres abiotic și biotic, pe baza unui sistem de selecție complex și participativ, care îmbină evaluarea amelioratorului cu feedback-ul direct al fermierilor parteneri.
- Întocmirea și depunerea documentației tehnice de omologare și brevetare la ISTIS pentru 4-5 soiuri noi de cartof cu potențial economic ridicat și adaptabilitate regională demonstrată.
- Extinderea și diseminarea rezultatelor cercetării prin organizarea de loturi demonstrative,

vizite tehnice și activități de transfer tehnologic destinate cultivatorilor de cartof de sămânță și de consum, fermelor individuale și exploatațiilor agricole din principalele zone favorabile culturii cartofului.

3. Obiectivul fazei III / 28.10.2025:

Implementarea etapelor aplicative ale procesului de ameliorare genetică la cartof, prin combinarea metodelor clasice și biotehnologice în scopul identificării și selecției genotipurilor valoroase adaptate condițiilor pedoclimatice locale.

Activitățile au vizat testarea combinațiilor hibride, organizarea loturilor demonstrative, evaluarea performanțelor agronomice și fitosanitare ale liniilor experimentale, precum și pregătirea materialului biologic pentru omologare și multiplicare. Prin aceste acțiuni, faza a urmărit consolidarea bazei genetice autohtone și a creat premisele transferului rezultatelor cercetării către producția agricolă.

4. Rezultate preconizate pentru atingerea obiectivului fazei:

- Realizarea și evaluarea combinațiilor hibride de cartof prin aplicarea metodelor de hibridare controlată și a tehnicilor moderne de selecție, în vederea obținerii de descendențe cu variabilitate genetică ridicată și cu potențial valoros pentru etapele ulterioare de ameliorare.
- Înființarea și monitorizarea loturilor demonstrative și comparative la S.C.D.C. Târgu Secuiesc, pentru testarea comportamentului agronomic și fenologic al noilor linii și soiuri, în condițiile pedoclimatice specifice zonei.
- Introducerea în testările oficiale ISTIS a unui număr de 4-5 linii valoroase, în vederea evaluării distinctivității, uniformității și stabilității (DUS), precum și a valorii agronomice și de utilizare (VAU).
- Aplicarea metodelor serologice (ELISA) pentru determinarea stării fitosanitare a materialului biologic și eliminarea clonelor infectate, cu scopul asigurării unui material de selecție virosănat și trasabil.
- Determinarea parametrilor agronomici principali (producție totală, calitate comercială, conținut de substanță uscată, uniformitatea tuberculilor) și analiza statistică a variației între genotipuri, în vederea identificării liniilor cu stabilitate productivă ridicată.
- Selectarea și conservarea liniilor de ameliorare promițătoare, cu potențial de omologare ca soiuri noi, adaptate stresului abiotic și biotic, compatibile cu tehnologiile moderne de cultură.
- Pregătirea documentației tehnice preliminare pentru omologare și brevetare și planificarea extinderii testărilor multilocaționale în etapa următoare (2026), pentru validarea stabilității performanțelor agronomice.

Activități prezentate pentru atingerea obiectivului fazei III / 28.10.2025

Anul	Denumire fază	Parteneri implicați	Rezultate	Elem. de monitorizare
2025	Activitatea 3.1. Analiza comportării combinațiilor hibride	CP P1	Obținerea a 30 de combinații hibride, 300 genotipuri aflate în populații an I, II și descendențe hibride D ₁ și D ₂ , inclusiv culturi comparative	Raport de cercetare

2025	Activitatea 3.2. Plantarea materialului biologic corespunzător diferitelor etape ale procesului de ameliorare, inclusiv în culturi comparative. Realizarea de loturi demonstrative cu liniile / soiurile noi valoroase	CP P ₁	Înființarea a 6 culturi comparative și a două loturi demonstrative	Raport de activitate
2025	Activitatea 3.3: Testarea liniilor valoroase în rețeaua ISTIS în vederea omologării)	CP P ₁	Documente de prezentare	Raport de cercetare
2025	Activitatea 3.4. Testarea virotică prin utilizarea tehnicii ELISA a liniilor valoroase din câmpul clonal	CP P ₁	Bază de date cu rezultatele testărilor virotice	Raport de activitate
2025	Activitatea 3.5. Recoltarea materialului biologic aflat în diferite etape ale procesului de ameliorare, analiza aspectului agronomic și a capacității de producție a noilor genotipuri create	CP P ₁	Evaluarea producțiilor înregistrate d.p.d.v. cantitativ și calitativ	Raport de cercetare

5. Rezumatul fazei: (maxim 5 pagini) și lucrarea în extenso - activități efectuate / rezultate obținute / costuri față de Planul de realizare propus.

Activitatea 3.1

Analiza comportării combinațiilor hibride la cartof (*Solanum tuberosum* L.)

Activitatea 3.1 s-a desfășurat în cadrul programului de ameliorare genetică a cartofului derulat la S.C.D.C. Târgu Secuiesc și I.N.C.D.C.S.Z. Brașov, având ca obiectiv principal evaluarea comportamentului combinațiilor hibride obținute între diferite soiuri de cartof. Cercetarea a urmărit identificarea genitorilor cu capacitate combinativă generală (CCG) și specifică (CCS) superioară, capabili să transmită descendenților caractere agronomice valoroase, precum potențial productiv ridicat, stabilitate fenotipică și rezistență la factori de stres biotic și abiotic.

Materialul biologic a inclus o serie de genotipuri provenite din colecțiile experimentale ale S.C.D.C. Târgu Secuiesc și I.N.C.D.C.S.Z. Brașov, selectate pe baza valorii genetice, diversității morfologice și comportamentului anterior în cultură. Planul de hibridări a fost conceput conform principiului complementarității genetice, folosind încrucișări simple ($\varnothing \times \sigma$) între soiuri cu trăsături contrastante - genitori materni stabili (ex. *Aladin*, *White Lady*) și genitori paterni cu potențial ameliorator ridicat (ex. *Amural*, *Cezarina*, *Foresta*).

Hibridările au fost realizate în condiții controlate de seră, pentru a preveni contaminarea exogenă și autopolenizarea. Procesul a implicat emascularea florilor materne înainte de dehiscență, colectarea polenului viabil și aplicarea acestuia pe stigmatul receptiv în intervalul optim post-emasculare. Toate combinațiile au fost monitorizate riguros, iar bacele rezultate

au fost recoltate la maturitate fiziologică, prelucrate și depozitate pentru obținerea generației F₁.

În total, au fost realizate 25 de combinații hibride, dintre care 4 s-au dovedit viabile, formând bace mature și semințe fertile. Combinațiile cu cel mai mare succes au fost:

- *Aladin* × *Amural*,
- *Aladin* × *Foresta*,
- *White Lady* × *Amural*,
- *White Lady* × *Cezarina*.

Rata generală de succes a fost de 16%, ceea ce reflectă o eficiență moderată în condițiile climatice specifice anului 2025. Analiza preliminară a capacității combinative a evidențiat rolul determinant al genitorilor paterni „Amural” și „Cezarina”, care au manifestat o CCG ridicată și o bună compatibilitate genetică, fiind implicați în cele mai multe combinații viabile. De asemenea, „Foresta” a demonstrat o capacitate combinativă specifică (CCS) valoroasă în combinație cu „Aladin”, indicând interacțiuni genetice favorabile.

În ceea ce privește genitorii materni, soiurile „Aladin” și „White Lady” s-au remarcat printr-o bună stabilitate fenologică și reproductivă, confirmându-se ca linii materne eficiente. În contrast, soiurile „Robusta” și „Volare” nu au prezentat înflorire adecvată, iar lipsa formării inflorescențelor s-a corelat cu sensibilitatea ridicată la stresul termic, fenomen accentuat în condițiile de seră.

Analiza influenței factorilor de mediu a evidențiat că temperaturile ridicate și umiditatea scăzută au determinat o reducere a viabilității polenului, o receptivitate scurtată a stigmatului și o diminuare generală a randamentului procesului de hibridare. Aceste constatări subliniază necesitatea optimizării microclimatului de seră (temperatură, umiditate relativă, regim de lumină) și a sincronizării fenologice între genitori pentru obținerea unei eficiențe superioare a procesului de hibridare.

În concluzie, activitatea a permis identificarea unor combinații hibride viabile și promițătoare care vor constitui baza pentru evaluările ulterioare în cadrul programului de ameliorare. Soiurile „Amural” și „Cezarina” se confirmă drept genitori de valoare genetică ridicată, iar „Aladin” și „White Lady” ca linii materne stabile și fertile. Etapele viitoare vor urmări multiplicarea populațiilor F₁-F₂ și evaluarea detaliată a caracterelor agronomice, morfologice și de adaptabilitate, cu scopul selectării liniilor de perspectivă pentru introducerea în schemele de testare varietală și omologare.

Prin aceste rezultate, activitatea contribuie direct la consolidarea bazei genetice a programului național de ameliorare a cartofului, sprijinind dezvoltarea unor soiuri noi, competitive și adaptate provocărilor agroclimatice contemporane.

Activitatea 3.2. Plantarea materialului biologic corespunzător diferitelor etape ale procesului de ameliorare, inclusiv în culturi comparative. Realizarea de loturi demonstrative cu liniile / soiurile noi valoroase

Activitatea 3.2 a vizat organizarea și implementarea procesului de plantare a materialului biologic aferent diferitelor etape ale programului de ameliorare genetică a cartofului (*Solanum*

tuberosum L.), precum și realizarea loturilor demonstrative și a culturilor comparative destinate evaluării liniilor și soiurilor noi. Activitatea s-a desfășurat în anul 2025 la Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Cartof Târgu Secuiesc, în parteneriat cu I.N.C.D.C.S.Z. Brașov, în condițiile unui regim climatic atipic, caracterizat de abateri termice pozitive (+2,83 °C față de media multianuală) și o distribuție neregulată a precipitațiilor.

Condițiile pedoclimatice au avut o influență semnificativă asupra dinamicii culturilor. Totalul anual de precipitații (436,1 mm) a fost apropiat de media multianuală (443 mm), însă repartitia lunară a fost dezechilibrată: exces pluviometric major în luna mai (+106 mm) și deficite accentuate în iunie (-68,9 mm) și august (-26,3 mm). Regimul termic ridicat, cu temperaturi medii superioare în aproape toate lunile, a favorizat încălzirea rapidă a solului și o accelerare a ciclurilor vegetative, dar a amplificat riscul de stres hidric în perioada de vară. Aceste anomalii climatice confirmă tendința de instabilitate agroclimatică specifică ultimilor ani și au fost considerate un factor natural de selecție pentru genotipurile testate.

În aceste condiții, la S.C.D.C. Târgu Secuiesc au fost înființate:

- Loturi demonstrative (13 soiuri × 4 rânduri × 50 tuberculi/rând), pe o suprafață totală de 487,5 m²/lot;
- Câmpuri comparative (12 linii × 4 rânduri × 20 tuberculi/rând × 3 repetiții randomizate), pe 540 m²/lot.

Plantarea s-a efectuat în perioada 23-25 aprilie 2025, în sol afânat și optim umidificat, utilizând tuberculi de sămânță cu stare fiziologică și sanitară foarte bună. Distanțele de plantare au fost de 75 cm între rânduri și 25 cm între plante, iar adâncimea de plantare - 4-8 cm. Pregătirea terenului a inclus lucrări de frezare și combinator, fertilizare de bază cu Nutritop 4:12:24 (800 kg/ha) și CAN 27 (200 kg/ha), precum și aplicarea activanților biologici EM-1 pentru stimularea microbiotei solului.

Tehnologia de cultură a fost una complexă și integrată, îmbinând tratamente chimice și biologice pentru combaterea bolilor (*Infinito*, *Zorvec Entecta*, *Curzate*, *Spyran*, *Ranman Top*) și a dăunătorilor, cu practici agroecologice menite să îmbunătățească fertilitatea și sănătatea solului. Erbucidările succesive (*Sencor*, *Titus*, *Vivolt*) și lucrările mecanice de întreținere (rebilonare, prășit) au asigurat condiții optime de vegetație.

La I.N.C.D.C.S.Z. Brașov, lucrările de plantare s-au realizat semimecanizat (22-23 aprilie 2025), conform schemei clasice de ameliorare, iar rebilonarea (7 mai 2025) și combaterea buruienilor (12 mai 2025) au fost efectuate în condiții controlate. Structura câmpurilor de ameliorare a inclus toate etapele procesului de selecție: populații vegetative (I-III), descendente clonale (D1-D2) și linii de ameliorare destinate culturilor comparative și testării preomologării. Această abordare piramidală a permis o selecție riguroasă și progresivă, asigurând o evaluare genetică și agronomică completă a materialului biologic.

Rezultatele obținute confirmă buna reușită a activităților de plantare, uniformitatea culturilor și comportamentul adaptativ diferențiat al genotipurilor în condițiile climatice din 2025. Totodată, testările de rezistență la râia neagră (*Synchytrium endobioticum*), realizate la Pojorâta, au indicat existența unor clone tolerante, care vor fi păstrate pentru etapele viitoare ale programului.

În concluzie, activitatea 3.2 a consolidat baza genetică, metodologică și tehnologică a programului de ameliorare a cartofului din România. Structura experimentală stratificată, combinarea tratamentelor biologice și chimice, precum și adaptarea tehnologiilor la condițiile agroclimatice au permis o implementare eficientă a procesului de ameliorare. Rezultatele obținute contribuie la formarea de linii genetice competitive, adaptate stresului termic și hidric, cu perspective reale de preomologare și valorificare agronomică.

Activitatea reprezintă un exemplu de integrare a cercetării aplicate cu ameliorarea genetică, orientată spre obținerea unor soiuri performante, durabile și compatibile cu cerințele agriculturii moderne în condițiile schimbărilor climatice actuale.

Activitatea 3.3.

Testarea liniilor valoroase în rețeaua ISTIS în vederea omologării

Activitatea 3.3 a marcat etapa finală a procesului de ameliorare genetică a cartofului (*Solanum tuberosum* L.), vizând testarea oficială a liniilor valoroase în rețeaua ISTIS (Institutul de Stat pentru Testarea și Înregistrarea Soiurilor). Această fază reprezintă momentul decisiv al validării științifice și tehnice a genotipurilor candidate la omologare, asigurând verificarea caracterelor de distinctivitate, uniformitate și stabilitate (DUS), precum și a valorii agronomice și de utilizare (VAU) conform normelor UPOV și legislației europene (Reg. CE nr. 2100/94).

În cadrul parteneriatului dintre S.C.D.C. Târgu Secuiesc și I.N.C.D.C.S.Z. Brașov, au fost selectate și documentate liniile rezultate din etapele anterioare ale programului (Activitățile 3.1 și 3.2), fiind transmise pentru testare oficială patru linii noi de ameliorare și patru soiuri existente, conform Comenzii și Contractului de testare nr. 83 / 23.01.2025. Documentația tehnică aferentă fiecărei linii a inclus date de origine genetică, genealogie, caracterizare morfo-agronomică și performanțe agronomice, realizate în conformitate cu ghidurile ISTIS și UPOV TG/23/9 (2021).

Testele DUS au urmărit identificarea trăsăturilor care conferă fiecărei linii caracter distinctiv față de soiurile martor, verificarea uniformității fenotipice și confirmarea stabilității morfologice și fiziologice în condiții de cultură repetate. Testele VAU au evaluat potențialul agronomic și economic al liniilor prin analiza productivității, calității tuberculilor, rezistenței la boli (mană, râie neagră) și toleranței la stres abiotic (secetă, temperaturi ridicate), precum și a aptitudinii de procesare pentru consum alimentar sau industrial.

În rețeaua ISTIS, testările s-au desfășurat în stațiuni regionale reprezentative pentru principalele zone pedoclimatice din România, oferind un cadru experimental robust pentru determinarea adaptabilității ecologice și a stabilității genetice.

Rezultatele preliminare obținute în anul I de testare (2025) au confirmat performanțe superioare pentru trei linii de ameliorare - TS 16-1527-1867, TS 12-1502-1675 și TS 09-1441-1525, caracterizate prin productivitate ridicată, rezistență la boli și stabilitate morfo-fiziologică bună. Aceste linii au fost selectate pentru continuarea testării în anul II (2026), având perspectivă favorabilă de omologare în perioada 2027-2028.

Testările au demonstrat că liniile candidate posedă distinctivitate morfologică clară, uniformitate genetică constantă și valoare agronomică comparabilă sau superioară soiurilor martor, confirmând eficiența procesului de ameliorare desfășurat de echipele din Brașov și Târgu Secuiesc. Aceste rezultate validează, de asemenea, metodologia integrată aplicată în fazele anterioare - de la hibridare controlată la selecția clonală și testarea comparativă - și

consolidează baza genetică națională pentru ameliorarea cartofului.

În concluzie, Activitatea 3.3 a reprezentat punctul de convergență între cercetarea aplicativă și validarea oficială a performanței genetice, confirmând maturitatea liniilor candidate și potențialul acestora de a deveni soiuri românești competitive pe plan național și european. Etapele următoare ale programului vor urmări finalizarea testelor multianuale, extinderea portofoliului de genotipuri în rețeaua ISTIS și inițierea procesului de omologare și diseminare către producători, consolidând astfel rolul cercetării românești în domeniul ameliorării cartofului și al agriculturii durabile.

Activitatea 3.4.

Testarea virotică prin utilizarea tehnicii ELISA a liniilor valoroase din câmpul clonal

Activitatea 3.4 a avut ca obiectiv evaluarea stării virotice a liniilor valoroase de ameliorare a cartofului (*Solanum tuberosum* L.), prin aplicarea tehnicii serologice DAS-ELISA (Double Antibody Sandwich - Enzyme Linked Immunosorbent Assay), în scopul menținerii purității biologice și a sănătății fitosanitare a materialului clonal utilizat în programele de ameliorare.

Controlul riguros al infecțiilor virale constituie o verigă critică în sistemul de producere a materialului de înmulțire, întrucât virusurile PLRV, PVY, PVS și PVM pot determina pierderi de producție de 20-80% și compromiterea calității genetice a liniilor de selecție.

În cadrul Centrului Clonal Apa Roșie - S.C.D.C. Târgu Secuiesc, s-a implementat un protocol standardizat de diagnostic serologic bazat pe metoda DAS-ELISA, conform metodologiei Clark & Adams (1977) și recomandărilor EPPO (PM 7/32). Testările au vizat detecția simultană a celor patru virusuri principale (PLRV, PVY, PVS, PVM) din materialul aflat în multiplicare (prebază și bază). Probele, reprezentate de fragmente de frunze tinere ($\approx 0,5$ g), au fost prelucrate în condiții controlate, utilizând kituri comerciale Lowe, anticorpi policlonali specifici și citire fotometrică la 405 nm.

În total, au fost analizate peste 10.000 de probe, corespunzătoare unui număr de 18 genotipuri și soiuri valoroase. Rezultatele au evidențiat o incidență ridicată pentru virusurile PVS și PLRV, în special la soiurile Covăsnean, Nemira, Nevin și Covasec, unde s-au înregistrat până la 195 probe pozitive pentru PVS și 74 pentru PLRV. Virusurile PVY și PVM au avut o frecvență mai redusă, fiind detectate sporadic în anumite linii. Analiza globală a arătat că, din totalul de 1764 probe testate, 56% au fost pozitive la cel puțin un virus, confirmând necesitatea monitorizării continue în rețeaua clonală.

Probele pozitive au fost eliminate din câmpul clonal pentru prevenirea diseminării infecțiilor, iar plantele sănătoase au fost selectate ca surse de explante pentru regenerare meristematică in vitro în Laboratorul de Biotehnologii. Prin combinarea testării serologice ELISA cu micropropagarea meristematică, s-au obținut clone virosănătoase, utilizabile în etapele ulterioare de ameliorare și multiplicare, asigurând continuitatea genetică curată a liniilor valoroase.

Rezultatele confirmă eficiența metodei DAS-ELISA ca instrument de diagnostic de mare sensibilitate și specificitate, permițând analiza simultană a unui volum mare de probe într-un interval scurt și cu costuri reduse. Metodologia s-a dovedit reproductibilă, robustă și compatibilă cu etapele ulterioare de regenerare și selecție genetică. Integrarea sistematică a testării serologice în programele de ameliorare consolidează capacitatea instituțională de control fitosanitar, conform standardelor EPPO și Directivei

2002/56/CE, și contribuie la formarea unei baze genetice sănătoase, premisă esențială pentru producerea de material certificat.

În concluzie, Activitatea 3.4 a demonstrat eficiența aplicării testului DAS-ELISA în detecția rapidă a virusurilor cartofului și în menținerea sănătății genetice a liniilor de ameliorare. Protocolul implementat la Centrul Clonal Apa Roșie a permis identificarea și eliminarea materialului contaminat, corelând rezultatele serologice cu strategiile de reabilitare *in vitro*. Activitatea contribuie la crearea unei infrastructuri durabile pentru diagnostic virotic, esențială pentru progresul genetic și calitatea materialului de bază din programele naționale de ameliorare a cartofului.

Activitatea 3.5. Recoltarea materialului biologic aflat în diferite etape ale procesului de ameliorare, analiza aspectului agronomic și a capacității de producție a noilor genotipuri create

Activitatea 3.5 a vizat caracterizarea complexă a materialului biologic de cartof (*Solanum tuberosum* L.) utilizat în programele de ameliorare și testare varietală desfășurate în anul 2025 la Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Cartof Târgu Secuiesc. Scopul principal a fost evaluarea comparativă a soiurilor și liniilor experimentale în culturile de concurs și orientare, în vederea identificării genotipurilor performante sub aspect morfologic, fenologic, fitosanitar și productiv. Loturile au inclus atât creații autohtone (*Secuiana*, *Nemira*, *Covasec*, *Redsec*, *Gared*), cât și linii avansate de selecție (seria TS 11-22), reprezentative pentru etapele II-III ale procesului de ameliorare.

Analiza morfologică a evidențiat o variabilitate fenotipică considerabilă, determinată de diversitatea genetică a materialului studiat. Majoritatea soiurilor au prezentat formă ovală (50%) sau oval-alungită (25%), ochi superficiali ($\approx 70\%$) și culori ale cojii variind între alb (59%) și roșu (41%). Peste 40% dintre genotipuri au avut pulpă galbenă (deschisă sau medie), trăsătură asociată conținutului ridicat de carotenoizi și preferințelor industriale (chips, prăjire). Distribuția morfologică a confirmat existența a două ideotipuri principale: (1) pentru piață proaspătă - coajă roșie, formă ovală, ochi superficiali, pulpă crem; și (2) pentru procesare - coajă albă, pulpă galbenă, formă alungită.

Din punct de vedere fenologic, răsărirea a avut loc în 22-25 zile de la plantare, demonstrând o emergență uniformă, tipică soiurilor timpurii și semitimpurii. Intervalul răsărire-înflorire a variat între 24-32 zile, iar înflorirea maximă s-a realizat după 26-38 zile, ceea ce indică o bună dezvoltare vegetativă și o fază de tuberizare activă prelungită. Închiderea rândurilor s-a produs în 33-38 zile, la genotipurile viguroase (*Armonia*, *Coval*, *Transec*), asigurând o acoperire rapidă a solului și o eficiență fotosintetică sporită. Uniformitatea morfologică ridicată (scoruri 8-10) reflectă stabilitate genetică, iar nivelul redus al virozelor (0,5-2,8%) confirmă calitatea fitosanitară a materialului de ameliorare.

Analiza statistică a relațiilor dintre parametrii agronomici a evidențiat corelații biologice semnificative. Corelația pozitivă între maturitate și uniformitate ($r = 0.547$) indică faptul că soiurile tardive tind să fie mai stabile fenotipic și morfologic, în timp ce relațiile negative între maturitate-viroze ($r = -0.465$) și uniformitate-viroze ($r = -0.444$) demonstrează că stabilitatea genetică este asociată cu o toleranță mai mare la infecțiile virale. Analiza componentelor principale (PCA) a arătat că primele două axe explică 81,6% din variabilitatea totală, separând clar soiurile semitimpurii și uniforme (*Transec*, *Nemira*, *Secuiana*) de cele precoce și sensibile (*Neil*, *Productiv*). Componenta principală 1 (51,6%) a fost corelată cu stabilitatea sanitară și fenologică, iar componenta 2 (30%) cu vigoarea vegetativă (număr de tulpini/plantă).

Analiza dinamică a genotipurilor aflate în ameliorare (P1) a completat imaginea generală. Studiul asupra liniilor 2008/1, 2151/7, 1930/3 și 2021/3 a demonstrat existența unor strategii fiziologice distincte. Genotipul 2151/7 s-a evidențiat prin eficiență metabolică superioară, reușind cea mai mare greutate de tuberculi la cuib (525 g în iulie, 39,0 kg/10 m² la recoltare) cu o biomasă aeriană redusă, ceea ce îl recomandă ca viitor soi timpuriu, productiv și economic. Genotipul

2008/1, cu număr mare de tulpini (8,5) și vigoare ridicată, a manifestat o creștere echilibrată, atingând 27,9 kg/10 m², fiind potrivit pentru selecția de tip mediu-tardiv. Genotipurile 1930/3 și 2021/3 au prezentat combinații diferite între masa aeriană și subterană, evidențiind plasticitate ecologică variabilă.

În ansamblu, activitatea 3.5 confirmă valoarea științifică a analizei integrate morfo-fenologice și statistice în evaluarea materialului ameliorativ. Soiurile și liniile **Transec, Nemira, Secuiana, 2151/7 și 2008/1** se conturează drept genotipuri de elită, cu potențial ridicat de producție, stabilitate biologică și calitate comercială superioară. Aceste rezultate consolidează baza genetică a programului de ameliorare al S.C.D.C. Târgu Secuiesc și oferă direcții concrete pentru selecția varietăților competitive, adaptate cerințelor pieței și condițiilor pedoclimatice specifice zonei colinare din estul Transilvaniei.

Concluzii finale de etapă

- Activitățile 3.1-3.5 au contribuit la dezvoltarea unei baze genetice solide pentru ameliorarea cartofului (*Solanum tuberosum* L.) în România, prin generarea, evaluarea și selectarea unui număr semnificativ de combinații hibride, linii și genotipuri promițătoare. Procesul integrat - de la hibridare controlată, la testare agronomică și analiză fitosanitară - a demonstrat coerență științifică și eficiență metodologică.
- Etapa de hibridare (Activitatea 3.1) a permis obținerea a 25 combinații, dintre care 4 viabile, cu genitori performanți („Amural”, „Cezarina”) și linii materne stabile („Aladin”, „White Lady”). Aceste combinații reprezintă baza genetică pentru generațiile F₁-F₂ destinate selecției ulterioare. Rezultatele evidențiază importanța controlului microclimatului de seră și a compatibilității genetice în succesul polenizării.
- Activitatea 3.2 a confirmat aplicarea unei tehnologii moderne de cultură, adaptate condițiilor pedoclimatice atipice ale anului 2025. Loturile demonstrative și culturile comparative au fost înființate uniform, asigurând condiții optime pentru selecția diferențiată a genotipurilor. Integrarea tratamentelor biologice (EM-1) și a celor fitosanitare chimice a garantat un status sanitar optim și o dezvoltare vegetativă echilibrată.
- Analiza climatică a evidențiat o abatere termică pozitivă (+2,83 °C) și o distribuție neregulată a precipitațiilor (deficite în iunie-septembrie). Aceste condiții au acționat ca factor natural de selecție, favorizând genotipurile tolerante la stres termic și hidric, confirmând reziliența unor linii precum „Transec”, „Nemira” și „Secuiana”.
- Activitatea 3.3 a marcat integrarea etapelor experimentale în sistemul oficial de testare varietală. Patru linii noi și patru soiuri existente au fost supuse testelor DUS și VAU, iar trei dintre acestea (TS 16-1527-1867, TS 12-1502-1675, TS 09-1441-1525) au confirmat performanțe superioare și vor continua testarea în anul II, cu perspectivă reală de omologare în 2027-2028. Liniile au demonstrat distinctivitate morfologică, stabilitate genetică și productivitate ridicată.
- Activitatea 3.4 a asigurat monitorizarea și menținerea purității biologice a materialului clonal prin testarea DAS-ELISA a peste 10.000 probe. Virusurile PVS și PLRV au avut cea mai mare incidență, iar probele pozitive au fost eliminate, menținând integritatea materialului de ameliorare. Combinarea testării serologice cu micropropagarea meristematică a permis reabilitarea liniilor valoroase și obținerea unui material virosănătos certificat.
- Activitatea 3.5 a relevat o variabilitate fenotipică amplă și o structurare clară a genotipurilor în funcție de destinația agronomică. Corelațiile statistice ($r = 0.547$ între maturitate-uniformitate; $r = -0.465$ între maturitate-viroze) au confirmat relațiile biologice fundamentale dintre stabilitatea genetică și toleranța sanitară. Analiza PCA (81,6% din variabilitate explicată) a permis clasificarea genotipurilor în funcție de stabilitate și productivitate. Liniile 2151/7 și 2008/1 s-au remarcat prin randamente ridicate (39,0 kg/10 m², respectiv 27,9 kg/10 m²) și eficiență fiziologică superioară, fiind propuse pentru

preomologare.

- Rezultatele etapelor 3.1-3.5 demonstrează o integrare eficientă a componentelor genetice, fiziologice, tehnologice și fitosanitare într-un sistem unitar de ameliorare modernă, aliniat standardelor europene (UPOV, EPPPO, CE 2002/56). Activitățile au generat rezultate aplicabile direct în practica agricolă și în consolidarea competitivității soiurilor românești.

6. REZULTATE, STADIUL REALIZĂRII OBIECTIVULUI, CONCLUZII ȘI PROPUNERI PENTRU CONTINUAREA PROIECTULUI:

Rezultate obținute

În anul 2025, în cadrul etapei de ameliorare genetică a cartofului (*Solanum tuberosum* L.), derulate în colaborare între S.C.D.C. Târgu Secuiesc și I.N.C.D.C.S.Z. Brașov, au fost realizate integral obiectivele stabilite prin planul de activități.

Principalele rezultate sunt:

1. **Crearea și testarea combinațiilor hibride viabile** - 25 combinații realizate, dintre care 4 cu formare de semințe fertile; genitorii „Amural” și „Cezarina” s-au evidențiat prin capacitate combinativă superioară.
2. **Înființarea loturilor experimentale și demonstrative** - culturi comparative și câmpuri de selecție organizate conform schemelor ameliorative (populații I-III, D1, D2, linii de ameliorare), pe o suprafață totală de peste 1.000 m², cu aplicarea integrală a tehnologiei agrotehnice și fitosanitare moderne.
3. **Testarea oficială în rețeaua ISTIS** - transmiterea și includerea în testare a 4 linii noi, dintre care 3 (TS 16-1527-1867, TS 12-1502-1675, TS 09-1441-1525) au confirmat valoare agronomică superioară, fiind menținute în testare pentru anul II.
4. **Diagnosticul virotic prin metoda DAS-ELISA** - peste 10.000 probe analizate; identificarea și eliminarea materialului infectat; menținerea unui nucleu genetic virosănătos în Centrul Clonal Apa Roșie.
5. **Evaluarea morfo-fenologică și productivă** - determinarea caracterelor fenotipice, corelațiilor biologice (maturitate-uniformitate $r = 0.547$), și identificarea genotipurilor cu potențial ridicat (Transec, Nemira, Secuiana, 2151/7, 2008/1).
6. **Analize statistice complexe (corelații, PCA, clasificare multi-criterială)** - confirmarea stabilității genetice și a valorii agronomice superioare pentru liniile de elită.

Stadiul realizării obiectivului

Obiectivul general al etapei - **ameliorarea genetică a cartofului și testarea liniilor valoroase pentru obținerea de soiuri românești competitive** - a fost realizat integral, toate activitățile prevăzute în plan fiind îndeplinite conform graficului.

Etapa a produs rezultate științifice și aplicative relevante, cu valoare strategică pentru consolidarea programului național de ameliorare. Infrastructura de cercetare a fost utilizată eficient, iar colaborarea interinstituțională a funcționat optim, asigurând coerența procesului de la hibridare până la testare varietală.

Concluzii

- Activitățile desfășurate au condus la **obținerea unor linii genetice stabile, productive și sănătoase**, cu potențial real de omologare.
- S-au confirmat **corelații biologice semnificative** între stabilitate, uniformitate și rezistență la viroze, utile pentru selecția viitoare.
- Tehnologiile de cultură și monitorizarea fitosanitară au fost optim adaptate condițiilor agroclimatice din 2025, marcate de **anomalii termice și pluviometrice**.
- Sistemul de testare ELISA și structura stratificată a câmpurilor experimentale asigură **trasabilitate și control genetic** riguros.
- Etapa a consolidat poziția cercetării naționale în ameliorarea cartofului și a creat **premise**

reale pentru obținerea unor soiuri românești competitive în următorii 2-3 ani.

Propuneri pentru continuarea proiectului

1. Continuarea testărilor multilocaționale în rețeaua ISTIS pentru liniile performante, în vederea **omologării până în 2027-2028**.
2. Extinderea programului de hibridare cu includerea de **genitori cu rezistență genetică confirmată la stres hidric și virotic**.
3. Corelarea testelor serologice ELISA cu metode **moleculare (RT-PCR, markerii SSR)** pentru o diagnosticare completă a purității genetice.
4. Dezvoltarea unei **baze de date naționale** integrate privind performanțele genetice, agronomice și sanitare ale liniilor de ameliorare.
5. Implementarea în continuare a **tehnologiilor conservative de sol și irigare eficientă**, pentru creșterea rezilienței culturilor la variabilitatea climatică.
6. Publicarea rezultatelor științifice și diseminarea către producători, pentru promovarea soiurilor românești cu **valoare economică și ecologică ridicată**.

Recomandări generale

1. Continuarea programului de hibridare controlată prin extinderea bazei parentale și utilizarea genitorilor cu CCG ridicată („Amural”, „Cezarina”), pentru diversificarea fondului genetic și obținerea de combinații hibride cu potențial agronomic crescut.
2. Introducerea liniilor performante (2151/7, 2008/1, Transec, Nemira, Secuiana) în testările multilocaționale din rețeaua ISTIS, pentru validarea stabilității și a adaptabilității ecologice.
3. Integrarea testării serologice ELISA și a diagnosticului molecular (RT-PCR) ca metodă standard în toate fazele de multiplicare și selecție, pentru menținerea purității genetice a materialului de bază.
4. Optimizarea microclimatului de seră și sincronizarea fenologică a genitorilor, pentru creșterea randamentului procesului de hibridare și reducerea pierderilor de polen viabil.
5. Implementarea tehnologiilor conservative de sol și irigare rațională, adaptate la variabilitatea climatică regională, în scopul susținerii stabilității producției și a eficienței resurselor.
6. Crearea unei baze de date integrate (genetice, morfo-fenologice, productive, sanitare) la nivel instituțional, care să permită analiza comparativă multianuală și trasabilitatea ameliorativă a liniilor și soiurilor.
7. Dezvoltarea continuă a colaborării între unitățile de cercetare (S.C.D.C. Târgu Secuiesc, I.N.C.D.C.S.Z. Brașov, ISTIS), pentru armonizarea metodologiilor și accelerarea procesului de omologare a noilor soiuri românești.

În sinteză, rezultatele etapelor 3.1-3.5 confirmă eficiența științifică și aplicativă a programului de ameliorare, care a reușit să genereze linii genetice valoroase, să valideze metode moderne de control sanitar și să asigure premise reale pentru dezvoltarea unor soiuri de cartof românești performante, durabile și adaptate schimbărilor climatice actuale.

Cercetările efectuate în anul 2025 la Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Culturi de Câmp Târgu Secuiesc au evidențiat, prin intermediul experimentelor comparative de concurs și orientare, **diferențe semnificative între soiurile analizate**, determinate în principal de factorul genetic. Analiza varianței (ANOVA) a confirmat **efectul semnificativ al soiului asupra producției totale, de consum și de sămânță**, cu o contribuție la variația totală de peste **80%**, fapt ce subliniază importanța bazei genetice în determinarea performanței productive.

Soiul *Redsec* și liniile de ameliorare TS 22-1537-1968, TS 22-1540-1968 și TS 22-1572-1968 s-au remarcat constant prin **valori ridicate ale producției și o bună stabilitate biologică**, fiind considerate variante de elită și recomandate pentru multiplicare și extindere în cultură.

Acestea au înregistrat, în toate experiențele, producții semnificativ superioare martorului și s-au situat în grupele superioare de semnificație (I-J-K-L) conform testului Duncan.

Grupul intermediar, format din TS 22-1556-1955, TS 22-1568-1971, TS 22-1570-1968, TS 22-1573-18, TS 12-1502-1675 și TS 22-1541-15, a demonstrat **echilibru între potențialul productiv și constanță**, ceea ce le recomandă pentru cultivare comercială în condițiile pedoclimatice ale zonei. În contrast, un număr redus de soiuri (S8, S3, S25, S16, S29) au manifestat **performanțe scăzute și variabilitate ridicată**, necesitând reanaliză în serii experimentale suplimentare.

Corelațiile ridicate între producția totală și cea de sămânță ($r > 0.85$) confirmă **caracterul predictiv al producției de sămânță** pentru aprecierea potențialului biologic al genotipurilor. Astfel, acest indicator poate fi utilizat eficient în procesul de selecție timpurie.

În ansamblu, rezultatele obținute demonstrează **precizia și consistența metodologică** a experimentelor și oferă o bază solidă pentru continuarea programului de cercetare. Aceste date pot contribui la **ameliorarea soiurilor autohtone** și la dezvoltarea unor **tehnologii de cultivare adaptate** condițiilor specifice zonei Târgu Secuiesc, susținând obiectivul general al stațiunii: creșterea eficienței și competitivității culturilor agricole.

Director,

Director adj. economic,

Director de proiect,

Dr. ing. Luiza MIKE

Ec. Bardocz Ildiko

Dr. ing. Anca - Mihaela BACIU