



*Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Cartof
și Sfeclă de Zahăr Brașov*

PROIECT ADER 5.1.1.:

**Cercetări privind controlul virotic la cartoful pentru sămânță
și studiul comportării unor linii și soiuri românești de cartof la
noi virusuri cu potențial dăunător ridicat în contextul
schimbărilor climatice**

FAZA 6/2022

Conducător proiect:

INCDCSZ Brașov

Partener:

SCDC Targu Secuiesc

Director proiect:

Dr. chim. Bădărașu Carmen Liliana



Obiectivul general al proiectului:

Limitarea extinderii unor **noi virusuri**, în special a celor care induc boli necrotice utilizând **metode inovative de identificare, genotipuri rezistente și elaborarea unei tehnologii de eficientizare a controlului virotic** (care să corespundă principiilor agriculturii durabile privind producerea cartofului pentru sămânță și consum din România)

Este vizată totodată și promovarea unor soiuri și linii românești de cartof rezistente la atacul unor viroze păgubitoare, unele dintre acestea apărute relativ recent în țara noastră.

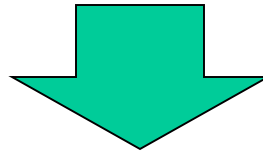
Obiective specifice:

- ✓ identificarea și evaluarea spectrului unor virusuri noi (PAMV, PMTV și TRV) în 4 zone geografice cultivatoare de cartof (Brașov, Covasna, Harghita, Suceava)
- ✓ evaluarea corelațiilor dintre procentul de infecții virale ale unor genotipuri cultivate în zonele țintă și condițiile climatice
- ✓ identificarea și promovarea de soiuri românești cu rezistență / toleranță ridicată la atacul tot mai agresiv al bolilor virotice care induc simptome necrotice, genotipuri care să răspundă cerințelor consumatorilor și producătorilor de cartof
- ✓ îmbunătățirea securității tehnicilor de testare prin implementarea unor metode pentru identificarea rapidă a virusurilor (la testarea în precultură a cartofului)
- ✓ identificarea zonelor favorabile și de risc (pe baza evaluării spațiale a unor virusuri recent apărute în cultură (PAMV, PMTV și TRV) corelate cu schimbările climatice

FAZA 6 – Cercetări demonstrative

Obiectivul fazei 6:

Testarea virotică (pentru Virusul Mozaicului Aucuba al cartofului -PAMV, virusul Mop Top al cartofului-PMTV și virusul Rattle al tutunului-TRV denumit și Tobacco Necrosis Virus) a materialului biologic prelevat în 2021 și înființarea experiențelor în anul 3



Rezultate preconizate pentru atingerea obiectivului fazei 6:

- ✓ Raport de cercetare in extenso faza 6
- ✓ Rezultate teste virotice
- ✓ Loturi demonstrative
- ✓ Articole științifice

Activități efectuate în faza 4/2021:

A6.1. Organizare si realizare loturi experimentale si demonstrative (evidentiere simptomatologie virusuri testate in timpul vegetatiei) anul 3 (CP) Organizarea si realizarea experientelor în câmp anul 3 (P)

A6.2 Efectuare teste virotice la probe prelevate din tuberculi și colți material recoltat 2021

A6.3. Participare la conferințe naționale/ internaționale (CP)

A6.1. Organizare si realizare loturi experimentale si demonstrative (evidentiere simptomatologie virusuri testate în timpul vegetatiei) anul 3 (CP) Organizarea si realizarea experientelor în câmp anul 3 (P)

A 6.1.1.Organizarea si realizarea experientelor la CP

Loturi experimentale înființate la INCDCSZ Brașov (CP):

- LOTURI DEMOSTRATIVE (probe au fost plantate în blocuri suprapuse, fiecare variantă conținând 10 de tuberculi) și experimentale (înființate în spații izolate) în care au fost cultivați tuberculi prelevați din diferite sole în anul 2021 și testați din punct de vedere virotic. Pentru aceste loturi a fost ales atât material biologic (soiuri, linii la care vom urmări rezistența la PAMV și PVYN). Au fost folosiți ca infectori tuberculii identificați cu unul din virusurile PAMV, PVY(N) din soiul Carrera. Au fost înființate 3 blocuri (în funcție de proveniența materialului biologic): BI (soiuri Albioana, Milenium, Armonia, Speranța, Gared și linii create la partener Targu Secuiesc și cultivate în zona Covasna în 2021); BII (soiuri create la Brașov: Azaria, Brașovia, Darilena, Roclas, Marvis, Cosiana, Castrum, Christian, soiuri străine Riviera, Bellarosa cultivate în zona Brașov în 2021; BIII (soiuri și linii prelevate din zona Suceava și cultivate în această zonă în 2021: Carrera, Temerar, Sante, Bellarosa, linia SV-09-38-5 și două două genotipuri provenite din zona Brașov: soiul Riviera, genotipul Albastru Violet Gălănești).
- Lot cultivat cu cartof pentru sămânță și cu linii de ameliorare create la Brașov urmând ca din aceste loturi, probele să fie testate periodic în funcție de simptomele specifice virusurilor din proiect, observațiile fiind realizate la cultura în câmp deschis (corelații cu condițiile pedoclimatice, presiunea virotică, prezența afidelor vectoare). La Brașov soiurile studiate sunt: Asinaria, Cosiana, Brașovia, Christian, Marvis, Roclas, Castrum, Azaria, Cezarina, Sevastia, Ervant, iar liniile de ameliorare plantate în aceste pazele au fost 18-1828/6;1901/12;15-1677/2;19-0000/5;19-1867/2;1897/2;15-1876/7.

A 6.1.1. Organizarea si realizarea experimentelor la CP în câmp

Loturi
experiente



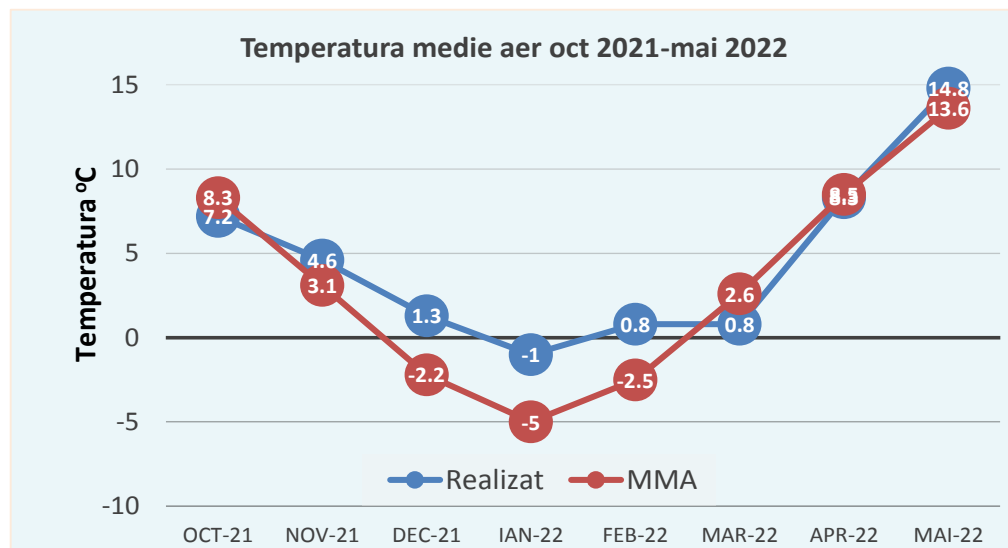
Loturi demonstrative

**Lotul în care sunt observate în câmp noile
soiuri și linii de ameliorare create la
INCDCSZ Brașov**



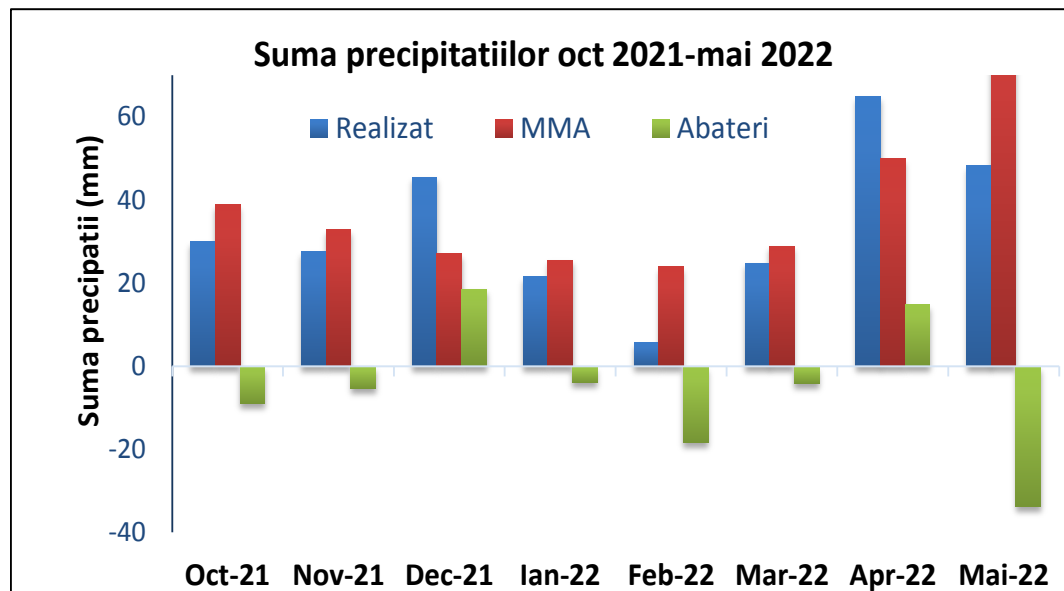
**Aspecte din loturile demonstrative și
experimentale**

Condiții de cercetare (climatic) în perioada octombrie 2021-mai 2022 la CP



Temperatura medie pentru perioada octombrie - martie, anterioară înființării culturii de cartof (2,3 °C) a fost mult mai ridicată față de valoarea MMA (0,7 °C). Abaterile termice din intervalul octombrie-martie au fost marcant pozitive, înregistrându-se valori mai mari cu 3,5 °C în luna decembrie și cu 3,3 °C mai mari în luna februarie.

Perioada de iarnă s-a caracterizat printr-un volum mai scăzut, suma precipitațiilor fiind de 155 mm față de valoarea MMA care este de 177 mm și o repartizare neuniformă a acestora, ca exemplu în luna februarie înregistrându-se doar 5,62 mm față de media multianuală de 23,9 mm. În general, regimul precipitațiilor a fost unul uniform.



A 6.1.1.Organizarea si realizarea experientelor la CP în câmp

Lucrarea	Data	Utilajul	Observații/produs/doza
Erbicidat	7.09.2021	Tractor RVR + MPS 3x300	Glifosat - 4 l/ha
Scarificat + aplicat amendamente calciu	18.10.2021	Tractor RVR+Mașină de împrăștiat îngrășăminte	Terracalco 95 - amendament de sol pe bază de oxid de calciu – 700 kg/ha
Arat	19.10.2021		Arătură la 35 cm adâncime
Aplicat amendamente calciu	25.02.2022	Tractor RVR+Mașină de împrăștiat îngrășăminte	Terracalco 95 - amendament de sol pe bază de oxid de calciu – 300 kg/ha
Fertilizare	30.03.2022	Amazone	NPK 15:15:15 - 1000 kg/ha
Pregătirea patului germinativ	1.04.2022	Freza Lely	
Deschis rigole	5.04.2022		
Plantat	6.04.2022	Manual/mecanic	Distanța între rânduri: 75 cm. Distanța între plante pe rând: 25 cm
Rebilonat	21.04.2022	Organe elastice cu rarițe reglabile	Mașină cu organe elastice și corpuri de rariță trapezoidale

În loturile experimentale au fost amplasate și vase galbene pentru colectarea afidelor, în vederea determinării abundenței și zborului afidelor vectoare pentru virusul Aucuba al cartofului (PAMV).



II. Organizarea și realizarea experiențelor în spații închise (seră) (CP)

Experiențele în spații protejate (sere) au fost organizate în vederea efectuării unor lucrări de inoculare mecanică având ca scop:

- urmărirea simptomelor pe plante și tuberculi
- estimarea rezistenței genotipurilor testate la virusurile studiate
- identificarea unor genotipuri de cartof cu rezistență/ toleranță ridicată la virozele induse de PAMV, PMTV, RTV, PVY(N).

După întreruperea repausului germinativ și preîncolțire, de la fiecare din materialele experimentale soi sau linie, au fost aleși câte 11 tuberculi.

S-au plantat individual în ghivece câte 9 tuberculi din fiecare soi pentru testarea simptomelor induse de virusurile PAMV, PMTV, RTV și câte doi tuberculi pentru controalele negative. După răsărirea plantelor, când acestea au avut 3-5 frunze adevărate s-a realizat inocularea mecanică. În cazul testelor negative, a fost repetată inocularea mecanică.

S-au făcut observații săptămânale privind apariția și evoluția simptomelor infecției primare pe foliajul plantelor infectate, precum și testări ale indicelui de clorofilă și antociani din aparatul foliar al plantelor inoculate.

Date tehnologice: Plantat 05.05.2022; Rasarit: 18-20.05.2022; Inoculare cu sursa de virus: 24-25.05.2022; Testare virotică 30.05-31.05.2022; Repetare inoculare sursă de virus la plantele care nu au fost infectate în timpul primului tratament 27.05.2022.

II. Organizarea și realizarea experiențelor în spații închise (seră) (CP)



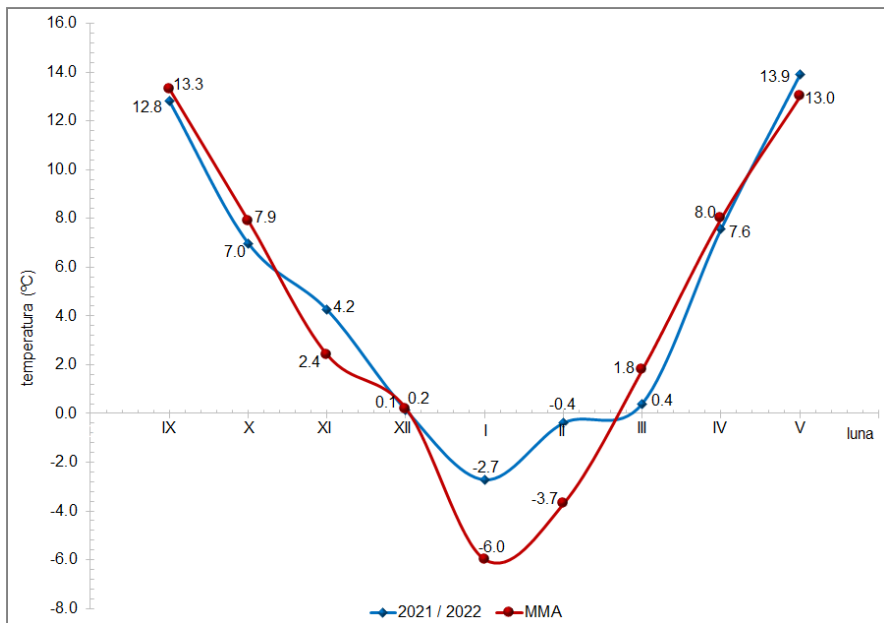
↑
← Aspecte din seră

A 6.1.2.Organizarea si realizarea experientelor în câmp anul 3 (partener SCDC Târgu Secuiesc)

În lotul experimental de la SCDC Târgu Secuiesc au fost plantate 17 soiuri și 3 linii pe câte 5 rânduri, cu 10 tuberculi / rând. Au fost înființate două parcele în care au fost cultivate soiurile Speranța, Milenium, Gared, Albioana, Armonia, Christian, Asinaria, Cosiana, Brașovia, Marvis, Roclas, Castrum, Azaria, Cezarina, Ervant și liniile de ameliorare TS-11-1467-1633; TS-11-1477-1633; TS-09-1441-1525. Aceste soiuri și linii sunt studiate și în zona Brașov, atât în condiții de câmp deschis, cât și în seră. Totodată, la unele din aceste linii și soiuri au fost inițiate în acest an, la Brașov, experiențele pentru estimarea rezistenței la infecția cu virusurile PAMV și PVY(N).

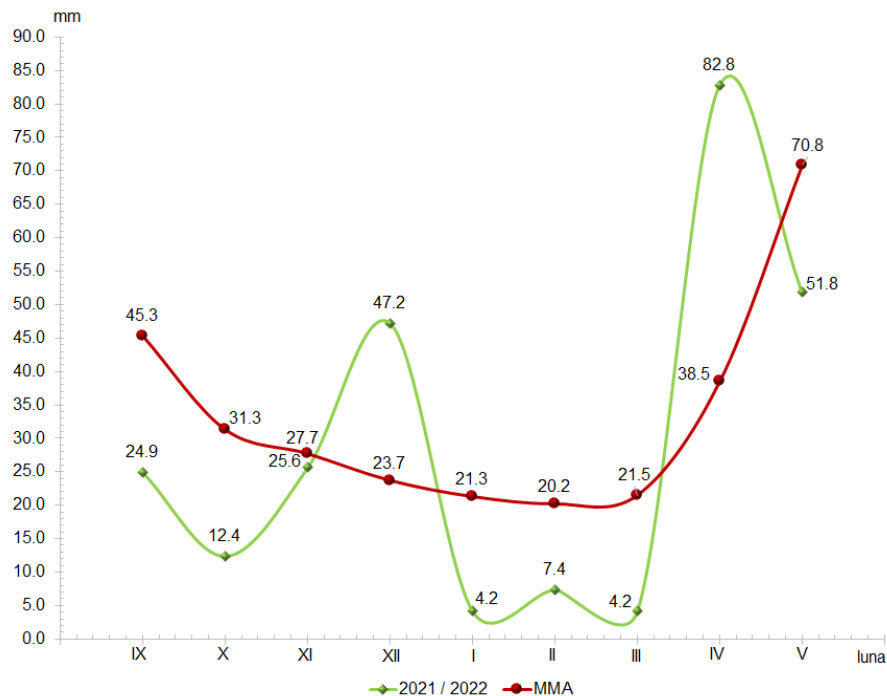
Cultură premergătoare: grâu; Pregătirea solului cu freza, cu combinatorul;
Fertilizare înainte de plantare: $C_{15:15:15}$ – 800 kg / ha; Data plantării: 08.04.2022;
Adâncimea de plantare: 4 – 8 cm ; Tipul plantării: manual; Fertilizare după de plantare: înainte de rebilonat 200 kg / ha nitrocalcar; Rebilonat: 04.05.2022;
tratamente chimice împotriva buruienilor, bolilor și dăunătorilor: 9.05.2022
erbicidare, 31.05.2022 combatere mană, 07.06.2022 combatere dăunători.

Condiții climatice înregistrate la S.C.D.C.Târgu Secuiesc perioada septembrie 2021 – mai 2022



**Variația temperaturii aerului în
perioada septembrie 2021– mai 2022
față de normală înregistrată la Stația
Meteorologică Târgu Secuiesc**

**Variația precipitațiilor atmosferice în
perioada septembrie 2021– mai 2022
față de normală înregistrată la Stația
Meteorologică Târgu Secuiesc**



A 6.1.2.Organizarea si realizarea experientelor în câmp anul 3 (partener SCDC Târgu Secuiesc)



**Aspecte din loturile experimentale înființate
la SCDC Târgu Secuiesc (P)**

A 6.2 Efectuare teste virotice (anticorpi monoclonali) la probe prelevate din tuberculi și colți material recoltat 2021

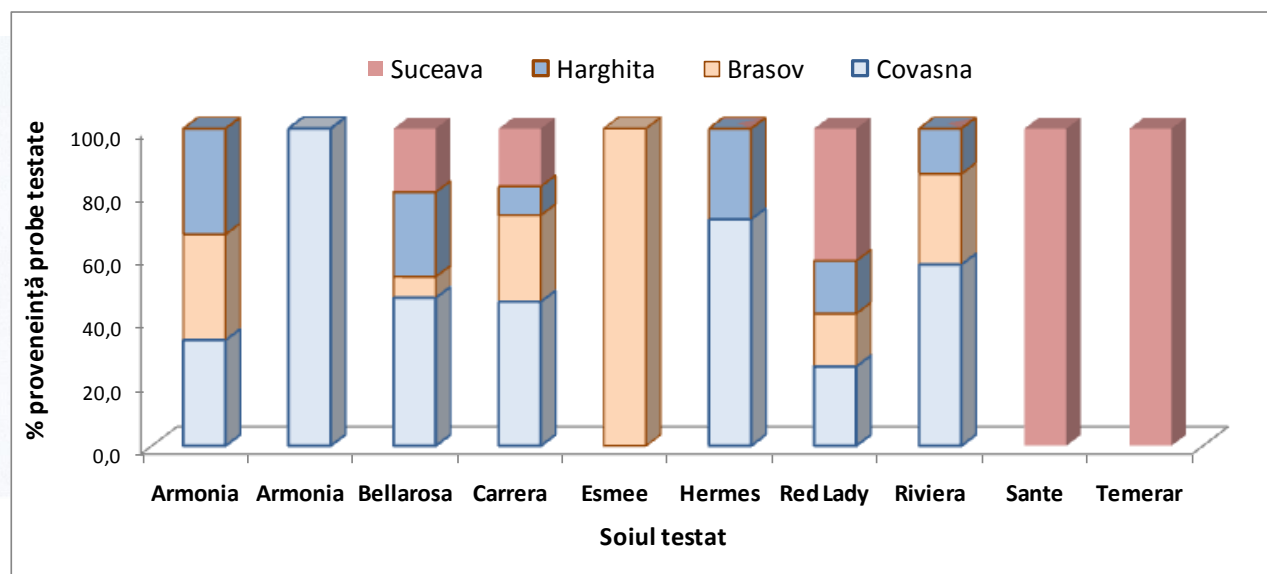
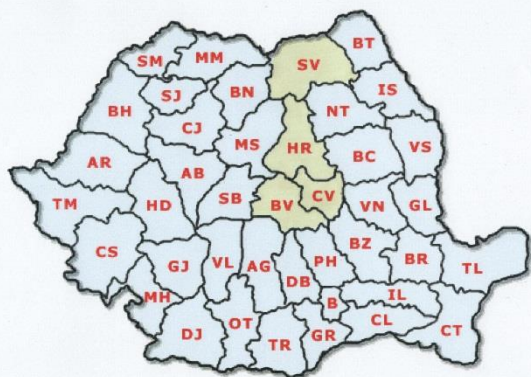
Proveniența materialului biologic testat

I. Brașov

II. Covasna

III. Harghita

IV. Suceava



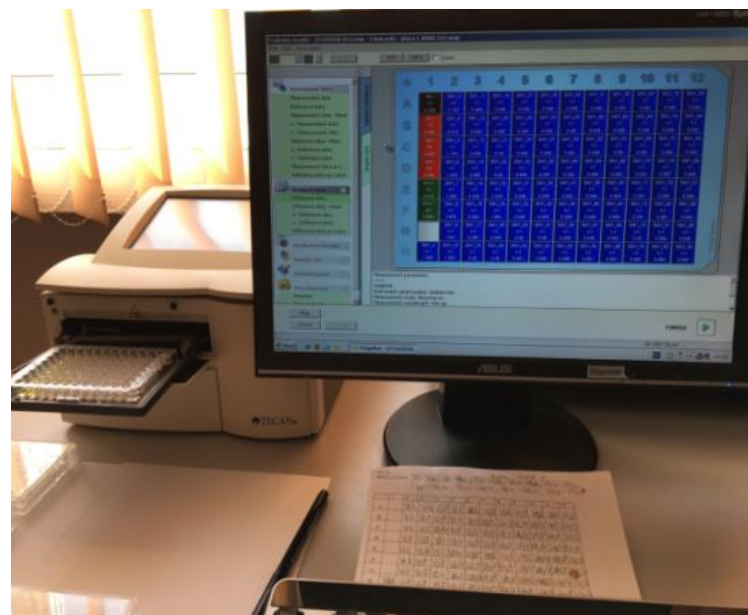
Proveniența probelor testate (regiunea din care au fost prelevate probele în anul 2021).

A 6.2 Efectuare teste virotice (anticorpi monoclonali) la probe prelevate din tuberculi și colți material recoltat 2021

Pentru efectuarea probelor virotice s-a folosit tehnica DAS ELISA, urmând protocolul stabilit de Clark și Adams (1987) cu următoarele precizări:

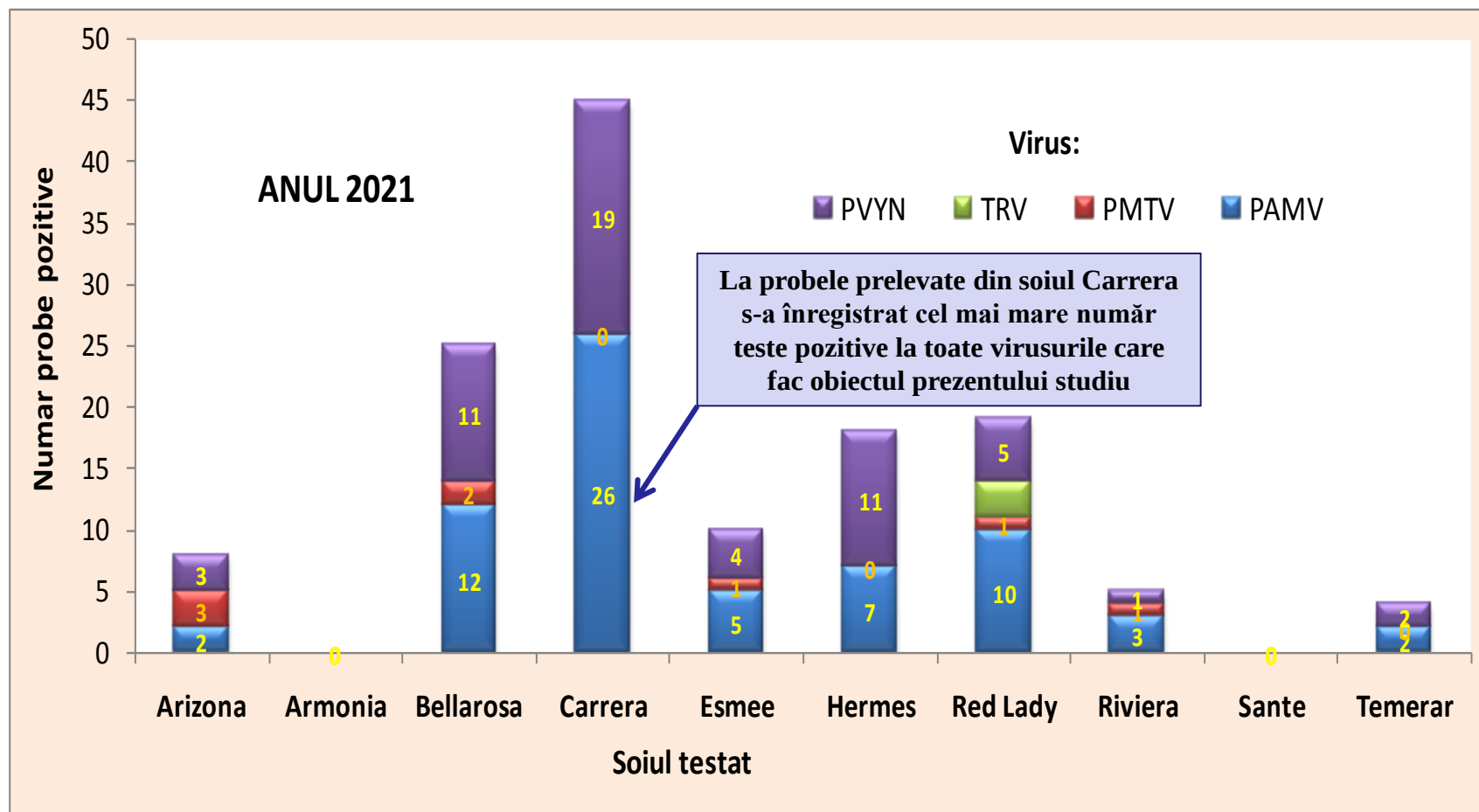
- pentru testarea virusurilor PMTV, PVY, PVA, PVM și virusul răsucirii frunzelor s-au folosit kit-uri provenite de la Bioreba (Elveția)
- pentru testarea virusurilor PAMV și TRV s-au folosit kit-uri provenite de la Loewe (Germania)
- probele au fost testate pentru toate virusurile principale ale cartofului (virusul răsucirii frunzelor, virusurile Y, A, X, S, M ale cartofului – PLRV, PVY, PLRV, PVX, PVS, PVM, PVA) și pentru virusurile studiate în proiect (virusurile Aucuba, Mop Top ale cartofului, virusul Rattle al tutunului - PAMV, PMTV, TRV). Materialul identificat cu PVY a fost ulterior testat pentru a identifica probele infectate cu virusul necrotic PVY(N).

Au fost analizate 3150 teste cu suc prelevat din tuberculi și colți.



A 6.2 Efectuare teste virotice (anticorpi monoclonali) la probe prelevate din tuberculi și colți material recoltat 2021

Numărul de teste pozitive înregistrate cu virusurile PAMV, PMTV, TRV și PVY(N)
- material prelevat în 2021 provenit din cele patru zone geografice țintă



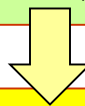
Abrevieri: PMTV= Potato Mop Top Virus (Virusul Mop Top al cartofului); PAMV = Potato Aucuba Mozaic Virus (Virusul Aucuba la cartofului); TRV = Tobacco Rattle Virus (Virusul Rattle al tutunului); PVY = Potato Virus Y (Virusul Y al cartofului); PVYN = Potato Virus Y Necrotic (Virusul Y necrotic).

A 6.2 Efectuare teste virotice (anticorpi monoclonali) la probe prelevate din tuberculi și colți material recoltat 2021

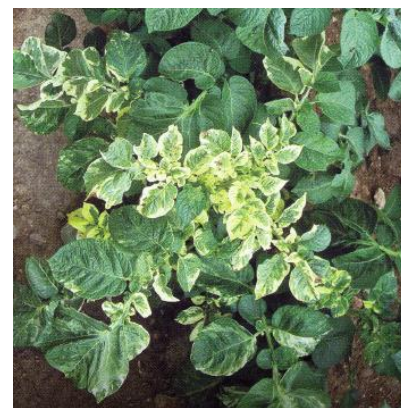
Procentul de infecții virotice
înregistrate la soiurile testate
(probe prelevate în 2021)

SOI	Virus			
	PAMV	PMTV	TRV	PVYN
Arizona	0,67	1,00	0,00	1,00
Armonia	0,00	0,00	0,00	0,00
Bellarosa	1,60	0,27	0,00	1,47
Carrera	4,73	0,00	0,00	3,45
Esmee	5,00	1,00	0,00	4,00
Hermes	2,00	0,00	0,00	3,14
Red Lady	1,67	0,17	0,50	0,83
Riviera	0,86	0,29	0,00	0,29
Sante	0,00	0,00	0,00	0,00
Temerar	4,00	0,00	0,00	4,00

Dintre noile virusuri
care ar putea afecta
cultura cartofului, cel
mai răspândit până în
prezent s-a dovedit a fi
virusul PAMV



PAMV = transmis prin
afide
PAMV = un patogen
care favorizează apariția
virusului Y al cartofului.



La soiul românesc **Armonia**, % de infecție cu cele patru virusuri = 0

A 6.2. Efectuare teste virotice (anticorpi monoclonali) la probe prelevate din tuberculi și colți material recoltat 2021

Numărul de teste pozitive virusurile PMTV, PAMV, TRV și PVY(N) și proveniența acestora

Zona	PAMV		PMTV		TRV		PVY(N)	
	Nr	% față de total teste*	Nr	% față de total teste	Nr	% față de total teste	Nr	% față de total teste
Brasov	13	0,41%	1	0,03%	0	0,00%	6	0,19%
Covasna	25	0,79%	2	0,06%	0	0,00%	21	0,67%
Harghita	9	0,29%	3	0,10%	2	0,06%	10	0,32%
Suceava	20	0,63%	2	0,06%	1	0,03%	19	0,60%
Total	67	2,13%	8	0,25%	3	0,10%	56	1,78%

*Procentele au fost calculate față de total teste efectuate (3150 teste).

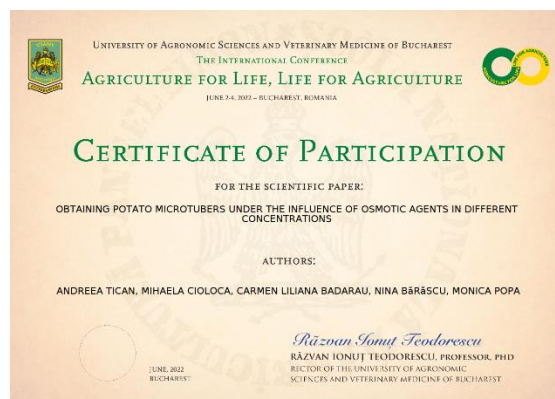
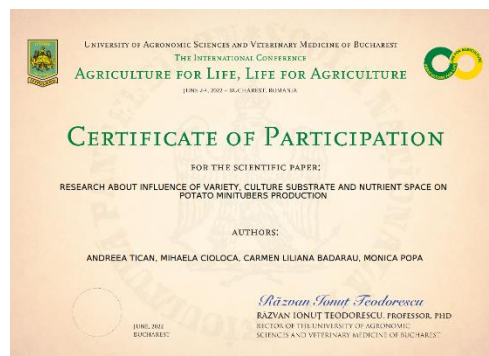
Raportat la numărul total de teste efectuate, procentele de infecție virotică cu virusurile PMTV, PAMV, TRV și PVY(N) au fost scăzute.

Deocamdată, cu excepția PVY(N), virusurile care fac obiectul proiectului nu au un impact major din punct de vedere financiar, deoarece sunt rare și nu reprezintă un factor care poate conduce la declasarea sau respingerea de la certificare a cartofului.

A6.3. Participare la conferințe naționale/ internaționale (CP)

Conferințele la care au fost prezentate rezultate din cadrul proiectului:

- ❖ International Conference Agriculture for Life, Life for Agriculture, 2-3 iunie 2022, organizată la Univesitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară București <https://10times.com/agriculture-international-conference>



- ❖ International Scientific Research Conference, 4-6 iunie 2022, Azerbaijan State Agrar University online participation <https://www.scienceazerbaijan.org/agro>



Diseminarea rezultatelor din proiect prin articole științifice:

- *Effect of Satureja hortensis essential oils treatments on catalase and poliphenoloxidase activity in potato virus Aucuba infected potato plants under drought conditions (preliminary studies)* Autori : Bădărașu Carmen Liliana, Cioloca Mihaela, Tican Andreea. REVISTA *Journal of EcoAgriTourism* (în curs de publicare)
- *Behaviour Of Some Potato Varieties With Different L Ascorbic Acid Content To Potato Aucuba Mosaic Virus*. Autori : Bădărașu Carmen Liliana, Tican Andreea, Cioloca Mihaela. REVISTA *International Journal of Engineering Research and Applications(IJERA)*, ISSN : 2248-9622 Vol. 12, Issue 6, (Series-II) June 2022, pp. 01-06
http://www.ijera.com/pages/current_issue.html

Lucrarea *Virusuri necrotice cu implicații grave asupra calității cartofului* (autori Bădărașu Carmen Liliana și Șerban Valentina) acceptată pentru publicare, lucrare care va apărea în revista *Cartoful în România* (revista anuală, publicație care însoțește an de an evenimentul Ziua Verde a Cartofului).

Tot pentru diseminarea rezultatelor a fost pregătit un material necesar pentru organizarea masei rotunde care va avea loc în data de 13 iulie. Materialul se referă la *Virusuri noi cu potențial dăunător ridicat în cultura cartofului în contextul schimbărilor climatice*.

CONCLUZII

- Au fost realizate 3150 teste virotice pentru noile virusuri PAMV, PMTV, RTV, PVY(N) și pentru principalele virusuri ale cartofului PLRV, PVY, PLRV, PVX, PVS, PVM, PVA, materialul testat fiind prelevat în 2021 din zonele Brașov, Covasna, Harghita și Suceava
- Virusul Aucuba al cartofului (PAMV) a fost identificat în procentul cel mai ridicat (67 teste pozitive, 2,13% față de total teste), testele pozitive cu virusurile MopTop și Rattle au fost rare (8 teste pozitive, 0,25% pentru PMTV, respectiv 3 teste pozitive, 0,10% pentru RTV), iar tuberculii infectați s-au degradat puternic în timpul depozitării
- Probele din soiul Carrera au prezentat cele mai ridicate procente de infecție virotică cu PAMV, PMTV, PVY(N) , procente ridicate de infecție virotică fiind identificate și la soiurile Bellarosa și Hermes
- La noi soiuri românești de cartof (de exemplu Armonia – creat la partener Targu Secuiesc) nu au fost înregistrate infecții cu virusurile PAMV, PMTV, TRV, PVY(N)
- Ca și în fazele anterioare ale proiectului, soiurile românești testate în această etapă pentru noile virusuri au prezentat procente de infecție virotică mai scăzute comparativ cu cele străine
- Tulpinile necrotice ale virusului Y au fost prezente în materialul biologic prelevat în anul 2021, în special la soiul Carrera (56 teste pozitive)
- Ca și în cazul materialului prelevat în anul 2020, majoritatea probelor colectate în 2021 care au prezentat infecții cu virusul Aucuba au fost diagnosticate și cu virusul Y al cartofului, în special cu PVY(N).
- La Brașov (CP) și la Târgu Secuiesc (P) au fost înființate loturi demonstrative și experimentale în spații izolate și în câmp deschis, în vederea evaluării rezistenței unor soiuri și linii de ameliorare la infecțiile cu virusurile PAMV și PVY(N), precum și a efectuării de observații privind simptomatologia noilor virusuri care fac subiectul proiectului
- Diseminarea unor rezultate din proiect s-a realizat prin participarea la două conferințe internaționale și prin 2 lucrări științifice și o lucrare de informare,

Propunem continuarea proiectului și finalizarea acestuia în etapa 7, atingând obiectivele propuse (obținând rezultatele prevăzute pentru această fază finală)