



INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE- DEZVOLTARE PENTRU CARTOF ȘI SFECLĂ DE ZAHĂR BRAȘOV (I.N.C.D.C.S.Z.)

Proiect Sectorial *ADER* 5.1.2

Cercetări privind producerea de minituberculi în condiții de izolare specifice

Contract de finanțare nr. 5.1.2. / 1.10.2019

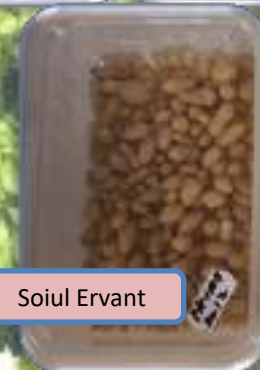


Soiul Castrum

Soiul Marvis



Soiul Ervant



➤ **DENUMIRE CONTRACTOR:**

❑ ***INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-
DEZVOLTARE PENTRU CARTOF ȘI SFECLĂ DE
ZAHĂR BRAȘOV***

▪ **Director proiect:** Dr. ing. Tican Andreea

Anul începerii proiectului: 2019	Anul finalizării proiectului: 2022	Durata (nr. luni): 38
--	--	---------------------------------

1. Obiective

❑ Obiectivul general:

- producerea de cartof de sămânță din categoriile biologice superioare la soiurile solicitate de piață și la noile creații în curs de implementare.

❑ Obiectivul specific:

- îmbunătățirea metodelor de producere a cartofului pentru sămânță din categorii biologice superioare prin noi tehnici, inclusiv de biotehnologii.

❑ Obiectivele măsurabile:

- obținerea a 700 minituberculi/soi liberi de boli (din cele mai promițătoare noi soiuri), corespunzători normelor naționale și UE, privind calitatea materialului preclonal, material biologic care va sta la baza obținerii de prebază și la reducerea timpului necesar producerii de material de plantat certificat (sămânța de cartof) cu 3-4 ani;
- creșterea productivității muncii, datorită: eficienței transplantării vitroplantelor în vase de vegetație cu volum adecvat și cu un substrat nutritiv de calitate; reducerii prețului de cost al minituberculilor paralel cu reducerea cheltuielilor de personal datorită: aplicării metodologiei moderne de irigare și a tuturor secvențelor metodologice.

2. REZULTATE PRECONIZATE PENTRU ATINGEREA OBIECTIVELOR:

Modernizarea și elaborarea tehnologiei de producere a minituberculilor de cartof pornind de la multiplicarea *in vitro*;



Extinderea în cultură într-un timp mai scurt a soiurilor românești Marvis și Castrum, cu însușiri agronomice valoroase;

Asigurarea într-un timp mult mai scurt a necesarului de sămânță pentru soiurile de cartof românești Marvis și Castrum;

Producerea a minimum 700 minituberculi/soi.

❑ Conducătorul de proiect INDCSZ Braşov asigură:

- desfăşurarea proiectului cu personal calificat;
- descrierea metodei de laborator pentru obţinerea soiurilor libere de virusuri;
- iniţierea culturilor de meristeme *in vitro*, aplicarea chimioterapiei, multiplicarea materialului devirozat;
- modernizarea sistemului de irigare prin automatizare, obţinerea de minituberculi.

❑ Conducătorul de proiect INDCSZ Braşov dispune:

- de laboratoare dotate corespunzător pentru multiplicarea, creşterea şi dezvoltarea plantelor, producerea microtuberculilor, analize şi teste specifice producerii minituberculilor;
- de personal calificat care va participa la elaborarea de lucrări ştiinţifice, pliante, broşuri, materiale de popularizare.

3. OBIECTIVUL FAZEI VI / 2022:

- ✓ Analiza imunologică a minituberculilor soiurilor selecționate;
- ✓ Multiplicarea materialului *in vitro* urmată de plantarea acestuia în spații “insect proof, în vase de cultură adecvate, pe substrat constituit din turbă și perlit;
- ✓ Obținerea de microtuberculi din plantule sub influența agenților osmotici PEG și sorbitol, în diferite concentrații.

4. REZULTATE PRECONIZATE PENTRU ATINGEREA OBIECTIVULUI FAZEI VI / 2022:

- ✓ Raport de testare a minituberculilor;
- ✓ Obținerea de plantule cu scopul producerii minituberculilor în spațiul “insect proof”;
- ✓ Analiza comportamentului soiurilor luate în studiu în privința capacității de microtuberizare sub influența agenților osmotici.

Activitate 6.1.

Analiza imunologică a minituberculilor soiurilor selecționate

- În perioada ianuarie-martie a anului 2022 s-a efectuat testarea virotică pentru 6 virusuri ale cartofului și anume: virusul răsucirii frunzelor (Potato leaf roll virus: PLRV), virusurile Y, A, X, S și M (Potato Virus Y: PVY, Potato Virus A: PVA, Potato Virus X: PVX, Potato Virus S: PVS și Potato Virus M: PVM) ale cartofului. Din minituberculii recoltați în anul 2021 s-au prelevat probe pentru testare (câte 10 minituberculi/probă).
- Probele au aparținut celor trei soiuri luate în studiu: Marvis, Castrum și Ervant. Pentru prelevare au fost detașați colții minituberculilor din zona apicală, care au fost pregătiți pentru încolțire în condiții de laborator, din luna decembrie a anului 2021.
- Materialul testat s-a dovedit a fi sănătos, nu s-a identificat nici unul dintre cele 6 virusuri ale cartofului.

Activitatea 6.2

Multiplicarea materialului *in vitro* urmată de plantarea acestuia în spații “insect proof, în vase de cultură adecvate, pe substrat constituit din turbă și perlit;

- În cadrul acestei activități de multiplicare *in vitro* a fost efectuat un studiu cu referire la influența a două auxine: acidul naftil acetic (ANA) și acidul indolil acetic (AIA) (în două concentrații 0,05% și 0,1%, pentru ambele auxine), alături de o giberelină: acid giberelic (AG3) (0,02%).

Astfel, experiența bifactorială (3x8), pe 3 repetiții avut următorii factori:

- **Factorul experimental A-** soiul, cu trei graduări:

- a1 – Marvis;
- a2 - Castrum;
- a3 – Ervant.

- **Factorul experimental B** – mediul de multiplicare (cu 8 graduări):

- b1 – acidul naftil acetic (0,05%);
- b2 – acidul naftil acetic (0,1%);
- b3 - acidul indolil acetic (0,05%);
- b4 - acidul indolil acetic (0,1%);
- b5 - acidul naftil acetic (0,05%) alături acid giberelic (0,02%);
- b6 - acidul naftil acetic (0,1%) alături de acid giberelic (0,02%);
- b7 - acidul indolil acetic (0,05%) alături acid giberelic (0,02%);
- b8 - acidul indolil acetic (0,1%) alături de acid giberelic (0,02%).



Rezultate și determinări efectuate asupra comportamentului soiurilor de cartof *in vitro* sub influența tratamentelor hormonale efectuate

Influența genotipului asupra elementelor de creștere și dezvoltare sub influența tratamentelor efectuate *in vitro* cu regulatori de creștere, INCDCSZ Brașov (2022)

Soiul	Înălțimea plantulei (cm)	Numărul de frunze	Lungimea rădăcinii (cm)	Greutatea plantulei proaspete (mg)	Greutatea rădăcinii proaspete (mg)
Marvis (a₁)	7,92 B	10,54 A	4,92 A	253,81 A	95,73 A
Castrum (a₂)	10,02 A	8,08 B	5,13 A	170,96 B	90,42 A
Ervant (a₃)	7,31 B	9,46 AB	2,00 B	120,68 B	50,79 B
LSD 5% = 1,29		LSD 5% = 1,56	LSD 5% = 0,63	LSD 5% = 63,87	LSD 5% = 31,33

Pentru fiecare coloană, mediile urmate de aceeași literă nu sunt semnificativ diferite conform testului de comparație multiplă Duncan ($p < 0.01$)

Influența tratamentelor cu regulatori de creștere din mediul de cultură asupra elementelor de creștere și dezvoltare experimentate, INCDCSZ Brașov (2022)

Tratamentul hormonal	Înălțimea plantulei (cm)	Numărul de frunze	Lungimea rădăcinii (cm)	Greutatea plantulei proaspete (mg)	Greutatea rădăcinii proaspete (mg)
ANA (0,05%) (b ₁)	9,44 A	9,22 A	4,56 A	179,74 BCD	44,86 D
ANA (0,1%) (b ₂)	7,78 CD	10,44 A	4,78 A	141,1 D	66,19 BCD
AIA (0,05%) (b ₃)	9,22 A	10,22 A	3,72 B	165,59 CD	106,68 A
AIA (0,1%) (b ₄)	8,89 AB	9,33 A	2,61 C	194,29 BC	93,17 ABC
ANA (0,05%)+AG3 (0,02%) (b ₅)	6,78 D	8,89 A	4,94 A	153,77 CD	72,58 ABCD
ANA (0,1%)+AG3 (0,02%) (b ₆)	7,94 BC	8,67 A	5,06 A	168,17 CD	60,94 CD
AIA (0,05%)+AG3 (0,02%) (b ₇)	9,83 A	9,33 A	3,33 B	237,22 A	87,33 ABC
AIA (0,1%)+ AG3 (0,02%) (b ₈)	7,44 CD	8,78 A	3,11 C	214,57 AB	100,09 AB
LSD=1,09 LSD=2,09 LSD=0,81 LSD=41,97 LSD=34,22					

Pentru fiecare coloană, mediile urmate de aceeași literă nu sunt semnificativ diferite conform testului de comparație multiplă Duncan ($p < 0.01$)

Influența cu combinată a soiului și hormonilor de creștere utilizați în mediul de cultură asupra elementelor de creștere și dezvoltare experimentate, INCDCSZ Brașov (2022)

Soiul	Mediul de cultură	Înălțimea plantulei (cm)	Numărul de frunze	Lungimea rădăcinii (cm)	Greutatea plantulei proaspete (mg)	Greutatea rădăcinii proaspete (g)
Marvis	ANA (0,05%) (b ₁)	8,3 DEF	11 ABC	5,7 BC	242,3 BCD	58,9 DEFG
	ANA (0,1%) (b ₂)	7,8 DEF	13 A	6,3 AB	190,0 CDEFG	90,7 ABCDE
	AIA (0,05%) (b ₃)	8,7 DE	12 AB	4,0 DEF	233,9 BCDE	88,3 ABCDE
	AIA (0,1%) (b ₄)	8,7 DE	9 BCD	2,7 FGHI	236,1 BCDE	67,7 CDEFG
	ANA (0,05%) + AG3 (0,02%) (b ₅)	7,0 EFG	9 BCD	5,8 BC	219,8 BCDEF	94,7 ABCDE
	ANA (0,1%) + AG3 (0,02%) (b ₆)	7,5 DEFG	9 BCD	6,3 AB	264,2 B	93,9 ABCDE
	AIA (0,05%) + AG3 (0,02%) (b ₇)	8,7 DE	12 AB	4,5 CDE	352,1 A	140,1 A
	AIA (0,1%) + AG3 (0,02%) (b ₈)	6,7 FG	11 ABC	4,0 DEF	292,1 AB	131,5 AB
Castrum	ANA (0,05%) (b ₁)	12,67 A	8 CD	6,0 B	179,5 DEFGH	55,7 DEFG
	ANA (0,1%) (b ₂)	7,67 DEF	8 BCD	5,8 BC	92,1 J	49,9 DEFG
	AIA (0,05%) (b ₃)	12,00 AB	9 BCD	5,2 BCD	160,2 FGHIJ	128,9 AB
	AIA (0,1%) (b ₄)	10,67 BC	8 CD	3,2 EFGH	178,9 DEFGH	128,2 AB
	ANA (0,05%) + AG3 (0,02%) (b ₅)	7,67 DEF	9 BCD	6,3 AB	138,3 GHIJ	73,1 BCDEF
	ANA (0,1%) + AG3 (0,02%) (b ₆)	7,17 EFG	7 D	7,5 A	123,7 GHIJ	78,7 BCDEF
	AIA (0,05%) + AG3 (0,02%) (b ₇)	13,17 A	8 CD	3,7 EF	257,3 BC	82,2 ABCDE
	AIA (0,1%) + AG3 (0,02%) (b ₈)	9,17 CD	8 CD	3,3 EFG	237,6 BCDE	126,5 ABC
Ervant	ANA (0,05%) (b ₁)	7,33 DEFG	9 BCD	2,0 GHI	117,4 GHIJ	19,9 FG
	ANA (0,1%) (b ₂)	7,83 DEF	10 ABCD	2,2 GHI	141,4 GHIJ	57,9 DEFG
	AIA (0,05%) (b ₃)	7,00 EFG	10 ABCD	2,0 GHI	102,7 IJ	102,9 ABCD
	AIA (0,1%) (b ₄)	7,33 DEFG	11 ABC	2,0 GHI	167,9 EFGHI	83,5 ABCDE
	ANA (0,05%) + AG3 (0,02%) (b ₅)	5,67 G	9 ABCD	2,7 FGHI	103,2 IJ	49,9 DEFG
	ANA (0,1%) + AG3 (0,02%) (b ₆)	9,17 CD	10 ABCD	1,3 I	116,6 HIJ	10,2 G
	AIA (0,05%) + AG3 (0,02%) (b ₇)	7,67 DEF	9 BCD	1,8 HI	102,3 IJ	39,7 EFG
	AIA (0,1%) + AG3 (0,02%) (b ₈)	6,50 FG	7 D	2,0 GHI	114,0 HIJ	42,3 EFG
		LSD=1,9	LSD=3,6	LSD=1,4	LSD=72,7	LSD=59,3

Pentru fiecare coloană, mediile urmate de aceeași literă nu sunt semnificativ diferite conform testului de comparație multiplă Duncan (p<0.01)

Plantarea materialului biologic obținut *in vitro* în spații “insect proof, în vase de cultură adecvate, pe substrat constituit din turbă și perlit;



Activitatea 6.3

Obținerea de microtuberculi din plantule sub influența agenților osmotici PEG și sorbitol, în diferite concentrații

Pentru a determina efectul agenților osmotici asupra inducerii microtuberilor s-a efectuat un studiu în cadrul Laboratorului de Culturi Țesuturi Vegetale al INCDCSZ Brașov.



Vase de cultură cu plantule dezvoltate



Formarea microtuberculilor



Soiul Marvis



Soiul Castrum



Soiul Ervant

Expunerea microtuberculilor recoltați la uscare

Pentru această activitate, experiența a fost bifactorială (3x4), pe 3 repetiții avut următorii factori:

➤ **Factorul experimental A- soiul**, cu trei graduări:

- a1 – Marvis;
- a2 - Castrum;
- a3 – Ervant.

➤ **Factorul experimental B – mediul de microtuberizare** (cu 4 graduări):

- b1 - mediul clasic de microtuberizare (mediul Murashige-Skoog, dar în cantitate redusă la jumătate, respectiv 2,2 g/l la care s-a mai adăugat cumarina și kinetina) fără agent osmotic;
- b2- mediul clasic de microtuberizare la care s-a adăționat manitol;
- b3 – mediul clasic de microtuberizare la care s-a adăționat sorbitol;
- b4 - mediul clasic de microtuberizare la care s-a adăționat PEG.

Organizarea (amplasarea) experienței:

R ₁	a ₁				a				a ₂			
	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄
R ₂	a ₁				a ₂				a ₃			
	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄
R ₃	a ₁				a ₂				a ₃			
	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄

Legenda :

- a - soiul;
- b - tratamentul aplicat;
- r - repetiția.

**Schița de amplasare a variantelor experimentale
(INCDCSZ Brașov, 2022)**

**Influența soiului asupra numărului de microtuberculi
obținuți/plantulă și asupra greutateii acestora/plantulă (g)
(INCDCSZ Brașov, 2022)**

Soiul (a)	Numărul de microtuberculi/pl.	Dif. / Semn.	Greutatea microtubercuilor/pl. (g)	Dif. (g)/ Semn.
Castrum	1,003	-0,084 o	0,31	0,00 ns
Marvis	0,950	-0,137 oo	0,30	-0,01 ns
Ervant	1,308	0,221 **	0,33	0,02 ns
Media (Mt)	1,087	-	0,31	-

DL 5% = 0,08; 1% = 0,133; 0,1% = 0,248. DL 5% = 0,05 g; 1% = 0,08 g; 0,1% = 0,15 g.

Influența mediului de microtuberizarea asupra numărului de microtuberculi obținuți/plantulă și asupra greutateii acestora/plantulă (g) (INCDCSZ Brașov, 2022)

Mediul de microtuberizare (b)	Numărul de microtub./pl.	Dif./ Semn.	Greutatea microtub./pl. (g)	Dif. (g)/Semn.
Mediul clasic de microtuberizare fără agent osmotic (Mt)	0,911	-	0,216	-
Mediul de microtuberizare cu manitol	1,126	0,215 ***	0,307	0,091 **
Mediul de microtuberizare cu sorbitol	1,119	0,207 **	0,377	0,162 ***
Mediul de microtuberizare cu PEG	1,193	0,281 ***	0,342	0,127 ***

DL 5% = 0,112; 1% = 0,153; 0,1% = 0,209.

DL 5% = 0,057 g; 1% = 0,078 g; 0,1% = 0,106g.

Influența combinată a soiului și a mediilor de microtuberizare asupra numărului de microtuberculi obținuți/plantulă (INCDCSZ Brașov, 2022)

Soiul (a)/ Mediul de microtuberizare (b)	Castrum (a ₁)		Marvis (a ₂)		Ervant		a ₁ -a ₃ / Semn.	a ₂ -a ₃ / Semn.
	Numărul de microtub. / pl.	Dif./ Semn.	Numărul de microtub./ pl.	Dif./ Semn.	Numărul de microtub./ pl.	Dif./ Semn.		
Mediul clasic de microtuberizare fără agent osmotic (Mt)	0,58	-	0,98	-	1,18	-	-0,60 ooo	-0,20 ns
Mediul de microtuberizare cu manitol	1,20	0,62 ***	0,87	-0,11 ns	1,31	0,13 ns	-0,11 ns	-0,44 ooo
Mediul de microtuberizare cu sorbitol	1,07	0,49 ***	0,98	0,00 ns	1,31	0,13 ns	-0,24 o	-0,33 oo
Mediul de microtuberizare cu PEG	1,17	0,59 ***	0,98	0,00 ns	1,43	0,26 *	-0,27 o	-0,46 ooo

DL 5% = 0,19; 1% = 0,27; 0,1% = 0,36.

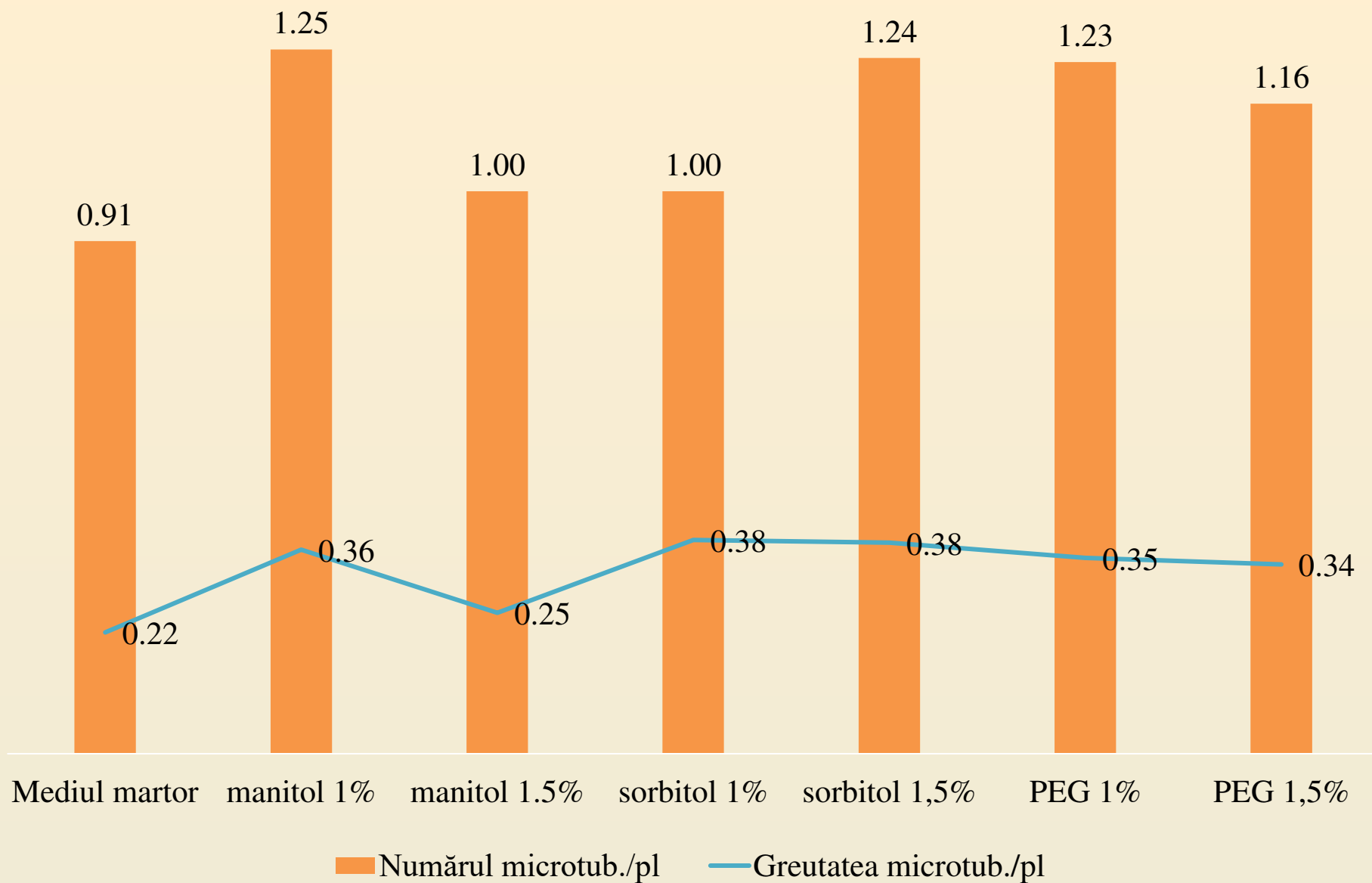
DL 5% = 0,21; 1% = 0,29; 0,1% = 0,42.

Influența combinată a soiului și a mediilor de microtuberizare asupra greutății microtuberculilor obținuți/plantulă (g) (INCDCSZ Brașov, 2022)

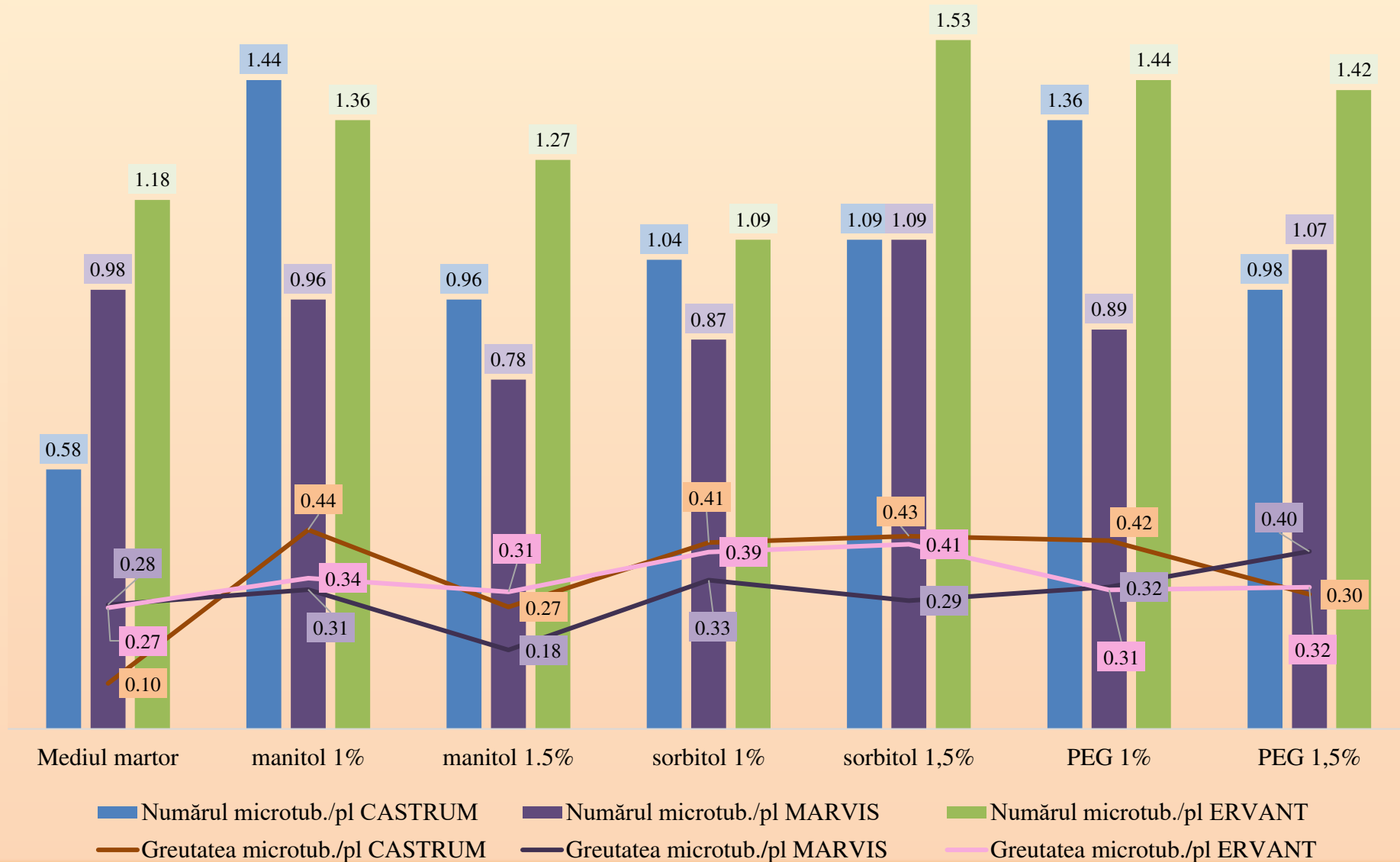
Soiul (a)/ Mediul de microtuberizare (b)	Castrum (a ₁)		Marvis (a ₂)		Ervant		a ₁ -a ₃ / Semn.	a ₂ -a ₃ / Semn.
	Greutatea microtub./ pl. (g)	Dif. (g)/ Semn.	Greutatea microtub./ pl. (g)	Dif. (g)/ Semn.	Greutatea microtub./ pl. (g)	Dif. (g)/ Semn.		
Mediul clasic de microtuberizare fără agent osmotic (Mt)	0,10	-	0,276	-	0,270	-	-0,17 o	0,01 ns
Mediul de microtuberizare cu manitol	0,36	0,26 ***	0,243	-0,034 ns	0,320	0,051 ns	0,04 ns	-0,08 ns
Mediul de microtuberizare cu sorbitol	0,42	0,32 ***	0,308	0,032 ns	0,402	0,133 *	0,02 ns	-0,09 ns
Mediul de microtuberizare cu PEG	0,36	0,26 ***	0,355	0,079 ns	0,312	0,043 ns	0,05 ns	0,04 ns

DL 5% = 0,10 g; 1%= 0,14 g; 0,1% = 0,18 g.

DL 5% = 0,11 g; 1%= 0,16 g; 0,1% = 0,23 g.



Influența agenților osmotici și a concentrațiilor acestora în procesul de microtuberizare



Numărul și greutatea microtuberculilor obținuți pentru cele trei soiuri de cartof și prin utilizarea diferitelor medii de microtuberizare

În cadrul acestei faze s-a efectuat diseminare de rezultate prin participarea la Sesiunea anuală de comunicări științifice cu tema: “Abordări actuale și de perspectivă în domeniul culturilor agricole” care s-a desfășurat online, în data de 16 decembrie 2021. Titlul lucrării este *Influența soiului, a substratului de cultură și a spațiului de nutriție asupra producerii minituberculilor de cartof*, prezentarea a fost orală, autoare: Andreea Tican, Mihaela Cioloca, Carmen Bădărău, Monica Popa, Valentina Șerban.

Lucrarea *In vitro screening of potato varieties for drought stress induced with different osmotic agents*, autoare: Andreea TICAN, Mihaela CIOLOCA, Nina BĂRĂSCU, Carmen Liliana BĂDĂRĂU, Manuela HERMEZIU a apărut în revista: Studia Universitatis “Vasile Goldiș”, Seria Științele Vieții Vol. 31, issue 2, 2021, pp. 78 – 84, BDI: SCPOUS, DOAJ <http://www.studiauniversitatis.ro/2022/01/21/in-vitro-screening-of-potato-varieties-for-drought-stress-induced-with-different-osmotic-agents/>.

Lucrarea Research about influence of variety, culture substrate and nutrient space on potato minitubers production, autoare: Andreea Tican, Mihaela Cioloca, Carmen Liliana Bădărău, Monica Popa a fost acceptată pentru publicare în revista Scientific Papers Series A. Agronomy și participare cu poster la Conferința Agriculture for Life, Life for Agriculture, Bucharest, Romania, 2-4 iunie 2022.

Lucrarea Obtaining potato microtubers under the influence of osmotic agents in different concentrations, autoare: Andreea Tican, Mihaela Cioloca, Carmen Liliana Bădărău, Nina Bărăscu, Monica Popa a fost acceptată pentru publicare în revista Scientific Papers Series A. Agronomy și participare cu poster la Conferința Agriculture for Life, Life for Agriculture, Bucharest, Romania, 2-4 iunie 2022.

Lucrarea The influence of plant hormonal combination over different parameters of growing and development, autoare: Andreea Tican, Mihaela Cioloca, Monica Popa în curs de apariție în revista Studia Universitatis “Vasile Goldiș”, Seria Științele Vieții.

Diseminarea rezultatelor obținute s-a efectuat și prin elaborarea *Tehnologiei de obținere a minituberculilor de cartof în spații “insect-proof”* și redarea schematică a acestei tehnologii în pliante și poster.

**Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare pentru Cartof
și Sfeclă de Zahăr Brașov (I.N.C.D.C.S.Z.)**

**Tehnologia de obținere a minituberculilor de
cartof în spații “insect-proof”**



2022

**INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE -
DEZVOLTARE PENTRU CARTOF ȘI SFECLĂ
DE ZAHĂR BRAȘOV (I.N.C.D.C.S.Z.)**

**Tehnologia de obținere a minituberculilor de
cartof în spații “insect-proof”**

**Lucrare realizată în cadrul Proiectului Sectorial
ADER 5.1.2 Cercetări privind producerea de
minituberculi în condiții de izolare specifică
(2019-2022)**

Lucrarea se distribuie gratuit

Autori:

**Tican Andreea,
Cioloca Mihaela,
Popa Monica**

2022

Concluzii și recomandări:

Din datele experimentale înregistrate în procesul de multiplicare se pot concluziona următoarele:

- Parametrii analizați pentru soiurile luate în studiu au variat în funcție de soi și de răspunsul acestora la combinațiile hormonale. Fiecare genotip a prezentat o reacție proprie față de activitatea hormonală.
- Combinația hormonală auxină-giberelină a avut un efect benefic asupra înălțimii plantulelor (AIA 0,05%+ AG3 0,02%), asupra lungimii rădăcinii (ANA 0,1%+AG3 0,02%) și asupra greutateii plantulei proaspete (AIA 0,05%+ AG3 0,02%), obținându-se cele mai ridicate valori, astfel este îmbunătățită capacitatea de micropropagare.
- Soiul Castrum a prezentat comportament superior celorlate soiuri pentru înălțimea plantulei și lungimea rădăcinii.
- De asemenea, pentru acest soi, valoarea greutateii rădăcinii a fost ridicată, fără a se diferenția semnificativ de soiul Marvis.
- Referitor la numărul de frunze, greutatea plantulei proaspete și cea a rădăcinii s-a remarcat soiul Marvis.
- Având în vedere rezultatele obținute în studiul de față se recomandă utilizarea AIA 0,05%+AG3. Această combinație va ajuta la mărirea ratei de multiplicare în cultura de țesuturi, prin creșterea înălțimii plantulelor.

- Din activitatea de obținere a microtuberculilor sub influența agenților osmotici se poate concluziona că **utilizarea alcoolilor zaharați și a PEG în concentrații scăzute poate fi o metodă eficientă de producere a microtuberculilor.**
- **Utilizarea în mediul de cultură PEG-ului și manitolului a influențat puternic procesul de microtuberizare** ca număr (1,193 și 1,126), conducând la obținerea de diferențe foarte semnificative pozitive.
- De asemenea, și **alcoolul zaharat sorbitol a prezentat efect benefic în producerea microtuberculilor** (1,119), determinând înregistrarea unei diferențe distinct semnificative pozitive.
- S-a remarcat efectul benefic al manitolului în concentrație redusă (1%), urmat de sorbitol (1,5%) și PEG (în ambele concentrații), obținându-se valori mai ridicate ale numărului de microtuberculi (1,25, 1,24, 1,23 și 1,16), față de mediul martor (0,91).
- **Soiul Ervant a prezentat un comportament superior celorlate soiuri** în producerea microtuberculilor, cea mai ridicată valoare fiind înregistrată la utilizarea în mediul de microtuberizare a sorbitolului 1,5% (1,53 microtuberculi).

- Referitor la **greutatea microtuberculilor** s-a observat **influența pozitivă a sorbitolului în ambele concentrații**, obținându-se cea mai ridicată valoare a greutateii microtuberculilor (de 0,38 g).
- **Soiul Castrum** a înregistrat cele mai mari valori, prin utilizarea **manitolului 1%** (0,44 g) și a **sorbitolului 1,5%** (0,43 g).
- Suplimentarea cu **alcooli zaharați și PEG** a sporit **procesul de microtuberizare**.
- În condiții de stres hidric ușor, plantulele de cartof au produs un număr mai ridicat de **microtuberculi/plantulă**, față de mediul clasic.



Recomandăm utilizarea agenților osmotici în concentrații scăzute, deoarece prin suplimentarea mediului de microtuberizare cu aceștia procesul de microtuberizare a fost îmbunătățit.

Recomandăm utilizarea soiului Ervant în procesul de microtuberizare.

Recomandăm continuarea proiectului pentru producerea, recoltarea minituberculelor obținuți, din materialul biologic produs *in vitro*.