

CARTOFUL

în România

Publicație de informare tehnică pentru cultivatorii de cartof

Volumul 34

2025

SIMPOZIONUL NAȚIONAL "ZIUĂ VERDE A CARTOFULUI"

Ediția a 48 - a



SIMPOZIONUL NAȚIONAL

„ZIUA VERDE A CARTOFULUI”

la ediția a 48 - a

***”Producerea cartofului de sămânță
– prioritate națională”***

**Târgu Secuiesc, Covasna
25 - 26 iunie 2025**

CUPRINS

Editorial

Cel ce crește în tăcere, nevăzut, din diverse motive: cartoful.....	1
Cartoful în Europa.....	3

Simpozionul Național "Ziua Verde a Cartofului" – 2025

Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Cartof Târgu Secuiesc, prezență activă în rețeaua de cercetare științifică și inovare tehnologică pentru susținerea cartofului la nivel național.....	22
Agricultura județului Covasna – tradiție și performanță.....	29

Oferta cercetării

Comportamentul liniilor de ameliorare în condiții diferite de cultură	35
Evaluarea producției și selecția de genotipuri cu caracteristici adaptative.....	43
Îmbunătățirea calității cartofului pentru sămânță prin utilizarea minituberculilor obținuți în spațiu protejat.....	46
Producerea minituberculilor la cartof prin tehnici avansate de cultivare ...	50
Rezultatele evaluării soiurilor noi de cartof în Republica Moldova	56
Considerații privind calitatea materialului de plantat și prezența agenților patogeni.....	59
Asigurarea calității cartofului pentru industrializare prin optimizarea soluțiilor de fertilizare și irigare	64
Înnegrirea enzimatică a tuberculilor de cartof: mecanisme biochimice și metode de prevenire	71
Buruienile și selectivitatea erbicidelor	78
Cum ne ajută tehnologia de precizie, indicii de vegetație SPAD și NDVI să îmbunătățim producția de cartof.....	82
Monitorizarea și identificarea culturii de cartof utilizând date de teledetecție și tehnici de inteligență artificială.....	87

"Cartoful, banalitate sau miracol?"

Implicații interesante ale peroxidazei din cartof.....	95
Cartoful – o istorie îndelungată	97
Cartoful văzut prin ochi de copil - confesiune de cercetător -	102
Promo firme partenere	107

EDITORIAL**Cel ce crește în tăcere, nevăzut, din diverse motive:
cartoful**

dr. ing. Manuela Hermeziu

Director general INCDCSZ Brașov

Cartoful este mai mult decât o plantă ce poate fi consumată sub diverse forme. Este o metaforă a felului în care ceva neînsemnat devine sursă de energie și sursă de venit, plăcere de a fi oferit sub formă de chips unui copil și dorință de a împărtăși cu cei dragi o rețetă nouă de mâncare. De-a lungul istoriei umanității, cartoful cel umil a susținut viața cu căldură, protejând și hrănind milioane de oameni.

Plantarea unui tubercul de sămânță înseamnă uneori o luptă cu adversitatea condițiilor climatice (prea multă ploaie sau o secetă cumplită), o dorință arzătoare de a ține pe loc un îngheț târziu care ar putea distruge cultura chiar înainte de pornirea în vegetație sau apariția bolii care încă sperie fermierii, mana cartofului. Piața se poate clătina din diverse motive (cel mai bun exemplu, pandemia COVID-19), prețurile pot scădea, iar orele petrecute în câmp să fie doar efort și consum de inputuri.

Datele FAOSTAT din anul 2023 arată că suprafața totală recoltată la nivel global a fost de 16,8 milioane de hectare, în scădere de la 18,1 milioane de hectare în anul 2022. În ciuda reducerii suprafeței recoltate, producția totală de cartof a crescut la 383 milioane de tone metrice în 2023, comparativ cu 376 milioane de tone metrice în 2022. Aceste cifre subliniază obținerea unor randamente mai mari prin inovații și practici îmbunătățite.

Europa continuă să fie lider în inovare, cu accent pe practicile durabile și soiuri de cartof cu randament ridicat. Țările europene dau exemple prin progrese în agricultura de precizie, permițând fermierilor să optimizeze inputuri precum îngrășămintele și pesticidele, maximizând în același timp randamentele.

La nivel global, industria cartofului este, de asemenea, martoră la o creștere a interesului pentru producția ecologică. Această schimbare reflectă cererea crescută a consumatorilor pentru opțiuni alimentare mai sănătoase. Țări de pe toate continentele explorează metode de extindere a culturii ecologice a cartofului, încercând în același timp să mențină randamentele competitive.

În cazul producției de cartof de înaltă performanță, solul nu este doar un substrat, ci unul din factorii care influențează în mod determinant randamentul. De fapt, solul este un sistem biologic complex care trebuie îngrijit adecvat, nu doar cultivat.

Dar dintre toate variabilele care influențează randamentul, niciuna nu este la fel de importantă sau la fel de ușor de trecut cu vederea ca sămânța în sine.

Selectarea soiurilor nu se mai bazează doar pe preferințele agronomice, ci trebuie să se alinieze cu:

- cerințele de utilizare finală (cartof proaspăt, cartof procesat, sămânță sau export);
- comportamentul la depozitare (rezistență la vătămări, dormitanță, controlul germinării);
- condițiile din câmp (tipul solului, capacitatea de reținere a apei, presiunea bolilor și dăunătorilor).

Marii fermieri cultivă mai multe soiuri în fermele lor, fiecare potrivit unui domeniu specific și unei anumite ținte de piață.

Depozitarea corectă a cartofilor este crucială pentru menținerea calității, prelungirea duratei de valabilitate a acestora și reducerea la minimum a deșeurilor/pierderilor. După recoltare, depozitarea necorespunzătoare poate duce la încolțire, deshidratare, numeroase boli de depozitare (putregai uscat, putregai umed, mană etc.) și deteriorare din cauza expunerii la lumină, căldură sau umiditate. Depozitarea eficientă păstrează valoarea nutritivă a cartofului, gustul și textura, permițând aprovizionarea constantă pe tot parcursul anului, chiar și în afara sezonului de vegetație. Inovațiile în tehnologia de depozitare prelungesc durata de valabilitate a cartofilor, reduc pierderile și permit fermierilor să gestioneze mai bine cererea și oferta pe tot parcursul anului.

Folosirea sămânței de calitate implică două aspecte: dacă poate fi furnizată sămânță de cartof în cantități suficiente și dacă fermierii sunt dispuși să o achiziționeze având în vedere raportul cost-beneficiu. Ambele aspecte sunt legate de piață. Factorul care motivează fermierii poate fi acela al randamentului competitiv al culturii de cartof în comparație cu alte culturi.

Cel mai bun mod de a garanta o recoltă bună și cea mai bună rentabilitate a investiției este să începeți cu cartof de sămânță sănătos, de înaltă calitate și cu sfaturi de specialitate.

La INCDCSZ Brașov se investește în cercetare și tehnologie, cultivându-se o gamă largă de soiuri proprii de cartof, adaptate condițiilor climatice specifice țării noastre, cu diferite destinații de calitate (chips, pommes frites, consum în stare proaspătă), care prezintă toleranță/rezistență la principalele boli și un randament ridicat.

Cartoful în Europa

Ing. Sucaciu Cleonic¹

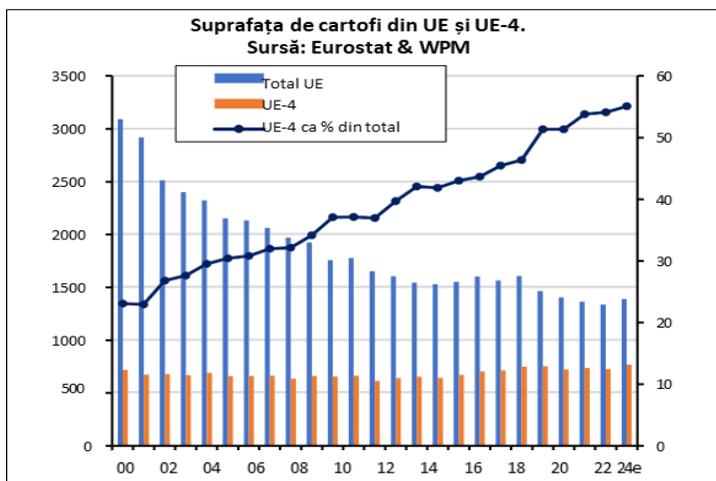
Ing. Ioan Moroianu²

Președinte FNCR¹, Director executiv FNCR²

Producția de cartof: Cea mai mare recoltă din ultimii trei ani!!!

Cele mai recente date confirmă că UE a recoltat în 2024 cea mai mare suprafață de cartof din ultimii trei ani, ceea ce a dus la cea mai mare recoltă din 2021. Cifrele guvernelor naționale și ale Eurostat (Oficiul de Statistică al Uniunii Europene) plasează recolta UE-27 la 1,387 milioane de hectare, cu 4,3% mai mult decât în 2023. Franța, Cehia și Germania au înregistrat cea mai mare creștere a suprafeței dintre cele mai mari 14 țări cultivate de cartof. Suprafața din Franța a crescut cu 9,0% și a contribuit la producerea primei sale culturi de nouă milioane de tone de cartof pentru toate utilizările.

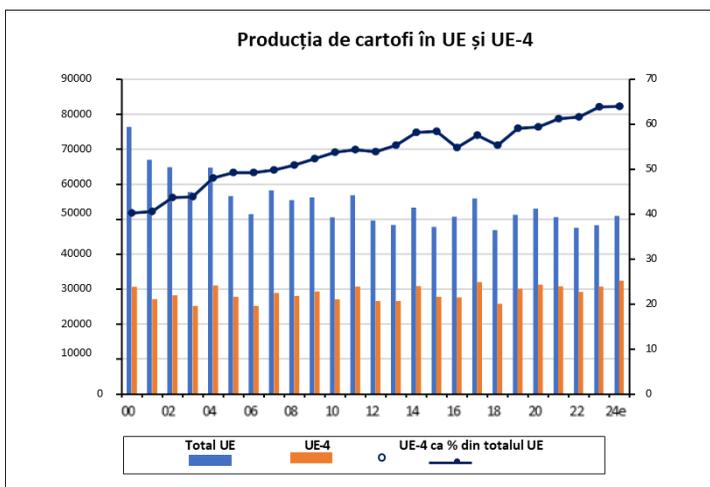
Folosind datele publicate și randamentele presupuse, producția totală a UE a fost de 50,775 milioane de tone, în creștere cu 5,4% față de anul precedent. Germania a avut cea mai mare recoltă din ultimii 20 de ani, iar în Polonia s-a înregistrat o ușoară redresare a recoltei de cartof. Cu toate acestea, producția a fost sub presiune în Spania, Danemarca, România și Portugalia. Marea Britanie este posibil să fi avut una dintre cele mai mici recolte de până acum.



Grupul Nord-Vest European pentru Cartofi (North-Western European Potato Growers - NEPG) estimează consumul de cartofi (pentru consum și industrializare) la 24,750 milioane de tone în regiunea de cultivare a cartofului din cele patru țări din vestul UE. Aceasta înseamnă cu 7,7% mai mult decât în 2023 și cea mai mare producție de până acum.

Producția, în Germania a crescut cu 8,9%, ajungând la 9,196 milioane de tone, iar producția de 7,729 milioane de tone a Franței a reprezentat cea mai mare recoltă de cartof de consum din istoria sa și a compensat scăderea suprafeței de cartof pentru amidon. Producția Belgiei a atins cel mai ridicat nivel din ultimii șapte ani, de 4,450 milioane de tone, în timp ce creșterea producției olandeze a fost de numai 0,5%.

Suprafața de cartof NEPG a crescut cu 7,2%, ajungând la 557 297 de tone, datorită unei creșteri de 7,3% a suprafeței de cartof cultivată în Franța. Randamentul mediu pentru cele patru țări a fost de 44,4%, o creștere de 0,5% față de 2023 și cel mai ridicat de la recolta excepțională din 2017.



Producția de cartofi în UE, inclusiv UE-4 și primii 10 alți producători									
	2024p	%modificare	2023f	2022	2021	2020	2019	2018	2017
Suprafața în "mii de hectare"									
Germania	282.2	+6.6	264.7	266.4	258.3	273.5	271.7	252.2	250.5
Franța	222.8	+9.0	204.4	211.7	211.6	214.5	207.2	199.6	194.1
Țările de Jos	155.1	-0.6	156.0	162.3	159.0	164.5	165.7	164.6	160.8
Belgia	102.6	+5.8	95.7	91.9	89.9	97.3	98.2	93.3	92.9
UE-4	762.7	+5.8	720.8	732.3	718.9	749.8	742.8	709.7	698.2
Polonia	194.5	+3.1	188.6	196.1	235.8	225.7	302.5	291.0	321.3
România	78.2	-1.7	79.5	80.8	84.5	101.0	174.1	173.3	171.4
Spania	612.0	+0.5	59.4	60.1	63.3	65.4	66.7	67.5	70.9
Danemarca	58.3	+4.6	61.1	59.2	56.2	62.8	56.7	52.0	49.7
Italia	49.1	+1.0	45.5	47.0	46.7	47.4	46.8	46.4	48.6
Austria	21.9	+6.2	20.6	21.4	22.6	24.3	24.0	23.8	23
Suedia	23.6	+4.9	22.5	23.4	23.8	24.1	23.7	23.9	24.6
Cehia	22.8	+8.6	21.0	21.7	22.8	23.9	22.9	22.9	23.4
Portugalia	13.9	-3.9	14.5	14.5	16.8	17.5	18.0	20.8	23.7
Finlanda	18.0	+0.0	16.5	20.0	20.3	20.7	21.4	21.4	21.2
Total UE	1386.6	+4.3	1329.9	1362.4	1401.1	1462.5	1603.8	1562.9	1601.2
UE-4 ca procent din totalul UE	55.0	+1.5	54.2	53.8	51.3	51.3	46.3	45.4	43.6
MAREA BRITANIE	116.2	+1.0	115.1	127.4	136.9	142.4	144.1	140.2	144.9
UE ȘI REGATUL UNIT	1502.8	+4.0	1444.9	1489.8	1538.1	1604.9	1747.9	1703.1	1746.1

Producția de cartofi în UE, inclusiv UE-4 și primii 10 alți producători									
	2024p	%modificare	2023f	2022	2021	2020	2019	2018	2017
Randament în tone / hectar									
Germania	43.9	+0.1	43.8	40.1	43.8	42.8	39.0	35.4	46.8
Franța	40.9	-1.3	41.5	37.8	42.5	40.5	41.3	39.4	44.0
Țările de Jos	41.7	-0.3	41.8	42.6	42.0	42.7	42.0	36.6	46.0
Belgia	41.3	-4.2	43.1	38.9	43.0	40.4	41.0	32.6	47.6
UE-4	42.5	-0.2	42.6	39.9	42.9	41.8	40.6	36.4	45.9
Polonia	32.0	+8.0	29.6	30.8	30.0	34.8	21.4	25.1	27.9
România	13.3	-5.7	14.1	16.7	16.5	15.8	15.1	17.4	18.2
Spania	31.6	-5.1	33.3	31.3	32.9	31.4	33.9	29.8	31.6
Danemarca	44.0	-2.5	45.1	44.2	42.3	44.0	42.5	34.7	43.7
Italia	28.8	3.6	27.8	28.3	29.2	30.3	28.6	28.2	27.7
Austria	31.4	+9.1	28.8	32.0	34.1	36.5	31.3	29.4	28.4
Suedia	37.5	5.7	35.5	36.4	34.8	36.4	35.8	30.2	34.7
Cehia	28.7	4.7	27.4	30.2	29.4	29.2	27.2	25.5	29.4
Portugalia	23.6	-4.1	24.7	22.0	24.6	23.4	23.6	20.8	21.7
Finlanda	29.0	+4.0	30.2	28.1	27.5	30.2	28.9	28.1	28.9
Total UE	36.6	1.1	36.2	34.8	36.0	36.2	31.9	29.9	34.8
Diferența de randament UE-4	5.9	-7.5	6.4	50.0	6.9	5.7	8.7	6.5	11.1
MAREA BRITANIE	38.7	-5.3	40.9	35.9	38.7	38.7	36.8	36.1	42.9
UE ȘI REGATUL UNIT	36.8	0.5	36.6	35.2	36.1	36.4	32.3	30.4	35.5

Producția de cartofi a UE, inclusiv UE-4 și primii 10 alți producători

Producție în mii tone	2024	% modificare	2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017
Germania	12877	+9.2	11607	10683	11312	11715	10602	8921	11720
Franța	9118	+7.6	8472	8006	8987	8692	8560	7860	8547
Țările de Jos	6483	-0.9	6521	6916	6676	7020	6961	6025	7392
Belgia	4190	+1.6	4124	3578	3871	3929	4028	3045	4417
UE-4	32448	+5.6	30724	29183	30846	31356	30151	25852	32076
Polonia	6355	+13.7	5590	6031	7081	7849	6482	7312	8956
România	1040	-4.2	1085	1346	1398	1601	2627	3023	3117
Spania	1934	-2.2	1977	1882	2081	2052	2259	2011	2239
Danemarca	2565	-7.0	2757	2618	2375	2763	2409	1807	2171
Italia	1416	+11.9	1265	1333	1362	1435	1338	1308	1347
Austria	688	+15.8	594	686	770	886	751	698	653
Suedia	885	+10.9	798	852	826	877	847	723	853
Cehia	653	+13.7	574	655	672	696	623	584	689
Portugalia	276	-22.7	357	320	413	410	424	432	515
Finlanda	520	+4.4	498	562	559	624	619	600	612
Total UE	50775	+5.4	48173	47432	50454	52874	51085	46777	55773
UE-4 ca procent din totalul UE	63.9	+0.2	63.8	61.5	61.1	59.3	59.0	55.3	57.5
MAREA BRITANIE	4500	-4.3	4704	5062	5127	5513	5307	5060	6218
UE ȘI REGATUL UNIT	55275	+4.5	52877	52494	55582	58387	56393	51836	61991

Sursă: Eurostat, estimări oficiale și ale industriei și previziuni WPM pentru cifrele privind Regatul Unit și UE 2024

Estimări privind producția, randamentul și suprafața de cartofi în UE-4

	2024f	% modificare	2023	2022	2021	2020	2019	2018	5 ani av.
Producție în milioane de tone									
Germania	9.196	+8.9	8.444	7.995	8.329	8.555	7.998	7.319	8.264
Franța	7.729	+12.6	6.863	6.045	6.895	6.915	6.491	5.956	6.651
Belgia	4.450	+3.4	4.304	3.962	4.249	4.335	4.406	3.475	4.251
Țările de Jos	3.375	+0.5	3.359	3.68	3.248	3.696	3.708	3.294	3.538
Total	24.750	+7.7	22.970	21.682	22.721	23.501	22.603	20.044	22.704
Randament în tone/hectar									
Total	44.4	+0.5	44.2	42.5	45.6	44.0	43.8	40.5	44.2
Suprafața în hectare									
Total	557297	+7.2	519635	510616	498010	522275	515531	495338	513216

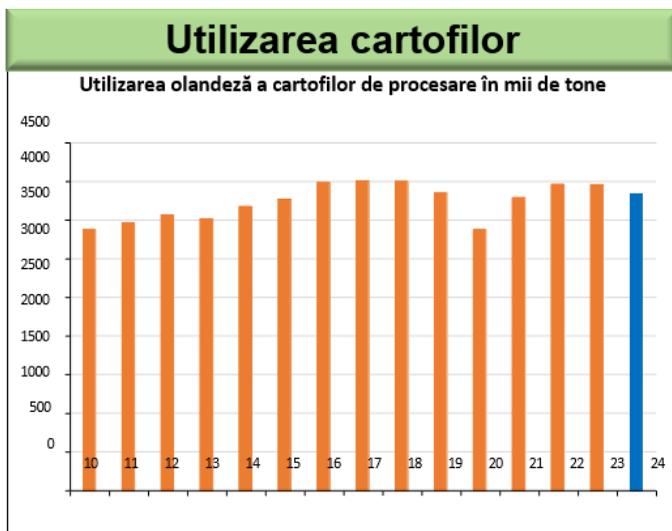
În a doua jumătate a anului 2024, consumul total de cartof pentru industrializare din Țările de Jos a fost de 1,882 milioane de tone, cu 0,9% mai puțin decât în a doua jumătate a anului 2023 și cel mai mic consum în anul 2020, afectat de Covid. Cea mai recentă cifră semestrială este cu 3,6% mai mică decât vârful istoric din 2016. Utilizarea în întregul an 2024 a fost de 3,847 milioane de tone, cu 3,1% mai puțin decât în 2023. În luna

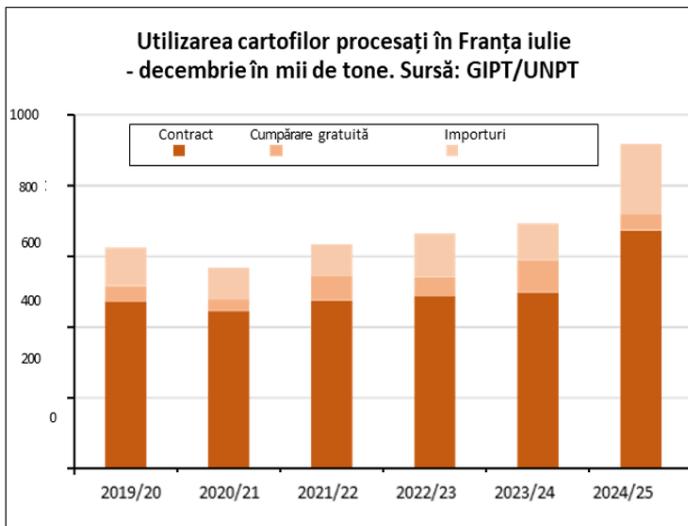
decembrie 51,4% din procentul de utilizare, adică 176 500 de tone, a fost reprezentat de cartoful din import, față de 126 200 tone sau 42,6% în decembrie 2023.

Producția semestrială de produse "pre-gătite" (care include cartofii prăjiți congelați) a scăzut cu 0,8%, ajungând la 852 700 de tone, în timp ce producția pe 12 luni a scăzut cu 3,3%, ajungând la 1,741 milioane de tone. Producția de "alte" produse, în perioada de șase luni, până la sfârșitul lunii decembrie a scăzut cu 18,3%, ajungând la 114 600 de tone, în timp ce producția la 12 luni a fost în scădere cu 9,0%, până la 322 400 tone.

În Franța, creșterea producției și a prelucrării cartofului se reflectă în cifrele privind utilizarea acestuia. În cele șase luni, până la sfârșitul lunii decembrie, 918 000 tone de cartof au fost utilizate de procesatorii francezi. Aceasta a reprezentat o creștere de 32,5% față de aceeași perioadă din 2023 și cu 46,7% mai mult decât în 2019.

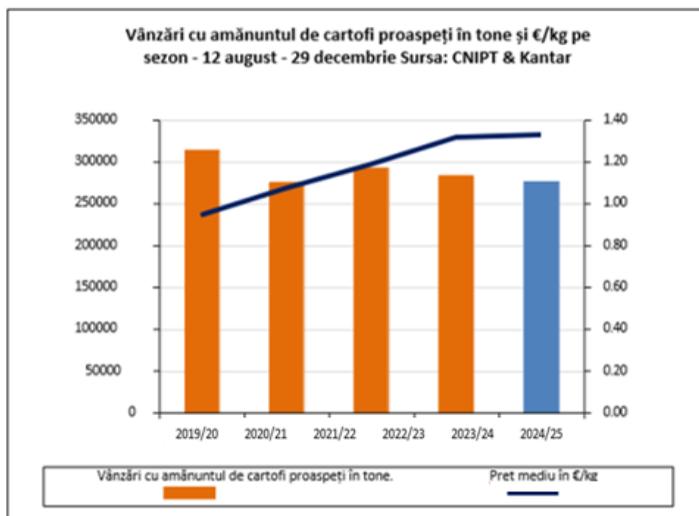
Din acest total, cartofii contractați au reprezentat 73,3% de utilizare, în creștere de la 72,0% în sezonul precedent. Volumul cartofilor importați a crescut cu 92,3%, ajungând la 200 000 de tone sau 21,8% din total.





Vânzările cu amănuntul a cartofului de consum au scăzut cu 7,2% în cele patru săptămâni, până la 29 decembrie, comparativ cu aceeași perioadă din 2023, potrivit datelor obținute de cercetătorii de piață Kantar pentru organizația CNIPT (Comité National Interprofessionnel de la Pomme de Terre). Cifra a fost cu 12,3% mai mică decât cea din 2020, când cumpărătorii achiziționau încă volume suplimentare din cauza blocajelor Covid. Prețul mediu de vânzare cu amănuntul al cartofului a fost cu 2,3% mai mare decât în anul precedent și cu 22,1% mai mare decât cu patru ani înainte, la 1,34 euro/kg.

Pe parcursul perioadei de patru luni și jumătate, până la 29 decembrie, vânzările cu amănuntul au scăzut cu 2,4%, ajungând la 276271 de tone. Discounterii au înregistrat o creștere a cererii de 8,6%, iar vânzările magazinelor de proximitate au crescut cu 15,5%. Scăderea cu 9,5% a prețurilor la magazinele de tip discount ar fi putut contribui la creșterea cererii. Cea mai mare scădere a fost înregistrată la supermarket-uri, cu 11,6% mai puțin, unde s-a înregistrat și cea mai mare creștere a prețurilor: 9,6%.



Comerțul european

Comerțul cu cartof de consum a atins niveluri record în Germania și Franța în acest sezon. Transporturile Germaniei în perioada iulie-noiembrie 2024 au fost de 1,174 milioane de tone, cu 20,0% mai mult decât în aceeași perioadă din 2023 și cu 25% mai mult decât în 2019.

Marea Britanie, Portugalia și Polonia înregistrează o creștere a cererii pentru cartof în prima parte a sezonului 2024/25, iar comerțul spaniol este în scădere.

Exporturile franceze au crescut cu 9,3% în perioada de cinci luni, ajungând la 975 583 de tone. Există o oarecare incertitudine cu privire la exporturile de cartof din Olanda. Datele vamale din perioada iulie-octombrie indică o scădere cu 4,6% a transporturilor din Țările de Jos, la 621 573 de tone, însă organizația olandeză a cartofului NAO (Nederlandse Aardappel Organisatie) indică o scădere cu 13,9% a comerțului în cele șase luni, cuprinse între iulie și sfârșitul lunii decembrie.

Exporturi de cartofi de consum de către țările europene din iulie până în octombrie sau noiembrie, în tone

Tone	2024	% modificare	2023	2022	2021	2020	2019	% modificare 19:24
Germania	1173915	+20.0	978392	935918	877432	859581	939876	+24.9
Franța	975583	+9.3	892922	815797	686363	604534	615759	+58.4
Țările de Jos	621573	-4.6	651240	602061	519219	396237	602373	+3.2
Neths. NAO	357400	-13.9	414937	404937	338535	363515	na	na
Belgia	313296	+5.5	296854	319652	280528	345997	352728	-11.2
Spania	210528	-7.1	226695	175537	139926	123147	115954	+81.6
Regatul Unit	69743	+31.2	53163	78996	79597	69308	89942	-22.5
Portugalia	54218	+23.6	43883	34190	23483	22399	23357	+132.1
Polonia	53968	+237.1	16010	12059	9778	5778	4609	+1070.9
Italia	34666	+57.7	21986	15065	14110	16919	23683	+46.4
Danemarca	28527	-0.7	28724	26808	26566	29249	38123	-25.2
Comerțul exterior al UE	350629	+28.0	273921	309196	286337	356719	278936	+25.7

Note: Țările de Jos, Belgia, Portugalia, Italia și Danemarca date până în octombrie. Surse: Trade Data Monitor LLC & NAO.

Unii dintre cei mai mari cumpărători europeni au avut o cerere puternică de cartof. Belgia a cumpărat mai mult de un milion tone de cartof în cele patru luni, până la sfârșitul lunii octombrie, pentru a-și alimenta industria de prelucrare. Volumul a fost similar cu cel de anul trecut, la fel ca și cele 739 284 de tone importate în cele patru luni, până la sfârșitul lunii octombrie.

Cererea spaniolă de cartof a atins un nivel record, cu 432 865 de tone importate în primele cinci luni ale sezonului, o creștere de 38,1% față de anul trecut. De asemenea, Franța importă mai mult pentru a-și aproviziona industria de prelucrare. Alte creșteri semnificative includ o creștere de 81% a cererii din partea României și o creștere de 91% din partea Regatului Unit.

Importuri de cartofi de consum din iulie până în octombrie sau noiembrie în tone

Tone	2024	% modificare	2023	2022	2021	2020	2019	% modificare 19:24
Belgia	1056186	+1.6	1039950	1071520	950851	867676	1043097	+1.3
Țările de Jos	739284	+0.9	732749	627310	651354	574063	684859	+7.9
Spania	432865	+38.1	313356	357356	232187	289406	140076	+209.0
Franța	249836	+23.8	201854	181022	151999	150167	163616	+52.7
Italia	181259	+2.4	176975	139041	123189	122653	144614	+25.3
Portugalia	178614	+1.1	176632	183710	115701	138900	123611	+44.5
Germania	164866	+25.0	131860	167145	211587	181698	196479	-16.1
Austria	45113	+21.7	37059	29489	44251	46145	46936	-3.9
Republica Cehă	54017	+4.1	51886	39660	35461	43985	62602	-13.7
România	36391	+81.0	20102	35162	27689	14759	38037	-4.3
Regatul Unit	39387	+90.8	20645	19941	14317	41750	48821	-19.3
Comerțul exterior al UE 27	91858	+22.4	75053	89827	80547	77713	124558	-26.3

Note: Belgia, Țările de Jos, Italia, Portugalia, Austria și România date până în octombrie. Sursă: Trade Data Monitor LLC

Importuri de cartofi de consum în UE, în tone, din iulie până în noiembrie

Tone	2024	% modificare	2023	2022	2021	2020	2019	% modificare 19:24
Lumea	350629	+28.0	273921	309196	286337	356719	278936	+25.7
Senegal	48585	+29.0	37649	42007	20283	51335	38630	+25.8
Thailanda	25922	+15.4	22470	21958	23735	23922	20749	+24.9
Elveția	25609	+2.6	24966	15121	21119	1293	2866	+793.5
Regatul Unit	23770	+163.2	9032	6411	14248	19998	19150	+24.1
Ucraina	22994	+10399.5	219	354	176	12291	1319	+1643.3

Sursă: Trade Data Monitor LLC

Importuri de cartofi de consum în UE, în tone, din iulie până în noiembrie

Tone	2024	% modificare	2023	2022	2021	2020	2019	% modificare 19:24
Lumea	91858	+22.4	75053	89827	80547	77713	144457	-36.4
Regatul Unit	66644	+51.4	44023	70463	71891	69638	131922	-49.5
Egipt	9529	-57.6	22464	75	167	491	365	+2510.7
Maroc	4447	+10006.8	44	315	44	41	974	+356.6
Elveția	4091	+1.1	4047	4238	2871	5662	3900	+4.9
Israel	3766	-10.5	4206	14300	5061	1630	2974	+26.6

Sursă: Trade Data Monitor LLC

În cele cinci luni, până la sfârșitul lunii noiembrie, exporturile au crescut cu 28,0%, ajungând la 350 629 de tone. Senegalul a reprezentat cea mai mare piață, cu o creștere de 29,0%, ajungând la 48 585 de tone, cu o cerere puternică și din Regatul Unit și Ucraina. De asemenea, în ultimii cinci ani, a existat o creștere constantă a cererii din Thailanda.

Importurile în UE, sunt la cel mai ridicat nivel din 2019, cu aproape 100 000 de tone expediate în Uniune în cele cinci luni, până la sfârșitul lunii noiembrie. Regatul Unit a reprezentat mai mult de două treimi din total, iar livrările din Egipt au scăzut semnificativ, deși 2023 a fost un an neobișnuit, iar importurile egiptene au crescut în lunile următoare. Deși furnizează încă volume mici, importurile din Maroc au crescut considerabil în acest sezon.

Început bun pentru campania UE de export sămânță

În primele cinci luni ale sezonului, exporturile cartofului pentru sămânță în afara UE au atins cel mai ridicat nivel din 2022, cu o creștere de 30,0%, depășind 300.000 de tone. Egiptul rămâne cel mai mare cumpărător, achiziționând încă 18,8%, dar cea mai mare creștere a fost înregistrată de Algeria, care a cumpărat cu 166% în plus față de sezonul trecut, deși a livrat mai mult în 2022. Arabia Saudită și-a crescut cererea cu peste 40%, cu o creștere de o treime a comenzilor din Maroc. Cuba și Libia au fost singurele piețe din top 10 care și-au redus cererea până

acum, în acest sezon. Vânzările către cumpărătorii europeni încep să ia avânt înainte de plantarea de primăvară.

UE Exporturi de cartofi de sămânță din iulie până în noiembrie, în tone								
Tone	2024	% modificare	2023	2022	2021	2020	2019	% modificare 19:24
Lumea	300788	30.0	231421	345678	256053	281777	305208	-1.4
Egipt	74775	18.8	62927	91832	79668	66527	79203	-5.6
Algeria	49625	165.7	18674	56643	28849	16024	43171	14.9
Arabia Saudită	26029	43.0	18196	23382	11574	16728	16633	56.5
Israel	18966	6.0	17891	19319	16477	23470	19620	-3.3
Maroc	12675	32.3	9582	8192	10581	10225	4038	213.9
Cuba	12183	-17.0	14680	13606	10905	10310	21551	-43.5
Iordania	11174	26.4	8838	6926	8274	8227	9968	12.1
Tunisia	9962	23.2	8083	13633	10300	14053	18136	-45.1
Senegal	9681	1.3	9560	7530	6004	7888	5817	66.4
Libia	8717	-2.1	8904	11617	5872	13341	10936	-20.3

Sursă: Trade Data Monitor LLC

Exporturile olandeze de cartof pentru sămânță și-au revenit de la nivelul scăzut din sezonul trecut, dar încă nu au revenit la nivelurile de dinainte de 2023, conform cifrelor NAO. În a doua jumătate a anului 2024, acestea au fost de 318 540 de tone, cu 12,7% mai mult decât în aceeași perioadă a anului 2023. În perioada iulie-decembrie 2022 acestea au atins 383 010 tone.

Exporturile către Algeria au crescut cu 27% până în prezent în acest sezon, ajungând la 64 867 de tone, ceea ce corespunde mai mult sau mai puțin schimburilor pentru întregul sezon trecut. De asemenea, schimburile au crescut considerabil către Egipt, Arabia Saudită, Maroc și Spania. Cu toate acestea, comerțul cu Belgia a scăzut cu 477%. Vecinul olandez este cel mai mare client și importurile sale au crescut dramatic în lunile ianuarie, februarie și martie, pe măsură ce cultivatorii se pregăteau să planteze.

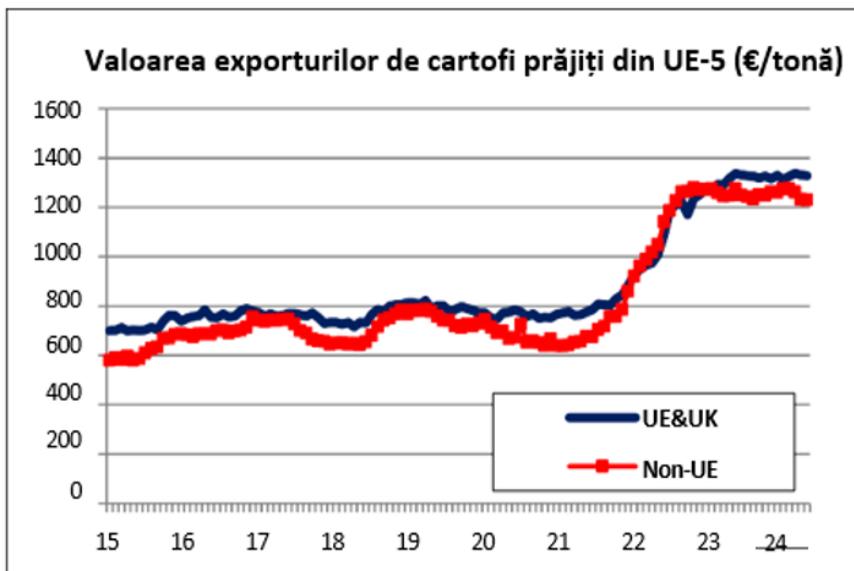
Principalele piețe pentru cartofii de sămânță olandezi în tone				
	2024/24 iulie-decembrie	% modificare	2023/24 iulie-decembrie	Sezonul 2023/24
UE	78642	-5.2	82975	439503
Restul Europei	8225	+15.1	7143	49349
Africa	135397	+23.4	109743	133393
Asia	78221	+20.0	65185	80807
America	18055	+2.9	17538	21664
Total	318540	+12.7	282584	724716

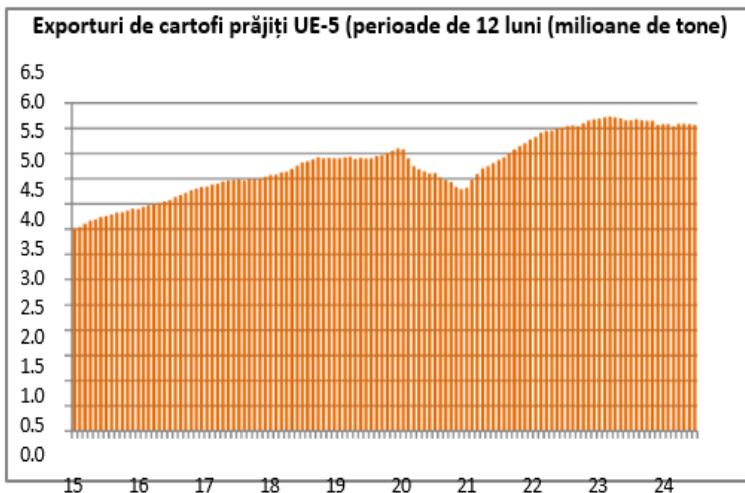
Sursă: NAO

O nouă scădere a cererii de export de cartof pentru prăjit

S-a înregistrat o nouă scădere a exporturilor de cartof pentru prăjit de către principalii cinci transportatori din UE. În cursul lunii octombrie, exporturile totale ale Belgiei, Țărilor de Jos, Franței, Germaniei și Poloniei au fost de 493 911 tone, ceea ce reprezintă o scădere de 3,3% față de cifra din octombrie 2023 și primul transport total de sub 5 000 000 tone din martie 2024. Pe parcursul anului, exporturile au scăzut cu 1,5%, la 6,053 milioane de tone. Valoarea vânzărilor pe parcursul anului a crescut cu 2,2%, la 7,909 miliarde euro. Prețul mediu în octombrie a fost de 1303 euro/tonă, o scădere de 1,3%.

Belgia a înregistrat o scădere de 15,3% a exporturilor în această lună față de octombrie 2023, ajungând la 232 112 tone, iar comerțul pe 12 luni a scăzut cu 2,3%, ajungând la 3,127 milioane de tone. Prețul mediu al exporturilor belgiene de cartof pentru prăjit în octombrie a fost de 1 268 euro/tonă, cu 0,1% mai mic decât în octombrie 2023, ceea ce face din Belgia al doilea exportator cu cel mai mic preț, după Franța.





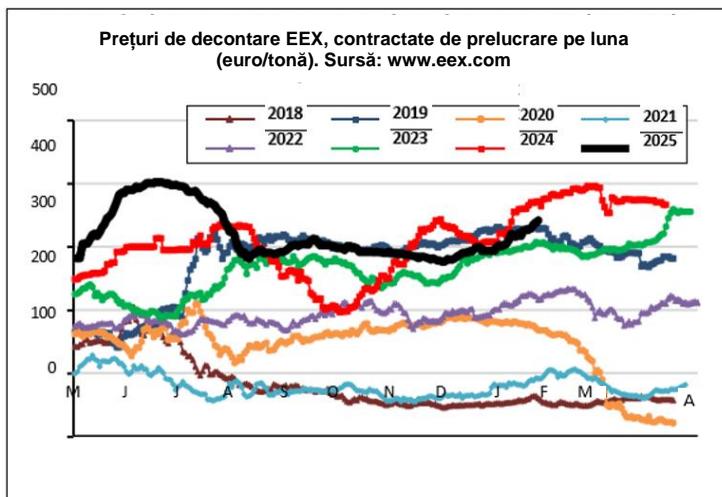
Exporturi UE-5 de cartofi prăjiți și alte produse HS 200410 (tone)

	Octombrie:			Noiembrie-octombrie:				
A. Tonnes	2024	% modificare	2023	2022	2023/24	% modificare	2022/23	2021/22
Belgia	232112	-15.3	274140	270755	3127477	-2.3	3200120	3076965
Țările de Jos	154895	-2.4	158687	161260	1811826	-8.1	1972298	1995994
Franța	63771	+81.2	35193	33746	585033	+30.6	447860	410302
Germania	25115	-1.4	25479	26983	310625	-3.9	323122	356917
Polonia	18018	+2.9	17518	15781	217692	+6.5	204363	192142
UE-5	493911	-3.3	511017	508525	6052653	-1.5	6147763	6032320
Listate în afara UE	153008	-0.8	154265	160641	1714473	-3.9	1783604	1781263
MAREA BRITANIE	76086	+12.8	67457	70194	835264	+1.4	823383	818090
UE listată	232280	-10.4	259310	245828	3159605	-1.1	3194966	3084779

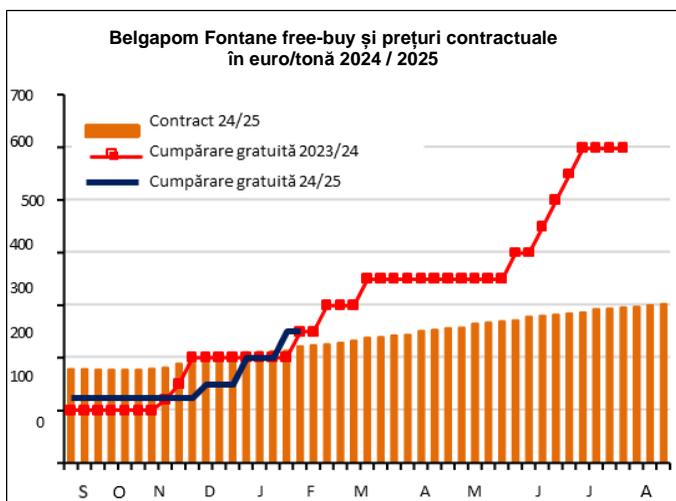
Notă: Produse acoperite de codul 200410 al Sistemului Armonizat. Sursă: Trade Data Monitor LLC.

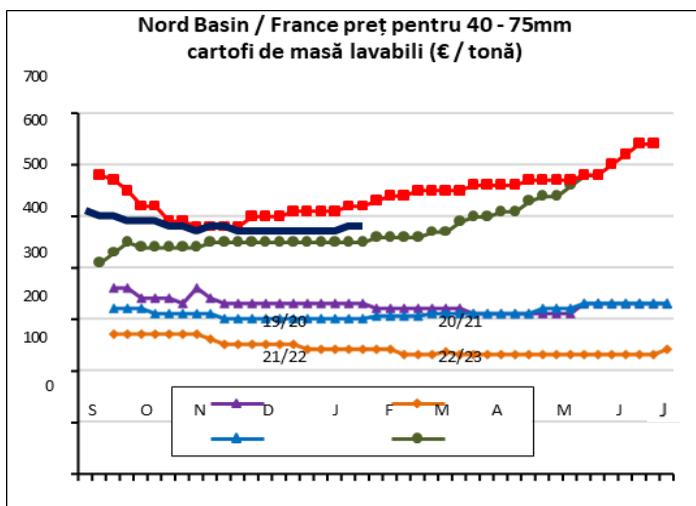
Prețuri și perspective

Prețurile cartofului destinat procesării au crescut la niveluri record pentru această perioadă a anului în mai multe țări și sunt în prezent semnificativ mai mari decât valorile contractuale. În Belgia, prețurile de cumpărare liberă au atins valorile contractuale în decembrie și se apropie acum de 300 euro/tonă. Acestea sunt mai ridicate în Țările de Jos și în Germania. Actualul preț futures EEX (European Energy Exchange) al cartofului pentru prelucrare din luna aprilie este mai mare de 330 euro/tonă, dar nu ar fi o surpriză dacă valorile s-ar apropia de 400 euro/tonă în luna respectivă și ar crește.



Procesatorii au încheiat mai târziu decât de obicei contractele pentru sezonul 2025/2026, pe fondul rezistenței față de perspectiva reducerii valorii. Majoritatea prețurilor contractuale se situează între 175 euro în afara câmpului în septembrie 2025 și 300 euro/tonă în iunie 2026, ceea ce este similar cu sezonul actual. Prețurile cartofului pentru sămânță au crescut, ceea ce ar putea descuraja unii cultivatori să se angajeze în plantare. Prețurile cartofului de consum în Franța și Germania sunt mai mici decât în urmă cu un an, cu o reducere mai mare în Germania.



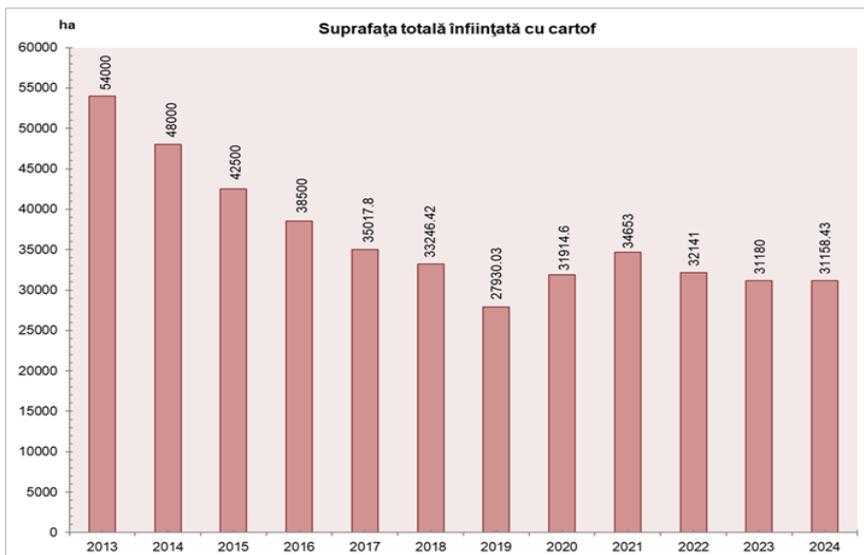


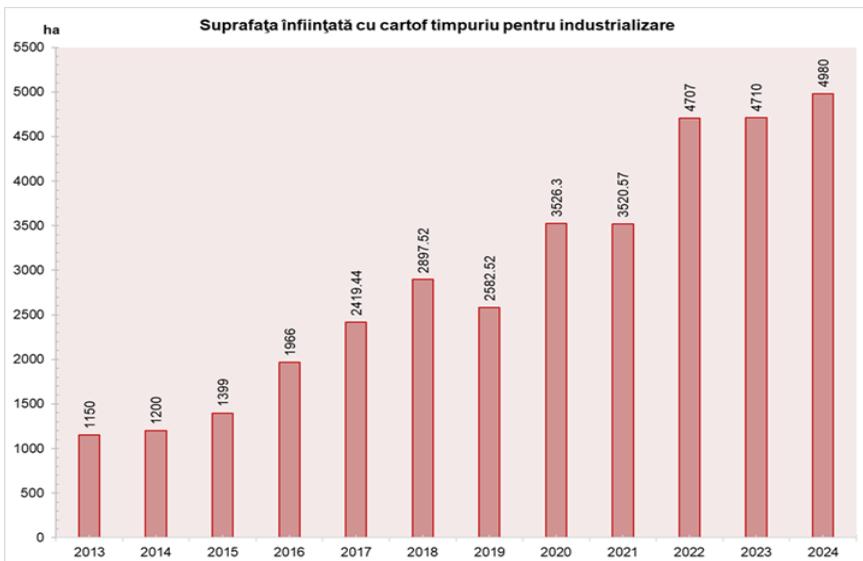
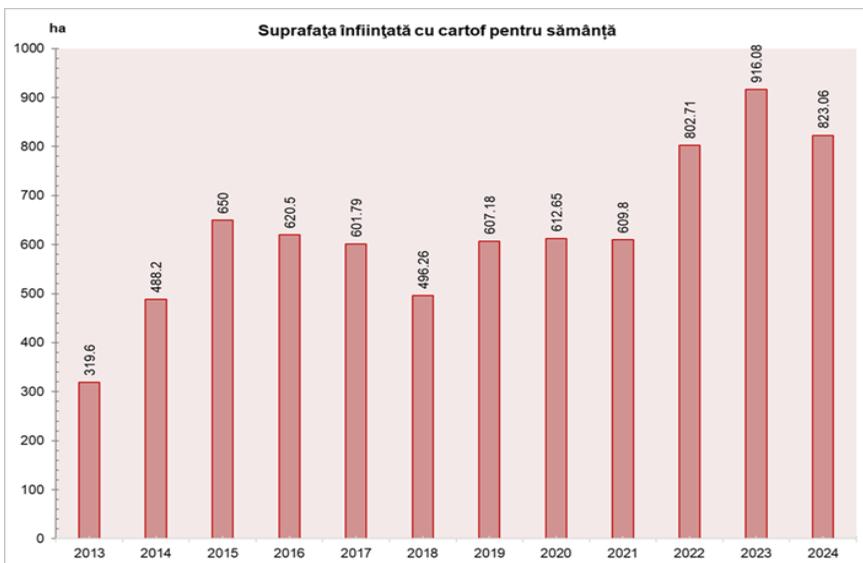
Cultivatorii care intenționează să planteze cartof în acest sezon vor analiza alte opțiuni, dar, având în vedere prețurile relativ scăzute ale cerealelor și semințelor oleaginoase, aceștia ar putea fi tentați de cartof, în ciuda inflației continue a costurilor. Având în vedere că prețurile rămân la un nivel istoric ridicat, cultivatorii care s-au angajat să producă pe termen lung vor planta cel puțin o suprafață similară cu cea de anul trecut.

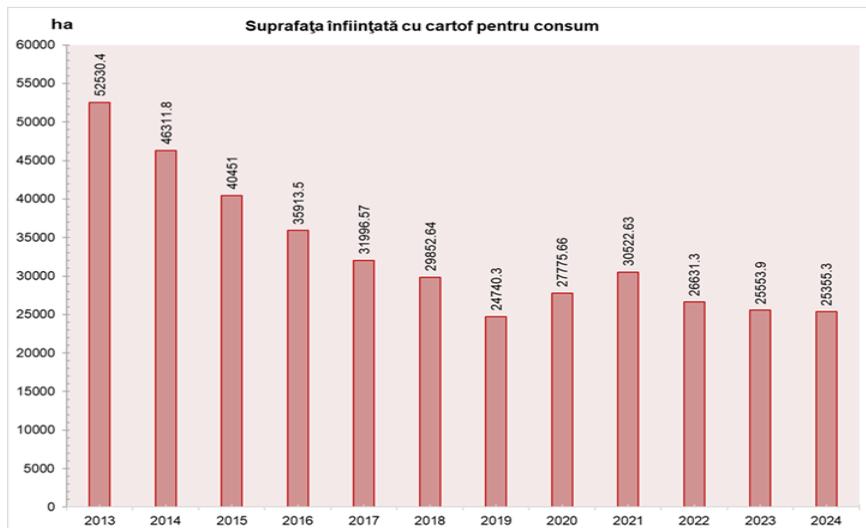
Cartoful în Romania

Dacă la începutul anilor 1990 suprafețele cultivate cu cartof însumau peste 200 mii hectare, treptat aceste suprafețe au început să scadă accelerându-și coborârea după anul 2007, momentul aderării la marea piață europeană, folosită mai mult de unii și mai puțin de alții, ajungând în zilele noastre la 29 mii hectare.

Suprafața totală înființată cu cartof conform datelor A.P.I.A												
Perioada	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Suprafață - ha	54000	48000	42500	38500	35017.8	33246.42	27930.03	31914.6	34653	32141	31180	29370.64
Suprafața înființată cu cartof pentru consum conform datelor A.P.I.A												
Suprafață - ha	52530.4	46311.8	40451	35913.5	31996.57	29852.64	24740.3	27775.66	30522.63	26631.3	25553.9	23763.32
Suprafața înființată cu cartof pentru sămânță certificată conform datelor A.P.I.A												
Suprafață / ha	319.6	488.2	650	620.5	601.79	496.26	607.18	612.65	609.8	802.71	916.08	807.32
Suprafața înființată cu cartof timpuriu pentru industrializare conform datelor A.P.I.A												
Suprafață / ha	1150	1200	1399	1966	2419.44	2897.52	2582.52	3526.3	3520.57	4707	4710	4800







Suprafețele scad!!!

Motivele scăderii suprafețelor:

- Instabilitatea prețurilor pentru cartoful de consum pe piața românească de la un an la altul, fapt generat de producțiile din vestul Europei, în special cele din Polonia, fac din această cultură una neatractivă și riscantă;
- Lipsa spațiilor adecvate de depozitare care afectează calitatea cartofului, fapt ce încurajează importurile;
- Lipsa sistemelor de irigație, ce duce la producții mici și slabe calitativ;
- Calitatea cartofului pe care magazinele refuză să-l achiziționeze și astfel se încurajează din nou importurile;
- Lipsa materialului de plantat de bună calitate duce tot la obținerea unor producții scăzute și slab calitative.

Suprafața cartofului pentru consum proaspăt în anul 2024 a scăzut, din totalul de 29.370,64 ha, 807,32 ha au fost cultivate cu cartof pentru sămânță, 4.800 ha au fost contractate pentru industrializare, iar diferența de 23.763,32 ha a fost cultivată cu cartof pentru consum.

Suprafața totală în Europa, în anul 2024 este de 1.387.000 ha, înregistrând o creștere cu 4,3% față de anul 2023 (1.327.350 ha).

Grupul celor 4 țări mari producătoare de cartof, care deține 55% din totalul suprafeței se prezintă astfel:

Țara	2024	% modificare	2023
Franța	222.800 ha	+9,0%	242.852 ha
Germania	282.200 ha	+6,6%	300.825 ha
Olanda	155.100 ha	-0,6%	154.169 ha
Belgia	102.600 ha	+5,8%	108.551 ha

Solicitare de intervenție a MADR în relansarea sectorului

Federația Națională Cartoful din România a făcut nenumărate adrese și a purtat discuții cu autoritățile decidente din MADR pentru rezolvarea problemelor din sector și pentru a relansa această cultură.

Aici amintim câteva probleme:

1. Clarificarea situației privind despăgubirea producătorilor de cartof afectați de organismele de carantină dăunătoare culturii cartofului. Menționăm că până pe 31.12.2014 acest lucru a fost reglementat ca ajutor de stat de Hotărârea nr. 299 din 11 aprilie 2012. După această dată foarte mulți producători de cartof pentru sămânță și-au redus drastic activitatea sau chiar au încetat să mai înființeze culturi de cartof pentru sămânță, riscul de pierdere totală fiind mult prea mare. Avem exemple din toate județele țării în acest sens.

2. Solicităm LCCF să doteze un laborator regional pentru depistarea bolilor și dăunătorilor de carantină în zona tradițională de producere a cartofului pentru sămânță (Covasna, Brașov, Harghita). Dacă acest lucru nu este posibil atunci propunem sprijinirea înființării unui laborator privat în zonă, special acestui scop.

3. Susținerea omologării unor produse chimice specifice destinate depozitării cartofului pentru consum. În acest moment, practic fermierii români nu au la dispoziție nicio soluție omologată de control al bolilor de depozitare, de exemplu, râia argintie (*Helminthosporium* spp.) sau putregaiul (*Fusarium* spp., *Phoma* spp.) făcând marfa românească mai puțin atractivă.

4. Inițierea unui program "Primul depozit de cartofi", în genul "Primul siloz", pentru a încuraja producătorii de cartof să-și construiască depozite specializate cu climat controlat. În cadrul acestui program să se aloce fonduri pentru energia electrică folosită de agregatele de răcire.

5. Încurajarea producerii de soiuri de cartof românești și producerea de sămânță certificată din aceste soiuri, dacă ele se dovedesc agreate de piață.

6. Susținerea înființării unor sisteme/minisisteme de irigații în zonele tradiționale de producere a cartofului, adaptate condițiilor locale, cu resurse de apă limitate și pe parcele mici.

7. Protecția producătorilor români în fața concurenței nelocale prin măsuri legislative aplicabile, de genul implementării unui standard minim de calitate la import, verificări prin sondaj asupra loturilor importate (boli de carantină, defecte fizice, calități culinare, reziduuri toxice), verificarea trasabilității etc. Menționăm că producătorilor români li se cer aceste analize și trasabilitatea spre deosebire de marfa importată care nu are nici o restricție la comercializare.

Nu ne rămâne decât să sperăm că MADR o să elaboreze un PLAN NAȚIONAL de REVIGORARE a CULTURII CARTOFULUI în ROMÂNIA, astfel încât „A doua pâine a țării” să fie produsă în România și să nu o mai importăm în proporție atât de mare.

Sursa: APIA,  **WORLD POTATO MARKETS**

Simpozionul Național „Ziua Verde a Cartofului” – 2025

Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Cartof Târgu Secuiesc, prezență activă în rețeaua de cercetare științifică și inovare tehnologică pentru susținerea cartofului la nivel național

*dr. ing. Luiza Mike¹, dr. ing. Anca Baciuc²
Director general SCDC Tg. Secuiesc¹,
Director adjunct științific SCDC Tg. Secuiesc²*



Cartoful se poate cultiva în zone ecologice cu condiții climatice extrem de diferite, datorită plasticității ecologice, determinată de un număr mare de soiuri existente în cultură, cu perioada de vegetație foarte diferită de la 85 – 90 zile, la

peste 140 zile, adaptate la cele mai variate condiții de climă și sol. Practic nu există condiții improprie pentru cultura cartofului, dar în schimb cartoful are nevoie de multă cunoaștere sau așa cum spunea academicianul Berindei „*cartoful nu suportă prostia*”.

De aceea, în anul 1980, când în România se cultivau peste 250.000 ha pentru consum și în jur de 12.000 ha pentru sămânță, alături de Institutul de Cercetare și Producție a Cartofului s-au înființat 5 Stațiuni de Cercetare și Producție a Cartofului: la Târgu Secuiesc, Miercurea Ciuc, Târgu Jiu, Mârșani și Tulcea. Fiecare cu obiective bine stabilite pentru deservirea fermierilor din zonele lor de influență, cu sămânță de cartof și tehnologii noi de cultivare.

Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Cartof Târgu Secuiesc își desfășoară activitatea pe o suprafață de 367,01 ha, în baza Legii 45/2009, modificată prin Legea 72/2011, ca unitate de utilitate publică și cuprinde cercetare științifică, dezvoltare tehnologică și inovare, beneficiind de subvenții bugetare pentru activitatea de cercetare, conform H.G. 358/2017.

Suprafața administrată se găsește în 3 UAT-uri: Târgu Secuiesc, Turia și Estelnic unde se află Centrul Clonal de la Apa Roșie, la 1100 m altitudine, cu o suprafață de 21 ha împrejmuțată și brăzdată de canale pentru

desezare, cu un depozit semi îngropat și trei containere amenajate pentru laborator și spații de cazare.

Tot patrimoniul unității este înscris în Cartea Funciară, proprietar Statul Român și cu drept de administrare S.C.D.C. Târgu Secuiesc.

Obiectivele unității sunt:

- Crearea de noi soiuri de cartof pentru consum și industrializare, cu însușiri agronomice superioare, adaptate condițiilor ecologice din România;
- Selecția de menținere și înmulțire a materialului clonal în condiții de izolare naturală, în câmpul de la Apa Roșie;
- Elaborarea de tehnologii moderne de cultivare a cartofului, cu un volum rațional de inputuri, mai puțin agresive pentru mediu;
- Verificarea capacității de păstrare a soiurilor noi de cartof;
- Elaborarea metodelor de prognoză și avertizare a principalelor boli și dăunători, în vederea realizării sistemului integrat de protecție;
- Producerea de sămânță din categorii biologice superioare;
- Îmbunătățirea continuă a tehnologiilor de producere a cartofului pentru sămânță, consum și industrializare;
- Diversificarea formelor și a metodelor de valorificare a rezultatelor cercetării, utilizând cunoștințe de marketing și management;
- Transferul și extensia rezultatelor obținute în cercetare-dezvoltare.

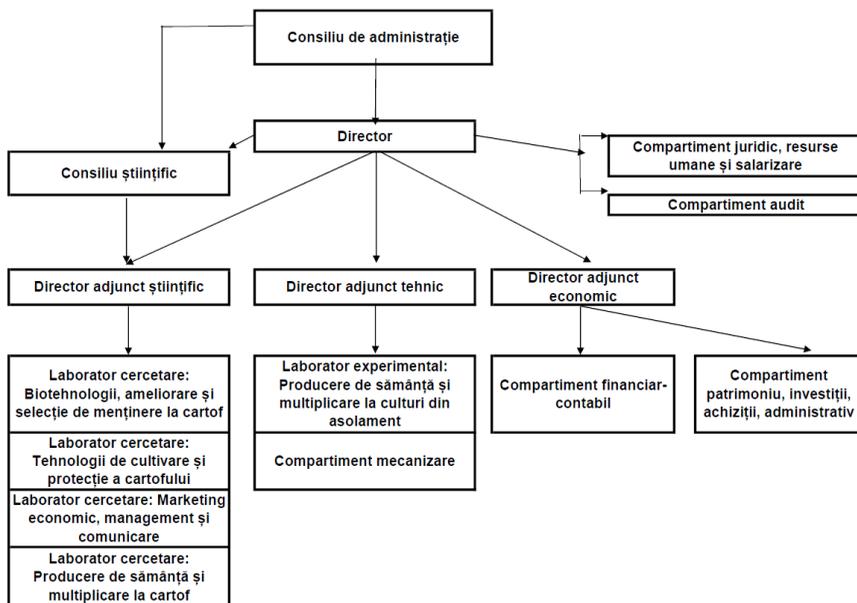
Aceste obiective se realizează în 5 laboratoare cu un plan tematic propriu aprobat de conducerea A.S.A.S. și finanțat din venituri proprii și subvenții de la bugetul M.A.D.R., astfel:

- Biotehnologii, ameliorare și selecția de menținere la cartof;
- Tehnologii de cultivare și protecție la cartof;
- Marketing economic, management și comunicare;
- Producerea de sămânță și multiplicare la cartof;
- Producerea de sămânță și multiplicare la culturile din asolament.

Laboratorul de biotehnologii a fost modernizat cu fonduri de la bugetul de stat prin Ministerul Agriculturii și Dezvoltării Rurale, în perioada 2020-2021. Ulterior a urmat dotarea acestuia cu aparatură modernă, cu hote cu flux laminar, echipament PCR, linie semiautomată Elisa, aparat de apă ultrapură, mașină de spălat sticlărie, frigidere de laborator, standuri de laborator, sticlărie, pipete și altele, valoarea acestora fiind suportată din venituri proprii și subvenții.



Structura organizatorică a S.C.D.C. Târgu Secuiesc la data de 01.01.2025



Numărul de salariați aprobat prin H.G. nr. 358/2017 este de 49 persoane din care:

- Funcții de conducere: 4 posturi;
- Laboratoare cercetare: 10 posturi;
- Laboratoare experimentale și mecanizare: 9 posturi;
- Administrativ: 8 posturi.

În prezent, în cadrul unității își desfășoară activitatea un număr de 31 persoane.

Structura culturilor la nivel de unitate, 2025

- ↳ Câmp de ameliorare (7 ha) la Târgu Secuiesc;
- ↳ Câmp de clone (3 ha) la munte (Apa Roșie);
- ↳ Cartof pentru sămânță (37 ha);
- ↳ Grâu de primăvară (42 ha);
- ↳ Grâu de toamnă pentru sămânță (125 ha) din soiurile *Luminița* și *PG 102*;
- ↳ Rapiță pentru ulei (50 ha);
- ↳ Mazăre pentru boabe (23 ha) din soiul *Rodica*;
- ↳ Cartof pentru industrie (15 ha) din soiul *Opal*;
- ↳ Porumb pentru boabe (32 ha);
- ↳ Loturi experimentale 7 ha.

Rezultate ale activității de cercetare științifică, dezvoltare tehnologică și inovare

Alături de cele 11 soiuri de cartof omologate până în anul 2020, au mai fost omologate soiurile: *Evolette*, *Neil*, *Nevin*, *Covasec*, *Transec*, *Secuiana*, *Covăsnean* și *Nemira*.

În Sistemul Național de Multiplicare se află soiurile *Redsec*, *Secuiana*, *Covasec*, *Albioana*, *Gared*, *Transec*.

Începând cu anul 2023, la Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Cartof Târgu Secuiesc am început devirozarea, prin utilizarea tehnicii *Elisa* în Laboratorul de Biotehnologii și inițierea culturilor *in vitro*, obținând microtuberculi din cele mai importante soiuri. Cele mai bune rezultate s-au înregistrat la soiurile *Redsec*, *Nemira*, *Productiv* și *Nevin*.

Micromultiplicarea prin intermediul culturilor *in vitro* este o metodă aproape generalizată în obținerea de plante libere de viroze. Regenerarea de plante din zonele meristematice este aplicată în procesul înmulțirii soiurilor de cartof.

Pentru realizarea unor producții mari și de calitate superioară, o deosebită importanță o are folosirea în cultură a unui material inițial cu valoare biologică ridicată, sănătos, care să își păstreze caracterele și însușirile de soi și să prezinte rezistență la boli și dăunători, obiectiv ce constituie unul din principalele țeluri de bază ale biotehnologiilor actuale.

În câmpul experimental au fost realizate cercetări pentru elaborarea de tehnologii pentru cultura cartofului destinat industrializării sub formă de pommes – frites și chips.

Rezultate deosebite au fost obținute în urma cercetărilor efectuate la soiurile pentru industrializare în ceea ce privește stabilirea unor rapoarte optime de fertilizare, randamente de prelucrare și costuri de producție.

Nivelul producțiilor obținute în aceste culturi dar și calitatea tehnologică sunt direct proporționale cu asigurarea necesarului de apă în perioada de vegetație.

În prezent sunt în derulare 3 proiecte ADER, astfel:

- ADER 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;
- ADER 5.1.2. – Cercetări privind perfecționarea sistemului de fertilizare prin reducerea dozelor de fertilizare la cartof prin utilizarea asociată a îngrășămintelor organice și îngrășămintă de sinteză cu grad ridicat de stabilitate și eliberare lentă a elementelor nutritive;
- ADER 5.1.1. – Cercetări privind impactul schimbărilor climatice asupra culturii de cartof în zonele tradiționale în vederea reconfigurării zonelor optime de cultivare în conformitate cu strategia UE „Green Deal” și a identificării modelării ideotipului nou de cartof cu toleranță / rezistență la schimbările climatice (în parteneriat cu INCDCSZ Brașov).

În planul tematic propriu avizat de către A.S.A.S., se află în derulare proiectele finanțate din bugetul de stat și venituri proprii astfel:

- Selecția de menținere și înmulțire a materialului clonal românesc în condiții de izolare naturală în câmpul de la Apa Roșie;
- Crearea de noi genotipuri de cartof cu rezistență la stresul biotic și abiotic, la atacul de boli și dăunători specifici, având calități culinare și tehnologice superioare, rezistente la degenerarea virotică;
- Selecția și promovarea de noi soiuri de cartof din germoplasma existentă în unitate, din diferite grupe de precocitate și scopuri de folosință;
- Cercetări privind creșterea randamentului și a calității producției de cartof prin fertilizare în diferite condiții tehnologice de cultură;
- Producerea de minituberculi din soiurile valoroase din punct de vedere agronomic;
- Determinarea rezistenței liniilor/soiurilor noi de cartof la viroze și bolile specifice culturii cartofului utilizând metode PCR și ELISA;
- Cercetări privind identificarea unor metode eficiente de conservare *in vitro*, care să asigure menținerea biodiversității germoplasmei de cartof;
- Optimizarea și modernizarea capacităților tehnice și științifice a spațiilor de producere, condiționare, ambalare și depozitare a materialului clonal și prebază în Centrul Național de menținere și înmulțire Apa Roșie și Târgu Secuiesc;
- Efectul fertilizării cu azot, fosfor și potasiu în cadrul unei rotații

de lungă durată asupra producției de cartof și a evoluției fertilității solului;

- Elaborarea de tehnologii integrate performante și diferențiate de cultivare a plantelor din asolament;
- Studiul eficacității produselor de uz fitosanitar pentru controlul bolilor și dăunătorilor în culturile din asolament;
- Cercetări privind afidofauna din cartof cu determinarea curbelor de zbor a afidelor – în baza cărora se emit buletinele de avertizare pentru întreruperea vegetației la loturile semincere;
- Studii privind metode și tehnici noi de promovare a soiurilor românești de cartof;
- Cercetări privind perfecționarea managementului proiectelor de cercetare științifică și implementarea rezultatelor cercetării.

Pentru asigurarea păstrării cartofului obținut din loturile semincere, în vederea comercializării în condiții optime, în anul 2024 s-a început executarea unei investiții pentru 2000 tone de cartof sămânță prin „*Reabilitarea și anveloparea termică a două magazii în vederea depozitării cartofului pentru sămânță la temperatură controlată*”, cu fonduri alocate de la bugetul de stat în sumă de 6.224.264 lei, care s-a finalizat în anul 2025.

Pentru promovarea rezultatelor de cercetare obținute la S.C.D.C. Târgu Secuiesc, am participat la nenumărate târguri și simpozioane la nivel național și internațional, printre care cele mai notabile sunt:

- *Salonul Internațional al Cercetării, Inovării și Inventicii PRO INVENT* Cluj Napoca, România, anual;
- Participare la *International Exhibition INVENTCOR* Deva, România, anual;
- *Potato Europe Day*, Turnai, Belgia;
- Simpozion – Participare la *al IX-lea Simpozion din Europa de Sud – Est dedicat culturii legumelor și cartofilor*;
- *Potato Europe Day*, Villers-Saint-Christophe, Franța;
- Expoziții anuale A.S.A.S.;
- Simpozionul Național *Ziua verde a Cartofului*, anual.

Propuneri pentru viitor

Din analiza complexă a situației cartofului la nivel național, echipa de cercetători de la stațiune a identificat următoarele priorități:

- ✓ Construirea unor sere/solarii „*insect proof*” având în vedere producerea de microtuberculi la S.C.D.C. Târgu Secuiesc, cu sprijin financiar de la bugetul de stat;
- ✓ Creșterea capacităților de multiplicare rapidă a materialului

pentru plantat la cartof, la INCDCSZ Braşov și S.C.D.C. Târgu Secuiesc, având în vedere nevoia crescândă de material pentru plantat;

- ✓ Modernizarea Câmpului Clonal de la Apa Roşie, pentru asigurarea condițiilor de testare și multiplicare, prin refacerea împrejuririlor și împiedicarea accesului animalelor sălbatice;

- ✓ Identificarea altor zone închise la nivel național cu zbor limitat de afide, pentru multiplicarea materialului din categorii biologice superioare;

- ✓ Înființarea de asolamente noi, pentru reducerea pe cale biologică a rezervei de buruieni, boli și dăunători, ca urmare a schimbărilor climatice și apariției unor noi organisme de carantină fitosanitară;

- ✓ Promovarea în producție a unor măsuri agrotehnice pentru reducerea tasării solului;

- ✓ Omologarea de urgență a unor fungicide pentru combaterea manei și a dăunătorilor din sol;

- ✓ Inițierea unor întâlniri periodice cu unitățile de procesare a cartofului, pentru elaborarea unui program național de producere a materialului certificat, pe soiuri solicitate de fabrici, în funcție de scopul de folosință.



Agricultura județului Covasna – tradiție și performanță

Luiza Mike

Director general SCDC Tg. Secuiesc

Potrivit informațiilor furnizate de către Direcția pentru Agricultură Județeană Covasna, valabile pentru anul 2024, suprafața agricolă totală a județului este de 185.811 hectare, din care terenul arabil reprezintă 82.709 hectare, echivalentul a aproximativ 44,5% din total.

Pe această suprafață de teren arabil au fost înființate următoarele culturi:

Denumire culturi	Total agricol-tură (ha)	Din care:		
		Sector privat (ha)		Sector stat (ha)
		Total privat	Din care exploatații agricole individuale	Total stat
Total arabil ha, din care:	82.709	82.358	82.358	351
Grâu comun de toamnă	17.350	17.243	17.243	107
Grâu comun de primăvară	3.000	2.986	2.986	14
Triticale de toamnă	1.250	1.250	1.250	0
Orz și orzoaică	2.950	2.950	2.950	0
Porumb pentru boabe	12.500	12.457	12.457	43
Mazăre boabe	210	191	191	19
Floarea soarelui	1.150	1.148	1.148	2
Rapiță	2.300	2.255	2.255	45
Muștar	20	20	20	0
Sfeclă de zahăr	935	935	935	0
Cartof	12.150	12.108	12.108	42
Legume de câmp și în solarii	1.366	1.366	1.366	0
Plante de nutreț	25.080	25.080	25.080	0
Alte culturi	2.448	2.369	2.369	79

Conform raportului de activitate pentru anul 2024, al Direcției pentru Agricultură Județeană Covasna, a fost prezentată evoluția recoltărilor pentru anul 2023 și 2024, de vară și de toamnă.

Recoltări de vară 2023-2024

Configurația suprafețelor se reflectă direct în performanțele de producție. Pentru a înțelege dinamica productivității, comparăm recoltele de vară din 2024, cu cele din sezonul anterior. Diferențele apar, nu doar în tehnologia aplicată, ci și din regimul pluviometric: un deficit de precipitații în mai – iunie 2024 (-35 mm vs 2023) a temperat, de pildă, randamentul la grâu, dar a avantajat orzoaica de primăvară, semănată pe soluri cu rezerve de apă mai ridicate după topirea zăpezii.

Cultura	Suprafața recoltată (ha)		Producția medie kg/ha		Diferențe producție kg/ha
	2023	2024	2023	2024	2023/2024
Grâu	20.936	20.442	4.920	4.902	-18
Secară	375	400	3.200	3.000	+200
Orzoaică de primăvară	2.300	1.750	4.217	4.514	+297
Triticale	990	1.250	5.040	5.120	+80
Mazăre boabe	175	210	2.800	2.857	57
Rapită pt. ulei	2.550	2.300	3.196	2.957	-239

Recoltări de toamnă 2023-2024

Bilanțul culturilor de toamnă oferă o perspectivă complementară. În 2024, temperaturile ușor peste media multianuală din august-septembrie au scurtat faza de umplere a boabelor de floarea-soarelui, de unde și scăderea producției cu 311 kg/ha. În schimb, soia a beneficiat de nopți calde și umiditate relativă ridicată în perioada de formare a păstăii, recuperând 85 kg/ha, față de 2023. Oscilațiile evidențiază sensibilitatea sistemului agricol covăsnean la variabilitatea climatică intra-anuală.

Cultura	Suprafața recoltată (ha)		Producția medie kg/ha		Diferențe producție kg/ha
	2023	2024	2023	2024	2023/2024
Floarea soarelui	1.250	1.150	2.920	2.609	-311
Soia boabe	551	460	1.615	1.700	+85
Sfeclă de zahăr	640	935	40.323	/	/
Cartof	3.500	12.150	24.077	18.800	-5.277
Porumb	12.500	12.500	7.500	/	/

Performanța la hectar se convertește în final, în valoare economică a producției. Consiliul județean stabilește anual prețuri de referință pentru calculul arendeii, iar 2024 nu face excepție. Deși aceste valori sunt destinate fiscalității, ele servesc drept barometru local al pieței și

influențează deciziile fermierilor privind rotațiile viitoare.

Pentru anul fiscal 2024, în vederea stabilirii venitului net din cedarea folosinței bunurilor, Consiliul Județean Covasna, prin Hotărârea nr. 212/7 decembrie 2023, a stabilit următoarele prețuri medii ale produselor agricole:

Nr. crt.	Produse agricole	U.M	Preț unitar (lei)
1	Cartof consum	Kg	1,30
2	Grâu de panificație	Kg	0,85
3	Porumb boabe	Kg	0,75
4	Orz, orzoaică (furai)	Kg	0,70
5	Rapită	Kg	1,70
6	Carne porcine (viu)	Kg	9,00
7	Carne bovine (viu)	Kg	6,00
8	Carne tineret bovin (viu)	Kg	10,00
9	Lapte de vacă	L	1,60
10	Masă verde obținută de pe pajiști	Kg	0,06

Raportat la costurile de producție, marja brută devine restrictivă pentru cerealele păioase, unde prețul de 0,85 lei/kg abia depășește pragul de rentabilitate în fermele cu inputuri ridicate. Aceasta poate conduce la o posibilă reorientare a unor exploatații spre culturi cu valoare adăugată mai mare sau spre procesare la nivel local.

SITUAȚIA PAGUBELOR PRODUSE

Situația agriculturii în județul Covasna trebuie analizată și având în vedere fenomenele meteorologice nefavorabile petrecute în decursul acestui an. Astfel, potrivit rapoartelor întocmite de către Direcția pentru Agricultură Județeană Covasna, constatăm următoarele:

Evaluarea pagubelor la culturile agricole, asociate fenomenului meteorologic de grindină, petrecut în 4 iunie 2024:

- 5 UAT-uri afectate: Cernat, Boroșneu Mare, Catalina, Târgu Secuiesc, Dalnic;
- Total: 159 sesizări, înregistrate la cele 5 primării;
- Suprafața declarată: 2.034,56 ha, din care suprafață calamitată: 621,85 ha;
- Culturi afectate: cartof, porumb, cereale păioase, sfeclă de zahăr, ceapă;
- Grad de calamitate: 5-60%; media: 30,56%.

Impactul grindinei din 4 iunie și 16 iulie reiterează vulnerabilitatea sectorului primar la fenomene extreme. Analiza pagubelor pe culturi arată că, pe lângă pierderile directe în biomasă, evenimentele au indus și cheltuieli suplimentare (reînsămânțare, tratamente fitosanitare etc.), care

reduc profitabilitatea fermelor, mai ales în zonele de câmpie din vestul județului.

Insecuritatea producției nu este generată doar de climă. Conflictul om-faună capătă amploare odată cu creșterea populațiilor de urs și corb, alimentată de protecția strictă prevăzută în legislația europeană. Statisticile din 2024 evidențiază că pierderile economice provocate de animale sălbatice, deși dispersate pe suprafețe mici, pot depăși 5% din venitul net la fermele de sub 20 ha.

Potrivit DAJ Covasna, în anul 2024, culturile agricole nu au fost afectate doar de fenomenele meteo extreme, existând și problema animalelor sălbatice. Astfel, în decursul acestui an, suprafețele de culturi agricole și numărul de animale de fermă afectate de animale sălbatice este următorul:

Specia de animal sălbatic care a produs paguba	Nr. procese verbale
Urs	192
Ciori	123
Lup	14
Cerb	27
Mistreț	3
Nespecificat / nu s-a putut stabili	7
Total:	366

Animale domestice ucise sau rănite (nr. capete)/ stupi distruși	
Bovine	60
Bivol românesc	1
Ovine	196
Suine	4
Cabaline	2
Galinacee	211
Familii de albine + stupi afectați	6
Câine	1

Cultura agricolă afectată*	Suprafața culturii vătămate (ha) / nr. indivizi afectați
Porumb	132,99
Păioase	0,12
Floarea – soarelui	18,22
Cartof	3,56
Sfeclă de zahăr	4,38
Salată	0,42
Varză	0,34
Pomi fructiferi	3

*gradul de dăunare a culturii vătămate 10-90%

Proiecte și programe de investiții realizate prin OJFIR Covasna

În acest context de risc climatic și biotic sporit, investițiile finanțate prin OJFIR, devin pârghia esențială pentru creșterea rezilienței. Modernizarea tehnologică, asigurările subvenționate (sM 17.1.) și instalarea tinerilor fermieri conturează un răspuns pro-activ la provocările identificate mai sus.

Potrivit raportului de activitate al Oficiului Județean pentru Finanțarea Investițiilor Rurale Covasna, județul nostru se menține pe locul 1 la nivel național în ceea ce privește absorbția fondurilor europene pentru dezvoltare rurale, performanță obținută și în 2023. Direcția strategică aleasă s-a axat pe modernizarea exploatațiilor agricole, atragerea tinerilor fermieri și sprijinirea investițiilor zootehnice, precum și pe continuitate și capacitatea instituțională ridicată.

Unul dintre cele mai importante instrumente financiare, prin care s-au realizat progrese semnificative a fost submăsura 4.1. – Investiții în exploatații agricole, parte a PNDR 2014-2020, prin:

- Proiecte contractate: 74;
- Sprijin public nerambursabil: 63,8 mil. euro;
- Plăți efective realizate în 2024: 25,75 mil. euro.

Rezultatele submăsurii agricole 4.1. confirmă atractivitatea județului pentru capitalul agricol. Accentul pe utilaje moderne și sisteme de irigații punctuale semnaleză trecerea de la extensiv la intensiv, punând bazele unui salt de productivitate în următorul ciclu financiar.

În județul Covasna s-a acordat atenție și atragerii și instalării tinerilor fermieri, fiind încurajat spiritul antreprenorial rural și sprijinită tranziția generațională în agricultură, prin derularea:

1. **Submăsurii 6.1** – Sprijin pentru instalarea tinerilor fermieri, ce s-a concretizat prin:

- 79 de proiecte contractate;
- Valoare totală a ajutorului public nerambursabil: 4.280.000 euro;
- Aproape toate proiectele sunt finalizate.

2. **Intervenției DR 30** – Sprijin pentru instalarea tinerilor fermieri (PS 2023-2027), concretizat prin:

- 32 de proiecte contractate;
- Valoare totală a sprijinului acordat: 2.240.000 euro;
- Prima tranșă plătită: 1.680.000 euro (75% din totalul sprijinului);
- Obiectiv: instalarea tinerilor fermieri, integrarea tehnologiilor digitale și consolidarea unei agriculturi reziliente.

Gradul ridicat de finalizare a proiectelor pentru tinerii fermieri sugerează nu doar o absorbție eficientă, ci și un grad ridicat de

profesionalizare a debutanților. Integrarea tehnologiilor digitale: gestionarea parcelelor online, utilizarea de senzori pentru micro-irigații indică o schimbare de paradigmă- agricultura covăsneană trece la de modelul tradițional, la cel al fermei inteligente.

În afara noilor intervenții din Planul Strategic 2023-2027, anul 2024 a marcat și finalizarea plăților aferente submăsurilor din PNDR 2014-2020, fiind realizate plăți importante în:

- sM 19.2. – LEADER – proiecte GAL pentru dezvoltare locală;
- sM 6.3. și sM 6.2. – ferme mici și activități neagricole (diversificare rurală);
- sM 17.1. – prime de asigurare pentru culturi și animale, fiind sporită capacitatea de a face față riscurilor climatice și economice.

Rezultate cheie obținute:

- Absorbție excepțională: peste 70 mil. euro plăți + angajamente într-un singur an;
- Ritm accelerat de implementare (plăți de 25,75 mil. euro, doar pe 4.1.);
- Tineri fermieri: peste 110 inițiative susținute (6.1. + DR 30), facilitând tranziția generatională;
- Diversificare: sprijin pentru procesare, marketing și economie neagricolă rurală;
- Parteneriate locale consolidate între OJFIR, GAL-uri și beneficiari.

Coroborând indicatorii de producție, preț și finanțare, se conturează o ecuație economică favorabilă: investiții publice generoase + specializare culturală + inițiativă antreprenorială = cel mai ridicat scor de competitivitate rurală din Regiunea Centru.

În concluzie, anul 2024 confirmă modelul COVASNA de absorbție rapidă, management eficient și orientare spre inovare rurală. Cu finanțări consistente, proiecte finalizate și o atenție specială pentru tineri fermieri și zootehnie, județul setează un exemplu de bune practici pentru agricultura românească, finanțată din fonduri europene și trasează o perspectivă solidă pentru perioada 2025-2027.

Mulțumiri pentru colaborare directorului OJFIR Covasna, dnei Cătălina Savin și dlui Kozma Bella, director executiv al D.A.J. Covasna.

OFERTA CERCETĂRII**Comportamentul liniilor de ameliorare
în condiții diferite de cultură**

*Diana Poptelecan¹, Maria Ștefan¹, Carmen Chelmea¹,
Lorena Adam¹, Anca Baci², Gheorghe Coteț³, Alina Paraschiv³
INCDCSZ Brașov¹, SCDC Târgu Secuiesc², SCDCPN Dăbuleni³*

Catalogul Oficial al soiurilor de plante cultivate din România pentru anul 2024 cuprinde un număr de 33 soiuri de cartof, rezultat al activității de ameliorare din cadrul unităților naționale de cercetare a cartofului (INCDCSZ Brașov, SCDC Târgu Secuiesc, SCDA Suceava).

Data fiind multitudinea de caractere urmărite în selecția potențialelor noi soiuri de cartof și pentru o mai bună utilizare a resurselor de mediu și tehnologice disponibile, apare necesitatea înlocuirii progresive a soiurilor. Criteriile de eco-condiționalitate din România impun selecția unor genotipuri adaptate specific fiecărei regiuni.

Identificarea idiotipului, genotipul cu performanță constantă și stabilitate, este posibilă prin testarea în condiții variate. Prin proiectul ADER 5.1.1. (2023-2026), coordonat de INCDCSZ Brașov în parteneriat cu SCDC Târgu Secuiesc, SCDCPN Dăbuleni și INMA București, modelarea cartofului rezilient urmărește să atenueze impactul schimbărilor climatice. Acest obiectiv, al identificării de genotipuri cu stabilitate fenotipică a făcut și subiectul lucrării “Evaluarea producției în zone diferite de cultură, premisă a identificării idiotipului de cartof” susținută de către M. Ștefan și colaboratorii la Sesiunea de referate și comunicări științifice a SCDA Turda, din luna februarie a.c. În lucrarea de față, venim în completarea celor susținute, prin prezentarea comportamentului liniilor de ameliorare create la INCDCSZ Brașov și SCDC Târgu Secuiesc, în anul agricol 2024, într-un câmp experimental multi-locație, din punct de vedere al acumulării producției.

Orientarea programului de ameliorare în direcția creării de soiuri mai timpurii, care să manifeste un ritm rapid de acumulare a producției și care în raport cu principalul factor limitativ, stresul abiotic, să aibă o manifestare fenotipică stabilă, a dus la înființarea câmpului multi-actor (INCDCSZ Brașov, SCDC Târgu Secuiesc, SCDCPN Dăbuleni). Zonele în care s-a făcut evaluarea prezintă particularități climatice distincte, oferind un cadru valoros pentru evaluarea interacțiunii genotip-mediu.

Anul agricol 2024 s-a manifestat la INCDCSZ Brașov ca fiind extrem de secetos, cu o depășire a valorii temperaturii multianuale cu peste 3 °C,

pe fondul unei acute lipse a precipitațiilor asigurate în perioada de vegetație, cu 123,6 mm sub MMA. În lunile de vară (iunie-iulie-august) s-au înregistrat temperaturi ale aerului cu 3,7-4,6 °C mai mari decât MMA, pe fondul unui stres hidric provocat de lipsa precipitațiilor, cu abateri față de MMA, cuprinse între 11,4 mm (august) și 42,2 mm (iunie). În aceste condiții, au fost accelerate procesele fiziologice ale plantelor.

Condițiile climatice ale anului agricol 2024, la SCDC Târgu Secuiesc, s-au remarcat printr-un exces termic și pluviometric, ceea ce de asemenea indică o perturbare a regimului climatic normal. Din punct de vedere termic, s-au înregistrat valori cu 3,7 °C peste media multianuală, în condițiile unui regim pluviometric excesiv, cu 95,5 mm mai mult decât MMA.

La SCDCPN Dăbuleni, cantitatea de precipitații din luna mai a depășit suma lunară multianuală cu 50,59 mm, în perioada ianuarie-mai fiind înregistrate 60 zile cu precipitații.

Datele de înființare, respectiv recoltare, a materialului evaluat sunt următoarele:

- INCDCSZ Brașov (câmp neirigat):
 - data plantării: 16.04.2024
 - data recoltării: 04.10.2024
- SCDC Târgu Secuiesc (câmp neirigat):
 - data plantării: 12.04.2024
 - data recoltării: 23.09.2024
- SCDCPN Dăbuleni (câmp irigat):
 - data plantării: 22.02.2024
 - data recoltării: 14.06.2024

Material biologic reprezentat de 10 linii de ameliorare (5 linii obținute la INCDCSZ Brașov și 5 linii obținute la SCDC Târgu Secuiesc), 2 soiuri martor (Ervant-INCDCSZ Brașov și Redsec-SCDC Târgu Secuiesc), a fost pus la dispoziția partenerului SCDCPN Dăbuleni, care a efectuat lucrarea de încolțire a tuberculilor, cu o lună înainte de plantarea în câmp.

La INCDCSZ Brașov, producția evaluată în 3 repetiții, fiecare a câte 10 mp, a urmărit evaluarea numărului mediu de tuberculi și producția totală medie. Genotipurile evaluate au realizat un număr mediu de tuberculi de 329,6 tuberculi, sub media martorilor Ervant și Redsec, de 421,5 tuberculi (Tabelul 1). Se remarcă genotipurile 1927/1 (431,0 tuberculi) și TS-16-1515-1856 (421,0 tuberculi).

Tabelul 1

Media numărului de tuberculi (INCDCSZ Braşov, 2024)

Genotipuri	Nr. tub.	Dif.	Semnif.
24-1895/4	354,00	-67,50	ooo
22-1941/8	250,00	-171,50	ooo
1901/6	281,00	-140,50	ooo
TS-16-1527-1867	291,00	-130,50	ooo
TS-09-1441-1525	310,00	-111,50	ooo
TS-12-1489-1576	314,00	-107,50	ooo
1927/1	431,00	9,50	***
1901/12	258,00	-163,50	ooo
TS-16-1526-1883	386,00	-35,50	ooo
TS-16-1515-1856	421,00	-0,50	o
Ervant	445,00	-	-
Redsec	398,00	-	-
Media martori Ervant și Redsec	421,50	-	-
DL 5%	0,39		
DL 1%	0,55		
DL 0,1%	0,78		

Producția totală medie a genotipurilor a fost de 15,8 t/ha, s-au evidențiat genotipurile 24-1895/4 (19,7 t/ha) și TS 09-1441-1525 (18,7 t/ha), fără depășirea martorilor (Tabelul 2).

Tabelul 2

Evaluarea producției totale medii (INCDCSZ Brașov, 2024)

Genotipuri	Producție	Dif.	Semnif.
24-1895/4	19,70	-1,97	000
22-1941/8	13,00	-8,67	000
1927/1	13,30	-8,37	000
1901/12	14,50	-7,17	000
1901/6	15,60	-6,07	000
TS-16-1527-1867	13,30	-8,37	000
TS-09-1441-1525	18,70	-2,97	000
TS-12-1489-1576	13,20	-8,47	000
TS-16-1526-1883	18,00	-3,67	000
TS-16-1515-1856	18,30	-3,37	000
Ervant	24,00	2,33	***
Redsec	20,10	-1,57	000
Media martori Ervant și Redsec	21,67	-	-
DL 5%	0,27		
DL 1%	0,37		
DL 0,1%	0,49		



Producția asigurată la o repetiție (INCDCSZ Brașov, 2024)

În câmpul înființat la SCDC Târgu Secuiesc, s-a evaluat numărul mediu de tuberculi formați la cuib și producția totală medie (t/ha), dar și pe calibre. În Tabelul 3 privind numărul mediu de tuberculi formați la cuib, se observă că cei mai mulți tuberculi / cuib au fost înregistrați la liniile TS 12-

1489-1576 și BV 1927/1 cu 12,58 respectiv 12,26 tuberculi. Un număr mare de tuberculi / cuib a fost înregistrat și la soiul Secuiana, de asemenea, liniile de ameliorare TS 09-1441-1525 și BV 24-1895/4 au prezentat un număr mare de tuberculi cuprins între 11,79 și 11,01. Aceste două linii de ameliorare au confirmat capacitatea mare de producere a tubercuilor și în câmpul de la INCDCSZ Brașov.

Tabelul 3
Numărul mediu de tuberculi / cuib (SCDC Târgu Secuiesc, 2024)

Nr. crt.	Soiul / linia	Nr. total de tuberculi	Nr. tuberculi >55 mm	Nr. tuberculi 35 – 55 mm	Nr. tuberculi <35
1	SECUIANA	11,79	1,38	5,96	4,44
2	TS 09-1441-1525	11,22	0,68	6,71	2,02
3	TS 16-1515-1856	9,89	1,79	4,78	3,31
4	TS 16-1527-1867	10,64	1,24	5,21	4,19
5	TS 16-1526-1883	7,81	0,92	4,15	2,73
6	TS 12-1489-1576	12,58	1,30	6,57	4,71
7	REDSEC	10,55	1,88	6,07	2,60
8	BV 22-1941/8	8,73	1,52	5,01	2,20
9	BV 1927/1	12,26	0,74	5,55	5,97
10	BV 24-1895/4	11,01	1,89	5,21	3,92
11	BV 1901/12	9,30	1,01	5,01	3,27
12	ERVANT	9,15	1,63	4,53	2,99
	Proba F	0,02337	0,09900	0,02537	0,10932
	Eroarea mediilor Sx (buc.)	9,62	1,36	4,99	3,50

Producția totală medie (t/ha) a evidențiat 2 linii de ameliorare cu producții medii peste 35,00 t/ha, TS 12-1489-1576 cu 38,71 t/ha și Bv 24-1895/4 cu 35,81 t/ha (Tabelul 4).

Tabelul 4

**Producția totală (t/ha) a liniilor de ameliorare
(SCDC Târgu Secuiesc, 2024)**

Nr. crt.	Soiul / linia	Producție totală medie (t/ha)	Producția medie a tuberculilor >55 mm (t/ha)	Producția medie a tuberculilor 35 – 55 mm (t/ha)	Producția medie a tuberculilor <35 mm (t/ha)
1	SECUIANA	34,93	7,60	20,84	6,49
2	TS 09-1441-1525	31,95	4,98	20,62	6,36
3	TS 16-1515-1856	32,35	9,64	17,55	5,16
4	TS 16-1527-1867	31,87	9,11	16,49	6,27
5	TS 16-1526-1883	30,44	6,40	17,47	6,58
6	TS 12-1489-1576	38,71	9,96	23,11	5,64
7	REDSEC	40,67	13,87	22,22	4,58
8	BV 22-1941/8	31,38	11,56	16,62	3,20
9	BV 1927/1	30,71	5,11	17,20	8,40
10	BV 24-1895/4	35,81	12,18	19,73	3,96
11	BV 1901/12	27,78	6,31	16,27	5,20
12	ERVANT	34,40	11,91	18,00	4,49
	Proba F	0,01410	0,10071	0,01839	0,06646
	Eroarea mediilor SX (to)	30,85	9,37	17,46	5,44
	DL 5%	9,5975	2,9166	5,4328	1,6927
	DL 1%	13,5673	4,1230	7,6800	2,3928
	DL 0,1%	19,3694	5,8862	10,9644	3,4161

La 45 de zile de la răsărire, la SCDCPN Dăbuleni s-a evaluat producția comercială a liniilor de ameliorare, care a fost cuprinsă între 11,42 t/ha la linia 22-1941/8 și 31,87 t/ha la linia 24-1895/4. Producții comerciale peste media genotipurilor au realizat și liniile TS 09-1441-1525, TS 16-1515-1856, TS 16-1527-1867 și 1927/1.

În ceea ce privește producția de tuberculi la 60 de zile de la răsărire, soiul Ervant a obținut producția cea mai mare (57,16 t/ha), cu un număr de 8 tuberculi comerciali/cuib și greutatea de 107 g/tubercul, urmat de linia 24-1895/4 cu producția comercială de 46,6 t/ha, cu un număr de 6 tuberculi mari / cuib și o greutate medie a unui tubercul de 117 g. Liniile TS 09-1441-1525 și TS 16-1515-1856 (cu 40,34 t/ha, respectiv 43,56 t/ha) au realizat producții comparabile cu martorul Redsec (45,42 t/ha).

Analizând din punct de vedere al producției obținute la 70 de zile de la răsărire, liniile TS 09-1441-1525, TS 16-1526-1883 și TS 16-1515-1856 (cu 31,27 t/ha, 34,12 t/ha, respectiv 33,55 t/ha) au realizat producții comparabile cu matorul Redsec (42,84 t/ha), iar linia 24-1895/4, cu 36,66 t/ha obținute la 70 zile de la răsărire, a obținut producții apropiate de cele ale soiului mator Ervant (39,02 t/ha).

În Figura 1 este prezentată evoluția producțiilor comerciale în funcție de genotip și epoca de recoltare, în condițiile cultivării pe solurile nisipoase de la Dăbuleni.

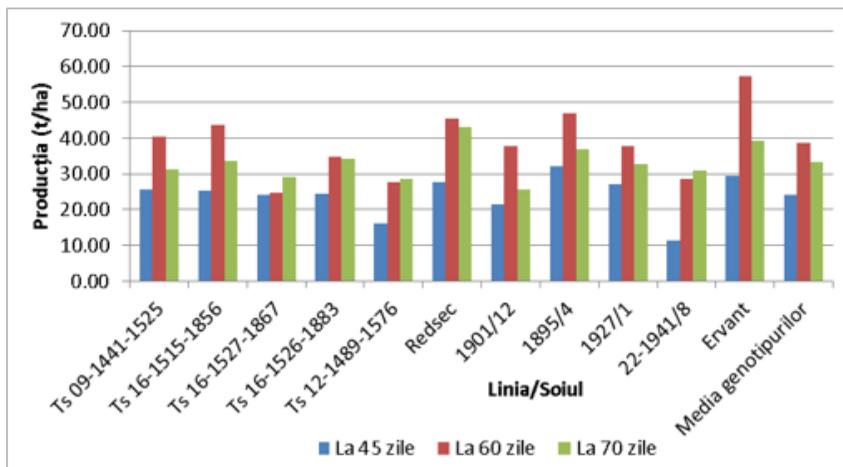


Figura 1. Producțiile comerciale în funcție de genotip și epoca de recoltare

După 70 de zile de la răsărire, creșterea tuberculilor s-a redus în intensitate și vrejii s-au uscat, o parte din genotipurile analizate înregistrând chiar diminuări ale producției comerciale, ca urmare a intensificării fenomenului de secetă și arșiță, specifice zonei de sud a Olteniei, care au condus la pierderi prin respirația mai intensă a tuberculilor la temperaturi foarte ridicate.



Aspecte de la recoltarea cartofilor la maturitate deplină (SCDCPN Dăbuleni, 2024)

Condițiile climatice specifice anului 2024 din cele trei regiuni (Brașov, Covasna, Dolj), ne indică specificități în comportamentul liniilor de ameliorare privind acumularea producției. Genotipurile 24-1895/4 și TS 09-1441-1525 au demonstrat stabilitate fenotipică în toate locațiile de testare, sugerând un potențial valoros pentru programul de selecție în vederea omologării ca soiuri noi de cartof.

Mulțumiri partenerilor implicați în derularea proiectului ADER 5.1.1. finanțat de MADR România (contract nr. 511 / 20.07.2023).

Evaluarea producției și selecția de genotipuri cu caracteristici adaptative

*Maria Ștefan¹, Anca Baci², Carmen Chelmea¹,
Diana Poptelecan¹
INCDCSZ Brașov¹, SCDC Târgu Secuiesc²*

Lucrările de ameliorare au o eficacitate mai mare dacă se urmărește îmbunătățirea caracteristicilor a căror variantă genetică prezintă valori mai ridicate încă din fazele inițiale ale tuberizării.

În baza parteneriatului dintre INCDCSZ Brașov și SCDC Târgu Secuiesc, din cadrul proiectului ADER 4.1.2. (2023-2026), coordonat de către SCDC Târgu Secuiesc, la institut s-a urmărit ritmul de acumulare a producției, prin efectuarea de observații în dinamică, asupra numărului de tuberculi și greutateii acestora la cuib, în lunile iulie și august ale anului 2024.

Influența interacțiunii genotip-mediului a scos în evidență comportamente specifice fiecărui individ. S-au remarcat în vegetație 4 genotipuri (2052/3, 1976/1, 2002/5, 2008/4), asupra cărora s-au făcut observațiile în dinamică, prin sacrificarea a câte 2 plante / genotip, în vederea selecției clonale, la recoltare.

La monitorizarea numărului de tuberculi la cuib din data de 23 iulie (Figura 1), genotipurile vizate au avut în medie 18 tuberculi la cuib, cu o amplitudine cuprinsă între 13 tuberculi (2008/4) și 21 de tuberculi (1976/1) (media celor 2 plante analizate). În ceea ce privește greutatea tuberculilor (kg), aceasta a fost în medie per total genotipuri de 1,15 kg, cu o amplitudine între 0,8 kg (1976/1) și 1,35 kg (2052/3 și 2002/5). Din aceste prime observații se desprind informații privind grupele de maturitate ale genotipurilor, în favoarea celor ce manifestă timpurietate (2052/3, 2002/5, 2008/4).

La a doua dinamică de observare a acumulării de producție, în luna august (21.08.2024), media generală a tuberculilor la cuib a fost aproximativ similară lunii iulie (17,3 tuberculi); s-a detașat genotipul 2052/3 (media de 29 tuberculi/cuib), comparativ cu luna iulie când avea în medie, 20 de tuberculi la cuib.

Și în ceea ce privește greutatea tuberculilor la cuib, media genotipurilor este constantă, similară dinamicii din luna iulie (1,2 kg / cuib); se remarcă pozitiv genotipurile 2052/3 (1,6 kg tuberculi / cuib) și 2002/5 (2,0 kg / cuib).



Figura 1. Dinamica de observare a acumulării de producție (INCDCSZ Brașov, iulie 2024)

La recoltarea finală, în 25 septembrie (Figura 2), au fost urmărite aspecte ca: numărul total de tuberculi, dar și pe trei fracții (>60 mm, 35-60 mm, <35 mm), de pe o suprafață de 10 mp, în 3 repetiții, precum și producția asigurată (t/ha), în raport cu martorul Darilena (soi creat la INCDCSZ Brașov, brevetat în anul 2018).



Figura 2. Aspecte de la recoltarea materialului biologic (INCDCSZ Brașov, septembrie 2024)

În medie, cel mai mare număr total de tuberculi / 10 mp l-a avut genotipul 2008/4 (459 tuberculi) și genotipul 2052/3 (359 tuberculi), în comparație cu soiul martor Darilena (329 tuberculi). La fracția > 60 mm, se diferențiază 2052/3, cu 46 tuberculi și genotipul 2002/5, cu 38 de tuberculi,

comparativ cu soiul martor care a realizat 24 tuberculi / 10 mp. La fracția 35-60 mm, genotipul 2008/4 (296 tuberculi) și 2052/3 (229 tuberculi) prezintă diferențe mari față de martor, care a realizat 178 de tuberculi / 10 mp. Din aceste observații, coroborat cu dinamica din timpul vegetației, se confirmă potențialul de tuberizare al genotipului 2052/3, chiar dacă genotipul 2008/4 a avut un număr total de tuberculi mai mare, acesta a fost din fracția 35-60 mm și <35 mm.

Analizate din punct de vedere al producțiilor obținute (Figura 3), s-au evidențiat aceleași două genotipuri 2052/3 și 2008/4, cu producții de 25,3 t/ha, respectiv 24,7 t/ha, depășind producția soiului martor Darilena (17,7 t/ha), cu sporuri cuprinse între 7,0 t/ha și 7,6 t/ha. Sub martor s-a situat genotipul 1976/1, cu o producție de 12,6 t/ha și 2002/5 (16,3 t/ha), motiv pentru care genotipul 1976/1 a fost eliminat și nu continuă în procesul de ameliorare. Genotipul 2002/5 nu s-a eliminat la selecția clonală de la recoltat, întrucât a acumulat bine în vegetație, la recoltarea finală s-a situat aproape de martor și, de precizat, are potențial ridicat de a asigura tuberculi din fracția > 60 mm, producția totală manifestându-se echilibrat pe cele trei fracții analizate.

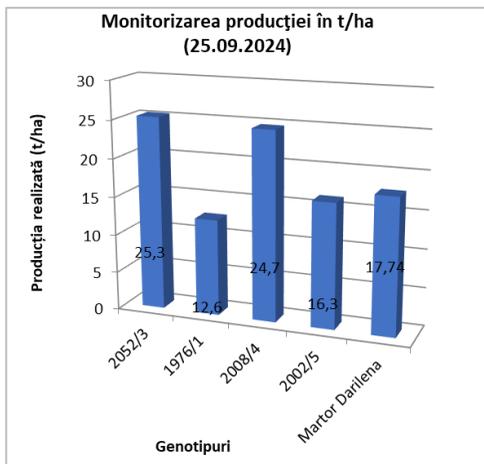


Figura 3. Evaluarea producției liniilor de ameliorare (INCDCSZ Brașov, septembrie 2024)

În concluzie, la INCDCSZ Brașov, lucrările de ameliorare a cartofului sunt continue, iar această cercetare vine în scopul adaptării producției la efectele schimbărilor climatice și economice.

Mulțumiri colectivului angrenat în derularea proiectului ADER 4.1.2., finanțat de către MADR România (contract 412 / 11.07.2023).

Îmbunătățirea calității cartofului pentru sămânță prin utilizarea minituberculilor obținuți în spațiu protejat

Mihaela Cioloca, Andreea Tican, Monica Popa, Carmen Bădărău
INCDCSZ Brașov

La nivel mondial, obținerea minituberculilor de cartof are un loc bine definit în cadrul sistemului de producere a cartofului pentru sămânță. Această tehnologie reprezintă o etapă intermediară între multiplicarea *in vitro*, bazată pe fragmente nodale și înmulțirea în câmp a tuberculilor de sămânță. Minituberculii prezintă o vigoare mai mare comparativ cu microtuberculii sau plantulele, putând fi depozitați și plantați mecanizat. Datorită faptului că sunt produși în condiții controlate au o calitate fitosanitară superioară.



Producerea minituberculilor a evidențiat importanța dimensiunii tuberculilor de sămânță pentru o serie de fenomene fiziologice, precum: perioada de repaus vegetativ, răsărirea, raportul lăstari: rădăcini, rata de creștere, numărul de tulpini, numărul de tuberculi etc. Deși minituberculii au dimensiuni reduse, prezintă un număr considerabil de ochi și astfel, pot genera numeroși muguri (colți). Vigoarea tulpinilor va fi limitată de disponibilitatea resurselor tuberculului mamă între încolțire și răsărire.

Având în vedere faptul că numărul de minituberculi/plantulă este o componentă esențială a producției, tehnologia aplicată are ca obiectiv creșterea numărului de minituberculi.

Cartoful este o plantă versatilă, care poate fi înmulțit folosind diferite căi, unele dintre cele mai utilizate fiind: meristemele, fragmentele nodale, plantule regenerare din colți, tuberculi și sămânță botanică. Plantele de cartof pot fi cultivate în câmp, în sere și solarii, sau în condiții artificiale (laborator *in vitro*, sistem aeroponic sau hidroponic).

Una dintre cele mai cunoscute metode pentru obținerea materialului din categoria Prebază (prima verigă a sistemului de producere a cartofului pentru sămânță) este producerea de minituberculi în spațiu protejat, pornind de la microplante obținute *in vitro*. Termenul de *minituberculi* este

legat de dimensiunea acestora, ei fiind mai mici decât tuberculii de sămânță convenționali, dar mai mari decât microtuberculii obținuți în condiții aseptice, pe medii artificiale. Dimensiunea minituberculilor variază între 5-25 mm, sau mai mari, iar greutatea între 0,1-10 g.

Calitatea minituberculilor depinde foarte mult de aspectul plantulelor. Este esențial ca acestea să fie specifice soiului, libere de agenți patogeni, să prezinte un foliaj bine dezvoltat și un sistem radicular viguros. În medie o microplantă produce între 2-5 minituberculi, însă acest număr variază în funcție de soi, condițiile de cultivare și tehnologia aplicată. Sistemul de cultivare pe sol permite o singură recoltare/ciclu de vegetație, în timp ce utilizând instalații hidroponice sau aeroponice recoltarea minituberculilor se poate realiza eşalonat.

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Cartof și Sfeclă de Zahăr, Brașov dispune de infrastructura necesară producerii cartofului pentru sămânță pornind de la cultivarea *in vitro* a meristemelor. În cadrul Laboratorului de cercetare pentru culturi de țesuturi vegetale se produc anual aproximativ 16.000 microplante de cartof, aparținând soiurilor românești create la INCDCSZ Brașov.



În luna mai acestea sunt transferate în spații protejate (solarii cu o suprafață totală de 1000 m²). Acestea sunt prevăzute cu plasă "insect-proof", pentru a evita pătrunderea afidelor, au structură metalică, prezintă intrare dublă și un sistem de udare automatizat. De asemenea, pe exterior se montează o plasă de umbrire care ajută la scăderea temperaturii din timpul zilei. Când începe procesul de tuberizare, este de dorit ca temperatura nocturnă să fie cuprinsă între 10-15 °C, iar cea din timpul zilei să fie în jurul valorii de 20 °C.

În perioada de vegetație se aplică tratamente cu fertilizanți care să stimuleze, la început dezvoltarea foliajului și apoi formarea minituberculilor. După 4-5 luni de la plantare (septembrie-octombrie) se poate începe recoltarea minituberculilor. Cu o lună înainte de recoltare se întrerupe udarea, iar după 2 săptămâni se înlătură vrejii.

În tabelul 1 sunt prezentate datele privind microplantele transferate anual în solarii și cantitatea de minituberculi recoltați în perioada 2021-2024.

Tabelul 1
Soiurile de cartof cultivate în spațiu protejat "insect-proof" în perioada 2021-2024, la
INCDCSZ Brașov

Anul	Soiul	Numărul de plantule	Minituberculi recoltați (kg)	Cantitate minituberculi/plantă (g)
2021	Castrum	3486	298	85,48
	Azaria	2160	33	15,28
	Ervant	1564	42	26,85
	Sarmis	1080	94	87,04
	Asinaria	1536	164	106,77
	Brașovia	540	20	37,04
	Cosiana	120	15	125,00
	Darilena	372	37	99,46
	Marvis	150	10	66,67
	Sevastia	4692	72	15,35
Cezarina	120	11	91,67	
Total		15820	796	
2022	Ervant	3432	148	43,12
	Azaria	2304	102	44,27
	Castrum	438	132	301,37
	Asinaria	990	119	120,20
	Sarmis	1911	239	125,07
	Foresta	4525	553	122,21
	Darilena	957	110	114,94
	Cosiana	276	31	112,32
	Marvis	451	53	117,52
	Cezarina	1044	183	175,29
	Sevastia	270	15	55,56
Brașovia	296	17	57,43	
Total		16894	1702	
2023	Castrum	1902	50	26,29
	Asinaria	2592	99	38,19
	Sarmis	852	29	34,04
	Darilena	384	9	23,44
	Cezarina	300	17	56,67
	Foresta	9108	504	55,34
Total		15138	708	
2024	Marvis	5502	891	161,94
	Asinaria	5214	580	111,24
	Cezarina	2208	175	79,26
	Darilena	1860	202	108,60
	Brașovia	990	147	148,48
Total		15774	1995	

Pe parcursul celor 4 ani numărul de microplante obținute *in vitro* și transferate în solarii a variat între 15.138 și 16.894, iar cantitatea de minituberculi obținută la recoltare s-a situat între 708 kg (2023) și 1995 kg (2024). Soiurile s-au comportat diferit atât în condiții de laborator, cât și în spațiu protejat. Din observațiile efectuate de-a lungul timpului, soiul Sevastia a fost cel mai recalcitrant, atât la condițiile de cultivare *in vitro*, cât și în spațiu protejat, urmat de soiul Cezarina, dar în cazul acestui soi, deși a ridicat unele probleme la cultivarea *in vitro* a compensat prin faptul că a tolerat mai bine condițiile din solar. Dintre cele 12 soiuri de cartof brevetate în ultimii ani (Asinaria, Azaria, Brașovia, Castrum, Cezarina, Cosiana, Darilena, Ervant, Foresta, Marvis, Sarmis, Sevastia) s-au remarcat câteva soiuri care, în mod constant s-au comportat foarte bine în ambele condiții de cultivare: Asinaria, Foresta, Cosiana și Darilena.

În producerea cartofului pentru sămânță este vital să utilizăm un material sănătos, care să conducă la obținerea unei producții superioare din punct de vedere cantitativ și calitativ. Pentru atingerea acestui obiectiv utilizarea minituberculilor joacă un rol esențial. Studiile viitoare vor urmări îmbunătățirea adaptabilității soiurilor la condițiile de cultivare, cu scopul de a optimiza producerea de minituberculi în spațiu protejat. Astfel se va putea obține o cantitate mai mare de minituberculi, ceea ce va contribui la creșterea suprafeței cultivate cu cartof pentru sămânță.



Producerea minituberculilor la cartof prin tehnici avansate de cultivare

*Andreea Tican, Carmen Chelmea, Mihaela Cioloca, Monica Popa, Carmen Bădărău
INCDCSZ Braşov*

Populația globală este în continuă creștere, fiind necesară creșterea producției de alimente, ceea ce implică utilizarea mai mare a resurselor de energie, apă și sol. Supraexploatarea terenului și practicile agricole intensive pot duce la eroziunea solului, epuizarea nutrienților și o pierdere a fertilității solului. Pentru a atenua această situație, Organizația pentru Alimentație și Agricultură, FAO (2017) a propus implementarea unor metode de agricultură durabilă, cum ar fi acvaponia, hidroponia și aeroponia.

În prezent, producția de cartof domină în Asia și Europa, producând 53,36% și respectiv 26,05% din producția mondială. În ultimii 50 de ani, ponderea continentelor în producția globală de cartof a crescut, cu excepția Europei (Tabelul 1). În ceea ce privește suprafața cultivată cu cartof (Tabelul 2) se observă o scădere foarte mare pe continentul european (de la 73,36% în 1973 la 24,15% în 2023) și extinderea acestei culturi în Asia (de la 16,06% în 1973 la 54,74% în 2023). Randamentul mediu mondial la cartof în 2023 a fost de 22,8 t/ha (FAOSTAT). În ultimii 50 de ani, pe toate continentele a avut loc o creștere vizibilă a randamentului față de media mondială (Tabelul 3). În figura 1 este redată situația producției totale de cartof în anul 2023, topul primelor 10 țări producătoare de cartof în UE, România clasându-se pe locul al IX-lea.

Sistemul convențional actual de producere a cartofului pentru sămânță include următoarele faze: propagarea în condiții aseptice a materialului vegetal (microplante, microtuberculi) liber de agenți patogeni, aclimatizarea și cultivarea materialului obținut *in vitro* pe substrat în spații protejate ferite de insecte pentru obținerea de minituberculi (sămânță Prebază) și plantarea acestora în câmp în primăvara anului următor.

Producerea unor cantități mari de minituberculi de înaltă calitate, la costuri reduse, într-un timp relativ scurt și în mod ecologic este esențială pentru aprovizionarea viabilă, din punct de vedere economic, cu cartof pentru sămânță și reprezintă o provocare în multe țări.

În producția modernă, noile tehnologii și metode de cultivare înlocuiesc schemele tradiționale și sunt capabile să crească semnificativ randamentul producției. Este necesar să se exploreze sisteme alternative de producție care să permită o creștere a securității alimentare globale în viitoarele scenarii climatice.

Tabelul 1
Producția totală (mii tone) de cartof pe continente și ponderea acestora în raport cu valorile la nivel mondial în anii 1973 și 2023 (Sursa: FAO)

Continente	Producția totală				Modificări în 50 de ani (%)
	1973		2023		
	Mii tone	În raport cu producția la nivel mondial (%)	Mii tone	În raport cu producția la nivel mondial (%)	
Africa	3646,32	1,19	29918,32	7,81	720,51
America	24251,18	7,90	47042,3	12,28	93,98
Asia	41063,32	13,37	204418,1	53,36	397,81
Europa	237203,1	77,22	99810,33	26,05	-57,92
Oceania	995,068	0,32	1893,591	0,49	90,30
La nivel mondial	307159	100,00	383082,6	100,00	24,72

Tabelul 2
Suprafața recoltată (mii ha) cu cartof pe continente și ponderea acestora în raport cu valorile la nivel mondial în anii 1973 și 2023 (Sursa: FAO)

Continente	Suprafața recoltată				Modificări în 50 de ani (%)
	1973		2023		
	Mii hectare	În raport cu suprafața mondială (%)	Mii hectare	În raport cu suprafața mondială (%)	
Africa	428,26	2,13	1946,73	11,59	354,57
America	1651,62	8,22	1556,74	9,27	-5,74
Asia	3226,92	16,06	9195,48	54,74	184,96
Europa	14738,34	73,36	4056,65	24,15	-72,48
Oceania	445,98	2,22	43,51	0,26	-90,24
La nivel mondial	20091,11	100,00	16799,11	100,00	-16,39

Tabelul 3
Producția medie (t/ha) la cultura cartofului pe continente și ponderea acestora în raport cu valorile la nivel mondial în anii 1973 și 2023 (Sursa: FAO)

Continente	Producția medie				Modificări în 50 de ani (%)
	1973		2023		
	t/ha	În raport cu media mondială (%)	t/ha	În raport cu media mondială (%)	
Africa	8,51	55,69	15,37	67,39	80,61
America	14,68	96,04	30,22	132,52	105,86
Asia	12,73	83,23	22,23	97,49	74,63
Europa	16,09	105,27	24,60	107,90	52,89
Oceania	21,64	141,55	43,52	190,84	101,11
La nivel mondial	15,29	100,00	22,80	100,00	49,12

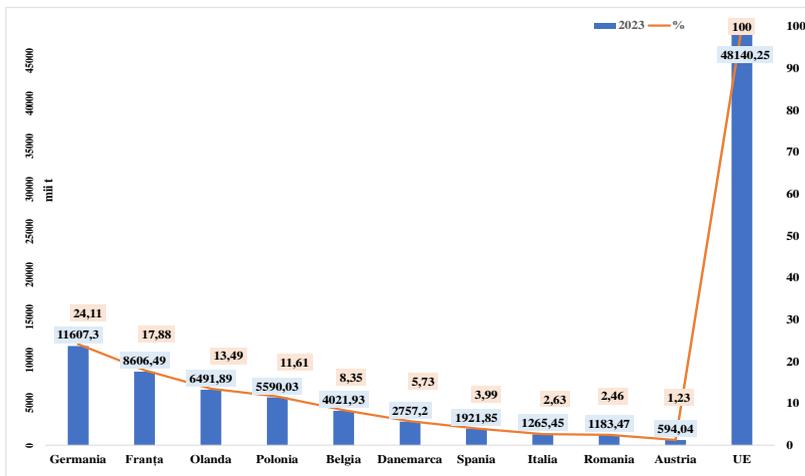


Figura 1. Situația producției totale de cartof (mii t) în anul 2023 (Top 10 UE) (Sursa: FAO)

Tehnica cultivării fără sol facilitează multe beneficii socio-economice, inclusiv capacitatea de a face față provocărilor alimentare globale în creștere, schimbărilor de mediu având ca scop atenuarea malnutriției, gestionarea și utilizarea eficientă a resurselor naturale. În plus, tehnica fără sol poate oferi o aprovizionare continuă cu legume proaspete, pe tot parcursul anului, fără niciun interval.

În România, preocupările privind utilizarea metodelor fără sol se materializează în special în sectorul de cercetare, neexistând, deocamdată, tendințe de implementare la nivel național.

Cultura fără sol a început încă din anii 1930 ca mijloc artificial de producere a culturilor cu soluții de nutrienți minerali în absența solului. Cultura hidroponică a apărut în jurul secolului al XIX-lea și s-a extins după 1937, când a apărut termenul de „cultură fără sol” sau hidroponie, termen introdus de un cercetător de la Departamentul de Nutriție a plantelor de la Universitatea Berkeley din California. Dr. William Frederick Gericke (1937) a descoperit că în realitate această cultivare a existat încă din cele mai vechi timpuri.

Definiția fără sol cuprinde toate sistemele care asigură creșterea și dezvoltarea plantelor în condiții fără sol, iar aprovizionarea cu apă și minerale este realizată prin distribuirea unei soluții nutritive, cu sau fără substrat de creștere (de exemplu, lână de stâncă, argilă, vermiculit, perlit, piatră ponce, fibre de cocos etc.).

Aeroponia reprezintă o soluție promițătoare pentru agricultura modernă, oferind o metodă eficientă și sustenabilă pentru producerea de

minituberculi. Aeroponia este o metodă de creștere a plantelor într-un mediu fără sol sau orice alt tip de substrat, în care rădăcinile plantelor sunt suspendate în aer și sunt pulverizate cu o soluție bogată în nutrienți. În sistemele aeroponice în mod obișnuit sunt necesare pompe, timere, duze de pulverizare pentru a furniza rădăcinilor soluția nutritivă, la anumite intervale de timp, permițând rădăcinilor să absoarbă nutrienții și apa.

Tehnologia aeroponică permite producerea de minituberculi de cartof, precum și cultivarea altor specii vegetale și ornamentale (Gopinath, 2017), într-o manieră prietenoasă cu mediul.

În România, aeroponia este o metodă de cultivare care începe să câștige popularitate, în special în rândul fermierilor și antreprenorilor interesați de agricultura sustenabilă și practici inovatoare.

În România aeroponia este utilizată în principal în următoarele contexte: proiecte de cercetare și dezvoltare (universități și institute de cercetare experimentează aeroponia, pentru a studia eficiența și beneficiile acestei tehnici în diverse condiții climatice); fermieri urbani: în orașele mari, unde spațiul pentru grădinărit este limitat, aeroponia este folosită în proiecte de grădini urbane sau verticale, care oferă o soluție eficientă pentru cultivarea legumelor și plantelor aromatice; startup-uri și afaceri mici: există un număr tot mai mare de startup-uri care se concentrează pe agricultura urbană și utilizarea tehnologiilor moderne, inclusiv aeroponia, pentru a produce alimente proaspete în medii controlate; interes pentru agricultura ecologică. Datorită creșterii interesului pentru produsele ecologice și durabile, aeroponia poate fi văzută ca o alternativă viabilă la agricultura tradițională. Utilizarea aeroponiei pentru producerea cartofului în România are potențialul de a revoluționa agricultura în acest domeniu, având beneficii semnificative în ceea ce privește eficiența resurselor, randamentul producției și calitatea acesteia. Cu toate acestea, pentru a beneficia pe deplin de aceste avantaje, este important să se depășească provocările legate de costuri și formare a personalului. Proiectele pilot și inițiativele de educație agricolă pot juca un rol crucial în promovarea acestei metode inovatoare în rândul fermierilor români. Utilizarea pe scară largă a aeroponiei pentru cartof în România nu este foarte comună sau bine documentată.

Deși aeroponia nu este încă o practică standardizată în România, tendințele actuale sugerează o posibilă expansiune a acestei metode în viitor, mai ales datorită avantajelor sale, cum ar fi utilizarea redusă a apei și creșterea rapidă a plantelor.

La INCDCSZ Brașov, în cadrul Laboratorului de Cercetare pentru Culturi de Țesuturi Vegetale au fost efectuate diverse studii privind comportamentul soiurilor de cartof create de personalul specializat al Laboratorului de Cercetare pentru Ameliorare Genetică și Selecție

Vegetală. Procesul de minituberizare a fost evaluat pe diferite sisteme hidroponice cu și fără automatizare și pe diferite substraturi de cultură: perlit, argilă.

În anul 2016 soiul Castrum a înregistrat valori superioare ale numărului de minituberculi/plantă (11,0), fiind urmat de soiul Marvis (10,20 minituberculi/plantă). În anul 2017, cel mai mare număr mediu de minituberculi obținuți în sisteme hidroponice a fost de 6,67 minituberculi/plantă pentru soiul Castrum, urmat de soiul Sarmis, care a obținut 5,67 minituberculi/plantă. În anul 2024 soiul Azaria s-a remarcat cu valoarea cea mai mare a numărului mediu de minituberculi/plantă obținuți în sisteme hidroponice ale INCDCSZ Brașov (9,55), urmat de soiurile Cezarina (care a obținut o valoare foarte apropiată: 9,50 minituberculi/plantă) și Brașovia (7,91 minituberculi/plantă).

În anul 2018 s-a urmărit comportamentul a patru soiuri (Castrum, Marvis, Sarmis și Brașovia) în sisteme aeroponice cu diferite densități de plantare. Soiul Castrum a prezentat capacitate mai mare de minituberizare.

În anul 2024 s-a încercat obținerea de minituberculi în sistem aeroponic complet automatizat. Temperaturile extrem de ridicate ale anului 2024 au inhibat puternic formarea minitubercuilor, soiurile începând să tuberizeze abia din a II-a decadă a lunii august. Pe viitor se va încerca îmbunătățirea metodei de obținere a minitubercuilor în sistem aeroponic și eliminarea erorilor cauzate de temperaturile foarte ridicate. Conform literaturii de specialitate temperatura ideală în seră pentru a obține minituberculi în sistem aeroponic este de 18-25 °C în timpul zilei și 8-15 °C în timpul nopții (Andrade-Piedra și colab., 2019). În interiorul modulului aeroponic, temperatura ideală pentru începerea tuberizării este cuprinsă între 16-19 °C. Valori ridicate ale numărului de minituberculi în sistem aeroponic au obținut soiurile Azaria și Brașovia. Sistemul aeroponic de cultură testat în anul 2024 constituie un început al producerii minitubercuilor prin metodologia modernă, care prin perfecționare poate duce la creșterea producției de minituberculi în sistemul de producere a cartofului pentru sămânță.

Bibliografie

Andrade-Piedra, J.L., Kromann, P. and Otazú, V. (Eds.), 2019. *Manual for seed potato production using aeroponics*, Ten years of experience in Colombia, Ecuador and Peru, International Potato Center, Lima, Peru, ISBN: 978-92-9060-504-1, DOI: 10.4160/9789290605041, pg. 40, 118;

FAO. *The Future of Food and Agriculture—Trends and Challenges*; FAO: Rome, Italy, 2017.

Producerea de minituberculi prin aplicarea metodelor neconvenționale



Metoda hidroponică pe substrat industrial



Metoda aeroponică

Fotografii originale

Rezultatele evaluării soiurilor noi de cartof în Republica Moldova

*Petru Iliev, Irina Ilieva, Vasile Pavalache, Valentina Alexeonoc
Institutul Național de Cercetări Aplicative în Agricultură
și Medicină Veterinară, Chișinău*

În Republica Moldova, cartoful se cultivă cu precădere pentru utilizare în stare proaspătă și parțial pentru multiplicare. Ținând cont de acest fapt, cerințele față de soiurile cultivate și calitatea tuberculilor trebuie să întrunească condiții specifice direcției de utilizare și anume: să posede calități gustative și culinare bune, să prezinte un aspect comercial atrăgător, iar din punct de vedere tehnologic să fie relativ adaptate la cultivare pe soluri mai grele și temperaturi mai ridicate, să posede o productivitate ridicată, dar și însușiri de păstrare, pe o anumită perioadă, care să permită depozitarea tuberculilor fără schimbări esențiale ale calității.

Pe de altă parte, producerea cartofului de consum și de sămânță din Republica Moldova se află într-un proces dificil de tranziție și reformare cu privire la suprafețele cultivate, calitatea cartofului produs, galoparea costurilor de producere și instabilitatea prețurilor de realizare etc. Aceste probleme sunt cauzate de schimbările climatice și economice regionale, concurența dură de pe piața mondială și regională, costuri mari de producere și insuficiența investițiilor în material de plantat calitativ, irigare etc.

Identificarea factorilor principali pentru realizarea unor recolte sporite și calitative se referă la: organizarea corectă a producerii, utilizarea soiurilor noi și a materialului de plantat calitativ.

În acest scop, au fost amplasate experiențe pentru evaluarea soiurilor de cartof în diferite zone de cultivare, în funcție de perioada de vegetație a soiului și zona de cultivare. În rezultatul evaluării s-a stabilit că soiurile studiate nu au aceeași productivitate în funcție de zona de cultivare. De exemplu, în zona de sud s-au dovedit a fi mai productive și mai avantajoase din punct de vedere economic soiurile extratimpurii și timpurii (*Agata, Riviera, Corazon, Severina, Artemis, Evolution, Esmee* etc.), cu o recoltă de 35-45 t/ha până la sfârșitul lunii iunie. Totodată, aceste soiuri sunt mai puțin afectate de boli și dăunători datorită perioadei mai scurte de vegetație și, ca urmare necesită maximum 1-2 tratamente contra dăunătorilor și, practic niciun tratament contra bolilor.

Așadar, în condițiile din Republica Moldova producții garantate pot fi obținute numai la cultivarea soiurilor timpurii, semitimpurii și medii. Cultivarea soiurilor tardive nu este justificată din punct de vedere economic pentru producerea în zona de sud, sud-est a țării deoarece, din cauza perioadei lungi de vegetație, formarea și dezvoltarea mai lentă a tuberculilor are loc preponderent în lunile iunie și iulie, atunci când temperaturile sunt foarte ridicate, ca urmare are loc blocarea proceselor metabolice, are loc creșterea secundară a tuberculilor și formarea puiștilor, astfel tuberculii devin necalitativi din punct de vedere fizic (mărunți și deformați) și cu un conținut mai redus de substanțe nutritive, din punct de vedere biochimic (Tabelul 1).

Tabelul 1
Productivitatea cartofului în funcție de zonele de cultivare

Grupa de maturitate a soiului	Producția (t/ha)		
	Zona Nord	Zona Centru	Zona Sud
Soiuri extra timpurii-timpurii	36-52	36-49	29-41
Soiuri semitimpurii-medii	48-62	40-49	25-33
Soiuri semitardive-tardive	45-60	25-36	18-24

În zona de centru, cultivarea de soiuri timpurii și semitimpurii (*Arizona, Esmee, Evolution, Vogue* etc.) este mai productivă și justificată economic. Producția de cartof obținută la aceste soiuri este destinată pentru consumul de vară-toamnă. Recolta medie în condiții de irigare variază în limitele 40-49 t/ha.

Pentru zona de nord a țării (regiunea principală de producere a cartofului, care cuprinde peste 60% din suprafața cultivată cu cartof) cele mai indicate sunt soiurile cu precocitate medie și semitardive (*Picasso, Paradiso, Lugano, Arizona, Prince, Meryem, Alouette, Rudolph*), care în condiții de irigare obțin o recoltă de 50-60 t/ha, iar în unii ani ating un potențial de 80-85 t/ha, în condiții de irigare.



**Plantarea experiențelor cu diferite soiuri de cartof,
Sector experimental din satul Gura-Bâcului**

O problemă majoră în producerea cartofului o reprezintă aprovizionarea cu material de plantat calitativ, care asigură, împreună cu soiul, o garanție de 60-70% din producție. Degenerarea rapidă a materialului de plantat poate fi cauzată de condițiile de mediu, sau poate fi determinată de prezența masivă și îndelungată a vectorilor de răspândire a virușilor (degenerarea virotică). Ca alternativă de diminuare a consecințelor legate de aprovizionarea cu material de plantat este cultura de vară a cartofului, care constă în schimbarea termenelor de producere spre mai timpurii sau mai tardive, față de cele tradiționale, pentru asigurarea condițiilor favorabile de creștere a tuberculilor. Cultura a doua (de vară), în acest context, devine o soluție de valorificare eficientă a cadrului natural al Republicii Moldova. Creșterea și dezvoltarea plantelor de cartof în cultura a doua are loc în condiții de temperaturi favorabile din luna septembrie, când căldurile scad semnificativ pe timp de zi și de noapte, durata zilei devine mai scurtă și mai favorabilă pentru creșterea și dezvoltarea tuberculilor. Numărul de tuberculi deformați, crăpați, influențați de ritmul de creștere și aprovizionarea cu apă este mai mic, practic tuberculii nu încolțesc în sol și nu produc colți filoși, adică degenerarea ecologică este exclusă, iar cea virotică este diminuată substanțial. Scopul principal de cultivare a cartofului în cultura a doua este producerea unui material de plantat mai sănătos, în comparație cu cultura de primăvară -vară. Totodată, cartoful de consum, obținut în cultura a doua, are un aspect comercial mai atractiv și își păstrează aceste proprietăți de cartof proaspăt recoltat timp îndelungat (până în aprilie – martie), fără cheltuieli suplimentare de păstrare.

Așadar, au fost obținute rezultate privind gradul de degenerare a cartofului în funcție de soi, zona și perioada de cultivare (primăvară-vară, vară-toamnă). În condițiile Republicii Moldova s-a stabilit că sămânța de cartof de calitate poate fi obținută numai prin multiplicarea în cultura timpurie de primăvară, prin înlăturarea prematură a tufei sau prin utilizarea culturii a doua.



**Câmp cu soiuri de cartof
în loturi de demonstrare**



**Câmp de evaluare.
Soiul de cartof Esmee**

Considerații privind calitatea materialului de plantat și prezența agenților patogeni

Manuela Hermeziu
INCDCSZ Brașov

Cartoful datorită înmulțirii sale vegetative precum și compoziției chimice a tuberculilor reprezintă un bun substrat nutritiv pentru paraziții vegetali și animalii.

Calitatea materialului de plantat se referă la starea fitosanitară, la starea de sănătate a tuberculului și mai puțin la calitatea fizică (mărirea tuberculilor și integritatea lor).

Mulți oameni își păstrează propria sămânță, dar este corect să spunem că după o perioadă de timp vor începe să întâmpine probleme cu producția obținută, pe măsură ce sămânța devine compromisă.

Având în vedere numărul mare de paraziți și rolul determinant în ce privește producția, sistemul producerii cartofului de sămânță este laborios și costisitor.

Agenții patogeni ai cartofului pot supraviețui iernii, mai ales în ultimii ani când precipitațiile sub formă de zăpadă s-au redus foarte mult, iar temperaturile au înregistrat creșteri semnificative. Astfel se asigură sursa de inocul inițial pentru bolile din anul următor. Agenții patogeni viețuiesc în sol, pe resturile vegetale din grămezile de deșeuri lăsate la întâmplare și, în cele mai multe cazuri pe sau în tuberculul de cartof.

Este foarte important să știm ce rol are starea de sănătate a cartofului de sămânță în apariția și evoluția bolilor. Aceste lucruri cuantificate sunt statuate în normele de aprobare a cartofului de sămânță în care se specifică procentul de plante virozate admis la fiecare categorie biologică, cât și procentele admise de tuberculi de sămânță infectați cu boli bacteriene și micotice.

Există o categorie de agenți patogeni care pot supraviețui iernii atât în sol, cât și pe resturile vegetale și, de asemenea, pe tuberculii rămași în câmp după recoltare și în materialul de sămânță din depozite. În această categorie intră rizoctonioza (*Rhizoctonia solani*), râia comună (*Streptomyces scabies*), putregaiul uscat (*Fusarium* spp.), râia argintie (*Helminthosporium solani*).

Sunt patogeni care pot traversa rigurile iernii atât în sol, cât și pe resturile vegetale și, de asemenea, sunt prezenți în tuberculii de sămânță din depozite cât și în cei rămași în câmp. Această categorie de paraziți poate supraviețui ani buni în lipsa cartofului ca urmare a polifagiei lor. De

exemplu, ciuperca *Rhizoctonia solani* care, polifagă fiind atacă atât inul cât și cartoful, dar populațiile care atacă inul nu sunt foarte agresive la cartof și invers. Și în acest caz normele de aprobare au reguli stricte.

Râia comună. Rotația culturilor este o strategie importantă pentru a reduce prevalența agentului patogen în sol, dar *Streptomyces scabies* poate persista câțiva ani chiar în lipsa cartofului, iar inoculul poate fi introdus cu sămânța de cartof. Practicile de management pentru a promova un pH-ul acid și o umiditate adecvată a solului în timpul inițierii tuberculilor pot reduce simptomele bolii. Trebuie specificat că toate solurile conțin diverse comunități microbiene, iar agenții patogeni de succes din sol trebuie să poată persista în fața concurenței din partea comunităților microbiene locale.

Fuzarioza sau putregaiul uscat al tuberculilor este prezentă în toate solurile, dar trebuie menționat că ciuperca nu poate pătrunde în coaja intactă a tuberculilor, lenticелеle sau eventualele răni suberificate (vindecate). Suberificarea cojii tuberculului și manevrarea corespunzătoare sunt de obicei suficiente pentru a oferi un control economic al putregaiului uscat în depozit. Tuberculii trebuie lăsați să se maturizeze înainte de recoltare și prevenită deteriorarea lor în timpul operațiunilor de recoltare și depozitare. Vindecarea rănilor reduce infecția cu *Fusarium*; pentru a accelera procesul de vindecare, tuberculii se țin la 10 °C până la 12,5 °C, cu o bună ventilație și o umiditate relativă de cel puțin 95% în primele 2 până la 3 săptămâni de depozitare.

Râia argintie, numită uneori și „boală de frumusețe”, afectează cartoful destinat consumului în stare proaspătă și materialul de sămânță. Deși nu provoacă pierderi de producție, influențează negativ aspectul tuberculului, ceea ce îi poate compromite calitatea. Agentul patogen nu supraviețuiește în sol perioade lungi de timp, așa că practicarea unei rotații de 3-4 ani este benefică. În ceea ce privește stocarea, depozitele trebuie curățate și dezinfectate temeinic înainte de o nouă recoltă.

O altă categorie de patogeni vegetali este cea care se transmite aproape în exclusivitate de la un an la altul prin cartoful de sămânță. Din această categorie cele mai importante sunt bolile virotice, acestea fiind și principalul obiectiv urmărit prin tehnicile de producere a cartofului de sămânță, adică obținerea unui material inițial liber de viroze. Când cartoful de sămânță este virozat în perioada de vegetație, pierderile sunt considerabile. Discuția privind virusurile este complexă, având în vedere că sunt virusuri cu importanță majoră și virusuri mai puțin importante.

Virusurile au un efect inhibitor complex asupra plantelor de cartof. Tulburările de creștere care apar, deformarea aparatului foliar și a tuberculilor duc la reducerea randamentului și a calității și ulterior la degenerarea unui soi. În prezent, în lume au fost identificate peste 50 de

virusuri diferite care infectează cartoful, dintre care cele mai dăunătoare sunt: virusul Y al cartofului (PVY); virusul răsucirii frunzelor (PLRV), virusul X al cartofului (PVX), virusul S al cartofului (PVS) și virusul M al cartofului (PVM).

Pierderile produse de virusuri sunt asociate cu condițiile climatice, caracteristicile tehnologiilor de cultură, rezistența soiului și mijloacele de protecție a plantelor utilizate.

Prin urmare, pentru a organiza o protecție eficientă a culturii este necesar să se monitorizeze în mod regulat zborul afidelor, să se evalueze impactul virozelor, ținând cont de tehnologiile de cultură (având în vedere transmiterea mecanică a virusurilor).

Pectobacterium, fost *Erwinia carotovora*, bacteria ce produce **putregaiul umed al tuberculilor** cât și **înnegrirea bazei tulpinii**, nu poate supraviețui în sol, ci numai în tuberculi. Și în acest caz, normele producerii și aprobării cartofului de sămânță sunt severe, astfel că folosirea materialului certificat este o măsură importantă în protecția contra acestui patogen deosebit de periculos.

Dacă vorbim despre oomyceta *Phytophthora infestans*, cea care produce **mana cartofului**, este de menționat că în timpul perioadei de vegetație a cartofului, numeroși tuberculi sunt infectați de sporiile oomycetei. O parte din acești tuberculi putrezesc în sol până la recoltare, unii sunt eliminați în procesul de recoltare și sortare, dar suficienți ajung și în depozit. Aici, o parte din ei se strică, alții au simptome evidente și sunt eliminați la sortarea din primăvară. Cu toate acestea, mai rămân neobservați suficienți tuberculi mănați, care vor fi plantați permițând transmiterea bolii în anul următor.

De subliniat că oosporii (produsul care se formează în zona de întâlnire a hifelor tipului A₂ cu cele ale tipului A₁) se pot forma în leziunile de pe frunze și în tuberculi și reprezintă forma sub care oomyceta poate să reziste în resturile de plante sau chiar liberă în sol mai mulți ani.

Ca și în cazul altor agenți patogeni, folosirea sămânței certificate este o garanție că se va planta un număr mai mic de tuberculi mănați.

Atenție trebuie acordată și prezenței bolilor de carantină.

În cazul **veștejirii bacteriene a cartofului** (*Ralstonia solanacearum* sin. *Burkholderia solanacearum*, *Pseudomonas solanacearum*) primele simptome se manifestă în perioadele calde ale zilei. Frunzele afectate capătă o culoare galben deschis, apoi portocalie sau brună. Uscarea este ireversibilă din momentul în care frunzele atârnă de-a lungul tulpinii. Procesul se repetă la altă tulpină și la altă plantă de cartof, devenind tot mai sever pe zi ce trece. În final plantele de cartof mor. Când boala este generată de sămânța infectată, plantele se usucă imediat după răsărire.

Boala constituie o problemă majoră și de aceea sunt necesare măsuri de supraveghere atentă a culturilor provenite din cartof de sămânță importat. În acest scop se recomandă folosirea la plantare a cartofului sănătos provenit din zone libere de această boală și evitarea tăierii sau rănirii tuberculilor. Rotația de mai mulți ani în care să se cultive consecutiv cereale sau alte graminee are un efect pozitiv asupra solurilor ce au fost contaminate.

Putregaiul inelar al cartofului, produs de bacteria *Clavibacter michiganensis* ssp. *Sepedonicus* (sin. *Corrynebacterrium sepedornicum*) este o boală extrem de periculoasă, controlată prin legislația de carantină fitosanitară. Pierderile de producție în câmp nu depășesc 20%, dar în timpul depozitării ajung la 60 – 100%.

Simptomele apar în perioada de vegetație, dar se dezvoltă exploziv în timpul depozitării. Pe tuberculi, atacul se manifestă inițial ca o decolorare a inelului vascular, din care la o presare puternică se elimină picături de exudat lăptos. Într-un stadiu avansat al bolii, când se presează inelul vascular, din el iese un lichid cu aspect brânzos, lăsând în locul țesutului o cavitate goală. Deseori putregaiul inelar poate fi confundat cu dăunarea produsă de temperaturile scăzute care este acompaniată de necroza inelului vascular. Din câte se cunoaște până în prezent, bacteria implicată în producerea putregaiului inelar atacă doar cartoful și nu supraviețuiește liberă în câmp.

Prevenția se face prin folosirea cartofului de sămânță sănătos și prin măsuri sanitare foarte stricte (curățarea și dezinfectarea depozitelor, a containerelor, mașinilor și echipamentelor agricole). Pentru a împiedica supraviețuirea agentului patogen în câmp se va distruge samulastra. Până în prezent nu se cunosc soiuri rezistente.

Posibile efecte ca urmare a prezenței bolilor cartofului:

- degenerarea cartofului pentru sămânță (*Fusarium* spp., *Phytophthora infestans*, *Pectobacterium* spp.) sau atacul colților și lăstarilor imediat după răsărire (*Rhizoctonia solani*). Apare astfel o cultură cu o răsărire deficitară cu multe plante lipsă, tulpini puține, densitate slabă și o proastă dezvoltare;

- întârzierea răsăririi sau o creștere debilă a plantelor (*Helminthosporium solani*, *Streptomyces scabies*, *Verticillium* spp.);

- stoparea creșterii, reducerea dezvoltării plantelor sau moartea prematură a foliajului (virusuri, *Ralstonia solanacearum*, *Rhizoctonia solani*, *Verticillium dahliae*);

- infectarea tulpinilor deranjează/inhibă transportul apei, mineralelor și a altor produse asimilabile (*Rhizoctonia solani*);

- reducerea fotosintezei prin blocarea sistemului vascular din cauza efectelor toxice și acoperirea suprafeței de asimilație a frunzelor, ceea ce influențează sistemul radicular dăunând creșterii (*Verticillium* spp.);
- infectarea stolonilor sau a tuberculilor nou formați (*R. solani*) și încetinirea creșterii tuberculilor, ceea ce duce la pierderi de producție și reducerea calității (*Ph. Infestans*, *R. solani*, *Streptomyces* spp.). Infecția tuberculilor poate apărea în timpul perioadei de vegetație sau după recoltarea și manipularea tuberculilor. Afectează valoarea comercială a produsului prin răniri ale epidermei, tuberculi deformați sau de mici dimensiuni, cum este cazul atunci când se produce un atac de *Rhizoctonia solani* sau *Streptomyces scabies*;
- producerea unor infecții primare astfel încât simptomele de boală severe de mai târziu conduc la reducerea capacității de depozitare (*Phoma*, *Fusarium* spp.).

Așa cum mulți cultivatori au observat, trecerea de la plantarea a orice fel de tubercul (luat de la taraba din piață, de la vecinul de lângă casă sau de pe marginea unui drum de țară) la plantarea unor tuberculi cu certificat (cartof de sămânță) nu înseamnă pierdere de timp și de bani, ci din contră un factor importat în creșterea randamentului și calității producțiilor obținute în final.

Prin urmare, îmbunătățirea calității cartofului de sămânță la nivel național este foarte importantă și întregul sistem de producție, metodele de tratament, transport, depozitarea și marketingul ar trebui îmbunătățite într-o manieră integrată.



Simptome de boli pe tuberculul de cartof (foto original)

Asigurarea calității cartofului pentru industrializare prin optimizarea soluțiilor de fertilizare și irigare

*Gabriella Mike
SCDC Târgu Secuiesc*

Calitatea cartofului este o caracteristică foarte importantă asigurată de însușirile exterioare și interioare ale tuberculilor, referitoare la valoarea nutritivă, industrială și comercială.

Aprecierea și determinarea însușirilor exterioare și interioare ale tuberculilor de cartof, conduc la stabilirea calităților fizice, culinare, tehnologice și a valorii nutriționale proprie soiului.

Calitatea tehnologică se referă la greutatea specifică, conținutul tuberculilor în substanța uscată, amidon și zaharuri reducătoare precum și pretabilitatea acestora pentru prelucrare sub formă de pommes frites, chips, fulgi, amidon, alcool.

Pentru principalele componente de care depinde modul de utilizare a tuberculilor, limitele determinate în laboratorul de la S.C.D.C. Târgu Secuiesc, sunt următoarele:

Apă	66,50 – 87,50%
Substanță uscată	12,10 – 34,21%
Amidon	8,92 – 26,40%
Proteină brută	1,10 – 4,90%

Apa, cel mai reprezentativ component al unui tubercul de cartof, este neuniform distribuită în țesuturile acestuia. Ea se găsește cel mai mult în stratul de suber al scoarței și în zona centrală a măduvei, iar cel mai puțin se găsește în stratul parenchimos al scoarței.

Conținutul de apă într-un tubercul de cartof din același soi, poate să fie diferit de la an la an, în funcție de cantitatea de precipitații.

Substanța uscată: circa 75% din substanța uscată revine amidonului, acest procent poate varia în funcție de soi și de condițiile de cultură.

Substanța uscată este formată din următoarele componente:

Amidon	70 – 78%
Celuloză brută	2,32 – 2,50%
Glucide solubile	2,10 – 3,0%
Cenușă	4,50 – 4,60%
Grăsime brută	0,50 – 60%

Amidonul, este prezent în proporție de 14 – 22% la soiurile românești și de până la 24% la unele soiuri străine, pentru industrializare. Conținutul în amidon este influențat de soi, cantitatea de apă din perioada

de vegetație, nivelul de fertilizare, tipul de îngrășămintă și chiar tipul de sol.

Amidonul nu este uniform distribuit în tubercul, el se prezintă sub formă de granule cu aspect caracteristic, a căror mărime variază de regulă între 10 și 130 micrometri.

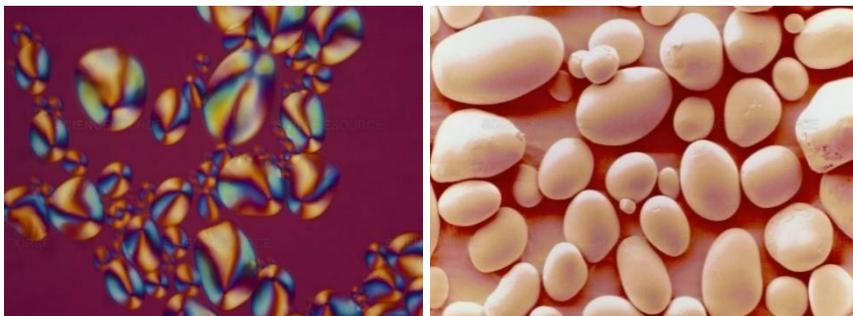


Figura 1 Grăuncior de amidon la cartof

Tuberculii pentru procesare industrială trebuie să aibă granule de amidon cât mai mari, de aceea ei trebuie recoltați la maturitatea lor deplină.

Granulele mari de amidon au forma neregulată, ovoidală asemănătoare cu o scoică (Figura 1).

Există o corelație directă între dimensiunea tuberculilor și a granulelor de amidon, găsind o proporție mai ridicată de granule în tuberculi cu dimensiuni mai mari, ajunși la maturitate.

Anul de cultură prin cantitatea de precipitații și temperaturi în perioada de vegetație, influențează semnificativ mărimea granulelor de amidon.

Fertilizarea minerală influențează mărimea granulelor de amidon. Dozele mari de potasiu favorizează formarea unui procent mai mare de granule mari de amidon.

În experiențele efectuate la Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Cartof Târgu Secuiesc s-a observat că fosforul și potasiul au influențat cel mai mult conținutul de amidon, comparativ cu alte combinații de îngrășămintă. Pe măsură ce crește nivelul de fertilizare în favoarea îngrășămintelor cu azot în doze progresive, chiar în combinație cu fosfor și potasiu, amidonul din tuberculi scade.

Având în vedere acțiunea stimulatorie a potasiului asupra sistemului enzimatic implicat în sinteza amidonului și asupra transportului amidonului din frunze în tuberculi s-ar putea aștepta la o corelație pozitivă între potasiu și conținutul de amidon din tuberculi, dar corelația este

negativă pentru că paralel cu creșterea dozei de potasiu administrat, crește și conținutul de potasiu al tuberculilor.

La Târgu Secuiesc, cele mai bune rezultate s-au obținut când s-a utilizat la fertilizare doza de 250 kg s.a potasiu, atât în experiențele cu soiuri pentru chips cât și în experiențele cu soiuri pentru *pommes frites*.

În experiențele pentru chips s-au analizat soiurile *Opal*, *Hermes*, *Milenium*, *Pirol* și *Verdi*, obținând rezultate asupra:

- producției totale;
- conținutului de amidon;
- randamentului de prelucrare sub formă de chips;
- producției de chips.

Din punct de vedere al producției totale cele mai mari producții s-au înregistrat la soiul *Hermes*, iar cele mai mici producții la soiurile *Opal* și *Milenium* (Figura 2).

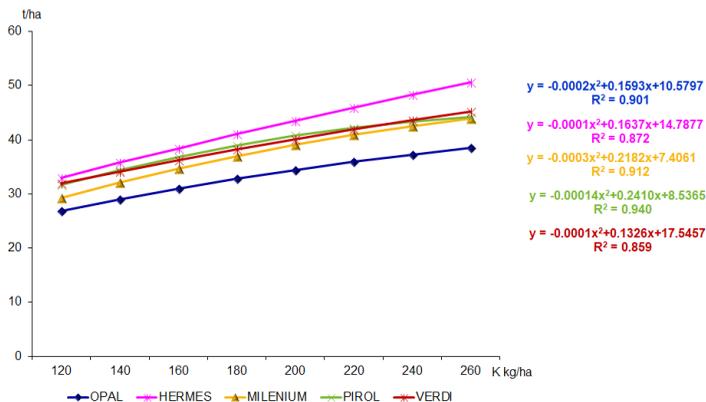


Figura 2. Influența dozelor de azot de potasiu asupra producției totale

Cel mai mare conținut de amidon s-a înregistrat la soiul *Verdi* (Figura 3).

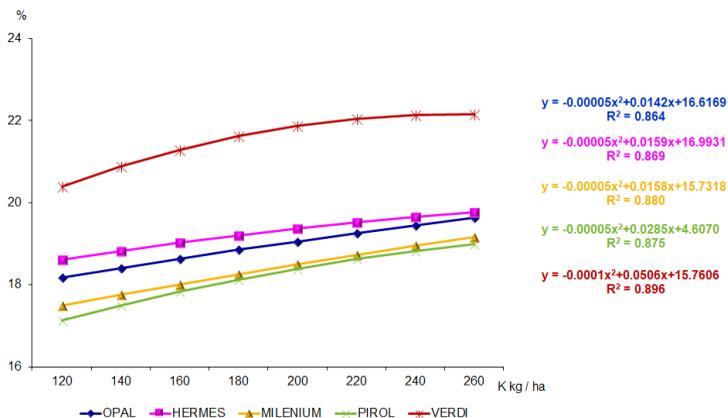


Figura 3. Influența dozelor de azotat de potasiu asupra conținutului de amidon

Influența aportului de potasiu este semnificativă când analizăm producția de chips (Figura 4); soiurile *Verdi*, *Hermes*, și *Pirol* își dublează producția de chips/ha.

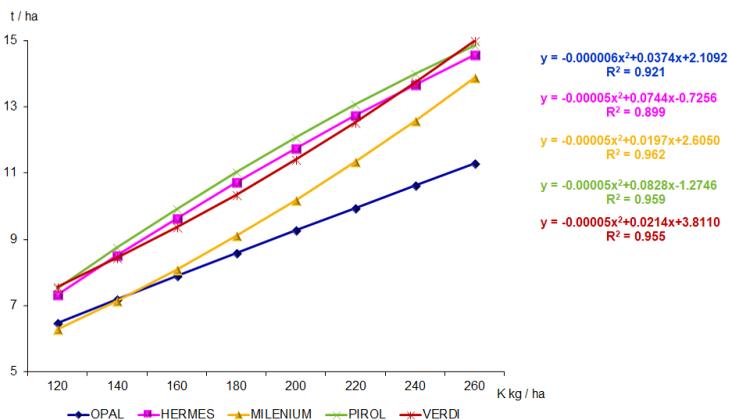


Figura 4. Influența dozelor de azotat de potasiu asupra producției de chips (t/ha)

Cel mai mare randament de prelucrare s-a înregistrat la soiurile *Pirol* și *Verdi* de la 25,71% în V₁ la 33,06 în V₄, cu cel mai mare aport de potasiu (Figura 5).

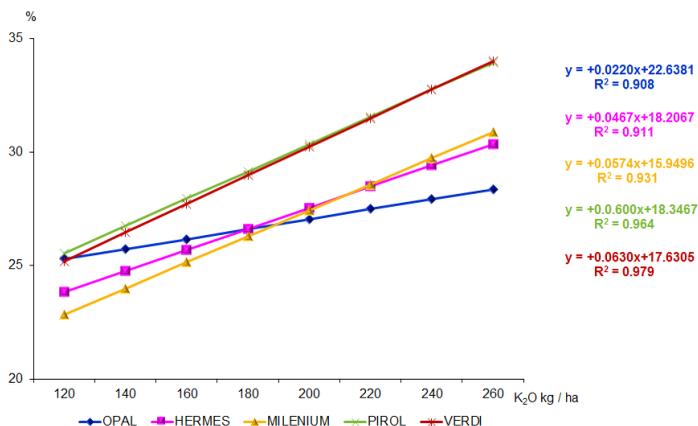


Figura 5. Regresia lineară pentru randamentul de prelucrare sub formă de chips

Soiul *Opal* a reacționat moderat la aportul suplimentar de potasiu de la 25,5% la 28,16%.

Experiențele pentru obținerea de *pommes frites* au fost înființate cu soiuri care au în baza genetică caracterul de a forma tuberculi mari și sunt pretabile pentru procesare : *Agria, Gared, Impala, Fontane, Constance*.

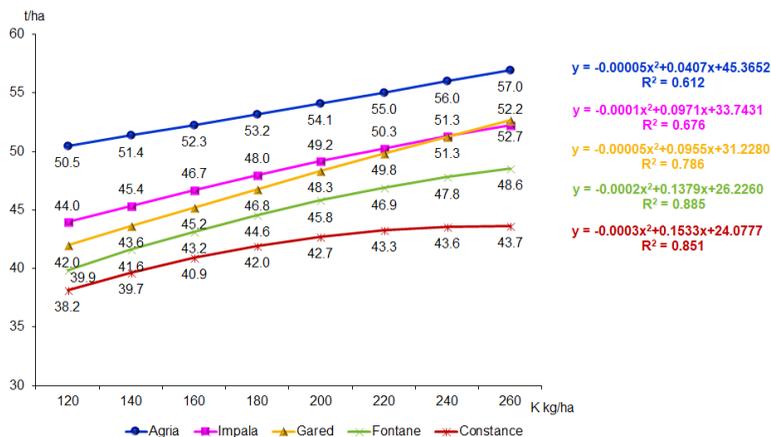


Figura 6. Influența dozelor de azot de potasiu asupra producției totale

La soiul *Agria* s-au înregistrat cele mai mari producții în toate variantele de fertilizare înregistrând 50,5 t/ha la V₁ și 57,0 t/ha în V₄ unde s-a aplicat cea mai mare doză de potasiu (Figura 6).

Soiul *Gared* a reacționat cel mai bine la fertilizarea cu azotat de potasiu înregistrând un plus de producție de +10,2 t/ha în V_4 față de V_1 și + 8,7 t/ha la soiul *Fontane*.

Cele mai bune randamente de prelucrare pentru *pommes frites* s-au înregistrat la probele prelevate din V_4 , cu 249 kg s.a/ha potasiu, la soiul *Fontane*.

Timpul de prăjire cel mai scurt a fost înregistrat la soiurile *Fontane* și *Gared*, ceea ce a determinat un consum de ulei mai mic și o calitate deosebită a produsului finit.

Pentru acumularea substanței uscate la capacitatea soiului acesta trebuie să ajungă la maturitatea fiziologică, să parcurgă perioada de vegetație specifică soiului, care pentru soiurile destinate procesării este de peste 100 zile, iar schimbările climatice din ultima perioadă nu permit acest lucru.

De aceea, **irigarea culturilor de cartof** destinate procesării a devenit o necesitate, datorită cerinței de bază a cartofului privind asigurarea unei umidități moderate și permanente în sol.

Rezultatele înregistrate la Stațiunea de la Tulcea arată necesitatea irigării, atunci când umiditatea pe adâncimea sistemului radicular (40-60 cm) scade la valoarea de 60-70% din CAU.

Orice scădere a umidității solului sub această valoare sau oscilații mai largi, mai ales în perioada de formare și creștere intensă a tuberculilor, poate provoca însemnate pierderi de producție.

O cultură de cartof care se dezvoltă normal, care acceptă bine solul, consumă în fiecare zi 20.000-70.000 l apă/ha, respectiv 0,5–1,2 l apă/plantă.

Valorile medii ale consumului zilnic de apă la cartof în funcție de principalele faze de vegetație sunt prezentate în Tabelul 1.

Tabelul 1
Consumul mediu zilnic de apă în funcție de fenofazele cartofului
(după IANOSI S.)

Fenofaza	Durata (zile)	Consum mediu (mm/zi)	% din consum total
Plantat-răsărit	25-35	0,5-3,0	12
Răsărit îmbobocit	20-25	2,0-3,5	14
Îmbobocit-înflorit maxim	20-35	3,5-5,0	18
Înflorit maxim-maturitate	40-50	5,0-7,0	46
Maturitate-recoltat	15-20	3,0-4,0	10

Irigarea, pe lângă asigurarea apei necesare plantelor, are un rol important și în reglarea regimului termic al aerului, dar mai ales al solului.

După fiecare udare, temperatura aerului se reduce cu 1-2 °C, iar temperatura solului (pe adâncimea de 0-20 cm) cu 6-10 °C. Cantitatea mare de apă evaporată în urma irigației duce și la creșterea umidității relative a aerului. Umiditatea ridicată a solului favorizează pierderile de căldură din timpul nopții, stimulând procesul de tuberizare și de acumulare a producției prin transformarea produselor fotosintezei în amidon.

Dacă irigația nu se aplică corect, poate avea chiar efecte negative asupra producției și a solului. Udările aplicate cu întârziere nu mai pot recupera pierderile de producție cauzate de secetă. Dacă repartizarea udărilor nu s-a făcut corect, nu contează numărul total al udărilor, ci numai acele udări care s-au dat la timp.

În concluzie, conținutul de substanță uscată și amidon sunt influențate de soi, cantitatea de apă în perioada de vegetație și nivelul de fertilizare.



Înnegrirea enzimatică a tuberculilor de cartof: mecanisme biochimice și metode de prevenire

Nina Bărăscu
INCDCSZ Brașov

Cartoful (*Solanum tuberosum* L.) reprezintă una dintre cele mai importante culturi la nivel mondial datorită valorii sale nutritive, versatilității culinare și randamentului agricol ridicat. Cu toate acestea, calitatea vizuală și acceptabilitatea produsului pot fi afectate semnificativ de apariția fenomenului de înnegrire a pulpei tuberculului după prelucrarea mecanică sau termică. Înnegrirea cartofilor, fie ea enzimatică sau oxidativă, nu este doar o problemă estetică, ci poate influența percepția consumatorului, conducând la risipă alimentară și pierderi economice în industria alimentară.

Procesul de înnegrire este cauzat, în principal, de reacțiile chimice și biochimice care implică compuși fenolici, oxigen și enzime precum polifenoloxidaza (PPO). Aceste reacții duc la formarea pigmentilor bruni sau negri, afectând negativ aspectul tuberculilor. De asemenea, condițiile de depozitare, manipulare și tratament termic pot accelera sau inhiba aceste procese, făcând din prevenirea înnegririi o temă de interes atât pentru cercetători, cât și pentru profesioniștii din sectorul agroalimentar. Înțelegerea detaliată a mecanismelor de înnegrire a permis dezvoltarea unor strategii eficiente de prevenire, aplicabile atât la scară industrială, cât și în gospodării.

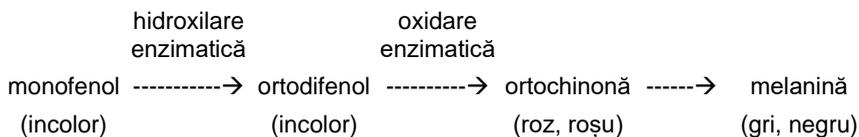


Înnegrirea enzimatică a tuberculilor de cartof apărută după feliere/decojire sau în urma loviturilor din timpul manipularilor.

Înnegrirea enzimatică se manifestă la suprafața pulpei tuberculilor cruzi, în urma secționării acestora sau curățării cojii, în intervalul de timp

de expunere la contactul cu aerul atmosferic până la ambalare sau prelucrare termică. Această înnegrire afectează calitatea cartofului atât pentru utilizarea în mediu casnic, cât și pentru prelucrările la nivel industrial.

Cauza înnegririi enzimatică este producerea de pigmenți colorați prin oxidarea compușilor fenolici din tuberculii de cartof sub acțiunea enzimelor (fenolaze). Cei doi compuși fenolici principali din cartofi sunt acidul clorogenic și tirozina. S-a demonstrat că acidul clorogenic este oxidat rapid de fenolaze în compuși ușor colorați, în timp ce oxidarea mai lentă a tirozinei are ca rezultat compuși portocalii sau roz (chinone), maro și apoi negri (melanine) conform următoarelor reacții (Russelle și colab., 1996):



Înnegrirea enzimatică este determinată de oxidarea compușilor fenolici (precum tirozina) prezenți în celulele cartofului, de către enzima polifenoloxidază (PPO), în prezența oxigenului. Reacția principală poate fi descrisă astfel:



Enzima PPO este activă în cartof, dar și în alte legume și fructe. Aceasta catalizează reacția de oxidare a compușilor fenolici (precum tirozina), ceea ce duce la formarea chinonelor. Chinonele rezultate sunt foarte reactive și pot reacționa cu alți compuși fenolici din plantă, polimerizând spontan, ducând la formarea unor pigmenți responsabili de culoarea brună (melanina) care conferă aspectul de „înnegrît”.

Factorii care influențează înnegrirea enzimatică. Înnegrirea enzimatică a tuberculilor de cartof la tăiere sau curățare este determinată de mai mulți factori biologici, chimici și fizici, care influențează activitatea enzimei polifenol oxidază și interacțiunea acesteia cu substraturile fenolice:

- *Activitatea polifenol oxidazei.* Enzima cheie responsabilă de oxidarea compușilor fenolici în pigmenți maronii variază în funcție de soiul de cartof, vârstă, condiții de mediu și stresul post-recoltare.

- *Conținutul de compuși fenolici.* Fenolii sunt substraturile pe care PPO le transformă în pigmenți bruni. Cartofii cu conținut fenolic ridicat sunt mai predispuși la înnegrire după tăiere.

- *Prezența oxigenului (O₂)*. Reacția de oxidare catalizată de PPO necesită oxigen. Contactul crescut cu aerul (prin tăiere sau decojire) accelerează înnegrirea.

- *Temperatura*. Temperatura optimă pentru activitatea PPO este între 20–40 °C. Temperaturile mai mari sau mai mici pot reduce sau inactiva enzima, dar tăierea la temperaturi ambiante favorizează oxidarea.

- *pH-ul*. PPO este mai activă la pH neutru-slab bazic (6–7,5). Acidificarea mediului (pH < 5) inhibă semnificativ reacția de înnegrire.

- *Integritatea celulară* (tăiere/curățare). Lezarea mecanică a țesuturilor (prin tăiere, decojire, presare) favorizează contactul între PPO și compușii fenolici. Cu cât dauna mecanică este mai mare, cu atât procesul de oxidare este mai accelerat.

- *Soiul*. Anumite soiuri de cartof au niveluri diferite de PPO și fenoli, ceea ce influențează direct susceptibilitatea la înnegrire. De exemplu, soiurile destinate industrializării sunt adesea selecționate pentru o activitate a PPO redusă.

- *Timpul de expunere la aer după tăiere*. Cu cât produsul rămâne mai mult timp expus la oxigen după tăiere, cu atât înnegrirea este mai intensă. Acest factor este esențial în procesele industriale de ambalare și procesare.

Soluțiile pentru combaterea înnegrii enzimatice a cartofului includ o gamă variată de abordări – de la metode biotehnologice moderne și tratamente chimice clasice, până la intervenții fizice, tehnologii inovatoare și alternative naturale – fiecare adaptată pentru a conserva calitatea și aspectul produsului în funcție de contextul de aplicare.

Soluții biotehnologice

- *Editarea genetică (CRISPR/Cas9)*. Această tehnologie permite modificarea precisă a genelor PPO responsabile de oxidarea fenolică, reducând formarea pigmentilor maronii*. Prin țintirea specifică a acestor gene, cartofii își păstrează aspectul proaspăt mai mult timp fără efecte negative majore. Dr. M.N. González a obținut rezultate semnificative în aplicarea tehnologiei CRISPR/Cas9 pentru reducerea înnegrii enzimatice la cartof**. Într-un studiu publicat în *Frontiers in Plant Science*, Gonzales și colaboratorii (2020) au editat gena StPPO2, responsabilă de activitatea polifenoxidazei (PPO), enzimă implicată în procesul de înnegrire a tuberculilor după tăiere sau lovire. Liniile obținute au arătat o scădere de până la 69% a activității PPO și o reducere de 73% a înnegrii enzimatice comparativ cu plantele martor.

- *“Slicing-ul genic”*. Prin introducerea de secvențe ARN care blochează expresia genei PPO, planta reduce automat sinteza enzimei implicată în înnegrire. Această tehnologie a fost deja aplicată în SUA.

Soluții chimice

- *Acidul ascorbic (vitamina C)*. Acționează ca un antioxidant puternic care reduce oxizii formați în timpul reacției enzimatică. Este adesea utilizat în industria alimentară pentru menținerea culorii naturale a fructelor și legumelor tăiate.

- *Acidul citric și acidul malic*. Acizii organici reduc pH-ul de la suprafața produsului, inhibând activitatea PPO, care este dependentă de pH-ul neutru-slab bazic. Sunt ingrediente comune în tratamentele post-recoltare ale legumelor proaspăt tăiate.

- *Sulfii*. Sunt compuși chimici care inactivează PPO și alți oxidanți prin legarea de grupările sulfhidril. Totuși, utilizarea lor este limitată sau interzisă în unele produse alimentare din cauza potențialului alergic.

- *Clorura de calciu (CaCl₂)*. Menține integritatea peretelui celular, ceea ce reduce eliberarea substraturilor enzimatică care participă la reacția de înnegrire. Este utilizată și pentru a păstra fermitatea produselor vegetale tăiate.

- *Extracte naturale (ceai verde, rozmarin)*. Acești compuși vegetali sunt bogați în polifenoli cu activitate antioxidantă, care neutralizează radicalii liberi produși în timpul înnegririi. Reprezintă o alternativă “clean-label” pentru industria alimentară.

Soluții fizice și tehnologice

- *Scăderea pH-ului* (prin imersie în soluții acide). Un mediu acid denaturează enzimele PPO și limitează reacțiile de oxidare. Imersia în soluții diluate de acid citric sau acetic este o metodă simplă și eficientă.

- *Tratamente termice ușoare* (blanching). Prin opărirea rapidă la temperaturi controlate (de exemplu la 70–85 °C timp de câteva secunde), enzimele implicate în înnegrire sunt inactivate. Se aplică adesea înainte de congelare sau ambalare.

- *Tratamente cu înaltă presiune* (HHP). Acestea constau în aplicarea unor presiuni ridicate (până la 600 Mpa) care inactivează enzimele și microbii fără a afecta calitatea senzorială. Este o metodă modernă folosită la produse *ready-to-eat*.

- *Atmosferă controlată*. Reducerea oxigenului și creșterea nivelului de CO₂ în ambalaj încetinește oxidarea fenolică. Această tehnologie este combinată cu ambalaje barieră pentru a menține prospețimea.

- *Apa electrolizată*. Apa supusă unui curent electric formează o soluție slab acidă cu proprietăți antimicrobiene și antioxidante. Se utilizează pentru spălarea produselor proaspete, inhibând astfel înnegrirea.

Soluții casnice

- *Suc de lămâie, oțet*. Aceste ingrediente acide, folosite frecvent în gătit, reduc pH-ul și adaugă antioxidanți naturali la suprafața produsului. Sunt soluții casnice eficiente pentru prevenirea oxidării în timpul preparării.

- *Ambalaje active* (cu antioxidanți). Sunt materiale care eliberează treptat compuși antioxidanți sau absorb oxigenul, menținând prospețimea produsului. Acestea pot conține plicuri cu extracte naturale sau polimeri funcționali integrați în filmul ambalajului.

Apariția petelor negre (black spot) este tot o înnegrire enzimatică determinată în principal de susceptibilitatea celulelor la deteriorare ca urmare a loviturilor provocate în timpul manipulărilor. Petele negre se manifestă ca pete albastre-cenușii, de diferite dimensiuni, plasate sub coaja tuberculilor de cartof. În celulele rănite, tirozina este transformată prin hidrolizare și oxidare enzimatică, printr-o serie de reacții, în melanină, de culoare neagră. Acest proces de înnegrire durează aproximativ 2-3 zile, consecințele lovirii nefiind vizibile timp de cel puțin 2 zile după lovire, apoi devin vizibile doar după decojire (Beukema și van der Zaag, 1990). Cercetări mai recente (Hendricks, 2021) au arătat că peste 70% din incidența totală a petelor negre a fost observată după patru ore de la lovire, în funcție de forța de impact și de soi.

Sensibilitatea la lovituri, urmată de apariția petelor negre poate fi influențată de:

- *Conținutul de substanță uscată*. Cu cât tuberculii de cartof au un conținut mai mare de substanță uscată, cu atât sunt mai susceptibili la apariția petelor negre sub coajă ca urmare a șocurilor mecanice, din cauza structurii celulare mai dense care le conferă o rigiditate crescută. În urma impactului, celulele se pot rupe mai ușor, eliberând compuși fenolici precum tirozina, care, în prezența enzimei polifenoloxidază, duc la formarea de pigmenți melaninici responsabili pentru petele negre de sub coajă. Tuberculii cu un conținut scăzut de substanță uscată, având o structură mai puțin densă sunt mai flexibili și absorb mai bine șocurile mecanice, reducând astfel riscul de apariție a petelor negre. Pentru a obține un randament economic optim, fermierul trebuie să echilibreze dorința de a reduce înnegrirea pulpei provocată de lovituri cu necesitatea de a menține o greutate specifică ridicată a tuberculilor.

- *Temperatura de depozitare și temperatura tuberculilor în momentul manipulării* influențează în mod semnificativ susceptibilitatea la apariția petelor negre interne sub coajă. Acest efect se explică prin modificările pe care temperatura le induce în structura celulară, metabolismul și reacțiile enzimatică din tuberculi. La temperaturi scăzute, membranele celulare sunt mai rigide și țesuturile mai fragile, loviturile mecanice fiind mai greu absorbite, iar celulele se sparg mai ușor

declanșând înnegrirea enzimatică. Susceptibilitatea de apariție a petelor negre în urma loviturilor crește în cazul temperaturilor de depozitare foarte scăzute (3 °C) și a manipulării tuberculilor atunci când aceștia au temperatură scăzută 3-10 °C.

- *Turgența celulară*. Pierderea în greutate din cauza evaporării crește în mod normal susceptibilitatea tuberculilor la apariția petelor negre. Cu toate acestea, este posibil ca, la recoltare, tuberculii să prezinte un grad atât de mare de turgescență încât să fie foarte predispuși la pete negre. Evaporarea inițială le va reduce apoi susceptibilitatea la pete negre. Tuberculii foarte moi sunt, de asemenea, mai puțin sensibili.

- *Soiul de cartof* este un factor cheie în susceptibilitatea la apariția petelor negre, din cauza variațiilor în conținutul de substanță uscată, compuși fenolici, activitate PPO și rezistența tisulară. Soiurile cu pulpă mai fermă și conținut ridicat de substanță uscată și implicit amidon sunt mai sensibile la apariția petelor negre. De asemenea, soiurile care au conținut mai mare de acid clorogenic, nivel ridicat de PPO, sunt mai susceptibile la înnegrire. Soiurile de consum timpurii pot avea o coajă mai subțire și un țesut mai delicat, fiind mai vulnerabile.

- *Fertilizarea*. Fertilizarea cu potasiu poate reduce sensibilitatea la înnegrire, mai ales în soluri cu deficit de potasiu. Azotul aplicat în exces sau prea târziu întârzie maturarea vrejilor și crește riscul de înnegrire a pulpei, reducând totodată și conținutul de substanță uscată. Calciul poate reduce frecvența înnegrii dacă este prezent în concentrații de aproximativ 250 ppm în tuberculi. Totuși, răspunsul la calciu variază între soiuri, în funcție de capacitatea acestora de absorbție și acumulare***.

Măsuri pentru a minimiza riscul apariției petelor negre:

- Evitarea manipulării tuberculilor la temperaturi scăzute ; asigurarea unei temperaturi a pulpei de cel puțin 10–15 °C înainte de manipulare.

- Aplicarea unei perioade de condiționare (de exemplu, menținerea tuberculilor la 15 °C, timp de 7 zile) după depozitare poate reduce semnificativ formarea petelor negre, indiferent de temperatura de depozitare anterioară (Grudzińska și Mańkowski, 2019).

- Alegerea soiului potrivit în funcție de toleranța la stresul mecanic și capacitatea de amortizare a șocurilor mecanice și în funcție de tehnologiile de cultură, recoltare, păstrare, manipulare disponibile și de destinația producției.

- Manipularea atentă în timpul recoltării, transportului și depozitării.

- Evitarea recoltării la temperaturi prea scăzute (sub 10 °C), când țesutul devine mai fragil.

Condițiile de recoltare și manipulare și tehnologiile de cultură aplicate pot contribui la reducerea înnegrii pulpei tuberculilor.

Deși înnegrirea nu afectează valoarea nutritivă în mod semnificativ, impactul asupra aspectului și percepției consumatorilor justifică eforturile continue de cercetare și inovare în acest domeniu. Prin integrarea cunoștințelor biochimice, de fiziologia plantei cu practici tehnologice adecvate, este posibilă minimizarea pierderilor și asigurarea unui produs final de calitate superioară. Prin urmare, abordarea multidisciplinară a acestei problematici contribuie la reducerea pierderilor post-recoltare și la îmbunătățirea calității produselor alimentare finite. Studiile recente continuă să exploreze soluții inovatoare, sustenabile și accesibile, menite să controleze eficient procesul de înnegrire și să răspundă cerințelor pieței și ale consumatorilor.

Bibliografie

Beukema H.P. and van der Zaag D.E., 1990. Introduction to potato production, Pudoc Wageningen, ISBN 90-220-0963-7.

González M.N., Massa G.A., Andersson M., Turesson H., Olsson N., Fält A.S., Storani L., Décima Oneto C.A., Hofvander P., Feingold S.E., 2020. Reduced Enzymatic Browning in Potato Tubers by Specific Editing of a Polyphenol Oxidase Gene via Ribonucleoprotein Complexes Delivery of the CRISPR/Cas9 System. *Front Plant Sci. J.* 10:1649.

Grudzińska M., Mańkowski D., 2019. Reconditioning and weather conditions affect black spot damage during storage of potato (*Solanum tuberosum* L.) tubers. *J Sci Food Agric.* 99(11):4913-4921.

Hendricks Rabecka L., 2021. Teză de doctorat "Factors that Contribute to Bruise Development and Loss of Potato Quality". College of Graduate Studies University of Idaho.

Rousselle P., Robert Y., Crosnier J.C., 1996. Le pomme de terre production, 77ociety77tion, ennemis et maladies, utilisations, INRA.

*<https://77ociety.org/articles/activity/10.3390/biology14040445>

**<https://www.argentina.gob.ar/noticias/el-inta-siembra-las-primeras-papas-que-no-se-oxidan>

***<https://extension.colostate.edu/docs/pubs/crops/05621.pdf?utm>

Buruienile și selectivitatea erbicidelor

*Manuela Hermeziu
INCDCSZ Brașov*

Buruiana este definită ca o plantă străină într-o cultură agricolă, care produce pagube consumând apa și substanțele nutritive din sol și care duce la scăderea producției.

Buruienile fac concurență plantelor de cultură, preluând o proporție însemnată din factorii de vegetație destinați acestora: apă, căldură, lumină, hrană, spațiu. Unele buruieni consumă de trei ori mai multă apă decât plantele cultivate.

Este adevărat că substanțele hrănitoare asimilate în corpul buruienilor se întorc în pământ după moartea acestora, dar în timpul conviețuirii cu plantele cultivate, hrana este sustrasă acestora, iar în anii următori lucrurile se petrec la fel, dacă buruienile nu sunt distruse.

În condiții favorabile numeroase buruieni cresc repede, depășesc plantele de cultură și astfel acestea sunt umbrite. La o invazie mare a buruienilor, acestea micșorează proporția de bioxid de carbon care se găsește în preajma plantelor cultivate, micșorând astfel capacitatea de fotosinteză a acestora. Umbrirea este dăunătoare îndeosebi în primele faze de vegetație, de aceea, din cauza îmburuienării, suferă mai mult plantele care la început cresc încet. Se știe că plantele de cartof răsar în condiții de temperatură și umiditate normale după 30-40 zile de la plantare, interval în care buruienile consumă cantități mari de apă și substanțe nutritive.

De aceea, la ora actuală cea mai la îndemână cale de acțiune împotriva buruienilor o constituie aplicarea erbicidelor.

Este de luat în considerare faptul că solul poate conține reziduuri ale erbicidului utilizat la cultura anterioară, de exemplu o supradoză de clopiralid (la culturile de rapiță și porumb) provoacă deformarea plantelor în post-emergență. Acest fenomen poate fi observat fie pe întregul câmp, fie pe anumite zone restrânse (de exemplu, în cazul suprapunerii trecerilor la stropit).

- cultura în creștere poate primi accidental un produs fitotoxic datorită aplicării unui tratament chimic neselectiv; de exemplu, un pesticid folosit greșit sau un aparat/utilaj care nu a fost clătit corespunzător.

- cultura poate fi influențată de un tratament dintr-un câmp învecinat. În acest caz, marginea poate fi mai afectată decât restul parcelei.

- o supradoză de produs poate induce fitotoxicitate; supradozajul se poate datora suprapunerii la momentul trecerilor sau a efectuării unui tratament defectuos (de exemplu, duze necalibrate corespunzător).

Simptomele care apar ca urmare a neselectivității unor erbicide pot varia foarte mult și pot fi observate în diferite stadii de cultură, de obicei pe foliaj.

Apariția acestor simptome depinde de modul de acțiune al ingredientului activ. Se pot distinge mai multe tipuri de simptome determinate de aplicarea erbicidelor:

- decolorarea galbenă și/sau albă a frunzelor superioare; pe frunzele cele mai afectate se pot forma apoi necroze brune. Aceste leziuni sunt cauzate de produse ale căror ingrediente active vizează fotosinteza sau producerea anumitor pigmenți, de exemplu metribuzin, clomazonă și aclonifen. În anumite condiții, acest tip de erbicid poate deteriora plantele, cu simptome caracterizate adesea prin îngălbenirea vârfurilor frunzelor imediat după răsărire. Gradul de susceptibilitate la erbicide, de exemplu, la metribuzin variază în funcție de soi. Aplicarea unui erbicid chiar înainte de răsărire și/sau dacă vremea este rece și umedă poate duce la deteriorarea plantelor.

- deformarea sau gofrarea frunzelor apare la produsele ale căror ingrediente active sunt concepute pentru a inhiba enzimele responsabile de sinteza lipidelor. Aceste erbicide pătrund de obicei în organele subterane în intervalul dintre germinare și răsărire (exemplu prosulfocarb).

- o ușoară decolorare a buchetelor terminale însoțită de compactarea tufei se observă uneori la produsele din familia sulfonilureei, de exemplu, rimsulfuron.

Simptome induse de aplicarea unor erbicide non-selective:

- deformări majore ale frunzelor, inclusiv simptome pe tulpină: erbicidele din familia regulatorilor de creștere (hormoni) aplicate culturii în sine sau provenite întâmplător de la o cultură adiacentă, pot provoca daune, inclusiv plante pipernicite, foliaj deformat și simptome tipice, cum ar fi tulpinile îndoite. Aceste simptome pot apărea doar în generația următoare. În plus, pot apărea daune similare la răsărire sau câteva săptămâni mai târziu, când există reziduuri de erbicide în sol;

- deformarea majoră a frunzelor și îngălbenirea: erbicidele neselective provoacă de obicei deformarea, îngălbenirea, decolorarea sau necroza frunzelor și uneori chiar distrugerea totală a plantelor;

- tuberculi-fii deformați: anumite erbicide pot contribui la apariția la recoltare a unor tuberculi deformați și crăpați, precum și la o reducere a numărului și mărimii tubercuilor.

Localizarea simptomelor

Simptomele cauzate de fitotoxicitatea erbicidelor apar în moduri diferite și pot indica sursa problemei:

- Marginea câmpului este afectată. Prejudiciul rezultă ca urmare a deplasării în afara țintei a unui tratament chimic aplicat câmpului/parcele învecinate.

- Zonele afectate sunt situate acolo unde a început stropirea (tratamentul). Problema este cauzată de supradozajul în aceste zone.

- Zonele afectate apar ca niște benzi pe toată lungimea câmpului. Prejudiciul provine ca urmare a supradozajului în aceste zone, probabil cauzat de suprapunerea trecerilor aparatului de stropit sau de reglarea greșită a duzelor.

- Întreaga zonă stropită este afectată (cu excepția zonelor netratate, precum marginile câmpului sau colțurile). Leziunea este provocată de substanța chimică utilizată.

- Zonele afectate sunt cele stropite în anul precedent. Fitotoxicitatea este determinată de persistența erbicidelor, care se manifestă mai ales în anii secetoși (degradare insuficientă a produsului) și de regulă pe solurile ușoare.

De subliniat că în ultimii ani dozele de pesticide la hectar au fost reduse semnificativ, persistența/remanența erbicidelor devenind din ce în ce mai rară.

Totuși, pentru a minimiza riscul de accidente, în cazul aplicării erbicidelor sunt recomandate următoarele măsuri:

- verificarea dacă produsul este autorizat pentru cultura cartofului și aplicarea conform recomandărilor (de exemplu, în funcție de tipul de sol) și, de asemenea, verificarea gradului de compatibilitate cu alte pesticide;

- în cazul folosirii unui amestec de produse, trebuie urmate instrucțiunile și ordinea recomandată de introducere în rezervor: WP (pulbere umectabilă); WG (granule de apă); SL (concentrat lichid solubil); SC (suspensie concentrată); EC (concentrat emulsionabil);

- nu se tratează cultura de cartof în condiții climatice extreme: temperaturi ridicate, sol umed sau uscat, vânturi puternice;

- evitarea supradozajului și a aplicărilor prin suprapunere;

- erbicidele preemergente se aplică după pregătirea finală a biloanelor și înainte de răsărirea plantelor;

- nu se aplică produse pe bază de metribuzin pe soiuri sensibile la acest ingredient activ;

- asigurarea că aparatul de stropit a fost clătit bine;

- în niciun caz un produs nu trebuie lăsat în pulverizator timp de câteva zile; echipamentul se clătește imediat după utilizare.



Buruieni în cultura cartofului (foto original)



Cum ne ajută tehnologia de precizie, indicii de vegetație SPAD și NDVI să îmbunătățim producția de cartof

*Lorena Adam
INCDCSZ Brașov*

În lumea agricolă de astăzi, tehnologia este un aliat esențial pentru fermieri. Cartoful, fiind una dintre cele mai importante culturi alimentare, necesită o atenție constantă și o îngrijire deosebită. În acest context, indicii de vegetație SPAD și NDVI devin instrumente valoroase pentru a evalua sănătatea și vigurozitatea culturii de cartof și pentru a interveni rapid în caz de necesitate.

Cum poate transforma această tehnologie cultura cartofului?

Într-o eră în care eficiența și sustenabilitatea sunt esențiale, tehnologiile care folosesc elemente ale agriculturii de precizie, precum SPAD și NDVI, reprezintă instrumente de care fermierii au nevoie pentru a obține rezultate maxime. Aceste tehnologii nu doar că îmbunătățesc recoltele, dar contribuie și la protejarea mediului și la **maximizarea profitului**. În final, agricultura de precizie nu este doar despre a cultiva mai mult, ci despre a cultiva mai bine!

Ce este indicele SPAD și cum ne ajută în cultivarea cartofului?

Indicele SPAD (Soil Plant Analysis Development) măsoară cantitatea de clorofilă din frunza plantei de cartof. Clorofila este esențială pentru fotosinteză, procesul prin care planta transformă energia solară în hrană. Așadar, un nivel ridicat de clorofilă înseamnă o plantă sănătoasă, capabilă să producă mult oxigen și să se dezvolte optim.

Cu ajutorul unui aparat portabil de măsurare SPAD, fermierii pot evalua rapid nivelul de clorofilă din frunze. Acest lucru ne arată dacă plantele de cartof sunt bine fertilizate și dacă au suficient azot – un nutrient esențial pentru creșterea plantelor. Dacă valoarea SPAD este scăzută, atunci este un semn că planta are nevoie de mai mult azot, iar fermierul poate interveni rapid pentru a aplica îngrășămintele suplimentare.

Aparatul funcționează pe baza principiului absorbției selective a luminii în două lungimi de undă distincte de către pigmenții foliari: una în domeniul roșu (aproximativ 650 nm), unde clorofila absoarbe intens, și una în domeniul infraroșu apropiat (aproximativ 940 nm), unde absorbția este minimă.

Prin compararea absorbției în aceste două lungimi de undă, aparatul calculează un indice SPAD – o valoare numerică relativă (fără

unități), care oferă o estimare indirectă a concentrației de clorofilă. Indicele SPAD este influențat în principal de conținutul de azot din frunză, dat fiind că azotul este un element esențial în structura moleculei de clorofilă. Astfel, măsurătorile SPAD sunt frecvent utilizate ca indicator indirect al nutriției azotate a plantelor.

Aparatul permite o evaluare rapidă a stării fiziologice a culturilor, fiind valoros în contexte precum:

- monitorizarea stresului nutrițional (în special deficiența de azot);
- stabilirea momentului optim pentru aplicarea fertilizanților;
- studii asupra dinamicii fotosintetice și dezvoltării plantelor;
- selecție în programele de ameliorare vegetală.

De asemenea, măsurătorile SPAD pot fi corelate cu date obținute prin metode de laborator (de exemplu: spectrofotometrie sau HPLC) pentru calibrarea și validarea interpretărilor. Totodată, corelarea valorilor SPAD cu alți indici de vegetație, precum NDVI, permite o evaluare complexă a sănătății și productivității culturilor agricole.

Ce este indicele NDVI și cum ne ajută în cultivarea cartofului?

NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) este un alt instrument valoros, dar spre deosebire de SPAD, NDVI nu măsoară doar clorofila, ci analizează întreaga plantă. Acest indice se bazează pe reflexia luminii de către plante, iar analiza poate fi realizată folosind imagini din satelit sau drone. NDVI arată clar vigurozitatea vegetației și poate evidenția zonele afectate de stres (cum ar fi lipsa de apă, de nutrienți sau atacurile dăunătorilor).

Pentru culturile de cartof, NDVI oferă o imagine detaliată asupra întregii culturi, astfel încât fermierii pot identifica rapid zonele care necesită mai multă atenție. Dacă o zonă din câmp este mai puțin verde, aceasta poate indica un deficit de apă sau o problemă cu nutriția plantei. Folosind NDVI, fermierii pot aplica corecțiile necesare doar în acele zone, economisind astfel resurse și îmbunătățind eficiența.

În cercetarea agricolă modernă, NDVI a devenit unul dintre cele mai importante instrumente pentru monitorizarea sănătății plantelor. În timp ce NDVI este adesea asociat cu sateliții, utilizarea sa în câmp, prin aparate portabile sau montate pe vehicule, permite o evaluare mai detaliată și mai punctuală a vegetației. La INCDCSZ Brașov, utilizarea aparatului NDVI direct pe teren aduce beneficii majore pentru cercetarea și gestionarea culturilor, cum ar fi cartoful și sfecla de zahăr.

Cum funcționează indicele NDVI?

Indicele NDVI măsoară diferența dintre cantitatea de lumină reflectată de plante în spectrul roșu și infraroșu apropiat. În mod specific,

plantele sănătoase reflectă multă lumină în infraroșu și absorb o cantitate semnificativă de lumină roșie. Aceasta se traduce printr-un indice NDVI mai mare, care indică o vegetație viguroasă și sănătoasă.

Formula pentru calculul NDVI este:

$$\text{NDVI} = \frac{\text{NIR} - \text{RED}}{\text{NIR} + \text{RED}}$$

unde:

- NIR reprezintă reflectanța în infraroșu apropiat (760 – 900 nm)
- RED reprezintă reflectanța în spectrul roșu (630 – 690 nm)

Valoarea NDVI variază între -1 și +1:

- +1 semnifică vegetație foarte densă și sănătoasă;
- 0 indică absența vegetației (de exemplu, sol gol);
- valorile negative sunt asociate cu apă sau corpuri nevieri (precum stâncă sau asfalt).

În cadrul INCDCSZ Brașov, folosirea aparatului NDVI direct pe câmp are mai multe avantaje:

1. Evaluare rapidă și directă a vegetației: cu ajutorul unui aparat NDVI portabil se poate evalua rapid starea de sănătate a plantelor de cartof sau sfeclă de zahăr, fără a fi nevoie de tehnologie satelitară. Măsurătorile directe oferă o rezoluție spațială mult mai mare, permițând identificarea rapidă a zonelor problematice din câmp.

2. Monitorizarea dinamicii vegetației: NDVI nu doar că oferă o imagine a stării vegetației într-un anumit moment, dar poate fi utilizat și pentru a observa evoluția acesteia pe parcursul sezonului de vegetație. Astfel, se detectează rapid scăderea vigurozității vegetației, care poate fi un semn al deficiențelor de nutrienți (de exemplu, azot) sau al stresului hidric.

3. Identificarea zonelor cu performanță scăzută: măsurătorile directe din câmp permit observarea unor zone precise unde vegetația este afectată, iar fermierii sau cercetătorii pot interveni rapid pentru a îmbunătăți condițiile de creștere, aplicând, de exemplu, fertilizare diferențiată sau ajustând irigarea.

4. Prevenirea stresului și a bolilor: de asemenea, NDVI este util în detectarea precoce a bolilor sau atacurilor de dăunători. Plantele afectate de infecții sau dăunători își pierd capacitatea de a reflecta lumina în mod adecvat, ceea ce se reflectă într-o scădere a valorii NDVI. Monitorizând aceste valori, pot fi identificate semnele timpurii ale unei posibile infecții și se pot lua măsuri preventive pentru a proteja recolta.

De ce să investești în SPAD și NDVI?

Folosirea acestor tehnologii nu doar că îmbunătățește eficiența producției, dar contribuie și la protejarea mediului. Prin monitorizarea precisă a culturii, fermierii pot:

- economisi resurse, precum îngrășăminte și apă, aplicând doar acolo unde este nevoie;
- proteja mediul prin reducerea risipei și aplicarea de soluții ecologice;
- crește producția prin intervenții rapide și eficiente, adaptate nevoilor plantei.

Combinăția SPAD + NDVI = decizie mai bună pentru fermă

- SPAD arată dacă planta are suficient azot.
- NDVI sugerează cât de viguroasă este cultura, la scară mai largă.

Folosindu-le împreună, pot fi luate decizii rapide, bazate pe date reale din teren:

- se aplică îngrășăminte doar unde e nevoie;
- se reduce consumul de apă;
- se evită pierderile cauzate de boli sau stres, neidentificat la timp.

Cum ajută aceste tehnologii în practică?

- ✓ Fertilizare precisă doar în zonele cu carențe;
- ✓ Economii de apă prin irigare localizată;
- ✓ Detectarea timpurie a bolilor și dăunătorilor;
- ✓ Monitorizarea continuă a stării de sănătate a plantelor.

Utilizarea indicilor SPAD și NDVI în agricultură

Indicele SPAD

măsoară conținutul de clorofilă



Indicele NDVI

măsoară vigurozitatea plantelor folosind reflexia luminii



Beneficiile utilizării combinate

- monitorizarea sănătății plantelor
- îmbunătățirea recoltei
- reducerea risipei de îngrășăminte



Tehnologia ajută la promovarea agriculturii sustenabile



Utilizarea aparatelor SPAD și NDVI în câmpurile experimentale de la INCDCSZ Brașov

Monitorizarea și identificarea culturii de cartof utilizând date de teledetecție și tehnici de inteligență artificială

M. Ivanovici¹, C. Florea¹, A. Cațaron¹, R. Coliban¹, Ș. Popa¹,
I. Plajer¹, M. Ștefan², A. Băicoianu¹, Ș. Oprișescu¹, A. Racovițeanu¹,
Gh. Olteanu¹, K. Marandskiy¹, A. Ghinea², A. Rujoi¹, A. Nițu¹,
M. Debu¹, L. Majercsik¹, A. Rujoi¹, A. Manea¹, L. Dogar¹

Universitatea Transilvania din Brașov¹, INCDCSZ Brașov²



Funded by
the European Union



Romanian Excellence Center
on Artificial Intelligence
in Earth Observation Data
for Agriculture

Cuvânt înainte

În zilele noastre, omenirea se confruntă cu o serie de pericole precum: creșterea demografică, schimbările climatice, poluarea, reducerea și scumpirea resurselor inclusiv energetice, diminuarea forței de muncă disponibilă în agricultură ș.a., care pun probleme deosebite asupra sistemului alimentar global, implicit asupra sistemului agricol în general și asupra sistemelor de cultivare a plantelor agricole în mod special [1, 2, 3]. În deceniile următoare, hrănirea populației, în creștere, din punct de vedere cantitativ, calitativ și sustenabil va necesita îmbunătățiri substanțiale ale sistemului alimentar la nivel mondial. Principala provocare va fi producerea mai multor alimente cu aceleași sau chiar mai puține resurse și scăderea risipei. Asigurarea securității alimentare (de exemplu, disponibilitatea alimentelor, accesul la alimente, utilizarea și calitatea alimentelor și stabilitatea alimentară) este obligatorie [1].

Printre alte surse alimentare, cultura cartofului este una care poate ajuta la rezolvarea tuturor acestor constrângeri la nivel mondial datorită plasticității ecologice (distribuție spațială: cultivarea în aproximativ 150 de țări, de la nivelul mării până la 5000 m altitudine, în zone cuprinse între latitudinea 50 în emisfera sudică și latitudinea 70 în emisfera nordică) capacității de producție ridicată (peste 30-60 t/ha), calităților nutritive deosebite (componente chimice, biochimice valoroase și echilibrate), posibilităților versatile de utilizare și prelucrare (alimentar, furaj și materie primă industrială) [4]. Este a treia cea mai produsă cultură alimentară și prima cultură necerealieră cultivată la nivel mondial, cu o producție anuală

de 359,1 milioane de tone pe o suprafață totală de 16,5 milioane ha, cu un randament mediu de 21,8 t/ha [4, 3, 5].

Realizarea cerințelor cantitative, calitative, ecologice și de sustenabilitate impuse de provocările secolului XXI amintite, pot fi făcute prin promovarea și generalizarea, în cultura cartofului, a elementelor Agriculturii 5.0 [6]: Agricultură de precizie (sisteme GIS, GPS, teledetectie, dispozitive IoT), Agricultură inteligentă (platforme bazate pe inteligență artificială pentru procesarea imaginilor satelitare, datelor din stațiile meteo și senzorii din câmp), mașini autonome, robotică și automatizare, utilizarea tehnologiilor cu rată variabilă de aplicare (VRT), pentru monitorizarea continuă și de precizie a tuturor elementelor necesare managementului performant al culturii cartofului.

Reziliența culturii cartofului, în acord cu directivele Pactului ecologic european [7], pentru a face față atât pericolelor naturale, cât și celor induse de om, impune planificare, gestionare și extensie a cercetărilor, pentru a utiliza în mod durabil biodiversitatea. Monitorizarea geospațială a culturii de cartof poate fi considerată un instrument de evaluare a relației plantă-sol-atmosferă, în sprijinul adaptării la amenințări emergente depistate.

Centrul Român de Excelență în Inteligență Artificială pe Date de Observarea Terrei pentru Agricultură a fost înființat în iunie 2023, în cadrul Institutului de Cercetare-Dezvoltare al Universității Transilvania din Brașov, prin proiectul european AI4AGRI intitulat „Romanian Excellence Center on Artificial Intelligence in Earth Observation Data for Agriculture” (2022 – 2025) [8]. Proiectul AI4AGRI este coordonat de către Universitatea Transilvania din Brașov (UNITBV), având ca parteneri Universitatea din Toulouse, Franța și Universitatea Tor Vergata din Roma, Italia. Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Cartof și Sfeclă de Zahăr (INCDCSZ) Brașov este partener asociat în cadrul proiectului. INCDCSZ are o vastă experiență în agricultură, în special în privința culturii cartofului și a sfecele de zahăr.

Date de Teledetectie și Observarea Terrei

Datele de Teledetectie și Observarea Terrei, fie ele de tip RADAR sau optice (imagini multi- sau hiper-spectrale), oferă informații prețioase pentru agricultura de precizie. Programul Copernicus de Observare a Terrei al Uniunii Europene oferă acces gratuit la date satelitare achiziționate de către sateliții Sentinel, oferind astfel posibilități nelimitate pentru proiectarea și dezvoltarea de sisteme și aplicații pentru agricultură.

Sateliții Sentinel-1 (operaționali: 1A și 1C, după retragerea lui 1B) sunt echipați cu radarul C-SAR (5.405 GHz) care operează în modul principal Interferometric Wide Swath (IW). Acest mod furnizează imagini în polarizări duale VH (Vertical-Horizontal) și VV (Vertical-Vertical), pe o

fâșie cu o lățime de aproximativ 250 km, cu rezoluție spațială nativă de aproximativ 5 m × 20 m (produs GRD, distribuit uzual la 10 m × 10 m) și rezoluție temporală de aproximativ 3 zile, datorită ciclului exact de 6 zile al constelației de doi sateliți.

Sateliții Sentinel-2 (operaționali: 2A, 2B și recent 2C) sunt echipați cu instrumente de imagistică multi-spectrală cu o rezoluție spectrală de 13 benzi spectrale, rezoluție spațială maximă de 10 m și o rezoluție temporală de aproximativ 3 zile. În Figura 1 sunt prezentate benzile spectrale ale instrumentelor multi-spectrale ce echipează sateliții Sentinel-2 (din lucrarea [9]).

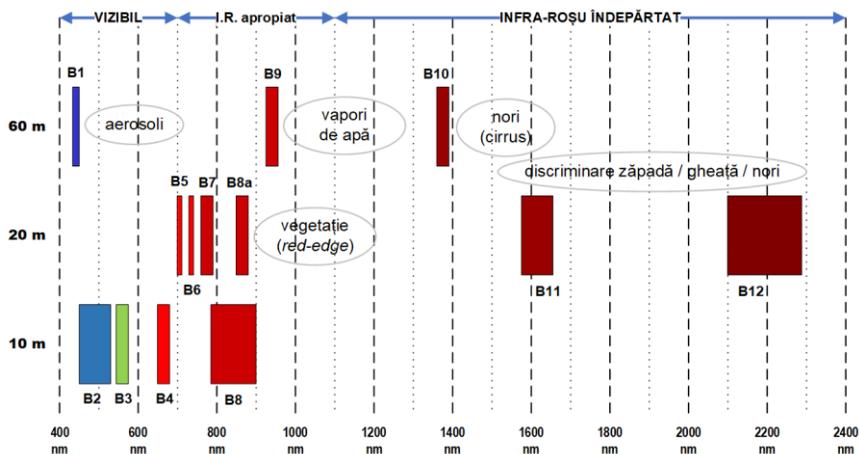


Figura 1. Benzile spectrale Sentinel-2 (pe axa orizontală), rezoluția spațială (pe axa verticală) și utilitatea benzilor spectrale din afara domeniului vizibil.

În Figura 2 sunt prezentate date satelitare Sentinel-1 și Sentinel-2 din regiunea de nord a orașului Brașov, ce include câmpurile agricole ale INCDCSZ. Sunt marcate cu roșu culturile de cartof ale INCDCSZ pentru anul 2023, iar cu purpuri sunt marcate alte culturi agricole.

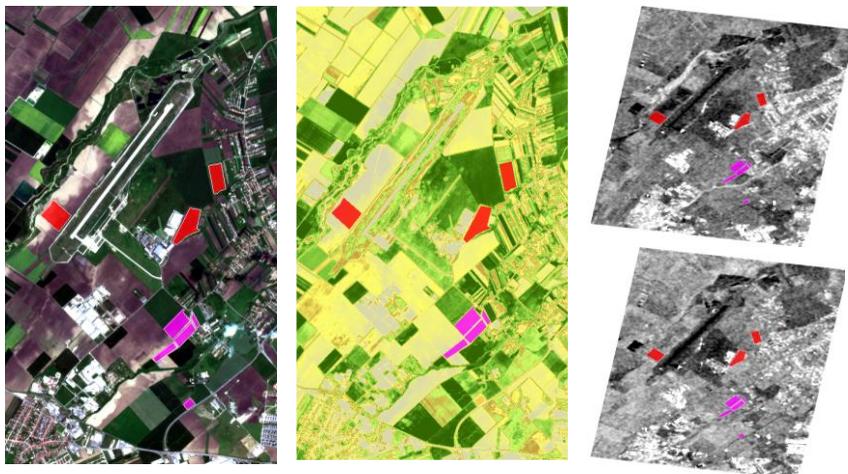


Figura 2. Imaginea optică Sentinel-2 ca imagine RGB (stânga), ca hartă de NDVI (mijloc) și imaginea RADAR Sentinel-1 ilustrând împrăștierea semnalului RADAR cu polarizare VH (dreapta sus) și VV (dreapta jos), în care au fost marcate cu roșu culturile de cartof studiate, iar cu purpuriu alte culturi agricole ale INDCSZ.

Pe baza datelor satelitare achiziționate periodic, se poate realiza analiza seriilor de timp în vederea dezvoltării de aplicații pe bază de date de telelecție pentru agricultură.

Aplicații în contextul Agriculturii 5.0

Agricultura 5.0 este practic agricultura inteligentă, care utilizează modelele de inteligență artificială (IA) în procesele și sistemele utilizate în agricultura de precizie [6]. Cele mai importante aplicații ale datelor de telelecție în agricultură sunt monitorizarea culturilor, identificarea culturilor și estimarea producției. În această lucrare ne vom referi la primele două aplicații, ilustrate în continuare.

Monitorizarea culturii de cartof

Monitorizarea stării de vegetație a culturilor agricole permite detectarea timpurie a stresului cauzat de lipsa apei sau a nutrienților, dar și de apariția dăunătorilor sau a diverselor boli, având ca scop reducerea timpului de intervenție și a pierderilor financiare.

Amintim în acest context definiția și interpretarea valorilor indicelui de vegetație NDVI (în engleză Normalized Difference Vegetation Index). NDVI este un indice de vegetație, practic un scalar, utilizat pentru

evaluarea stării de vegetație a plantelor și densității acesteia dintr-o anumită zonă a culturii agricole. NDVI se calculează folosind valorile de reflectanță din scena vizată în două benzi spectrale: infraroșu apropiat (Near Infra-Red, NIR = 840 nm) și roșu (Red = 700 nm), după formula:

$$NDVI = \frac{NIR - Red}{NIR + Red}$$

Indicele ia valori în intervalul [-1, 1]. Interpretarea valorilor NDVI este următoarea: valori cuprinse în intervalul [-1, 0] indică lăcuiri de apă, zone necultivate sau cu vegetație moartă; valori cuprinse în intervalul [0, 0.33] indică suprafețe cu vegetație stresată, fie de lipsa apei, a nutrienților sau a ambelor; valori în intervalul [0.33, 0.66] indică vegetație moderat sănătoasă, iar valori din intervalul [0.66, 1] vegetație sănătoasă și densă, bine dezvoltată. În Figura 3 sunt ilustrate cele patru intervale de valori.

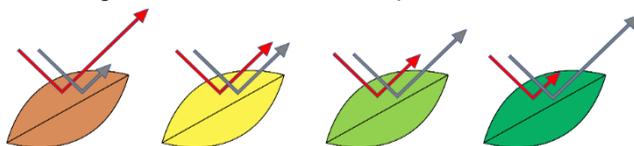


Figura 3. Ilustrarea celor 4 intervale de valori posibile pentru NDVI. Cu săgeată roșie este ilustrată reflectanța în banda de roșu, iar cu săgeată gri reflectanța în banda de infra-roșu apropiat.

În Figura 4 sunt ilustrate serii de timp de NDVI pentru câteva culturi reprezentative de cartof (pe baza informațiilor furnizate de către INCDCSZ): cartoful de sămânță – 255 (sus), cartoful târziu – 253 (mijloc) și alte tipuri de cartof – 254 (jos) calculate pe date Sentinel-2 din anul 2023. Datele Sentinel-2 utilizate, fac parte din setul de date DACIA5 [10], realizat în cadrul Centrului de Excelență AI4AGRI și disponibil gratuit la adresa <https://zenodo.org/records/14915950>. Pe grafice au fost suprapuse curbele de NDVI pentru toți pixelii din datele Sentinel-2 corespunzătoare culturilor analizate. Se poate observa evoluția în timp a indicelui NDVI, valorile mici până la momentul răsării culturii, creșterea caracteristică dezvoltării plantelor, urmată de platoul maturității culturii agricole și, în final, momentul recoltării sau atingerii senectuții, urmat de alte valori mici caracteristice solului lipsit de cultură. Se poate observa o variabilitate considerabilă a valorilor NDVI.

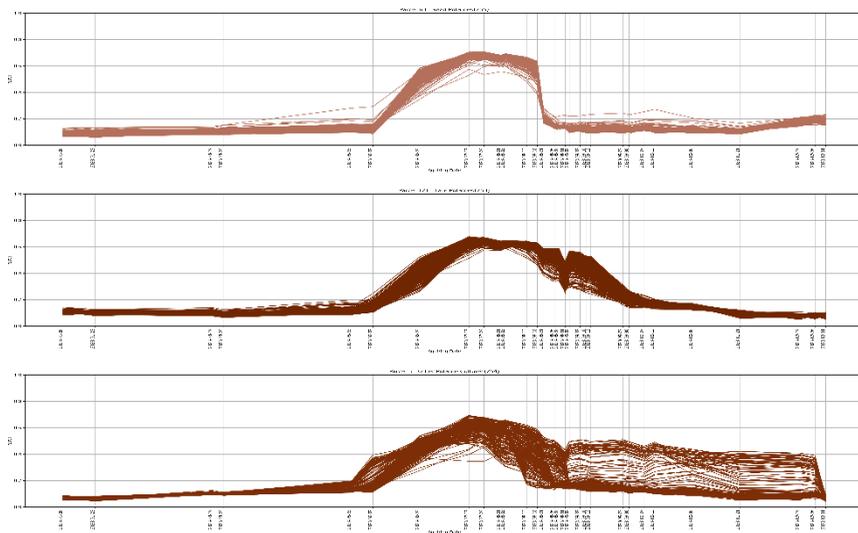


Figura 4. Serii de timp de NDVI pentru cartoful de sămânță (sus), cartoful târziu (mijloc) și alte tipuri de cartof (jos) calculate pe date Sentinel-2 din anul 2023.

Identificarea culturii de cartof

O problemă importantă în agricultura de precizie, ce permite monitorizarea automată a culturilor agricole, este identificarea unui anumit tip de cultură în imaginile satelitare. Rezolvarea acestei probleme depinde de mai mulți factori. Pe de-o parte rezoluția spațială a imaginilor satelitare precum cele oferite de către senzorii Sentinel-2, care este de 10x10 metri per pixel, are ca rezultat faptul că valoarea dintr-un pixel combină caracteristici spectrale ale tuturor plantelor și ale zonei de pământ aflate în acea zonă de 100 metri pătrați. Pe de altă parte apare problema suprapunerii spectrale a culturilor, adică faptul că două culturi diferite pot avea, într-o anumită fază a dezvoltării lor, aceeași semnătură spectrală, adică valori foarte asemănătoare în benzile spectrale, acest lucru fiind accentuat mai ales atunci când rezoluția spectrală a senzorului de achiziție este relativ mică.

O îmbunătățire a identificării culturilor ar putea fi obținută dacă am lua în considerare serii de timp, de exemplu, ale indicelui NDVI, ce cuprind întreaga dezvoltare a culturii. Astfel, în timp analiza și identificarea culturilor pe baza valorilor NDVI devine o problemă relevantă în acest scop.

O măsură a similarității între două curbe de timp de NDVI este aceea dată de coeficientul de corelație. Acesta măsoară gradul de

dependență liniară dintre două serii de timp și are valori în intervalul [-1, 1]. Valoarea 1 presupune o corelație perfectă, ceea ce poate însemna, o dificultate sporită a modelelor de identificare automată în a distinge între cele două curbe, valoarea 0 indică lipsa totală a corelației, iar valoarea -1 indică o anticorelație perfectă. În problema identificării culturilor, o corelație semnificativă între acestea poate duce la dificultatea unui model în a distinge între acestea.

În Tabelul 1 sunt ilustrate valorile corelației între curbele NDVI-ului mediu în timp, între culturile de pe parcelele INCDCSZ și diferitele tipuri de cartof cultivate pe aceste parcele în anul 2023 [11].

Tabelul 1

Gradul de corelație liniară dintre trei tipuri de culturi de cartof și alte doisprezece culturi agricole (indicate prin codul APIA corespunzător).

Cod APIA culturi	Cartof târziu (253)	Alte tipuri de cartof (254)	Cartof de sămânță (255)
101	-0.8060	-0.6009	-0.4540
1010	-0.0936	0.2146	0.2241
108	0.9586	0.8926	0.7422
151	0.1197	0.2909	0.1894
253	1	0.8726	0.7736
254	0.8726	1	0.9113
255	0.7736	0.9113	1
2557	0.9664	0.8306	0.7667
3017	0.9160	0.8361	0.6854
450	-0.0700	0.2603	0.3050
9748	0.2086	0.3288	0.3022
606	0.1099	0.3709	0.3437

Analizând din punct de vedere relativ relația dintre curbele NDVI-ului mediu ale culturilor de cartof și ale altor culturi de pe parcelele INCDCSZ, am identificat o corelație destul de puternică a acestei culturi cu alte culturi. În Tabelul 1 se observă în mod evident valori foarte mari ale coeficientului de corelație între diversele tipuri de cartof, cu maximum 1 al corelației unei culturi cu ea însăși, dar și între sfecla de zahăr (cod 3017) sau porumb (108). Aceste culturi au fost astfel confundate și de către modelele de inteligență artificială antrenate pe setul de date descris în [10], ale căror rezultate sunt expuse pe larg în articolul indicat. Se mai poate

observa gradul de corelație mare dintre diversele tipuri de culturi de cartof, practic neputând realiza o decelare între ele.

Mulțumiri

Finanțat de către Uniunea Europeană. Proiectul AI4AGRI este finanțat de către Uniunea Europeană prin Programul Orizont Europa pentru cercetare și inovare, contract de finanțare nr. 101079136. Imaginile Sentinel-2 au fost obținute din Copernicus Browser.

Bibliografie

[1] A. Devaux et al., The potato of the future: opportunities and challenges in sustainable agri-food systems, *Potato Research*, 64, 2021.

[2] H.C.J. Godfray et al., Food security: the challenge of feeding 9 billion people, *Science*, vol. 327, no. 5967, 812–818, 2010.

[3] L. Pieterse, The evolving landscape of the global potato industry: trends, challenges and innovations in 2023, *Potato News Today*, 2024.

[4] M. E. Caliskan et al., History, production, current trends, and future prospects, In: Eds. M. E. Caliskan et al, *Potato Production Worldwide*, Academic Press, 1-18, 2023.

[5] E. Geling, Yield gap analysis of potato in the major production areas of Europe, MSc thesis, Wageningen University and research, 2024.

[6] M. Ivanovici, et al., Chapter 25. Digital Transformation in Agriculture, in L.I. Cioca et al., *Digital Transformation – Exploring the Impact of Digital Transformation on Organizational Processes*, Springer Cham, 2024.

[7] https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

[8] <https://ai4agri.unitbv.ro/>

[9] R. Coliban, M. Ivanovici, De la color la hyperspectral. Elemente de achiziția, analiza și prelucrarea imaginilor, Editura Universității Transilvania, Brașov, ISBN 978-606-19-1499-9, 2022.

[10] I.C. Plajer, et al., Multi-year multi-crop correlation analysis in Brasov area, EARSeL Symposium, Praga, 26-29 mai 2025.

[11] A. Băicoianu, et al., DACIA5 – A Sentinel-1 and Sentinel-2 Dataset for Agricultural Crop Identification Applications, *Big Earth Data*, 2025 – în proces de recenzie.

„Cartoful, banalitate sau miracol?”

Implicații interesante ale peroxidazei din cartof

*Carmen Liliana Bădărău, Mihaela Cioloca, Andreea Tican
INCDCSZ Brașov*

Îmbrunarea enzimatică, care afectează produsele de origine vegetală (cazul cel mai frecvent) reprezintă un proces des întâlnit în industria alimentară. Îmbrunarea enzimatică se dezvoltă foarte rapid o dată cu distrugerea integrității celulare, inclusiv în urma șocurilor, mărunțirii, decojirii, tăierii și congelării-decongelării, ca urmare a manipulării incorect controlate sau necesității de elaborare a produselor gata pentru comercializare. Această brunificare constituie un obstacol major pentru comercializarea unor specii vegetale foarte sensibile: mere, pere, piersici, banane, cartof, ciuperci, avocado, dar și pentru produsele derivate (sucuri de fructe, nectaruri, piure, compoturi). Cu excepția câtorva tehnologii rare, la care este necesară o anumită rată de brunificare (obținerea ceaiului, cafelei, pudrei de cacao, cidrului, stafidelor, uscarea curmalelor, prunelor și a strugurilor), orice debut al acestui fenomen este nedorit, fiind perceput de către consumator ca o degradare a produsului. Aceasta reduce valoarea produsului, necesită retragerea acestuia de pe piață și antrenează pierderi importante pe filiera comercială. Iată de ce prevenirea procesului de îmbrunare enzimatică a constituit permanent o provocare pentru industria alimentară în special pentru cea de prelucrare a fructelor și legumelor. Un rol important în prevenirea acestui proces de îmbrunare enzimatică, în cazul tuturor surselor vegetale și în special a cartofului îl reprezintă evaluarea corectă a activității peroxidazei.

Tuberculiile de cartof conțin compuși care constituie substraturi pentru reacții enzimatiche de brunificare cauzate frecvent de peroxidaze, afectând astfel calitatea produselor finale în special în perioadele de depozitare sau în procesarea cartofului. Pe de altă parte, peroxidazele joacă roluri importante în procesele de apărare și de răspuns la diferitele tipuri de stres biotic și abiotic la care sunt supuse plantele de cartof în timpul perioadei de vegetație. De obicei, în condiții de stres, a fost remarcată o creștere puternică a speciilor reactive de oxigen, a radicalilor liberi deosebit de dăunători pentru funcțiile fiziologice ale plantelor. Pentru a minimiza efectele dăunătoare ale acestor radicali liberi, plantele folosesc antioxidanți precum peroxidaza, enzimă cu o funcție importantă în sistemul de apărare al plantelor cultivate în condiții de stres. Împreună cu enzimele

catalază și superoxid dismutază, peroxidaza îmbunătățește rezistența la stres a plantelor, eliminând elementele toxice, excesul de radicali liberi din plantă. De aceea, aceste enzime pot fi utilizate pentru a evalua toleranța plantelor la stres, în special în condiții de dezvoltare nefavorabilă, induse de secetă sau de prezența agenților patogeni.

Conform datelor obținute în cadrul unor cercetări relativ recente realizate în cadrul INCDCSZ Brașov, în condiții de secetă (stres salin indus materialului biologic cultivat în seră), activitatea peroxidazei a fost influențată semnificativ de inocularea plantelor de cartof cu virusurile PVS și PVM, cu precădere în cazul probelor din soiurile rezistente la aceste virusuri. Astfel, materialul infectat a prezentat o creștere semnificativă a valorilor activității acestei enzime, comparativ cu materialul sănătos, răspunsul antioxidant al plantelor fiind mult mai intens în condiții de secetă și de stres biotic (inoculare cu virus). Conform rezultatelor preliminare obținute deocamdată, precum și a datelor din numeroase surse bibliografice, activitatea enzimei peroxidaza ar putea fi utilizată ca indicator de evaluare a creșterii plantelor de cartof în condiții de stres.

Virusul S al cartofului (PVS) și virusul M al cartofului (PVM) sunt agenți patogeni care se transmit mecanic și prin afide în mod nepersistent. Similar cu alte virusuri ale cartofului, pagubele cauzate de acești patogeni sunt atât calitative (deprecierea comercială a tuberculilor), cât și cantitative (reducerea producției), iar în condiții favorabile, în cazul soiurilor sensibile de cartof, pierderile financiare pot fi importante, atât pentru consum (tuberculii de cartof devin necomercializabili), cât și pentru cartoful de sămânță (acesta poate fi declassat). Datele prezentate de către Kurnik și colaboratorii (2018) au evidențiat faptul că tuberculii de cartof ar putea fi utilizați pentru decontaminarea apelor reziduale (poluate cu fenol), datorită conținutului ridicat de peroxidază. Prin urmare, ar fi foarte interesantă o astfel de alternativă pentru utilizarea cartofului necomercializabil. Sperăm ca viitoarele cercetări să deschidă noi orizonturi și să ne ajute să descoperim și alte implicații ale peroxidazei prezente în plantele și tuberculii de cartof.

Bibliografie

Kurnik, K., Treder, K., Twarużek, M., Grajewski, J., Tretyn, A., Tyburski, J. (2018). Potato pulp as the peroxidase source for 2,4-dichlorophenol removal. *Waste and Biomass Valorization*, 9, 1061–1071. <https://doi.org/10.1007/s12649-017-9863-7>.

Cartoful – o istorie îndelungată

Monica Popa, Mihaela Cioloca, Andreea Tican
INCDCSZ Braşov

Pe continentul european, *S. tuberosum* L. a fost introdus mai întâi în Spania, în urma cuceririi spaniole a Americii, acum aproximativ 500 de ani, urmând ulterior să fie răspândit și în sudul Europei, în perioada imediat următoare, respectiv 1530 – 1540.

Se pare că prima introducere a cartofului s-a făcut la ordinul regelui Filip al II-lea, din anul 1565. În Spania, cartoful s-a răspândit repede în cultură, la scurt timp a devenit obiect de comerț în Sevilla și astfel a ajuns în Italia și apoi în Portugalia.

În anul 1565, Papa Pius al IV-lea a primit cadou o ladă cu tuberculi de cartof din partea regelui Filip al II-lea al Spaniei, care a făcut o observație amuzantă referitoare la coincidența de nume papas-papa (denumirea actuală a cartofului în Peru). Din acest cadou, Papa ar fi trimis o parte din tuberculi, cardinalului Olandei de la acea vreme. De asemenea, potrivit botanistului Carolus Clusis, custode al grădinii botanice din Viena, în 1573 ar fi ajuns și acolo câțiva tuberculi obținuți în urma înmulțirii, tot din Italia, prin intermediul profesorului Philip de Sivry. Acesta descrie specia în lucrarea sa intitulată „*Rariorum plantarum historia*” din anul 1601, denumind-o *Papas peruanorum*. Dar cea mai mare contribuție la introducerea cartofului în Europa a avut-o francezul Antonie Augustin Parmentier (1737-1813) considerat pe bună dreptate „părintele introducerii cartofului în Europa”. Până la acel moment, francezii apreciau planta doar pentru calitățile ornamentale, considerând-o a fi toxică pentru consumul alimentar. În anul 1771, Academia de Medicină din Paris decide că tuberculii nu sunt dăunători consumului alimentar și chiar a recomandat introducerea acestora în alimentația de bază a populației. Ca ajutor de farmacist al armatei din Hanovra, Parmentier este prizonier de 5 ori în timpul războiului de șapte ani, unde a apreciat valoarea alimentară a cartofului ca hrană pentru prizonierii aflați în captivitate. Eliberat în anul 1763, revine la Paris și adresează numeroase rapoarte Biroului Central de Agricultură pe tema folosirii cartofului ca aliment. Întâi ca farmacist (1766), apoi ca director la „Hotel des Invalides” (1772) începe o adevărată campanie de promovare a cartofului reușind să-i convingă pe oamenii de știință și chiar pe Regele Louis al XVI-lea de importanța acestei plante în hrana omului, care în semn de recunoaștere își împodobește butoniera cu flori de cartof.

La începutul consumului de cartof în Europa, oamenii au încercat să mănânce fructele cartofului (bacele) care au un gust rău și nu sunt comestibile.

Desigur, rezerva oamenilor era explicabilă și a fost susținută de medici; ei nu recomandau consumul cartofilor pentru că ar putea fi otrăvitori, deoarece această plantă face parte din familia solanaceelor, care cuprinde și specii toxice: (*Datura stramonium* L. – ciunăfaie, *Hyoscyamus niger* L. – măselariță, *Hyoscyamus albus* L. – măselariță albă, *Solanum nigrum* L. – zârnă etc.).

Un alt impediment în pătrunderea cartofului în cultură îl constituia și împărțirea solei (asolamentul) în trei câmpuri: câmpul de primăvară, câmpul de toamnă și ogrorul negru. Convingerea că asolamentul este un lucru bun, dar greu de pus în practică, a fost refuzată.

Cultura cartofului s-a extins relativ lent după cucerirea Americii. Odată cu foametea ce a cuprins Europa, în secolul al XVII-lea, a luat amploare și extinderea suprafețelor cultivate cu cartof. În prezent, cultura cartofului este larg răspândită la nivel mondial (Figura 1), datorită adaptabilității sale la diferite zone climatice și tipuri de sol.

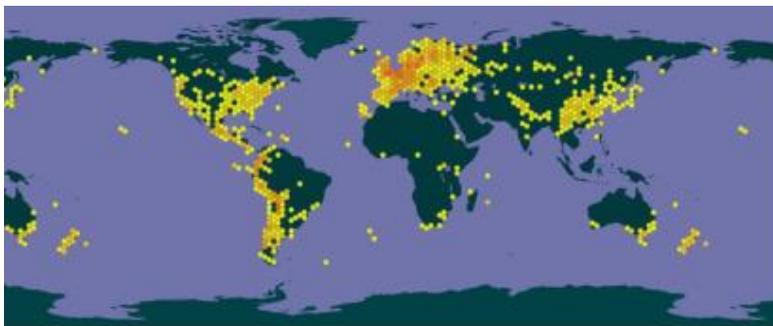


Figura 1. Răspândirea speciei *Solanum tuberosum* L. la nivel mondial în anul 2023

(Sursa: The Global Biodiversity Information Facility <https://www.gbif.org/>)

O contribuție însemnată la introducerea cartofului în Transilvania au avut-o coloniștii germani (sașii și șvabii) prin relațiile strânse cu rudele din centrul Europei. Cele mai multe denumiri ale cartofului derivă din cele folosite în diferite regiuni ale Germaniei ceea ce sugerează rolul mare pe care l-au jucat coloniștii germani în răspândirea cartofului pe teritoriul țării noastre: cartof – Kartoffel, crumpene – Grünbeeren, picioici (pichioci, picioici) – Ptächen (Patächen).

Primul document oficial care atestă cultura cartofului în România, este datat la 14 martie 1769, când oficialitățile Guberniatului Regal al

Marelui Principat al Transilvaniei (Sibiu) au dat o circulară cu privire la cultura cartofului, înaintată tuturor comitetelor, districtelor și scaunelor săsești. La acea vreme, el se numea „măr de pământ”, probabil asociat faptului că se consuma integral ca și mărul. În acest memoriu este descrisă situația socio-economică a regiunii. În capitolul pentru agricultură se menționează despre cultivarea porumbului, amintindu-se și de cartof: „Porumbul dă roade frumoase și este alimentul principal pe care îl consumă românii sub formă de mămligă. Porumbul este mai greu de cultivat decât alte cereale și în locul porumbului să se cultive mai degrabă mere de pământ”. Memoriul respectiv, cu propunerea referitoare la cultura cartofului a fost înaintat Consiliului de Stat din Viena al împărătesei Maria Tereza. Membrii Consiliului de Stat de la Viena au reținut aceasta, adăugând: „Tezauriatul din Transilvania să dea exemplu prin cultura de mere de pământ, iar cultura cartofului să se favorizeze prin faptul a nu se percepe dijmă câțiva ani”.

Se dă un ordin de la împărăție ca în toate reședințele de provincie să se înființeze societăți pentru agricultură și economie. În anul 1769, la Sibiu s-au pus bazele așa numitei „*Societas Agriculturae et Oeconomiae Transilvanensis*”, care avea ca scop principal cultivarea cartofului. În același an, magistratul de la Brașov dădea următorul ordin: „Salutem. Având în vedere, că din cartofi se obține nu numai o mâncare foarte bună și prin aceasta se suplinește lipsa de pâine, dar se poate fierbe din ei un rachiu bun, ceea ce economisește o cantitate de fructe, aceasta a determinat recomandarea insistentă din partea curții imperiale, ca toți funcționarii să recomande această plantă folositoare locuitorilor tuturor localităților și din când în când să raporteze în ce măsură se cultivă aceasta”.

Pătrunderea cartofului în Transilvania are loc în secolul al XVIII-lea și este menționat într-un raport al tipografiei din Blaj, destinat guvernatorului provincial (1772), în care se amintește de primele manuale cu îndrumări intitulate Instrucțiuni practice pentru cultura cartofului, redactate la Blaj în 1750.

Samuel von Brukenthal se numără printre pionierii cultivatorilor de cartof, în 1776. Pentru înființarea culturii, de cele mai multe ori își procura materialul de plantat din Viena și personal dădea instrucțiuni de lucru pentru cultivarea cartofului și respectiv pentru muncile agricole de pe terenurile din Avrig.

În anul 1814, Transilvania a fost bântuită de secetă, care a dus la foamete și la pierderea animalelor de muncă. În primăvara anului următor, oficialitățile austriece au lansat o circulară adresată tuturor, în care se arătau avantajele plantării cartofului, cultură ce nu necesita, conform tehnologiei timpului, animale pentru executarea lucrărilor agricole.

Încrezători, oamenii au pus cu sapa cartofii și curând și-au dat seama că, într-adevăr, cartoful putea înlocui pâinea, sau o parte din făina necesară preparării ei. Așa au apărut culturi întinse în zona intracarpatică și vestita pâine cu cartof.

Cartoful, ca specie de cultură, este menționat a fi cultivat în grădina provinciei istorice Transilvania din secolul al XVIII-lea, dar nu pentru uz comercial, nefiind considerat important pentru sistemul fiscal.

Cu timpul, pe măsură ce s-au mărit suprafețele cultivate cu cartof nu s-a mai respectat această scutire de dijmă, iar țărani erau obligați să dea o anumită cantitate stăpânului feudal.

Începând cu secolul al XIX-lea, răspândirea cartofului pe teritoriul țării a luat amploare, deoarece autoritățile locale și cele centrale instituie o serie de măsuri, spre exemplu, în anul 1814, primul episcop ortodox de origine română, din Ardeal, poruncește preoților să îndemne oamenii ca primăvara să planteze „picioici”. Tot în același an, din cauza foametei, Gheorghe Bánffy al II-lea a dat o circulară în care a recomandat tuturor locuitorilor să cultive cartof, acesta putând fi o sursă de hrană. Tehnologia de cultivare necorespunzătoare, dar și diferitele boli (înnegrirea bazei tulpinii, degenerarea virotică) au determinat producții scăzute. Însă, răspândirea cartofului nu a mai putut fi oprită după anii de foamete 1813-1817.

Documente din anul 1813 arată că în Țara Bârsei se cultivau două soiuri de cartof, alb și roșu, iar la sfârșitul secolului al XVIII-lea și începutul secolului al XIX-lea cartoful era împărțit pe trei categorii: cartof englezesc, de vite sau porcesc (*Solanum anglicum*), cartof de castanet (*Solanum castaneum*) și cartof de zahăr sau de vară (*Solanum sacharaceum*).

Depășirea sistemelor celor trei câmpuri a permis o extindere însemnată a plantelor prășitoare și a cartofului. În anul 1895 se cultiva 99,33% din arabilul Țării Bârsei și numai 6,67% se lăsa ogor negru. Această suprafață cultivată reprezenta 36.298 ha, din care 29,83% o ocupau plantele prășitoare: 13,73% porumbul, 9,54% cartoful și 5,15% sfecla de zahăr. Suprafața cultivată cu cartof, în acel an a fost de 3.463 ha, de pe care s-a obținut o producție totală de 64.243 t, adică o producție medie de 18,5 t/ha. Aceste cifre ilustrează că la sfârșitul secolului al XIX-lea erau realizate progrese mari în agricultura Țării Bârsei în general și în particular la cultura cartofului.

Totodată s-a intensificat și industrializarea cartofului din această zonă a Transilvaniei. În anul 1855 s-a înființat fabrica de spirt din Cristian, un an mai târziu fabrica de drojdie și spirt din Prejmer și fabrica de spirt din Dârste, județul Brașov. Producțiile realizate acopereau nevoile consumului uman, necesitățile pentru furajarea animalelor și materia primă pentru industrializare.

La începutul secolului al XX-lea, se cultiva deja cartoful pe întreg cuprinsul României. După primul război mondial, cultura cartofului reprezenta 80% din totalul plantelor de cultură de la acea vreme. În prezent, cartoful se cultivă pe tot teritoriul României, însă cu precădere în zonele colinare și montane.

De la începuturi, cartoful are un loc bine definit, este și va rămâne pentru România și pentru întreaga omenire, unul dintre darurile cele mai de preț ale Terre, căruia omul i-a îmbunătățit în mod continuu însușirile de productivitate, calitate și rezistență.

Bibliografie

1. Antofie Maria-Mihaela (2016). Potato resistance to cyst nematodes-peculiarities for Romania. Oltenia, Studii și Comunicări Seria Științele Naturii, 32(1).
2. Berindei Matei (1984). Cultura cartofului în gospodăriile populației. Editura Ceres, 74-83.
3. Morar Gavrilă (1999). Cultura cartofului, Editura Risoprint, Cluj-Napoca.
4. Nagy Alexandra-Mihaela (2024). Cercetări privind cultivarea *in vitro* a unor soiuri de cartof (*Solanum tuberosum* L.) bogate în compuși antioxidanți, Teza de doctorat.
5. Popescu-Cruceanu Alexandrina (2023). Bukovina's economic and social reconstruction after the First World War. SEA: Practical Application of Science, 11(31).
6. Reddy B.J. și colaboratorii (2018). A review on potato (*Solanum tuberosum* L.) and its genetic diversity. International Journal of Genetics, ISSN: 0975-2862.
7. Romer D. (1989). Începuturile culturii cartofului în Transilvania, Anale Institutul de Cercetare și Producție a Cartofului Brașov, Vol. XVI, București, pg. 265-269.

Cartoful văzut prin ochi de copil - confesiune de cercetător -

Maria Ștefan
INCDCSZ Brașov

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Cartof și Sfeclă de Zahăr din Brașov (numit în continuare Institut) este implicat de peste 3 ani în programele școlare „Săptămâna verde” și „Școala altfel”. Aceste două programe sunt organizate la inițiativa școlilor, prin stabilirea de parteneriate cu instituții gazdă, iar Institutul este activ deschis pentru colaborări cu școlile interesate să organizeze vizite tematice în cadrul acestor săptămâni speciale. Copiii au oportunitatea de a învăța o multitudine de lucruri fascinante și utile, conectând teoria de la școală cu aplicații practice. Prin activitățile derulate în Institut, cartoful văzut prin ochi de copil înseamnă dezvoltarea de cunoștințe despre:

- Botanică: descoperă diverse soiuri de cartof și învață despre diferențele dintre ele (de exemplu: culoare, formă, mărime, gust, rezistențe etc.) și cel mai important este că înțelege ciclul de viață al plantei de cartof, de la tuberculul plantat la viitoarea plantă matură și formarea de noi tuberculi;
- Agricultură: află metode de cultivare a cartofului (de la convențional la neconvențional – *in vitro*, aeroponie și hidroponie), de la pregătirea solului și plantare, până la recoltare și depozitare. Totodată, înțelege importanța rotației culturilor și a practicilor agricole durabile;
- Știință și cercetare: constată rolul cercetării în dezvoltarea de soiuri, tehnologii mai performante, ș.a., prin discuții adecvate vârstei și din vizualizarea de exponate;
- Nutriție și alimentație: învață despre valoarea nutritivă a cartofului, despre diferitele moduri de preparare și importanța acestuia în alimentația noastră;
- Economie: pricepe rolul important al culturii de cartof în economia locală și națională.

Am ales să sintetizez câteva domenii mari, cu siguranță lista poate continua.

La nivel de percepție, în termeni generali, vizita copiilor la Institut contribuie la conectarea cu natura și cu sursele de hrană, dezvoltarea curiozității, conștientizarea importanței cercetării agricole pentru societate și totul printr-o învățare practică și interactivă. Copiii înțeleg mai bine de unde provin alimentele de bază pe care le consumă, observă procese și chiar fac activități (de exemplu: microscopie, pipetare) care le pot stârni

interesul pentru științe multidisciplinare, constată că munca cercetătorilor contribuie la îmbunătățirea agriculturii și înțeleg rolul esențial al agriculturii în asigurarea hranei pentru populație. Toate acestea se constituie în experiențe directe, mult mai ușor de însușit și mult mai eficiente decât învățarea teoretică.

Ca și responsabilitate pentru programele școlare derulate în Institut, am structurat agenda vizitei în funcție de vârsta copiilor, cu activități adaptate nivelului lor de înțelegere și cu explicații clare, simple și interesante. Interacțiunea copiilor cu cercetătorii și posibilitatea de a pune întrebări a sporit valoarea educativă a fiecărei vizite. De asemenea, cadrele didactice și personalul însoțitor (inclusiv părinți) joacă un rol crucial în facilitarea învățării, aceștia încurajând întrebările copiilor și conectând experiența de la Institut cu cunoștințele anterioare ale copiilor.

La nivel educațional, prin vizita la Institut, un copil beneficiază de:

- Dezvoltare cognitivă

- Curiozitate și explorare: un mediu nou și plin de elemente necunoscute stârnește curiozitatea naturală a copilului, îndemnându-l să exploreze și să pună întrebări;
- Învățare practică și concretă: observarea directă a plantelor și a instrumentelor oferă o învățare tangibilă, mult mai eficientă decât informațiile abstracte;
- Înțelegere a ciclului vieții: copilul înțelege de unde provine hrana, cum cresc plantele, conectându-l cu ritmurile naturii;
- Aplicare a gândirii critice și a rezolvării de probleme: observarea experimentelor, a rezultatelor diferite și discuțiile cu cercetătorii le stimulează gândirea analitică și capacitatea de a găsi soluții;
- Vocabular nou și concepte științifice: copilul este expus la termeni specifici cercetării agricole, îmbogățindu-și vocabularul și începe să înțeleagă noțiuni științifice de bază.

- Dezvoltare socio-emoțională

- Interacțiune socială: interacțiunea cu cercetătorii, cu alți copii (când vizita este în grup mixt), cu restul personalului din Institut, dezvoltă abilitățile sociale și de comunicare;
- Empatie și respect față de natură: observarea modului în care sunt obținute și îngrijite plantele poate cultiva empatia și respectul față de mediul înconjurător;
- Responsabilitate: îndeosebi, când copilul este implicat în activități practice se dezvoltă un simț al răspunderii;
- Încredere în sine: participarea activă și înțelegerea informațiilor oferite, sporește încrederea copiilor în propriile capacități.

- Dezvoltare fizică (nu de puține ori, copiii și-au manifestat oboseala fizică și dorința de a sta jos, atunci când diseminarea informațiilor s-a făcut inclusiv prin deplasare în câmp, la depozit, solarii etc.)
 - Activitate fizică: explorarea Institutului implică mișcare și activitate fizică, benefică pentru sănătatea copilului;
 - Stimulare senzorială: contactul cu pământ, cu diverse texturi ale plantelor, ale tuberculilor de cartof și nu numai, observarea diferitelor culori stimulează simțurile copilului.
- Dezvoltarea interesului pentru știință și natură
 - Inspirație pentru viitor: vizita poate stârni interesul copilului pentru o carieră în știință sau domenii conexe;
 - Aprofundarea cunoștințelor școlare: experiența practică poate consolida și face mai relevante cunoștințele dobândite la școală în discipline precum biologia, chimia, chiar și geografia (pornind de la originea cartofului).

Din discuțiile cu copiii, am realizat că mulți copii iubesc cartoful. Sunt, desigur, variații individuale, dar cartoful este, în general, un aliment popular printre copii datorită gustului, texturii și versatilității sale sub forma preparatelor culinare. Și totuși, unii copii sunt mai puțin entuziasmați de cartof, în special dacă i-a fost introdus în alimentație într-o singură formă culinară sau dacă nu a fost pregătit într-un mod care să le placă. Există mai multe motive pe care le-am identificat din interacțiunea cu ei și pentru care cartoful are popularitate în rândul celor mici:

- Gustul blând și versatil: cartoful are un gust neutru, care se potrivește bine cu o varietate mare de arome, de la sare și unt, până la ketchup și brânză;
- Textura plăcută: fie că sunt moi (în piure), crocanți “ca pișcoturile” sau “pufosi” ca cei copti, texturile cartofului sunt adesea atrăgătoare pentru copii;
- Forme distractive: cartofii au și forme amuzante;
- Asocierea cu mâncăruri preferate: cartoful este frecvent prezent lângă multe dintre mâncărurile pe care copiii le îndrăgesc, cum ar fi hamburgerii, hotdogii, puiul prăjit sau peștele;
- Ușor de mâncat: cartofii gătiți sunt de obicei moi, ușor de mestecat și înghițit, ceea ce îi face potriviți pentru copiii de toate vârstele.

Aici, în Institut, noi încurajăm copiii să consume cartof, chiar gândim împreună rețete culinare. Imaginația unui copil este fabuloasă, acasă, în sânul familiei, vor fi un ajutor de nădejde, cel puțin pentru mămicile în pană de idei culinare.

Cu trecerea timpului, am fost gazdă pentru mii de copii din Brașov și din localități învecinate, de la ciclul preșcolar până la liceal, studenții nu

sunt luați în acest calcul, pe ei contăm să întărim rândurile în Cercetare, deși nu punem la îndoială că mai au “suflet de copii”.

Institutul are o prezență activă pe rețeaua de comunicare Facebook (<https://www.facebook.com/INCDCSZ>), o platformă socială unde puteți fi la curent cu multe dintre activitățile noastre, inclusiv interacțiunile noastre cu copiii. Fie că am postat noi activitățile, fie că am distribuit postări făcute de unitățile școlare, au fost tot atâtea ocazii să ne bucurăm de vizibilitate și satisfacția că efortul nostru a fost recunoscut.

Personal, m-am bucurat să fiu părtașă la fundamentul acumulării de cunoștințe pentru atât de mulți copii și “povestea” continuă.

Mai jos, doar câteva dintre mărturiile cadrelor didactice, așa cum le-au postat public pe platforma Facebook, acolo unde sunt disponibile însoțite de poze.

- ✓ „Astăzi, elevii clasei a-II-a E, au fost în vizită, la Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Cartof și Sfeclă de Zahăr. Am descoperit foarte multe lucruri despre „banalul” cartof, despre care credeam că nu mai avem ce să descoperim. Am aflat că, în lume, există peste 4000 de soiuri de cartof, faptul că ei se pot îmbolnăvi și ce putem face noi în aceste situații. Am vorbit, despre dăunătorii cartofului și am văzut unde și cum este depozitată această legumă. Am degustat diferite feluri de cartofi și le-am comparat. De asemenea, am văzut, insecte la microscop și am fost foarte încântați. Ne-am jucat cu pipetele și diferite substanțe. Mulțumim, mămicii din clasa noastră, Maria Ștefan, care ne-a primit cu mare căldură.” (R.L., Școala Gimnazială Nr. 14 „Sfântul Bartolomeu”, 30 martie 2023).
- ✓ “Copiii iubesc cartoful! Din acest motiv am considerat că o vizită la Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Cartof și Sfeclă de Zahăr este benefică pentru elevii claselor I C și I D. Cercetașii și Aventurierii au aflat multe informații prețioase despre cartof: unde a fost el descoperit, câte soiuri de cartof există, cum poate fi el preparat. Printre curiozități, au aflat despre cartof că se află în topul celor mai cultivate alimente de pe planetă, este cultivat în peste 125 de țări, [...]. Chipsurile din cartofi reprezintă unul dintre cele mai consumate alimente din lume, cu miliarde de pachete comercializate. La finalul vizitei, gazdele noastre ne-au servit cu ceai cald și chipsuri din ” (C.O., Școala Gimnazială Nr. 14 „Sfântul Bartolomeu” Brașov, 7 aprilie 2025).
- ✓ „Elevii claselor pregătitoare A și B au fost în vizită astăzi la Institutul Cartofului. Aici au aflat că există peste 5000 de soiuri de cartof, despre lucrările de însămânțare și îngrijire ale acestora, despre dăunătorii și bolile care îi atacă. La final copiii s-au delectat cu ceai cald și chipsuri, evident din cartofi!” (L.S., Școala Gimnazială Nr. 14 „Sfântul Bartolomeu” Brașov, 9 aprilie 2025).

- ✓ „Cu ocazia Săptămânii Verzi, Grupa Buburuzelor și Grupa Iepurașilor au făcut o vizită la Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare Cartof și Sfeclă de Zahăr. Copiii au fost entuziasmați să descopere existența mai multor soiuri de cartof, dar și să observe modul în care aceștia sunt plantați și crescuți. De asemenea, s-au familiarizat cu sfecla de zahăr, aflând cu bucurie că zahărul folosit la prepararea dulciurilor provine chiar din această plantă. Le mulțumim cu recunoștință gazdelor pentru primirea călduroasă și pentru surprizele delicioase oferite!”(T.L., Grădinița cu PP nr. 28 Brașov, 8 mai 2025).
- ✓ Am pornit și azi la drum, în cadrul Săptămânii „Școala Verde”, alături de micuții noștri din grupa „Mugurel” de la Grădinița Nr. 3B. Vizita la Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare Cartof și Sfeclă de Zahăr a fost una plină de entuziasm! „Înrolați” în lumea cercetătorilor, copiii au descoperit informații fascinante și curiozități despre cartofi, sfecla de zahăr, cereale și plante medicinale. Momentul preferat? Activitatea practică din laborator, care i-a uimit și încântat deopotrivă! Prin astfel de activități, ne dorim să cultivăm în sufletele copiilor semințele respectului față de mediu și curiozitatea pentru știință. Le mulțumim partenerilor noștri de la Institut pentru ospitalitate și pentru că au făcut ca această zi să fie una memorabilă pentru micii noștri exploratori! (S.L., Grădinița nr. 3B Brașov, 14 mai 2025).

Și părinții transmit feed-back, sub formă de “👍”, “👏”, “😄”, “❤️” sau comentarii, ca acesta:

“Mulțumim mult Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare Cartof și Sfeclă de Zahăr și în special doamnei Floriana Maria pentru implicare în educația copilașilor noștri. Mulțumim doamnelor educatoare și personalului minunat al grădiniței!” (T.L., 8 mai 2025).



*O CONFESIUNE, DE ADULT,
CU INIMĂ DE COPIL!*

Promo firme partenere



AGEREX

**Îngrășăminte
și fertilizanți
profesionali**
Pentru culturi
profitabile




www.agerex.ro
office@agerex.ro



Eficiență maximă într-un complex
pe Bază de Fosfor Protejat și Azot
cu Degajare Lentă
NP 17-45



N-DURRO⁴⁶
Tratat cu inhibitori de nitrificare
și extracte humice și fulvice
până la 100 de zile
disponibilitate a Azotului în sol
N 46

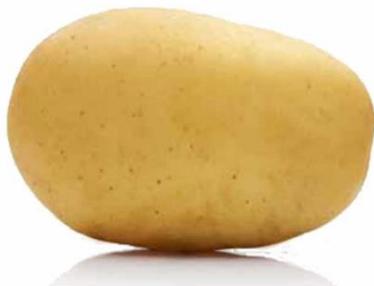


Fertilizant Complex
cu degajare lentă a Azotului
NPK 9-23-30



Fertilizant Profesional
cu concentrație mare de Azot protejat și Sulf
NS 33-29

Say potato, say Agrico.



AGRICO este o cooperativă olandeză cuprinzând cca. 1400 de fermieri cu mare tradiție în producerea cartofului pentru sămânță și consum. Acoperă cca. 40 % din piața cartofului din Olanda fiind cea mai mare firmă din sector.

Datorită calității materialului de plantat și a diversității soiurilor create și oferite este cunoscută pe tot globul pământesc, din Europa și până în Asia, Africa, cele două Americi, Australia și Oceania.

Sectorul propriu de cercetare caută neobosit să mărească sortimentul de soiuri pretabile cultivării în cele mai diverse condiții de climă și sol de pe glob. În acest scop, soiurile în devenire supuse deja testării oficiale în Olanda sunt testate în paralel în cca. 80 de locații diferite din lume astfel că în momentul omologării unui soi nou se cunoaște comportarea acestuia în toate arealele importante de cultură ale cartofului.

Din 2006 aceste teste se fac și în România, la firma ROMION din Zăbala, jud. Covasna, cercetătorii olandezi venind în fiecare an la recoltare pentru a face toate determinările și evaluările cantitative, calitative, de rezistență la boli și dăunători și pentru a nota comportamentul la factorii pedoclimatici specifici zonei. Toate aceste rezultate sunt apoi centralizate și comunicate în amănunțime clienților răspândiți pe tot globul. În afara caracteristicilor mai sus amintite **AGRICO** urmărește constant crearea de soiuri pentru diverse destinații, de la soiuri pentru consum în stare proaspătă la cele pentru industrializare în cartofi pai, chips, amidon și alte produse dehidratate sau congelate. Se caută și soiuri pretabile agriculturii organice.

În ultimul timp se acordă o atenție specială indicelui glicemic și conținutului cât mai redus de acrilamide formate în timpul prăjirii în scopul obținerii unui produs final cât mai sănătos pentru consumatori.

În România **AGRICO** se confundă practic cu istoria cartofului românesc din ultimii 40 de ani numai dacă amintim de soiurile Ostara și Sante. **AGRICO** este cea care a deschis apetitul fermierilor români pentru noi soiuri odată cu apariția pe piața românească a soiurilor Impala, Kondor, Agata, Tresor, Aladin, Arnova, Cosmos, Marfona, Picasso, Romano, Kuroda și multe altele, culminând cu vedeta incontestabilă a ultimilor ani și anume Riviera. Astăzi campionul nostru este Arizona.

Ca în fiecare an **AGRICO** vă oferă în continuare soiuri noi, deosebit de interesante alături de cele consacrate. Toate pot fi văzute în loturile noastre demonstrative de la Romion Zăbala Covasna, SCDC și Producție Agrico-IM din Tg. Secuiesc, Solfarm din Sf. Gheorghe, INCDCSZ Brașov, Manos Agro Hălchiu tot din Brașov, Hibridul Hărman Brașov, Nord Intermed din Dornești Suceava, Burgabotek Sânmartin Harghita dar și la producător mai mici din Vânători Galați, Lungulețu și Slobozia Moara Dâmbovița, Palazu Mare Constanța, Peretu Teleorman, Râșca și Vișoara Cluj, Mailat Arad, Bulgăruș Timiș, Vidra Giurgiu și alte locații.

AGRICO a fost și rămâne în continuare cel mai mare furnizor de sămânță de cartof pentru România. Pentru orice alte detalii suplimentare firma **ROMION** din Zăbala, Covasna, vă stă la dispoziție la tel.: 0744-306234, 0267-375 530, fax: 0267-375 185, e-mail: romi@romion.ro, persoană de contact ing. Romulus Oprea, reprezentant exclusiv **AGRICO** în România din 1993.

www.romion.ro





Un raspuns adaptat nevoilor dvs



Tractoare, semanatori de precizie si alte utilaje



Sistem de manipulare si triere optica, masina de taiat semintele de cartofi, etc



Freza de bilonat, masina de plantat, tocator, etc



Sistem de trasabilitate si gestionare a stocurilor in box palet



Masina autopropulsata de recoltat cartofi



Masina tractata de recoltat cartofi, masina de bilonat



Freza de bilonat, masina de plantat, tocator, etc



0755 40 55 55



office@agrialianta.com

AGRICOVER
DISTRIBUTION



AMINO 80 PRO

70-75% aminoacizi liberi (% g/g)

Îngrășământ organic solid pe bază de aminoacizi, solubil, sub formă de granule, pentru aplicare foliară.

Produs utilizabil în agricultura ecologică.

Omologat în România pentru:

cartof, cereale, rapiță, porumb, floarea-soarelui, soia, mazăre, măr, viță-de-vie.

agricover.ro



Scanează codul QR
pentru catalogul Agricover
de produse tehnologice 2025





PHYTOSARCAN

COMBATE MANA, SALVEAZĂ RECOLTA DE CARTOF

- **ACȚIUNE RAPIDĂ ȘI SISTEMICĂ
STIMULEAZĂ MECANISMELE NATURALE DE
APĂRARE ALE PLANTELOR**
- **REZISTENȚĂ EXCELENȚĂ LA SPĂLARE
PROTECȚIE DE LUNGĂ DURATĂ**
- **COMPATIBILITATE RIDICĂȚĂ
SE POATE COMBINA CU ALTE FUNGICIDE**




**CONTACTAȚI-NE AICI:
AGRII.RO/CONTACT-AGRII-SHOP**



DISTRIBUITOR DE ECHIPAMENTE PENTRU CULTURA CARTOFULUI

CU SOLUȚII ȘI SERVICII CARE
FUNȚIONEAZĂ CU ADEVĂRAT.

SOLUȚII INTELIGENTE PENTRU CULTURA CARTOFULUI

Oferim echipamente de înaltă calitate pentru cultura cartofului, de la mărci de renume precum Dewulf, Miedema, Baselier, Omnivent, Valley, Manter și multe altele. Obiectivul nostru: recolte mai mari, capacitate ridicată și calitate superioară a produselor pentru succesul dumneavoastră.

Echipa noastră de specialiști este pregătită nu numai să împărtășească cunoștințe și informații, ci și să ofere asistență și îndrumare practică. Fie că sunteți în căutarea unor soluții personalizate, a unor sfaturi avizate privind gestionarea afacerii sau a unui ajutor pentru optimizarea operațiunilor, noi suntem partenerul dumneavoastră.



Str. Ady Endre 44
525400 Târgu Secuiesc

tel:+40 267 360 162
office@aphgroup.ro

WWW.APHGROUP.RO

**Distribuitor de cartof sămânță garantat origine din
Ținutul Secuiesc
Garantât eredetű székelyföldi vetőburgonya
forgalmazója**

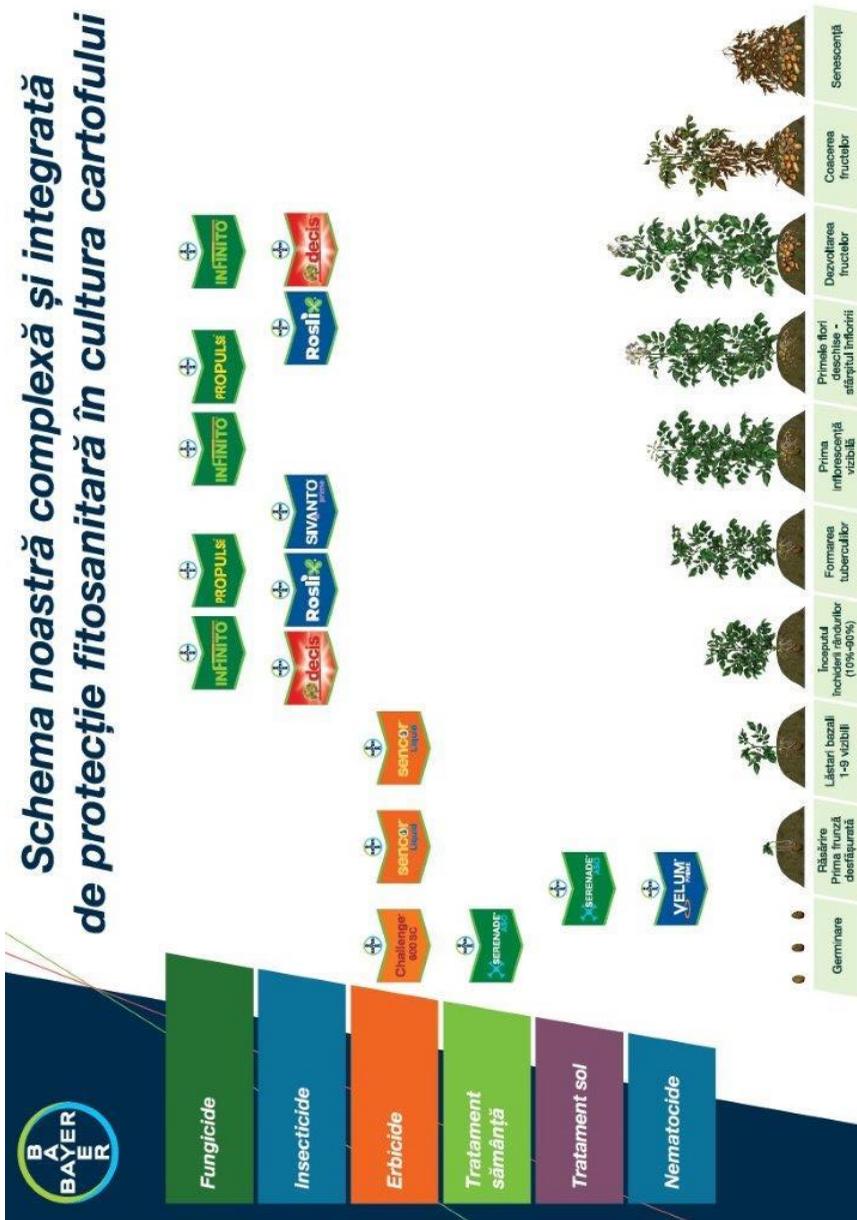
**DE 30 DE ANI ÎN SERVICIUL PRODUCĂTORILOR!
30 ÉVE A TERMELŐK SZOLGÁLATÁBAN!**

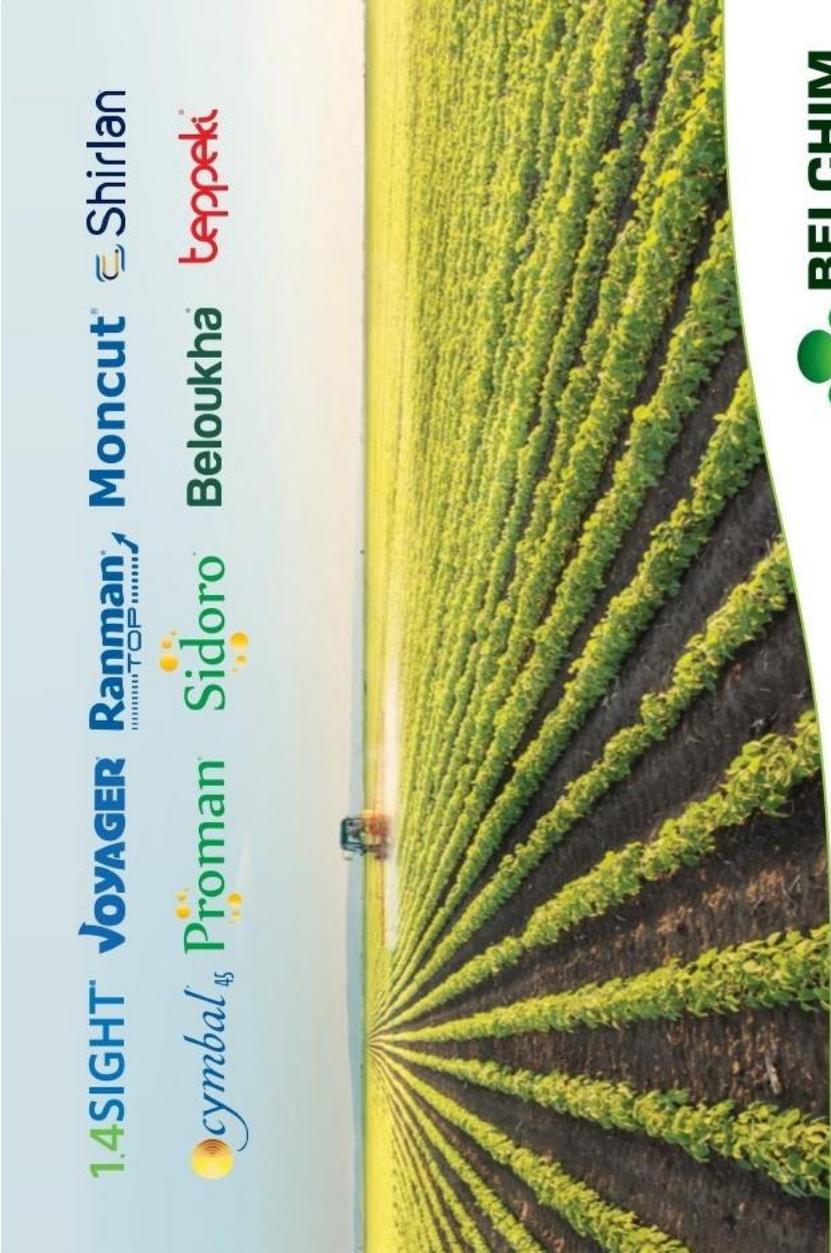


XI. POTATO DAYS in KISKUNHALAS on 03-04.10.2025

+36-30-576-2306 HU/EN/DE
+40-744-600-535 RO/HU/EN
info@gazdacoop.hu
agromecsancraieni@gmail.com

Schema noastră complexă și integrată de protecție fitosanitară în cultura cartofului





1.4SIGHT[™] VOYAGER[™] Ranman[™] Moncut[™] Shirlan[™]
cymbal₄₅ Proman[™] Sidoro[™] Beloukha[™] teppeki[™]





SISTEME DE RĂCIRE

SOLUȚII PENTRU DEPOZITARE
www.agrobox.ro



**BOXPALEȚI
DIN LEMN**

contact@agrobox.ro
+40 722 377 890

CORMANA

GROW • CARE • SHARE

+40 (0) 743 090 013

www.cormana.ro

SPECIALISTUL DUMNEAVOASTRĂ ÎN CULTIVAREA CARTOFULUI

PLANTĂTOARE DE
CARTOF



MAȘINI TRACTATE DE
RECOLTAT CARTOFI



MANIPULAREA
RECOLTEI



PREGĂTIREA
SOLULUI CU
FREZELE AVR



MAȘINĂ
AUTOPROPULSĂTĂ
DE RECOLTAT
CARTOFI-PUMA 4.0



ZORVEC
Entecta™

FUNGICID

THIS CHANGES EVERYTHING

REVOLUȚIONEAZĂ LUPTA ÎMPOTRIVA MANEI CARTOFULUI

- Noul standard în combaterea manei
- Protecție excelentă a creșterilor noi
- Protecție prelungită cu 3-4 zile
- Rezistență la spălare



www.corteva.ro

*™ Trademarks of Corteva Agriscience and its affiliated companies.
 Citiți și respectați întotdeauna instrucțiunile de pe etichetă. © 2023 Corteva.



Sediul firmei Str. Campului nr. 1A, Avrig
jud. Sibiu, Romania
0722 202 969
dana.stroe@europlantromania.ro

Dana Stroe
(Director
General)

Marius Fichitiu
(Director
vanzari)

Website www.europlant.biz

Reg. No. J32 / 279 /2001

VAT RO 13884316

EUROPLANT ROMÂNIA

vă oferă

CARTOFI DE SĂMÂNȚĂ ȘI CONSUM

produși în România (zona Sibiu) sau din Germania

Soiuri albe

Finka	extra-timpuriu
Corinna	extra-timpuriu
Colette	extra-timpuriu
Glorietta	extra-timpuriu
Albertine	extra-timpuriu
Bernina	timpuriu
Julinka	timpuriu
Anuschka	timpuriu
Marabel	timpuriu
Larissa	timpuriu
Vineta	timpuriu
Varuna	semi-timpuriu
Donata	semi-timpuriu
Madison	semi-timpuriu
Marlie	semi-timpuriu
Otolia	semi-timpuriu
Coronada	semi-timpuriu
Jelly	semi-timpuriu
Sorentina	semi-timpuriu
Etana	semi-timpuriu
Captiva	semi-timpuriu
Madeira	semi-timpuriu
Agria	semi-timpuriu

Soiuri roșii

Red Sonia	extra-timpuriu
Bellarosa	timpuriu
Sanibel	timpuriu
Ricarda	semi-timpuriu
Laura	semi-timpuriu
Red Fantasy	semi-timpuriu



Oferim cea mai buna calitate de peste 25 de ani!

CROPMAX®





Cu o experiență de peste 25 de ani pe piața din România, **CHIO** transformă fiecare seară cu prietenii într-un moment crocant și plin de savoare.

Calitatea cartofilor este prioritatea noastră, iar dedicarea pentru excelență se simte în fiecare chips **CHIO** - crocant, autentic și cu un gust inconfundabil!

Angajamentul nostru este să producem și să comercializăm cele mai gustoase snack-uri, într-un mediu de lucru sigur, inovator, digitalizat și competitiv, la cele mai înalte standarde de calitate.

Suntem mândri de tot ce învățăm zi de zi, de realizările echipei noastre și de parteneriatele solide cu fermierii locali. De peste 20 de ani cultivăm împreună cei mai buni cartofi, de peste 25 de ani oferim cele mai iubite snacks-uri din România, iar acum lansăm cu mândrie **Ediția Limitată CHIO - Cartofi Noi din România**, o dovadă a prospețimii și autenticității locale.

Împreună trecem la nivelul următor,
împreună suntem învingători!

DĂ CRUNCH MOMENTULUI CU CHIO!



KARVELAS LTD SRL

Str Maior Coravu Ion, nr 4, Targoviste, jud Dambovita
J15/952/2019 - CUI 41096623 - vanzari@karvelas.ro





Cartofi de vis

NORIKA
Nordring-Kartoffelzucht- und
Vermarktungs-GmbH Groß Lüsewitz

Gerald Truetisch
Tel: 0721 368 135
Email: truetisch@norika.info
www.NORIKA.de



NORIKA



BactoSpeine® DF

Insecticid biologic

Alternativa
BIO
pentru o
producție
curată și
sănătoasă



Insecticid biologic omologat la **cultura mare, viță de vie, legume, pomi fructiferi, plante ornamentale**, pentru combaterea dăunătorilor din ordinul Lepidoptera (fluturi).

- ◆ efect rapid: larva se oprește din hrănire imediat după ingerarea
- ◆ recomandat în managementul anti-rezistență: crește eficacitatea insecticidelor convenționale,
- ◆ benefic pentru piață și consumator: fără reziduuri.

nufarm



Soluții complete pentru ambalat fructe și legume



CE OFERIM:

- Integrarea de sisteme complexe pentru ambalat fructe și legume
- Servicii de consultanță și proiectare
- Service și Mentenanță pentru utilaje
- Ambalaje și materiale complementare

Calitatea fructelor și legumelor oferite consumatorilor este strâns legată de o ambalare adecvată care să le protejeze și evidențieze. Rinapack vine în ajutorul ambalatorilor și fermierilor cu produse unice, utilaje performante și soluții adaptate fiecărui client.

Contact:

0368-466-176
www.rinapack.ro



str. Hălchiului 26, Codlea, Brașov

Importator exclusiv în România al produselor Solana GmbH (Germania și Den Hartigh (Olanda).

Solana 

SOLANA ROMANIA S.R.L.

Soiuri de cartof și cereale productive și rezistente

SĂMÂNȚĂ CARTOF:

Natalia, Laperia, Queen Ane, Sunshine, Labella, Red Lady, Ragna Ultra, Masai, Velox, Lanorma, 7Four7, Miranda, Prada, Natasha, Granada, Edison, Opal, Endeavour, Papageno, Odysseus

SĂMÂNȚĂ GRĂU:

Annie, Reciproc, Pep, Crossway

SĂMÂNȚĂ TRITICALE:

Ramos

Solana Romania SRL.

RO16127907, J08/321/2010

Str. 13 Decembrie Nr. 22, Sc. B, Ap. 13, Brasov, Romania
office@solana.ro

Tel.: +40 368 421 881, mobil 0726 673 645, 0726 263 712

vizitați: www.solana.ro



Privește mana cu alți ochi!

- Protecție sigură și constantă chiar și în condiții climatice dificile
- Soluție unică, optimizată pentru strategii anti-rezistență
- Formulare exclusivă dezvoltată pentru Programul de Combatere Integrată a manei (IPM)

Zetanil®



Substanță activă
originală



Mod de operare
multi-site



Protecție eficientă
datorită celor două
substanțe active

Summit Agro. O companie Sumitomo Corporation.

www.sumi-agro.ro   

Imagini cu titlu de prezentare. Utilizați cu precauție produsele fitosanitare. Citiți întotdeauna eticheta și informațiile despre produs, înainte de utilizare.

Soluția pentru controlul manei și alternariozei la cartof și tomate



**CURAT ȘI
PROTEJAT** MANĂ ȘI
ALTERNARIOZĂ

SCANAREA RECOLTEI

100% COMPLET

CARTOFI TRATAȚI	100%
BOLI DETECTATE	0%
FRUNZE CURATE	100%
CARTOFI CURAȚI	100%



 **Carial® Star**

syngenta.



®

Cultivare rapidă și eficientă

Trece cu plugul precum cuțitul prin unt

Atașează una, două sau chiar trei castori pentru randament sport.

Balotezi la viteză maximă

Liderul șoselelor

Puma + încărcător = echipa de vis

PREGĂTIT PENTRU ORICE PROVOCARE

NOUL TRACTOR PUMA DE LA 140-175 CP

LINIA DE TRACTOARE MULTIROL CU ADEVĂRAT EFICIENTĂ:

- Cea mai silențioasă cabină din segmentul său la 69 dBA
- Alegerea a trei transmisii care se potrivesc afacerii tale
- Nouă experiență de condus cu setări de transmisie CVXDrive personalizabile
- Noua gamă de încărcătoare Case IH pentru mai multă versatilitate
- Lucrați mai inteligent, nu mai greu, cu funcțiile telematice AFS Connect și AFS Guidance (AccuGuide și AccuTurn Pro)
- Intervaile de service extinse (motor 750 de ore / transmisie 1.500 de ore)

Contactați reprezentanții Titan Machinery pentru mai multe detalii.



TITAN
MACHINERY
Power & Precision to Grow

f i o t
titanmachinery.ro

CASE IH

Notiçe

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



Vă oferim:

- ✚ Soiuri noi de cartof adaptate condițiilor specifice din România
- ✚ Material de plantare de calitate de cartof din categorii biologice superioare
- ✚ Tehnologii moderne de cultivare a cartofului și sfeclă de zahăr
- ✚ Material semincer de calitate pentru culturile cerealiere
- ✚ Material biologic selecționat pentru crescătorii de păsări (curci)
- ✚ Instruiri pentru cultivatorii de cartof și sfeclă de zahăr
- ✚ Câmpuri și loturi demonstrative cu soiuri românești și străine și tehnologii de cultivare

SERVICIILE NOASTRE – CHEIA SUCCESULUI DUMNEAVOASTRĂ!

500470 Brașov, str. Fundăturii nr. 2
Tel. 0268-476795, Fax 0268-476608
E-mail: icpc@potato.ro
Web: www.potato.ro

**REDAȚIA REVISTEI
"CARTOFUL ÎN ROMÂNIA"**

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

Adresa: 550470 Brașov, str. Fundăturii nr. 2
Tel. 0268-476795, Fax 0268-476608
E-mail: icpc@potato.ro
Web: www.potato.ro

Colectivul de redacție: Dr.ing. Manuela HERMEZIU
Dr.ing. Nina BĂRĂSCU
Dr.ing. Mihaela CIOLOCA
Dr.ing. Andreea TICAN
Dr.ing. Maria ȘTEFAN
Mat. Adrian GHINEA

Federația Națională Cartoful din România

Adresa: Brașov, Str. Fundăturii nr. 2, cod 500470, România,
Tel: +40/0268/476795, Fax +40/0268/476608, E-mail: icpc@potato.ro

Cod fiscal: 773969. **Cont:** RO05RZBR0000060000739734

Web: www.potato.ro/fncr/

Președinte: Ing. Cleonic SUCACIU

Operare și tehnoredactare computerizată
**Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru
Cartof și Sfeclă de Zahăr Brașov**
Autorii sunt răspunzători pentru conținutul materialelor publicate