

STAȚIUNEA DE CERCETARE DEZVOLTARE AGRICOLĂ SUCEAVA

BUCOVINA AGRONOMICĂ

Revistă de informare și promovare a rezultatelor din cercetarea agricolă

2019

CUPRINS

	pagina
D. Bodea, I.C. Enea CERCETARI CU PRIVIRE LA RELAȚIA DINTRE GENOTIP ȘI UNELE SECVENȚE TEHNOLOGICE LA CULTURA CARTOFULUI ÎN ZONA SUCEVEI.....	5
Domnica Daniela Plăcintă, Danela Murariu INCIDENȚA UNOR SPECII DE MICROMICETE DIN MICOFLORA DE CÂMP ȘI DE DEPOZIT ÎN GERMINAȚIA SEMINTELOR DE CEREALE PĂIOASE.....	11
Gh. Saghin, D. Bodea, I.C. Enea REZULTATE PRIVIND VALOAREA GENETICĂ A FORMELOR PARENTALE ÎN TRANSMITEREA EREDITARĂ A UNOR CARACTERE CANTITATIVE LA BOB (<i>Vicia faba</i> L.).....	19
V. Brudea, I.C. Enea EXISTENȚA CODURILOR ORGANICE ÎN FUNCȚIONAREA VIETII.....	25
Gh. Saghin, D. Bodea, I.C. Enea SPECIALIZAREA FIZIOLOGICĂ A AGENTULUI PATOGEN A RÂIEI NEGRE A CARTOFULUI. APARIȚIA NOILOR BIOTIPURI ȘI RASE.....	35
Gh. Saghin, D. Bodea, I.C. Enea CERCETĂRI PRIVIND DEPISTAREA NOILOR RASE FIZIOLOGICE DE RÂIE NEAGRĂ LA CARTOF, MULT MAI AGRESIVE FAȚĂ DE RASA INITIALĂ CAPABILE SĂ INFESTEZE SOIURILE DECLARATE REZISTENTE LA PATOGENUL COMUN.....	41
Gh. Saghin, I.C. Enea, D. Bodea INFLUENȚA ERBICIDULUI DUAL GOLD 960 EC ASUPRA UNOR INDICI ECOFIZIOLOGICI LA <i>VICIA FAB</i> A L., VAR. <i>MAJOR</i> H., ÎN FAZA DE ÎNFLORIRE, ÎN CONDIȚIILE ECOLOGICE DIN NORDUL JUDEȚULUI SUCEAVA.....	45

Autorii sunt în exclusivitate responsabili pentru corectitudinea rezultatelor experimentale și conținutul lucrării.

CERCETARI CU PRIVIRE LA RELAȚIA DINTRE GENOTIP ȘI UNELE SECVENȚE TEHNOLOGICE LA CULTURA CARTOFULUI ÎN ZONA SUCEVEI

Dumitru BODEA, Ioan-Cătălin ENEA

Stațiunea de Cercetare Dezvoltare Agricolă Suceava

Rezumat

În anii 2017 și 2018 a fost testată reacția soiurilor Sante, Rapsodia și Temerar la două nivele de fertilizare ($75\text{ N} + 75\text{ P}_2\text{O}_5 + 75\text{ K}_2\text{O}$ și $150\text{ N} + 120\text{ P}_2\text{O}_5 + 120\text{ K}_2\text{O}$) și la trei desimi ale tuberculilor plantați (45, 55 și 65 mii plante/ha).

Dintre cele trei soiuri testate, Rapsodia și Temerar s-au evidențiat printr-o productivitate superioară soiului Sante cu 2,2 – 4,6 t și respectiv 2,8 – 5,7 t/ha. Ca urmare, și randamentele de tuberculi ale acestor două soiuri, datorate unui kg de substanță activă ($\text{N} + \text{P}_2\text{O}_5 + \text{K}_2\text{O}$), au fost mărite semnificativ cu 3 – 9 kg de tuberculi, comparativ cu cele înregistrate la soiul Sante.

Cu toate că aportul unor cantități moderate de elemente nutritive (C2), cât și mărirea acestora cu 73% (C3/C2), la sporirea producțiilor a fost nesatisfăcător, totuși cele 150 kg N, 120 kg P_2O_5 și 120 kg K_2O (C3), au determinat creșteri semnificative ale producțiilor, mai ales la soiurile Rapsodia și Temerar cu 4,2 – 5,4 t/ha.

Introducere

Este recunoscut faptul că materialul de plantat la cartof care întrunește cerințele biologice, fitosanitare și fizice reprezintă unul din factorii esențiali în realizarea producțiilor mari, constante și de calitate (Bodea D., și colab., 2005). Materialul de plantat și soiul, fără a neglija celelalte secvențe tehnologice, pot contribui cu peste 50 % la realizarea unor producții sigure (Draica C., Caciuc C., 1998).

La cartof, mai mult ca la orice plantă de cultură, calitatea materialului de plantat este un factor esențial care determină mărimea și calitatea recoltei (Scurtu D., 1973). Valoarea materialului de plantare exprimată prin potențialul de producție a soiului determină în cea mai mare măsură nivelul producției, constituind factorul principal al producției, în timp ce măsurile fitotehnice (de fertilizare, protecție fitosanitară) sunt considerați factori de etalare a potențialului biologic (Morar G., 1999).

În contextul tuturor factorilor determinanți pentru producția de cartof, soiul este elementul care transformă energia și toate cheltuielile în producție care devine și profitabilă dacă și ceilalți factori (condiții ecologice, asolament, rotație, lucrările solului, plantare, densitate, întreținere, protecția culturii, recoltare și păstrare) sunt asigurați în concordanță cu cerințele biologice ale soiului.

Materialul și metoda de cercetare

În anii 2017 și 2018 a fost testată reacția soiurilor Sante, Rapsodia și Temerar la două nivele de fertilizare ($75\text{ N} + 75\text{ P}_2\text{O}_5 + 75\text{ K}_2\text{O}$ și $150\text{ N} + 120\text{ P}_2\text{O}_5 + 120\text{ K}_2\text{O}$) și la trei desimi ale tuberculilor plantați (45, 55 și 65 mii plante/ha). Experiențele au fost amplasate în câmpurile experimentale ale S.C.D.A Suceava pe un sol cernoziomoid, slab acid, cu pH 5,6, cu un conținut mediu de fosfor de 32 p.p.m și humus 3%. Modul de așezare al acestora a fost în blocuri subdivizate, în patru repetiții. În ambii ani condițiile meteorologice au fost mai puțin favorabile culturii cartofului. Soiurile Rapsodia și Temerar sunt obținute în cadrul S.C.D.A Suceava, iar soiul Sante este un soi strain cultivat pe arii extinse în județul Suceava.

Rezultate și discuții

Întrucât soiul Sante a realizat cele mai mari randamente de tuberculi la desimea de 55 mii tuberculi/ha, indiferent de nivelul de îngrășare (tab. 1), sporurile înregistrate la soiurile Rapsodia și Temerar au fost mai reduse la desimea de 55 mii plante/ha.

Tabelul 1

Producția medie de tuberculi (t/ha)

Soiul	Mii tuberculi/ha	Agrofond		
		neîngrășat	75 N + 75 P ₂ O ₅ + 75 K ₂ O	150 N + 120 P ₂ O ₅ + 120 K ₂ O
Sante	45	22,3	25,8	25,4
	55	25,2	27,7	28,5
	65	23,4	25,9	27,7
Rapsodia	45	24,5	28,5	29,9
	55	26,5	29,1	30,9
	65	27,5	30,0	32,3
Temerar	45	26,8	29,4	31,0
	55	27,2	30,5	32,5
	65	29,1	30,8	33,3
DL 5%=2,1; DL 1%=2,8; DL 0,1%= 3,6				

Dintre tendințele sugerate la datele înscrise în tabelul doi, se subliniază în primul rând faptul că soiul Temerar a înregistrat, cu o singură excepție, cele mai mari sporuri de producție comparativ cu genotipul Sante. Luând în considerare doar diferențele semnificative, sporurile înregistrate la Temerar au fost cuprinse între 2,8 t și 5,6 – 5,7t/ha. În ceea ce privește randamentul de tuberculi înregistrat la soiul Rapsodia, acesta a fost superior celui realizat de soiul Sante cu 2,2 – 4,6 t/ha.

Tabelul 2

Diferențe de producție și randamente ale unei unități de substanță activă,

comparativ cu soiul Sante, în anii 2017 și 2018

Agrofond (C)	Mii tuberculi/ha	Soiul			
		Rapsodia		Temerar	
		cantitate	semnificație	cantitate	semnificație
Diferențe de producție t/ha					
Neîngrășat (C1)	45	2,2	x	4,5	xxx
	55	1,3		2,0	
	65	4,1	xxx	5,7	xxx
75 N + 75 P ₂ O ₅ + 75 K ₂ O (C2)	45	2,7	x	3,6	xx
	55	1,4		2,8	x
	65	4,1	xxx	4,9	xxx
150 N + 120 P ₂ O ₅ + 120 K ₂ O (C3)	45	4,5	xxx	5,6	xxx
	55	2,4	x	4,0	xxx
	65	4,6	xxx	5,6	xxx
DL 5%=2,1; DL 1%=2,8; DL 0,1%= 3,6 t/ha					
Diferențe de randamente ale unei unități de substanță activă din îngrășăminte în kg tuberculi					
C2 – C1	-	-		-2	0
C3 – C1	-	3	xx	3	xx
C3 – C2	-	7	xxx	9	xxx
DL 5%=1; DL 1%=2; DL 0,1%= 3 kg					

Dacă la soiul Rapsodia, diferențele față de Sante au fost nesemnificative, atât în parcelele neîngrășate cât și în cele fertilizate moderat, soiul Temerar nu s-a diferențiat semnificativ (față de Sante) doar în parcelele neîngrășate (tab. 2).

Superioritatea soiurilor Temerar și Rapsodia, comparativ cu Sante a fost mult mai evidentă în cazul administrării unor cantități mai mari de îngrășăminte. Comparativ cu producțiile realizate de soiul Sante pe cele trei agrofonduri (neîngrășat, mediu fertilizat și îngrășat cu cantități mai mari) randamentele medii ale soiului Rapsodia au crescut cu 11%, 10% și respectiv cu 14%, iar cele ale soiului Temerar au sporit cu 17%, 14% și respectiv 19%.

În cea ce privește randamentul exprimat în kg (tab. 2) ale unei unități de substanță activă (N + P₂O₅ + K₂O), soiurile Rapsodia și Temerar s-au detașat semnificativ comparativ cu Sante doar în parcelele fertilizate mai intens (C3). Notabil este și faptul că atât Rapsodia cât și Temerar s-au remarcat prin capacități foarte semnificative de valorificare a creșterii nivelului de îngrășare (C3 – C2), depășind soiul Sante cu 7 kg și respectiv cu 9 kg tuberculi pentru fiecare unitate de substanță activă alocată în plus în agrofondul C3 (165 kg N + P₂O₅ + K₂O) față de agrofondul C2 .

Tabelul 3

Diferențe de producție și randamente ale unei unități de substanță activă,

comparativ cu agrofondul neîngrășat (C1), în anii 2017 și 2018

Soiul	Mii tuberculi/ha	C2 – C1		C3 – C1		C3 – C2	
		cantitate	semnif.	cantitate	semnif.	cantitate	semnif.
Diferențe de producție – t/ha							
Sante	45	3,5	xx	3,1	xx	-	
	55	2,5	x	3,3	xx	0,8	
	65	2,5	x	4,3	xxx	1,8	
Rapsodia	45	4,0	xxx	5,4	xxx	1,4	
	55	2,6	x	4,4	xxx	1,8	
	65	2,5	x	4,8	xxx	2,3	x
Temerar	45	2,6	x	4,2	xxx	1,6	
	55	3,3	xx	5,3	xxx	2,0	
	65	1,7		4,2	xxx	2,5	x
DL 5%=2,1; DL 1%=2,8; DL 0,1%= 3,6 t/ha							
Diferențe de randamente ale unei unități de substanță activă din îngrășăminte, în kg tuberculi							
Sante	-	13	xxx	9	xxx	4	x
Rapsodia	-	13	xxx	12	xxx	11	xxx
Temerar	-	11	xxx	12	xxx	13	xxx
DL 5%=3; DL 1%=4; DL 0,1%=5 kg							

Datele înscrise în tabelul trei evidențiază că aportul dozelor moderate de îngrășăminte (75 kg N, 75 kg P₂O₅ și 75 kg K₂O) la sporirea producțiilor de tuberculi a fost în majoritatea cazurilor – cu o singură excepție – doar semnificativă, diferențele de producție înscriindu-se între 2,5 și 4,0 t /ha.

De asemenea poate fi remarcat și faptul că între cele două niveluri de fertilizare (C3 – C2), în condițiile anilor 2017 și 2018, diferențele de recoltă au fost în general nesemnificative. Cu toate acestea, utilizarea unor cantități mai mari de îngrășăminte (150N, 120 P₂O₅ și 120 K₂O), poate fi pe deplin justificată. Datele înscrise în tabelul trei confirmă cele afirmate mai sus numai la soiurile Rapsodia și Temerar, la care randamentul unui kg de substanță activă (din îngrășămintele industriale), exprimat în kg tuberculi, la aceste soiuri a fost de aproape trei ori mai mare (11 – 13 kg), decât la soiul Sante (4 kg).

Din analiza datelor prezentate în tabelul patru rezultă că cele mai mari diferențe de producție (statistic foarte semnificative), comparativ cu cele înregistrate în parcelele cu 45 mii tuberculi/ha, s-au înregistrat la soiul Sante la desimea de 55 mii, iar la soiurile Rapsodia și Temerar în parcelele în care desimea tuberculilor plantați a fost de 65 mii tuberculi/ha.

Tabelul 4

Diferențe de producție și randamente ale unei unități
de substanță activă, în anii 2017 și 2018

Soiul	Cantități de			Mii tuberculi/ha					
	N	P2O5	K2O	45		55		65	
				cantit	semnific	cantit	semnific	cantit	semnific
Diferențe de producție t/ha, comparativ cu 45 mii tuberculi/ha									
Sante	-	-	-			2,9	xx	1,1	
	75	75	75			1,9		0,1	
	150	120	120			3,1	xx	2,3	x
Rapsodia	-	-	-			2,0		3,0	xx
	75	75	75			0,6		1,5	
	150	120	120			1,0		2,4	x
Temerar	-	-	-			0,4		2,3	x
	75	75	75			1,1		1,4	
	150	120	120			1,5		2,3	x
Diferențe de producție t/ha, comparativ cu neîngrășat									
Sante	75	75	75	3,5	xx	2,5	x	2,5	x
	150	120	120	3,1	xx	3,3	xx	4,3	xxx
Rapsodia	75	75	75	4,0	xxx	2,6	x	2,5	x
	150	120	120	5,4	xxx	4,4	xxx	4,8	xxx
Temerar	75	75	75	2,6	x	3,3	xx	1,7	
	150	120	120	4,2	xxx	5,3	xxx	4,2	xxx
DL 5%=2,1; DL 1%=2,8; DL 0,1%= 3,6 t/ha									
Randamente ale unei unități de substanță activă, în kg tuberculi									
Sante	75	75	75	15	xxx	11	xxx	11	xxx
	150	120	120	8	xxx	8	xxx	11	xxx
Rapsodia	75	75	75	18	xxx	11	xxx	11	xxx
	150	120	120	14	xxx	11	xxx	12	xxx
Temerar	75	75	75	11	xxx	15	xxx	8	xxx
	150	120	120	11	xxx	13	xxx	11	xxx
DL 5%=1; DL 1%=2; DL 0,1%= 3 kg									

Mai trebuie semnalat și faptul că majorarea desimii tubercuilor plantați nu a avut însușiri pozitive (semnificative) asupra producției, odată cu creșterea nivelului de fertilizare.

În ceea ce privește randamentul (în kg tuberculi) unei unități de substanță activă (din îngrășăminte), acesta a înregistrat cele mai mari valori la desimea de 45 de mii tuberculi la soiurile Sante și Rapsodia și la desimea de 55 mii/ha la soiul Temerar (tab. 4).

Luând în considerare diferențele dintre producțiile maxime și minime, realizate de cele trei soiuri (respectiv 6,2; 7,8 și 6,5t/ha), datele din tabelul unu sugerează că acestea se datorează în proporții de 51% la soiul Sante și 64% la soiurile Rapsodia și Temerar, asigurării unui nivel superior de nutriție.

Concluzii

Dintre cele trei soiuri testate, Rapsodia și Temerar s-au evidențiat printr-o productivitate superioară soiului Sante cu 2,2 – 4,6 t și respectiv 2,8 – 5,7 t/ha. Ca urmare, și randamentele de tuberculi ale acestor două soiuri, datorate unui kg de substanță activă (N + P₂O₅ + K₂O), au fost mărite semnificativ cu 3 – 9 kg de tuberculi, comparativ cu cele înregistrate la soiul Sante.

Cu toate că aportul unor cantități moderate de elemente nutritive (C2), cât și mărirea acestora cu 73% (C3/C2), la sporirea producțiilor a fost nesatisfăcător, totuși cele 150 kg N, 120 kg P₂O₅ și 120 kg K₂O (C3), au determinat creșteri semnificative ale producțiilor, mai ales la soiurile Rapsodia și Temerar cu 4,2 – 5,4 t/ha.

Comparativ cu soiul Sante, la care desimea optimă a tuberculilor plantați s-a dovedit a fi 55 mii/ha, la Rapsodia și Temerar, aceasta a fost de 65 mii/ha.

Cu o singură excepție, diferențele de recoltă înregistrate la cele două agrofonduri (comparativ cu cel neîngrășat) nu sugerează utilitatea majorării desimii tufelor odată cu creșterea cantităților de îngrășăminte utilizate la nici unul dintre soiuri.

Reducerea randamentului unei unități de substanță activă s-a înregistrat în 44% din cazuri ca urmare a majorării cantităților de îngrășăminte și cu o frecvență de 66% în urma creșterii desimii tuberculilor plantați.

Bibliografie

1. Bodea D., Gontariu I., 2005 – *Cartoful în Bucovina, Editura Lidana – Suceava, p.48-51.*
2. Draica C., Caciuc C., 1998- *Cartoful – aliment important pentru mileniul al III-lea. Lucrari stiintifice, analele I.N.C.D.C.S.Z Brasov, vol. XXIV*
3. Morar G., 1999 - *Producerea și înmulțirea cartofului de sămânță, Editura Risoprint Cluj- Napoca, ISBN 973-9298-93-1*
4. Scurtu D., 1973 – *Contribuții la studiul unor factori care influențează reacția, la îngrășăminte a soiurilor de cartof, în condițiile din Podișul Sucevei, Teză de doctorat, p.22.*

INCIDENȚA UNOR SPECII DE MICROMICETE DIN MICOFLORA DE CÂMP ȘI DE DEPOZIT ÎN GERMINAȚIA SEMINTELOR DE CEREALE PĂIOASE

Domnica Daniela PLĂCINTĂ, Danela MURARIU
Banca de Resurse Genetice Vegetale „Mihai Cristea“ Suceava

Introducere

Sămânța ocupă o poziție aparte în cadrul măsurilor ce pot fi luate pentru stimularea agriculturii și mărirea producției. Prin însăși structura și funcțiile ce o definesc sămânța este un organism viu și fragil care trebuie să îndeplinească trei condiții esențiale: să fie un bun material genetic, să prezinte puritate biologică, valoare culturală ridicată și să fie liberă de agenți patogeni.

Cerealele păioase reprezintă culturi de tradiție în agricultura țării noastre prin valoarea nutritivă ridicată a boabelor, care constituie sursa primară de glucide în hrana oamenilor și animalelor dispunând în majoritatea zonelor de condiții favorabile de climă și sol. În acest sens, pentru obținerea de culturi sănătoase alături de complexul de măsuri agrotehnice este necesar în primul rând asigurarea unei semințe de calitate superioară cu facultate germinativă ridicată, liberă de patogeni care pot fi transmiși prin intermediul acesteia. Unele specii de micromicete din micoflora de câmp și de depozit pot rămâne viabile în diferite condiții de conservare datorită producerii organelor de rezistență sau miceliilor din sămânță (Agarwal, Sinclair, 1987). Longevitatea fungilor ca și viabilitatea seminței este determinată de condițiile de depozitare. Diferite studii efectuate pe semințe conservate la +4°C timp de 14 ani au raportat absența fungilor patogeni sau prezența lor chiar la -20°C (Hewett, 1987).

Acest studiu, aduce contribuții la cunoașterea principalilor patogeni seminali la aceste specii de plante cu importanță majoră pentru agricultură, studiind probe de semințe cu origini din diferite zone pedoclimatice proaspăt recoltate și depozitate o perioadă mai lungă de timp precum și modul cum influențează acești patogeni facultatea germinativă a seminței.

Material și metode de cercetare

Materialul biologic ales pentru experimentare este reprezentat de patru specii de cereale păioase. În cadrul fiecărei specii s-au constituit probe de semințe din soiuri și linii create în diferite unități de cercetare din țară și populații locale aflate în colecția BRGV Suceava.

La speciile *Triticum aestivum* și *Secale cereale* s-au constituit probe de semințe din soiuri și linii create la Stațiunea de Cercetare Dezvoltare Agricolă Suceava.

- *Triticum aestivum* - soiuri: **Aniversar, Suceava 84, Gașparom.**
– linie: **Suceava 2322-90.**
- *Secale cereale ssp vulgare* - soiuri: **Gloria, Orizont.**
- linie: **Sv 21-90**

La speciile *Avena sativa* și *Hordeum vulgare*, s-au constituit probe de semințe din populații locale aflate în colecția unității.

- *Avena sativa*: - 8 populații locale originare din diferite localități ale județelor: Bistrița – Năsăud, Maramures, Mureș, Bihor, Brașov, Alba, Cluj etc.

- *Hordeum vulgare*: - 23 populații locale cu origini din județele: Bistrița – Năsăud, Maramures, Mureș, Sibiu, Satu Mare, Harghita, Covasna, Alba, Cluj etc.

S-au studiat: - probe medii de 150 semințe proaspăt recoltate din soiuri, linii și populații locale aparținând celor 4 specii de cereale analizate și probe conservate timp de 9, 12 ani la T=+4°C.

Metode de cercetare utilizate:

- Analiza macroscopică a seminței;
 - Metoda Ulster (Malone și Musket, 1941) pe mediu agarizat;
 - Testul standard de germinație;
- a. Analiza macroscopică a seminței.

Fiecare probă de semințe de circa 50 g a fost analizată pe o placă de sticlă de 40 x 40 cm cu ochiul liber sau cu ajutorul unei lupe de mână, separându-se impuritățile infecțioase vizibile. Apoi la lupa binoculară s-au depistat semințele cu semne de black point, infestate cu *Fusarium etc* (foto 1 A). Deoarece simptomele de pe sămânță sunt asemănătoare pentru mai multe specii de micromicete, pentru a pune în evidență infecția, probele de semințe s-au analizat prin metoda Ulster descrisă mai jos.

b. Metoda Ulster (Malone și Musket, 1941).

Probele de semințe cu aspect exterior normal formate din 100 respectiv 200 de cariopse s-au analizat prin metoda Ulster folosind ca mediu nutritiv extractul de cartof – glucoză - agar. Vasele Petri, sterilizate cu mediu nutritiv, la temperatura de 120° C, timp de 20 minute (Tuite, 1969), au fost însămânțate cu câte 10 boabe fiecare, s-au ținut la termostat la T=22° C timp de 7 zile și apoi au fost controlate, identificându-se culturile dezvoltate. Pentru sporularea micromicetelor, din genul *Drechslera* și *Fusarium*, în ultimele 3 zile, s-a efectuat un ciclu alternativ de 12 ore întuneric cu 12 ore lumină fluorescentă (Leach 1967, Musket 1938, Onesirosan și Bonttari, 1969), (foto 1 B).

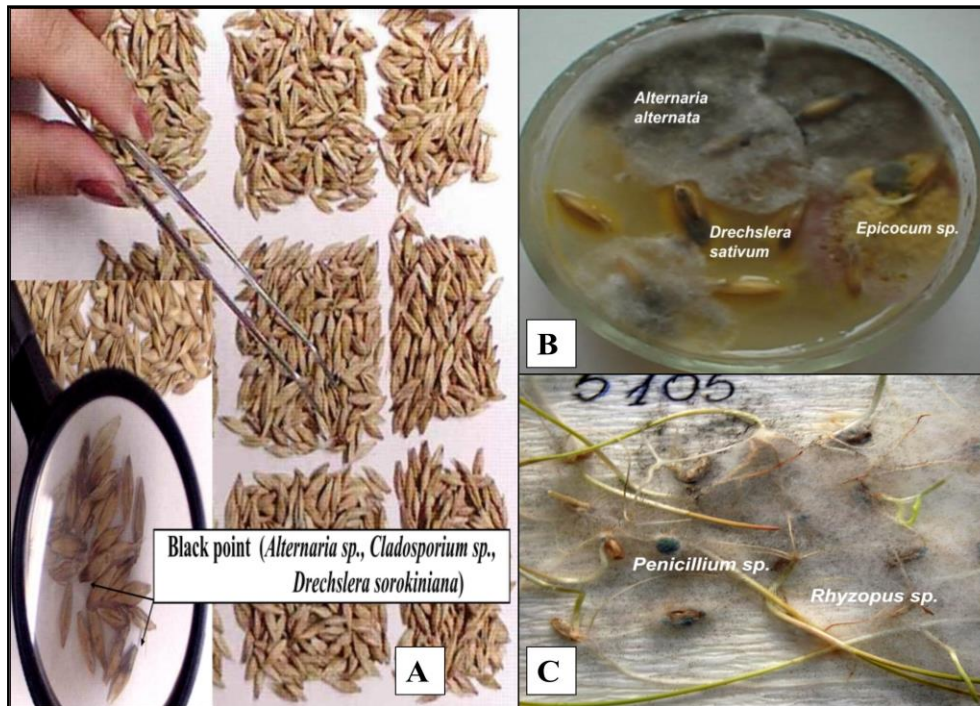


Foto 1. Teste de determinare a micromicetelor pe semințe : A- metoda macroscopică; B- metoda Ulster (mediu agarizat-CGA); C- testul sugativei (similar testului de germinație)

c. Testul standard de germinație.

Testele de germinație s-au efectuat conform Normelor Internaționale de Testare a Viabilității (ITSA-2000), utilizând 4 repetiții a câte 50 semințe pentru fiecare probă luată în studiu. Cutiile Petri cu semințe au fost ținute în termostat la $T = 20^{\circ}\text{C}$ în condiții de întuneric. Pentru toate probele de semințe de la cele 5 specii luate în studiu s-a folosit aceleași tip de substrat- hârtia de filtru, detectându-se în unele probe micromicete saprofite (foto 1 C).

Elementele analizate s-au determinat astfel :

- Micromicetele epifite și endofite s-au evaluat prin numărarea coloniilor, iar frecvența atacului s-a exprimat în procente, realizându-se prin estimarea vizuală a suprafeței seminței.
- Facultatea germinativă a semințelor s-a determinat conform testului standard exprimându-se în valori procentuale.

Informațiile obținute în urma analizelor și determinărilor efectuate sunt prezentate în tabele și grafice, folosindu-se metode statistice de calcul pentru evidențierea unor corelații și regresii între unele micromicete și facultatea germinativă a semințelor (Ceapoiu N., 1968).

Rezultate și discuții

S-au determinat coeficienți de corelație asigurați statistic între incidența unor micromicete din microflora de câmp și de depozit și germinația semințelor la speciile de cereale (grâu, orz, ovăz, secară) (tab. 1).

În ceea ce privește acțiunea micromicetelor asupra facultății germinative a semințelor se constată la speciile de cereale analizate existența de corelații ca:

- grâu proaspăt recoltat, corelații negative semnificative pentru *Drechslera teres*(-0,69*) *Epicoccum sp.* (-0,62*), *Rhizopus sp.*(-0,65*).

-grâu depozitat 9 ani, corelații negative semnificative și distinct semnificative pentru *Cladosporium herbarum* (-0,62*)și *Alternaria alternata* (-0,75**).

-orz proaspăt recoltat, corelații negative foarte semnificative pentru *Cladosporium herbarum* (-0.67***) și *Acremonia atra* (-0.73***) și distinct semnificative pentru *Trichoderma viride* (-0.63**).

-orz depozitat 12 ani, corelații simple pozitiv semnificative pentru micromicetele *Gonatobotrys atra* (0.62*) și *Chaetomium sp.*(0.66*).

-ovăz proaspăt recoltat, corelații negative simplu semnificative și distinct semnificative la speciile *Drechslera sativum* (-0.73*) și *Cladosporium herbarum* (-0.83**).

-ovăz depozitat 12 ani, corelație foarte semnificativă pentru micromiceta *Alternaria alternata* (-0.94***).

-secară proaspăt recoltată, corelații simple negativ semnificative pentru speciile *Drechslera sativum* (-0.83*) și *Alternaria alternata* (-0.75*).

Germinația semințelor de grâu proaspăt recoltate a fost în principal diminuată de acțiunea micromicetelor: *Drechslera teres*, *Epicoccum sp.*, *Rhizopus sp.* și în cazul semințelor depozitate 9 ani de *Alternaria alternata* și *Cladosporium herbarum*.

Tabelul 1

Coefficienți de corelație dintre incidența unor micromicete la specii de cereale (grâu, orz, ovăz, secară) și facultatea germinativă a semințelor

Caractere corelate	Facultatea germinativă (%)							
	Grâu		Orz		Ovăz		Secară	
	Recoltat câmp	Depozitat 9 ani	Recoltat câmp	Depozitat 12 ani	Recoltat câmp	Depozitat 12 ani	Recoltat câmp	Depozitat 9 ani
	Coefficienți de corelație Pearson, semnificația (*, **, ***)							
<i>Drechslera teres</i>	-0.69*	-	-0.08	-	-	-	-	-
<i>Drechslera gramineea</i>	-	-	0.11	-	-	-	-	-
<i>Drechslera sativum</i>	-0.17	-	-0.09	-0.07	-0.73*	-	-0,83*	-
<i>Drechslera secalis</i>	-	-	-	-	-	-	0.47	-
<i>Septoria nodorum</i>	-	-	0.08	-	-	-	-	-
<i>Alternaria alternata</i>	0.20	-0.75**	-0.30	-0.10	0.58	-0,94***	-0.75*	0.01
<i>Cladosporium herbarum</i>	-0.14	-0.62*	-0.67***	0.29	-0.83**	0.64	0.03	-0.01
<i>Epicoccum sp.</i>	-0.62*	0.27	-0.28	-	0.02	-0.56	0.09	-
<i>Trichoderma viride</i>	-0.11	-	-0.63**	-	-	-	-0.21	-
<i>Gonatotryps atra</i>	0.45	-	0.13	-	-	-	0.37	-
<i>Stemphylium botryosum</i>	-0.11	-	-0.01	-	-	-	-0.65	-
<i>Papularia arundis</i>	-0.18	-	-	-	-	-	0.25	-
<i>Torula sp.</i>	0.31	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhizopus sp.</i>	-0.65*	-	-0.03	-	-	-	0.54	-
<i>Chaetomium sp.</i>	-0.17	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acremoniella atra</i>	-	-	-0.73***	-	-	-	-	-
<i>Trichotecium roseum</i>	-	-	-0.01	-	-	-	-	-
<i>Cephalosporium sp.</i>	-	-	-0.13	-	-	-	-	-
<i>Rhizopus sp.</i>	-	0.45	-0.03	0.25	-	-0.19	-	0.15
<i>Penicillium ssp.</i>	-	-	-	0.32	-	-	-	-

Celelalte corelații pozitive și negative sunt slabe și prin urmare nu influențează germinația probelor analizate.

Pentru a evidenția mai sugestiv incidența micomicetelor pentru care s-au depistat corelații semnificative cu germinația semințelor de grâu s-au trasat drepte de regresie astfel:

- pentru probele de grâu proaspăt recoltat drepte de regresie cu pante negative ce evidențiază scăderea germinației semințelor sub influența creșterii numărului de colonii pe boabe din speciile saprofite *Epicoccum sp.* și *Rhizopus sp.* și micomiceta parazită *Drechslera teres* (figura 1).

-la probele de grâu conservate 9 ani la T+4°C s-a constatat existența unor regresii liniare cu pante negative diferite pentru ambele ciuperci (*Alternaria alternata* și *Cladosporium herbarum*) (figura 2).

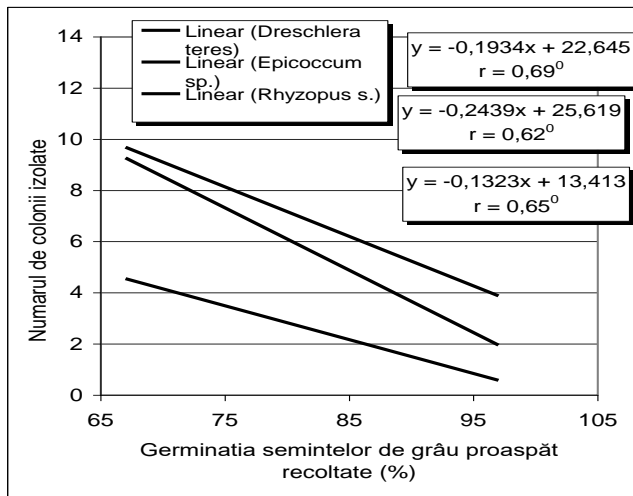


Figura 1. Drepte de regresie pentru corelațiile dintre germinația semințelor și numărul de colonii izolate la micomicetele identificate pe semințele grâu proaspăt recoltate.

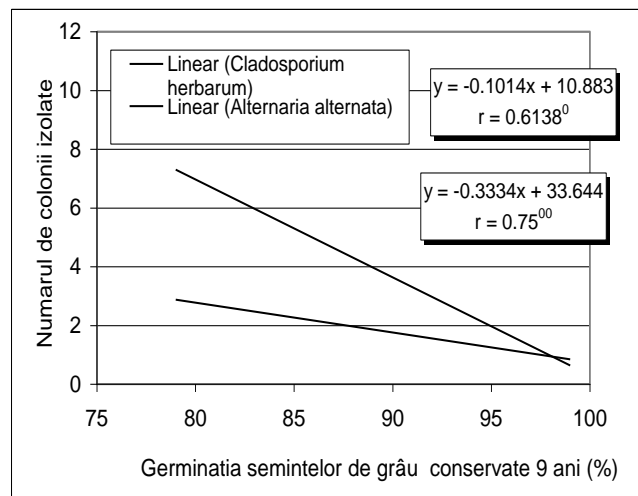


Figura 2. Drepte de regresie pentru corelațiile dintre germinația semințelor și numărul de colonii izolate la micomicetele identificate pe semințele grâu conservate 9 ani.

În cazul speciei *Secale cerealis* germinația a fost influențată de micomicetele *Drechslera sativum* și *Alternaria alternata* numai la probele proaspăt recoltate, incidența diferitelor tipuri de fungi nu a influențat viabilitatea semințelor depozitate 9 ani. Restul corelațiilor pozitive și negative sunt slabe și prin urmare nu au determinat scăderi ale germinației probelor analizate.

Pentru a evidenția evoluția celor două micomicete la care s-au depistat corelații semnificative cu germinația semințelor s-au trasat drepte de regresie corespunzătoare ce evidențiază scăderea germinației semințelor până sub pragul de 75%, odată cu creșterea numărului de colonii (figura 3).

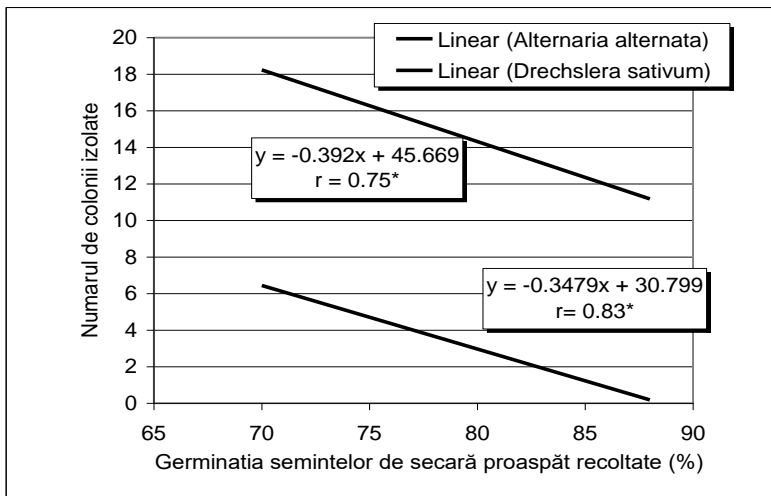


Figura 3. Dreptele de regresie pentru corelațiile dintre germinație și numărul de colonii izolate la micomicetele identificate pe semințele de secară proaspăt recoltate.

La specia *Hordeum vulgare* calculul coeficienților simpli de corelație a permis evidențierea unor corelații negative, asigurate statistic, facultatea germinativă a probelor de oz proaspăt recoltate fiind puternic influențată de acțiunea micomicetei oportuniste *Cladosporium herbarum* (-0,67***) precum și de acțiunea speciilor *Trichoderma viride* (-0,63**) și *Acremoniella atra* (-0,73***). Dreptele de regresie corespunzătoare corelațiilor semnificative prezentate anterior evidențiază acțiunea micomicetelor saprofite *Cladosporium herbarum*, *Trichoderma viride* și *Acremoniella atra* asupra ritmului de scădere a facultății germinative (figura 4) prin pantele negative destul de asemănătoare între ele. Cea mai scăzută germinație s-a constatat atunci când probele au fost puternic infestate cu *Trichoderma viride* (b=-34,25).

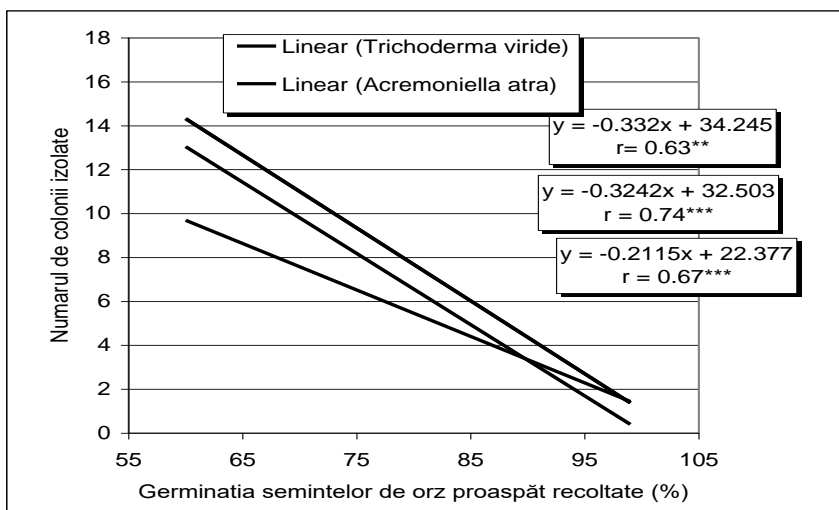


Figura 4. Dreptele de regresie pentru corelațiile dintre germinație și numărul de colonii izolate la micomicetele identificate pe semințele de orz recoltate în anul 2000.

La probele păstrate în depozit cu atmosferă controlată timp de 12 ani se observă că nu există corelații asigurate statistic între aceste caractere studiate, ceea ce atestă faptul că după 12 ani de depozitare, germinația nu a fost influențată de acțiunea acestor micromicete saprofite.

La specia *Avena sativa* calculul coeficienților simpli de corelație a permis evidențierea unor corelații semnificative negative pentru *Drechslera sativum*, (-0,73*), și a unei corelații distinct semnificative pentru *Cladosporium herbarum* (-0,83**), ceea ce atestă faptul că pe lângă alți factori care au determinat scăderea facultății germinative un rol însemnat l-a avut și prezența acestor două micromicete pe semințe.

Pentru a evidenția mai sugestiv evoluția celor două micromicete pentru care s-au depistat corelații semnificative cu germinația semințelor s-au trasat dreptele de regresie corespunzătoare (figura 5). Se constată existența unor regresii liniare cu pante diferite, negative pentru ambele micromicete. Cea mai mare rată de infecție s-a constatat în cazul speciei *Cladosporium herbarum* (b=-0,30).

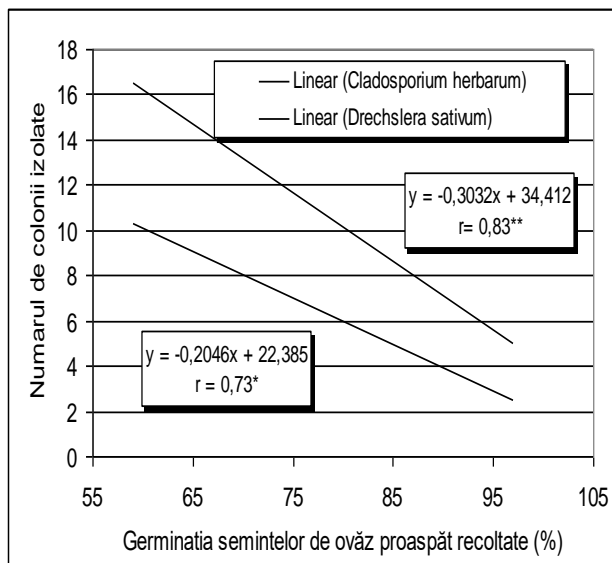


Figura 5. Dreptele de regresie pentru corelațiile dintre germinație și numărul de colonii izolate la micromicetele identificate pe semințele de ovăz proaspăt recoltate.

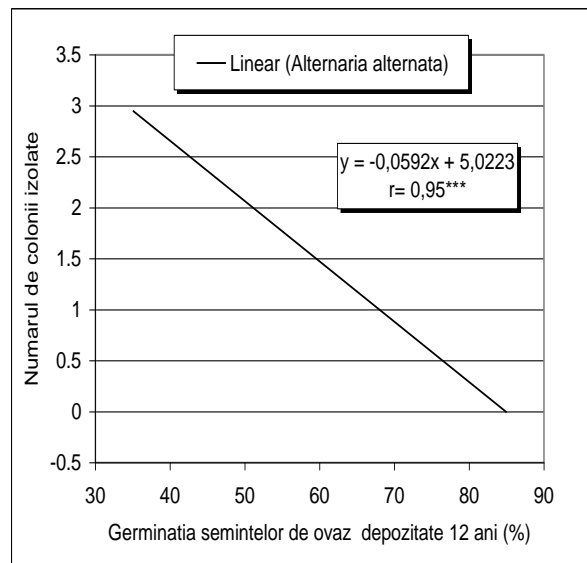


Figura 6. Dreapta de regresie pentru corelațiile dintre germinație și numărul de colonii izolate la micromicetele identificate pe semințele de ovăz depozitat 12 ani.

În cazul analizei influenței micromicetelor asupra facultății germinative la semințele depozitate 12 ani se constată existența unei corelații negative foarte semnificative pentru *Alternaria alternata* (-0,94*). Rezultă că germinația semințelor de ovăz depozitate în condiții controlate o perioadă lungă de timp a fost diminuată puternic și foarte semnificativ de acțiunea acestei micromicete. Restul corelațiilor sunt slabe și prin urmare nu influențează germinația probelor analizate. Dreapta de regresie corespunzătoare corelației semnificative prezentate anterior evidențiază, ritmul de creștere a infecției ciupercii saprofite *Alternaria alternata* odată cu scăderea facultății germinative (figura 6) la probele analizate.

Concluzii

Unele micromicete din microflora de câmp și de depozit (parazite, oportuniste, saprofite și producătoare de micotoxine) au avut o influență destul de puternică asupra germinației semințelor analizate. Speciile ce au influențat viabilitatea la semințele proaspăt recoltate și cele conservate) anumite perioade de timp în condiții controlate de mediu ($t=+4^{\circ}\text{C}$) au fost:

- *Alternaria alternata* la probele de grâu și ovăz depozitat și probe de secară proaspete.
- *Cladosporium herbarium* la probele de grâu depozitate și la probele de orz, ovăz proaspete.
- *Drechslera sativum* la probele de secară și ovăz proaspete
- *Trichoderma viride* la probele de orz proaspete.
- *Epicoccum sp.* la probe de grâu proaspete.
- *Acremoniella atra* la probele de orz proaspete.

Germinația probelor de semințe proaspăt recoltate (grâu, secară, orz, ovăz) a fost afectată semnificativ de prezența unui inocul cantitativ ridicat din speciile: *Alternaria alternata*, *Epicocum sp.*, *Trichoderma viride*, *Cladosporium herbarum* cu caracter saprofit și oportunist. În cazul semințelor de grâu și orz depozitate 9 ani respectiv 12 ani *Alternaria alternata* prin caracterul semiparazit a influențat considerabil viabilitatea determinând scăderea acesteia.

Din acest studiu s-a observat că sămânța poate fi infestată de micromicete parazite și saprofite ce determină scăderea viabilității și constituie sursa primară de infecție a viitoarelor plante fiind necesar a se utiliza pentru înființarea culturilor de cereale păioase sămânță sănătoasă, liberă de patogeni. Pentru materialul genetic conservat în depozite cu atmosferă controlată (bănci de gene) odată cu determinarea germinației semințelor (la intervale de 5 ani) trebuie efectuate analize privind gradul de atac cu diferite micromicete, pentru a se evita riscurile de diseminare și pierderile de material genetic.

Bibliografie

Agarwal V.K. and Sinclair J.B., 1987, *Principles of seed pathology, Vol.1 CRC Press, Inc., Boca Raton Fl.176 pp.*

Ceapoiu, 1968, *Metode statistice aplicate în experiențele agricole și biologice, Editura Agro-Silvică, București.*

Hewett P.D., 1987, *Pathogen viability on seed in deep freeze storage. Seed Science and Technology, 15, 73-77.*

Leach M., 1967, *Interaction of near ultraviolet light and temperature on sporulation of the fungi; Alternaria, Cercospora, Fusarium, Helminthosporium and Stemphylium. Can. J. Bot.*

Malone J.P., Muskett A.E., 1964, *Handbook on Seed Health Testing, Seria 4.*

Muskett A.E., 1938, *Biological Technique for the evaluation of fungicides. The evaluation of seed disinfectants for the control of Helminthosporium disease of oats. Ann. Bot.*

Onesirosan, P. T., Bantari, E.E. 1969, *The Effect of light and temperature upon sporulation of Helminthosporium teres in culture. Phytopathology.*

Tuite J., 1969, *Plant Pathological Methods. Fungi and Bacteria, Burgess. Publ. Co. Mineapolis.*

REZULTATE PRIVIND VALOAREA GENETICĂ A FORMELOR PARENTALE ÎN TRANSMITEREA EREDITARĂ A UNOR CARACTERE CANTITATIVE LA BOB (*Vicia faba* L.)

Gheorghe SAGHIN, Dumitru BODEA, Ioan-Cătălin ENEA
Stațiunea de Cercetare Dezvoltare Agricolă Suceava

Introducere

Potențialul de producție al plantelor poate fi considerat obiectivul cel mai complex de ameliorare, constituind rezultanta finală a expresiei fenologice atât a acțiunilor și interacțiunilor întregului sistem genic, specific bazei ereditare a organismului, cât și a influenței condițiilor de mediu (Cabulea, 1983).

Controlul genetic al capacitații de producție este extrem de complicat, implicând, în afară de poligene, participarea unor oligogene, gene de tranziție între poligene și oligogene, gene pseudopolimere. Deși determinismul său genetic este în ansamblu poligenic, teoria sistemelor poligene nu poate explica în totalitate mecanismul eredității sale, chiar dacă este redus la componentele de bază (Griffing , 1956, Hayman , 1954).

Potențialul de producție al plantelor poate fi considerat obiectivul cel mai complex de ameliorare, constituind rezultanta finală a expresiei fenologice atât a acțiunilor și interacțiunilor întregului sistem genic, specific bazei ereditare a organismului, cât și a influenței condițiilor de mediu (Cabulea, 1983).

Completarea acestor informații ar putea contribui în mare măsură la orientarea mai eficientă a lucrărilor de ameliorare spre cele mai dinamice componente morfofiziologice care condiționează capacitatea de producție, adoptarea unei strategii metodologice de ameliorare în concordanță cu tipul determinismului genetic și alegerea materialului de ameliorare (Saghin și colab., 1998).

Realizarea unor genotipuri performante , impune utilizarea formelor cu capacitate mare de transmitere a însușirilor valoroase și care să se fi dovedit suficient de adaptate la condițiile ecologice din țara noastră, capabile să cumuleze un număr cât mai mare de gene valoroase, care, prin interacțiune, să genereze un înalt grad de heterozigoți (Saghin , 2002).

În lucrarea de față s-a abordat câteva aspecte privind controlul genetic al numărului de păstăi pe plantă, a numărului de boabe în păstaie, al numărului și greutateii semințelor pe plantă la bob (*Vicia faba* L.).

Material și metodă

Experiențele s-au organizat în condițiile de la Centrul de Cercetări Agricole Pojorâta, jud. Suceava, situat în Obcinile Bucovinei (altitudine 700m), pe un sol aluvial litic bine aprovizionat în fosfor mobil, mediu aprovizionat în potasiu mobil, cu pH (apă) de 5,3 și cu un conținut de humus de 3,63 %. Amplasarea experiențelor s-a făcut după metoda blocurilor randomizate , în trei repetiții. S-au valorificat rezultatele a 30 combinații hibride, obținute prin încrucișare în sistem dialel, de tipul p(p-1), a patru soiuri și două linii forme parentale (Cluj 84, Montana, Sv. 165-92M, Moldovița, Minica, Sv. 13-93). Prelucrarea și interpretarea rezultatelor s-au făcut după modelul propus de Cabulea (1983), model îmbunătățit față de cel propus de Hayman (1954) și Griffing (1956). Modelul matematic utilizat pentru analiza statistică a folosit următoarele date: suma valorilor hibrizilor în care genotipul intră ca forma tată , suma valorilor hibrizilor în care genotipul intră ca formă mamă , suma totală

hibridi direcți și reciproci , număr forme parentale , valorile hibridilor direcți și valorile hibridilor reciproci. Rezultatele reprezintă media a 30 plante pe parcelă-repetiție.

Rezultate și discuții

Sinteza varianțelor fenotipice (tab. 1 și 2) arată că genotipurile hibride obținute în urma hibridărilor în sistem dialel se diferențiază foarte semnificativ privind numărul de păstăi pe plantă , numărul de semințe în păstaie, numărul și greutatea semințelor pe plantă. Rezultatele obținute scot în evidență că materialul biologic ales și condițiile de experimentale au permis pe deplin o analiză genetică privind mecanismele de transmitere ereditară a elementelor de productivitate luate în studiu la bob (*Vicia faba* L.).

Tabelul 1

Sinteza varianțelor fenotipice pentru numărul de păstăi pe plantă și numărul semințelor în păstaie

Sursa variabilității	Număr păstăi pe plantă				Număr semințe în păstaie			
	SPA	GL	s ²	F	SPA	GL	S ²	F
TOTAL	252,50	89	-	-	7,14	89	-	-
Blocuri (repetiții)	3,20	2	-	-	0,01	2	-	-
Genotipuri (variante)	189,83	29	6,32	6,17***	5,65	29	0,18	7,35***
EROARE	59,46	58	1,02	-	1,48	58	0,02	

Tabelul 2

Sinteza varianțelor fenotipice pentru numărul și greutatea semințelor pe plantă

Sursa variabilității	Număr semințe pe plantă				Greutate semințe pe plantă			
	SPA	GL	s ²	F	SPA	GL	S ²	F
TOTAL	2533,56	89	-		1036,87	89	-	
Blocuri (repetiții)	23,12	2	-		9,82	2	-	
Genotipuri (variante)	1991,91	29	66,39	7,42	759,95	29	25,33	5,46
EROARE	518,52	58	8,94		269,09	58	4,63	

Analizând valorile testului F, raportat la varianța erorii , se constată că între genotipuri sunt diferențe asigurate statistic la nivel foarte semnificativ pentru toate caracterele de productivitate luate în studiu (6,17 , 7,35 , 7,42 respectiv 5,46).

Tabelul 3

Analiza varianțelor pentru numărul de păstăi pe plantă și numărul de semințe în păstaie

Sursa varianței	Număr păstăi /plantă				Număr semințe în păstaie			
	SPA	GL	s ²	F	SPA	GL	s ²	F
Genotipuri	63,28	29	-	-	1,88	29	-	-
Acțiuni genice aditive	33,29	5	6,66	19,58	1,34	5	0,26	26,0
Inter. genice neaditive	24,04	9	2,67	7,58	1,70	9	0,19	19,2
Acțiuni citoplasmatic	3,69	5	0,74	2,18	0,23	5	0,05	5,0
Interacțiuni nucleu x citoplasmă	2,26	10	0,23	0,68	0,13	10	0,01	1,0
Eroare genetică	19,82	58	0,34	-	0,49	58	0,01	-

Tabelul 4

Analiza varianțelor pentru numărul și greutatea semințelor pe plantă

Sursa varianței	Număr semințe /plantă				Greutate semințe / plantă			
	SPA	GL	s ²	F	SPA	GL	s ²	F
Genotipuri	844,52	29	-	-	253,31	29	-	-
Acțiuni genice aditive	644,90	5	128,98	43,28	149,85	5	29,97	19,46
Inter. genice neaditive	168,90	9	18,76	6,29	80,55	9	8,95	6,81
Acțiuni citoplasmatic	12,48	5	2,50	0,83	51,89	5	10,37	5,73
Interacțiuni nucleu x citoplasmă	19,39	10	1,93	0,65	18,20	10	1,82	1,18
Eroare genetică	172,84	58	2,98	-	89,69	58	1,54	-

Valorificarea datelor scot în evidență că în cazul numărului de păstăi pe plantă, al numărului de semințe în păstaie și al numărului de semințe pe plantă în transmiterea ereditară, ponderea o dețin acțiunile genice aditive completate de cele neaditive, valorile acestora sunt asigurate statistic, în schimb acțiunea factorilor citoplasmatici și ai interacțiunilor nucleu x citoplasmă sunt ne semnificative (tab. 3, 4). În transmiterea ereditară a greutății semințelor pe plantă, ponderea o dețin acțiunile genice aditive, completate de cele neaditive și în mai mică măsură de cele citoplasmatic (tab. 4).

Analiza efectelor genetice ale formelor parentale, cu referire la cele aditive, care permit estimarea valorii genotipurilor din punct de vedere al capacității generale de combinare, scot în evidență că pentru toate caracterele cantitative luate în studiu, rezultatele sunt bine asigurate statistic, diferența genotipurilor fiind foarte evidentă (tab. 5).

Tabelul 5

Varianțele genetice aditive și citoplasmatică ale formelor parentale pentru caracterele analizate

Forma parentală	Efecte genetice aditive				Efecte genetice citoplasmatică			
	Număr păstăi pe plantă	Număr semințe în păstaie	Număr semințe pe plantă	Greutate semințe pe plantă	Număr păstăi pe plantă	Număr semințe în păstaie	Număr semințe pe plantă	Greutate semințe pe plantă
Cuj 84	0,55	0,19	3,44	-1,98	0,28	-0,07	- 0,37	- 1,60
Montana	-0,27	-0,10	- 2,65	2,65	0,36	0,01	0,37	0,41
Sv. 165-92M	1,42	0,14	5,22	0,96	-0,14	0,09	0,80	0,60
Moldovița	-0,23	-0,15	-2,39	-0,06	-0,26	0,02	- 0,14	1,32
Minica	-0,20	0,15	0,94	0,88	-0,27	0,04	- 0,11	- 0,58
Sv. 13-93	-1,28	-0,23	-5,13	-2,45	0,03	-0,09	- 0,55	- 0,15
DL 5%	0,18	0,06	0,91	0,56				

Cuantificarea efectelor genetice ale formelor parentale, cu referire la cele aditive , scot în evidență că genotipurile Cluj 84 , Sv. 165-92M au cele mai mari valori pozitive pentru numărul de păstăi pe plantă , numărul de semințe în păstaie și numărul de semințe pe plantă iar pentru greutatea semințelor pe plantă Montana , Sv.165-92M și Minica. Acțiunea genelor cu localizare citoplasmatică pentru numărul de semințe pe plantă este evidentă în cazul genotipului Sv. 165-92M, iar pentru greutatea semințelor pe plantă genotipurile Moldovița și Sv. 165-92M. Din acest punct de vedere genotipul formă parentală Sv. 165-92M merită atenție în ideea utilizării lui pentru crearea de hibrizi cu valori ale unor elemente de productivitate superioare (tab. 5). Trebuie specificat că genotipurile forme parentale utilizate pentru această analiză au fost alese după un studiu prealabil cu mențiunea că fac parte din cele trei varietăți (Cluj 84- var. minor , Sv. 165-92M și Minica – var. equina ,Montana , Moldovița și Sv. 13-93 – var. major).

În tabelul 6 sunt prezentate efectele genetice neaditive și cele ale interacțiunii specifice dintre nucleu și citoplasmă ale formelor parentale implicate în controlul genetic al celor patru caractere cantitative luate în studiu. În cazul celor șase genotipuri utilizate ca genitori, în acest tip de cercetare, s-au remarcat încrucișările între varietăți diferite, Sv. 13-93 x Cluj 84 (major x minor), Moldovița x Sv 165-92M (major x equina) , pentru numărul de păstăi pe plantă , numărul de semințe în păstaie, numărul și greutatea semințelor pe plantă și Sv 165-92M x Montana (equina x major), Minica x Cluj 84 (equina x minor), Sv. 165-92M x Cluj 84 (equina x minor) pentru numărul și greutatea semințelor pe plantă. Referitor la efectele genetice ale interacțiunilor dintre nucleu și citoplasmă, care dau posibilitatea orientării către poziția cea mai favorabilă în formula de hibridare a liniilor forme parentale (mamă sau tată) , astfel încât să se ajungă la o valoare cât mai apropiată de cea maximă în exprimarea heterozisului pentru caracterele analizate, condiționate de fondul genetic al soiurilor și al liniilor folosite ca genitori , valorile sunt în general mici și neasigurate statistic .

Tabelul 6

Efectele genetice neaditive și ale interacțiunii dintre nucleu și citoplasmă

Combinatia hibridă	Efecte genetice neaditive				Interacțiuni genetice nucleo-citoplasmatică			
	număr păstăi pe plantă	număr semințe în păst.aie.	număr semințe pe plantă	greut. semințe pe plantă	număr păstăi pe plantă	număr semințe în păstaie	număr semințe pe plantă	greut. semințe pe plantă
Montana x Cluj 84	-1,80	-0,06	-5,09	-2,89	-0,06	0,19	1,98	-2,23
Sv 165-92MxCluj 84	0,20	0,16	0,85	1,43	0,14	0,16	2,10	1,40
Moldovița x Cluj 84	0,35	-0,24	-0,73	-2,49	-0,11	-0,02	-3,16	0,43
Minica x Cluj 84	0,33	-0,03	1,48	1,16	-0,28	-0,04	-0,44	0,27
Sv. 13-93 x Cluj 84	0,86	0,16	3,46	2,80	0,32	-0,01	1,00	0,05
Sv. 165-92M x Montana	0,97	-0,11	2,18	1,35	-0,21	-0,09	-0,50	-0,35
Moldovița x Montana	0,47	0,03	0,60	0,52	0,06	-0,07	0,64	0,28
Minica x Montana	0,46	-0,03	0,81	-0,03	-0,53	0,26	0,96	-1,72
Sv. 13-93 x Montana	-0,11	0,16	1,49	1,06	-0,18	-0,01	-0,60	1,75
Moldovița x Sv. 165-92M	0,92	0,12	3,64	0,51	0,61	-0,02	1,90	0,78
Minica x Sv.165-92M	-0,74	0,07	-1,45	-0,79	0,27	-0,09	-0,39	0,53
Sv. 13-93 x Sv. 165-92M	-1,36	-0,15	-5,22	-2,50	-0,03	-0,06	-0,70	-1,30
Minica x Moldovița	-1,24	0,06	-2,32	-0,43	0,42	-0,09	0,11	1,93
Sv. 13-93 x Moldovița	-0,51	-0,10	-1,20	-1,44	-0,23	-0,01	-0,60	1,25
Sv. 13-93 x Minica	1,12	-0,10	1,46	-1,58	0,12	0,09	0,90	3,25
DI 5%	0,86	0,14	1,41	1,35	0,42	0,21	2,65	2,91

Concluzii

1. Analiza statistică a rezultatelor obținute scoate în evidență că genotipurile hibride se diferențiază foarte semnificativ atât în ceea ce privește numărul de semințe pe plantă cât și greutatea semințelor pe plantă.

2. Realizarea unor hibridi de bob cu valori ridicate pentru caracterele de productivitate depinde de valoarea genetică a genotipurilor utilizate ca forme parentale.

3. Analizarea efectelor genetice în transmiterea ereditară a numărului de păstăi pe plantă, a numărului de semințe în păstaie și a numărului de semințe pe plantă, precizează că controlul este deținut de acțiunile genetice aditive, completate de acțiunile genetice neaditive iar pentru greutatea semințelor pe plantă completate în mică măsură și de acțiunea genelor cu localizare citoplasmatică.

4. Cuantificarea efectelor genetice ale formelor parentale, cu referire la cele additive, scot în evidență că genotipurile Sv. 165-92M, Cluj 84 și Minica au cele mai mari valori pozitive pentru numărul de semințe pe plantă și Sv. 110-93, Sv 165-92M și Minica pentru greutatea semințelor pe plantă.

5. Acțiunea genelor cu localizare citoplasmatică pentru caracterele analizate este evidentă în cazul genotipului Sv. 165-92M, care merită atenție în ideea utilizării ei pentru crearea de hibrizi cu valori ale unor elemente de productivitate superioare.

6. Cota de participare a interacțiunilor genetice dintre nucleu și citoplasmă are valori mici și nesemnificative pentru toate caracterele studiate.

7. Câștigul genetic maxim pentru caracterele cantitative analizate s-a realizat în cazul încrucișării formelor parentale care fac parte din varietăți diferite (major, equina și minor).

8. Șansele de ameliorare prin lucrările de selecție pentru caracterele luate în studiu la bob, pot avea rezultate pozitive datorită ponderii majoritare a acțiunilor genetice aditive implicate în controlul genetic al acestor elemente de productivitate.

Bibliografie

1. Căbulea I., 1983- *Unele aspecte statistice ale analizei genetice a capacității de producție. Probl. de genet. teor. și apl.*, vol. XV, București, 31-49.
2. Griffing B., 1956- *Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing system*, Austral. J. Biol. Sci., 9.
3. Hayman B. Y., 1954- *The analysis of varians of diallel tables. Biometrics*, 10.
4. Saghin Gh., 2002- *Aspecte privind variabilitatea, corelațiile și ereditatea unor caractere cantitative la diferite soiuri, linii și hibrizi de bob (Vicia faba L.)*. *Analele ICCPT Fundulea*, vol. LXIX.
5. Saghin Gh., 2002 – *Manifestarea heterozisului la principalele caractere cantitative ale bobului (Vicia faba L.)*. *Cercet. agron. în Moldova*, vol. 1-2, 69-78.
6. Saghin Gh., Străjeru Silvia, Nimigean Mirela, 1998 – *Morphological and physiological studies on some faba bean (Vicia faba L.) genotypes under the conditions of Bucovina zone, România. Second meeting, Norwich, United Kingdom, Londra*, 89-93.

EXISTENȚA CODURILOR ORGANICE ÎN FUNCȚIONAREA VIETII

Valentin BRUDEA, Ioan-Cătălin ENEA

Stațiunea de Cercetare Dezvoltare Agricolă Suceava

Introducere

În lumea științifică s-a pus întrebarea dacă codul genetic care a apărut odată cu originea vieții este singurul care există în lumea organică (1960), deoarece odată cu evoluția culturii au apărut o multitudine de coduri. Se constată că evoluția organică s-a realizat în 4 miliarde de ani, iar evoluția culturală cu un număr mare de coduri în câteva mii de ani. Astfel s-a pus întrebarea dacă există un singur cod organic sau o multitudine, conform codurilor culturale cu un număr virtual nelimitat.

Orice cod organic este un set de reguli ce stabilesc corespondența între două lumi independente și aceasta reclamă structuri moleculare ce joacă ca adaptorii, care efectuează două procese de recunoaștere independentă. Adaptorii unesc două lumi independente după un set de reguli, care le asigură specificitatea. Existența unui cod se poate demonstra prin diferențele care există între copiere și codare, o diferență evidentă între transcripție și translație (Barbieri, 2015). Dacă în transcripție, secvențele de ARN sunt asamblate din informațiile lineare a secvențelor ADN, cu ajutorul catalizatorului ADN-polimeraza și fiecare pas reclamă un singur proces de recunoaștere, în translație fiecare pas necesită două procese de recunoaștere, sistemul (ribozomii) are nevoie de adaptorii și transfer de ARN, cu scopul de a asocia codonii în aminoacizi în acord cu codul genetic. În afara unui cod, un codon poate fi asociat cu diferiți aminoacizi și specificitatea biologică ar fi pierdută.

Acest concept poate fi generalizat. Obişnuim să gândim că procesele biochimice sunt toate reacții catalizate, dar diferențele ce există între copiere și codare ne spune să distingem foarte distinct între reacții catalizate și codate. Reacțiile catalizate sunt procese ca transcripția, ce reclamă un singur proces de recunoaștere la fiecare pas, dar în reacțiile codificate se solicită două procese de recunoaștere independentă la fiecare pas și un set de reguli de codare. Reacțiile catalizate reclamă catalizatori, iar reacțiile codificate solicită catalizatori și un cod.

Rezultă că în orice cod organic se găsesc trei caracteristici: corespondența între două lumi independente; sistem de adaptorii moleculari și un set de reguli ce asigură specificitatea biologică. *Se conchide că cheia codurilor organice ale moleculelor sunt adaptorii.* Ele sunt amprente moleculare ale codurilor și prezența lor în procesele biologice este un semn că procesul se bazează pe un cod.

S-a dovedit că codul genetic nu este un caz izolat, descoperindu-se alte coduri organice în sistemele vii, că acestea sunt coduri arbitrare, în lumea culturală cât și moleculară, arbitraritatea fiind o trăsătură definitorie în lumea culturală, cât și la nivel molecular. Dacă există alte coduri ele trebuie descoperite experimental. Primul pas întreprins este sublinierea diferenței dintre copiere și codare, de asemenea, dintre transcripție și translație.

Erarhia codurilor. În general informația curge de la ADN la ARN și spre spre proteine și este acompaniată de o pierdere masivă de secvențe implicate. Nu tot ADN-ul este transcris și nici întreaga masă de ARN transcris nu este translatată (Trifonov, 2008). Genomul eucariotic conține mari regiuni intergenice și intervin multe secvențe ce sunt pasate de la ADN la mRNA și pierderea unor secvențe înseamnă și pierderea de informații (secvențe care nu sunt transcrise sau translatare)? Cu alte cuvinte, ADN-ul poartă secvențe codate ce servesc nivelul ADN, prin care unele sunt transferate în pre-mRNA. Secvențele transcrise poartă codurile ce servesc nivelul ARN, care sunt pasate în secvențe proteice, via mRNA. Trebuie luate în considerare codurile caracteristice pentru trei nivele de secvențe, erarhic. Ne

putem gândi la coduri de nivel înalt, în afară celui pur de nivel molecular. Printre acestea poate fi codurile organice/țesuturi, de exemplu secvențele unor trăsături caracteristice pentru una sau altă funcție fiziologică. Acestea pot fi plasate specific în repetiții tandem, repetiții dispersate, gene amplificate. Unul poate fi codul imaginii personale – variate secvențe responsabile pentru însușirile individuale, ca trăsăturile faciale, comportări personale etc.

Coduri organice. Prezentăm o parte din codurile organice:

Codul genetic

După Kun și colab. (2008), originea codului genetic nu este încă deplin înțeles, departe de a fi un accident complet înghețat, codul genetic este plin de tipare ce par să deschidă o fereastră în istoria sa evoluționară. Lansează ipoteza că forța primară a apariției codului genetic a fost adăugarea valorii de aminoacizi din lumea ARN-urilor într-o formă de creștere a potențialului catalitic. Identifică un nou tipar al codului genetic sugerând că proprietățile catalitice ale aminoacizilor au o formă considerabilă în structura lor, aceasta completând ideea în favoarea unei forțe care duce la construcția celor mai mici oligopeptide stabile.

O teorie dezvoltată privind originea primei proteine codificate susține apariția primului mesager ARN (mARN) (Giulio, 2008). Un rol central îl joacă rolul enzimei catalizatoare peptidil-ARNs, de exemplu complexul de de peptide și ARN-uri, într-un stadiu de evoluție timpurie a originii codului genetic. Evoluția peptidil-ARN a condus la originea peptidil-tARN, cheia intermediară la originea sintezei proteinei. Apariția primei mARN poate să justifice necesitatea evoluției sistemului interacțiuni unice și direcționate între peptidil-ARNs, care devine acum peptidil-tARN, ca moleculă.

În ribozomi este scanat ARN-ul mesager în grupe de trei nucleotide (codoni), fiecare codon fiind recunoscut de un anticodon a ARN transfer, ce reprezintă cei 20 de aminoacizi. Numărul total de codoni care pot fi obținuți cu 4 nucleotide (A,U,C,G) este 64 (63) și regulile corespondenței între 64 codoni și 20 de aminoacizi reprezintă colectiv, *codul genetic*. Codul genetic este un set de reguli prin care definesc cum un cod de patru litere a ADN este translatat în cod de 20 de aminoacizi, care construiesc blocurile proteinei.

Nirenberg și Matthaei (1961) au început descifrarea primul codon, au arătat că secvențele ARN, UUU codează aminoacidul fenilalanina și din anul 1966, codul genetic a fost descifrat (Khorana et al., 1966; Nirenberg et al., 1966). Ulterior, Nirenberg, Leder și Khorana au descris restul codului genetic, prin identificarea celor trei litere a fiecărui codon ce corespunde unui aminoacid.

S-a precizat 61 de codoni pentru aminoacizi și unul din ei (obișnuit AUG) este utilizat ca semnal de start, în timp ce trei (UAA, UAG și UGA) sunt semnale terminale. Între cei 61 de codoni și 20 de aminoacizi există o corespondență, mai mulți pentru unul, unii aminoacizi sunt specificați de 6 codoni, unii de 4, alții de 2 și doi aminoacizi sunt codați de un codon. Prin urmare codul genetic este redundat, dar nu ambiguu, deoarece fiecare din cei 61 de codoni codează pentru unul și numai un aminoacid. Este important să notăm că codul genetic nu se suprapune, înțelesul fiecărei nucleotide este parte a unui singur codon – o singură nucleotidă nu poate fi parte a doi codoni adiacenți.

Fiecare celulă are 61 tipuri diferite de ARNt, fiecare pentru fiecare codon, în practică este un număr de 40. Crick (1966) explică prin ipoteză oscilatorie (wobble hypothesis) prin care cele trei nucleotide, rămân în afară, asemănător degetelor de suprafața ARNt-ului său, ceea ce le permite să oscileze sau tremure. Rezultatul este că nucleotidă într-un anticodon (în special din poziția a treia) poate forma temporar legături în codon nu numai cu nucleotida complementară, ci cu altul cu care este parțial complementar. Uracilul din a treia poziție poate forma o legătură nu numai cu adenina, dar și cu guanina și în acest caz ARN-t lor se pot asocia cu același aminoacid la doi codoni distincți. Aceste regularități de a folosi mai puțin de 61 ARN-t sugerează evoluția codului genetic spre o optimizare a performanțelor sale de a minimiza erorile sale în translație.

În *Codurile de biosecvență*, Trifonov (2008) susține, contrar credinței că secvențele de nucleotide codează numai proteine, sunt numeroase coduri adiționale, fiecare de o natură diferită. Codurile ADN, ARN și nivelele secvențelor proteice sunt suprapuse, de exemplu, aceeași nucleotidă într-o secvență dată poate fi implicată simultan în diferite funcții codificate la diferite nivele. Această coexistență este posibilă datorită degenerării mesajului prezent în secvență. Secvențele proteice sunt degenerate, de asemenea, implicate numai în funcții legate de proteine, dar ajustând cerințele secvențelor la nivelul ADN.

Cea mai importantă trăsătură a codului genetic este descoperirea că regulile codului sunt virtual același la toate creaturile vii, ceea ce înseamnă că a fost transmis de la prima populație primitivă (strămoș comun) la toate sistemele vii care au evoluat.

Codul de sinteză a proteinei

Un început este făcut de Oswald Avery și colab. (1944), care identifică ADN-ul ca material genetic, piese din ADN pot transfera gene în celulele bacteriene și să le transforme genetic. Aceste rezultate surprind specialiștii deoarece era cunoscut că acizii nucleici nu pot transfera informații datorită structurilor lor repetitive.

Watson și Crick (1953) descoperă structura ADN-ului, molecula care poartă ereditate. Aceasta a fost începutul în succesiunea descoperirilor din biologia moleculară în perioada 1950-1960. Printre acestea descoperirea codului genetic și primul model de reglare a expresiei genelor de Francois Jacob și Jacques Monod (Morange M., 2013). Aceiași autori în 1961, descoperă că nivelul expresiei enzimelor la nivel celular este rezultatul transcripției secvențelor de ADN, în acest fel pune bazele dezvoltării biologiei moleculare. Prin determinarea structurii ADN, devine clar că toate proteinele sunt produse pe anumite căi din codul genetic.

Dacă Branchet (1946) menționează prezența ADN-ului limitat la nucleu și a ARN-ului în citoplasmă, sinteza proteinei fiind asociată de ARN în granulele de ribonucleotide, Andre Boivin și Roger Vendreley (1947) concluzionează că *ADN-ul face ARN, face proteine*.

Dounce (1952, 1953), a sugerat corespondența unui cod între acizii nucleici și proteine, fiecare aminoacid este codat de trei nucleotide (codon), cu ajutorul unor enzime numite sintetaze.

Caldwel și Hinshelwood (1950) susțin că secvențele de nucleotide sunt responsabile pentru determinarea secvențelor de aminoacizi în proteine; lanțul de polipeptide este prelungit progresiv de matricea polinucleotidelor a ARN, un proces similar cristalizării.

În 1953, Watson și Crick propune dublu helix a structurii ADN și că informația ereditară este purtată de nucleotide. Descoperirea dublu helix s-a bazat pe legăturile între cele patru baze frecvent găsite în ADN (A,C,T,G) și ARN (A,C,U,G). Crick (1957, 1958), confirmă codul tripletei din ADN și tereotizează existența unei molecule adaptoare (tARN, descoperită de Hoagland et al., 1957, denumită transfer-ARN) și propune dogma centrală a biologiei moleculare, informația călătorește de la ADN la ARN transcripție) și ARN-ul face proteine (translație).

Codul tripletelor este citit de mecanismul din ribozomi. După ce codul tripletelor a fost spart (Ochoa et al., 1963), aceasta a fost denumit codul genetic, cu alte cuvinte singurul cod.

Trifonov (1981) a emis prima demonstrație ipotetică a codurilor suprapuse. Astfel, secvențe care nu codează proteine, clasificate ca necodatoare, poartă anumite mesaje importante (pentru coduri), uimitor, Koop și Hood (1994) sugerează că așa numitele secvențe necodate sunt asociate cu multe funcții.

După codul general de secvență, altul decât tripletele, sunt semnalele de transcripție (cod) în promotorii eucariotelor sau bacterii, urmat de codul splicing al genelor, regula GT-AG (Breathnach și Chambon, 1981) și unele secvențe de preferință privind joncțiunea intron-exon.

În secvențele aminoacizilor, important este codul de pliere a proteinelor, care încă nu este descris ca un tipar secvențional, organizarea proteinelor globale ca succesiuni lineare de module sub formă de bucle a 25-30 reziduuri închise la capete prin reziduurile hidrofobice (Trifonov, 2008).

Structura 3D a proteinelor apare să fie codate în mare parte de codul binar, ceea ce reduce alfabetul de 20 de litere la numai două, pentru reziduurile polare și nepolare (mai exact, reziduurile codate de codoni cu purine și pirimidine în mijloc).

Aparatul de sinteză a proteinei, constă în ribozomi, ARN-m, ARN-t, sintetaze, aminoacizi și factori de scanare. Este un uriaș sistem supramolecular făcut din mai mult de 120 de componente și pe departe este cel mai mare complex, care există la nivel celular (Barbieri, 2015).

Codurile splicing

Splicing-ul ARN în biologia moleculară este procesarea ARN-ului, prin care noul precursor mesager ARN (pre-mARN) transcripționat este transformat într-un ARN mesager matur (mARN). În timpul splicing intronii (regiuni necodate) sunt îndepărtate și exonii (regiuni codate) sunt legați împreună. Aceste operațiuni de tăiere și izolare cunoscute ca splicing solicită un catalizator (comparabil ca ARN-polimeraza) în operațiunea de tăiere și un catalizator în izolare (comparabil cu ribozomii și tARN). Acest proces de înnodare este un proces de codificare, comparabil cu sinteza proteinei, numit și spliceosomie (spliceosomes), este o mașină moleculară imensă, asemănătoare ribozomilor și folosește structuri moleculare cunoscute ca snARN, care sunt foarte comparabile cu tARN.

SnARN-urile au calitățile unor adaptorii, ei aduc într-o singură moleculă, două procese recunoscute independent, unul pentru începere și altul pentru sfârșitul fiecărui intron, ceea ce creează o corespondență specifică între lumea transcripțiilor primare și lumea mesagerilor. Înnodarea poate fi alternativă, prima operațiune poate fi asociată cu diferite tipuri din operațiunea a doua, selecția începutului și sfârșitul unui intron le dă un înțeles, o anumită specificitate biologică.

Cele două operațiuni recunoscute sunt independente, nu numai că fizic sunt îndepărtate una de cealaltă, dar mai presupus de aceasta prima poate fi asociată cu diferite tipuri a celei de a doua operațiuni, demonstrată de *splicing alternativ*, acesta permite multor specii să genereze o întreagă familie de proteine varaiate din aceeași genă. Expresia acestor proteine se pot schimba de la un țesut la altul în diferite stadii de dezvoltare embrionară, ceea ce crește mult varietate proteinelor asociate la o genă.

Operațiunea splicing este realizată de structuri moleculare care au adaptorii adevărați. Performează prin recunoașterea a două procese independente, unul pentru începutul și unul pentru sfârșitul fiecărui exon ce crează o corespondență specifică între transcriptul primar și mARN-uri.

Alegerea începutului și sfârșitului unui intron, este o operațiune ce definește intronul și îi dă un înțeles. Fără acest set de operațiuni transcriptele primare se pot transforma arbitrar în mARN, fără o specificitate biologică.

O complicare a splicing-ului este faptul că mulți introni poartă secvențe similare cu exonii și se translatează în nonsens, așa numiți pseudoexoni sau pseudogene, dar mașinaria splicing a evoluat să deosebească adevărații exoni, exonii reali conținând intern markeri de identificare numiți amplificatori de splicing exonic (ESEs – exonic splicing enhancers) (Perteau et al., 2007).

Se apreciază că descifrarea codului splicing care a început, va fi mult mai lung decât a codului genetic deoarece este mult complex. În codul genetic avem ca adaptorii o singură moleculă (tARN) și unitățile codului dintr-un set închis (64 codoni și 20 aminoacizi) în splicing adaptorii sunt combinații de molecule și domeniul (alfabetul) codurilor este deschis la un potențial nelimitat.

Splicing-ul ARN are trei caracteristici ale codurilor: 1. corespondența dintre două lumi independente; 2. prezența unor adaptorii moleculari; 3. prezența unor seturi de reguli care garantează specificitatea biologică.

Codurile de transducție ale semnalelor

Celulele reacționează la o varietate largă de stimuli fizici și chimici din mediu și în general reacțiile lor constă în expresia unor gene specifice. Semnalele externe cunoscute ca semnale primare nu ajung niciodată la gene, ele se transformă în diferite semnale interne, numite semnale secundare. În

cele mai multe cazuri, moleculele din semnalele externe nu intră niciodată în celule, ele sunt capturate de receptori specifici din membranele celulare, dar și cei care intră (unii hormoni) trebuie să interacționeze cu receptori intracelulari cu scopul de a influența genele.

Transferul informației din mediu la gene are loc prin urmare în două trepte: prima, de la primele la semnale secundare numit și *transducția semnalelor*, a doua, de la semnalele secundare la gene numită și *integrarea semnalului*. Dacă în transducția semnalelor, primii mesageri pot fi hormoni, factori de creștere, neurotransmițători etc, de ordinul sutelor, mesagerii secundari sunt numai patru: adenozin monofosfat ciclic (cAMP), ionii de calciu, inositol trifosfat și diacilglicerol (Alberts et al., 1994).

Semnalele primare și secundare aparțin la două lumi diferite și se sugerează că transducția semnalelor se bazează pe coduri organice. Sistemul de transducție constă în cel puțin trei tipuri de molecule: un receptor pentru primul semnal, un amplificator pentru semnalul secundar și un mediator între ele. Pe scurt, semnalul de transducție are trei caracteristici ale codurilor: 1. o corespondență între două lumi independente; 2. un sistem de adaptori, care dau înțelesuri structurilor moleculare; 3. un set colectiv de reguli care garantează specificitatea biologică (Barbieri, 2007).

Codurile compartimentului

Celulele eucariotelor nu numai că produc molecule de diferite tipuri, dar le livrează cu precizie, aparatul lui Golgi fiind implicat nu numai în modificări biochimice ale nenumăratelor molecule, dar este și o opțiune pentru destinația geografică. Aparatul lui Golgi livrează cu precizie un număr de molecule spre destinație, cu trei tipuri de vezicule: un tip de vezicule calificat pentru transportul proteinelor în afara celulei, altele pentru transportul proteinelor în interior, al treilea este programat să ajungă în membrana plasmatică pentru renoirea acesteia. Astfel, celulele livrează o cantitate mare de proteine spre destinații și continuă să reînnoiască membrana plasmatică.

Aparatul Golgi este un loc de tranzit pentru o fracțiune ale proteinelor celulare. Sinteza proteinelor eucariotice începe în partea solubilă a citoplasmei (cytosol), cu un semnal specific pentru destinația geografică. Piesa de aminoacid ce iese prima din ribozom (așa numita peptida lider) conține o secvență, pe care celula o interpretează ca ca un semnal de transport spre reticulul endoplasmatic. Dacă acest semnal este prezent, ribozomul se leagă însuși de reticulum și livrează proteinele în lumen. Fără semnal, sinteza continuă în ribozomii liberi și proteinele se varsă în cytosol. Din acestea numai o fracție rămâne acolo, deoarece lanțul de aminoacizi poate purta în interior, unul sau mai multe semnale, care specifică alte destinații cum ar fi nucleu, mitocondri și în alte compartimente.

În concluzie, proteinele cără cu ele semnale cu destinația geografică și chiar fără semnal este un înțeles, deoarece ele sunt destinate să rămână în cytosol. Semnalele geografice sunt calificări convenționale, precum denumirea străzilor, orașelor, cu alte cuvinte existența compartimentelor la eucariote este bazată pe convenții naturale și regulile de corespondență a căpătat numele de codurile compartimentului (Barbieri, 2003).

Codurile citoscheletului

Citoscheletul este necesar eucariotelor pentru procese ca fagocitoza, mitoza, meioza, mișcarea ameboidă, organizarea tridimensională a celulei etc. Actualul citoschelet este un sistem integrat a trei citoschelete diferite făcute din filamente (microfilamente, microtubuli și filamente intermediare), fiecare cu o contribuție specifică la forma tridimensională ce formează celula și mobilitatea ei, aceasta fiind într-o instabilitate dinamică. Citoscheletul filamentelor, în special microtubulii și microfilamentele sunt într-un continuu flux, unde monomerele se adaugă la un capăt sau pleacă, filamentele cresc sau se scurtează în funcție de terminația care are cea mai mare alergare. Toate acestea reclamă o enormă energie nu pentru construcții, ci pentru a le face instabile. Fiecare microtubul pornește de la un centru organizat (centrozom), în timp ce celălalt capăt poate crește mai lung sau mai scurt și devine stabil când întâlnește o moleculă de ancorare în citoplasmă. În lipsa ancorei capetele explorează întreaga citoplasmă.

Instabilitatea dinamică este un mecanism ce permite citoscheletului să construiască structuri cu o strategie de explorare și puterea acestei strategii este câte forme diferite pot să apară. Moleculele de ancorare (proteine accesorii) determină în cele din urmă formele tridimensionale ale celulelor și mișcările cu care ele pot performa. Cea mai bună dovadă a versatilității enorme este faptul că citoscheletul a fost inventat de eucariotele unicelulare, dar mai târziu a fost exploatat de metazoare să construiască complet noi structuri cum ar fi axonii neuronilor, microfibrilele mușchilor, gurile mobile ale macrofagilor, tentaculele limfocitelor ucigașe și alte nenumărate specializări.

Moleculele de ancorare sau proteinele accesorii sunt adevărați adaptori a două procese recunoscute independent: microtubulii pe de o parte și diferite structuri pe de altă parte. Rezultatele corespondenței sunt bazate prin urmare pe reguli arbitrare, pe convenții naturale care se referă la codurile citoscheletului (Barberi, 2003).

Rețelele interacțiunii proteinelor demonstrează impresionanta cablare a căilor în celule. Acest potențial este relevat prin interacțiunea componentelor prin diverse ome, ca proteonome, genome, metabolome, transcriptome etc. analizele proteonome a unui singur modul de interacțiune cu aproximativ de 100-200 de molecule poate rezulta cu un potențial de peste 10 mii de interacțiuni.

Interacțiunile proteină-proteină conduce la tranziția sau complexe de proteine, care generează noi semne. Simple operațiuni biochimice, ca demerizarea homeotipică (între două molecule identice) sunt similare unor operațiuni cu bază lingvistică, care pot modula potențial conținutul semantic și generează noi semne (Gimona, 2008). Fiecare legare a unei molecule la o altă copie a aceleiași molecule crește complexitatea lingvistică și versalitatea semnului. Astfel, asamblarea filamentelor de actin urmează schema multimerizației subunităților identice, încât se consideră citoscheletul ca un prototip pentru generarea unui cod prin asamblarea subunităților identice. Citoscheletul poate fi unul dintre cele mai vechi convenții celulare și toate celulele răspund rapid sau interpretează schimbările din statul acestuia.

Codul lingvisticii proteinelor

Lingvistica proteinelor rezultă din datele genomice și proteonomice, din funcțiile acizilor nucleici, a secvențelor aminoacizilor sau pliarea tridimensională. Aceasta se ocupă cu categorizarea lumii biologice, care să furnizeze sisteme test a funcționalității proteinelor (Gimona, 2008). Obiectivele sunt definirea regulilor de asamblare a proteinelor din domeniile modulare, să ajute formularea parametrilor pentru predicția funcției proteinelor și să exploateze posibilele rute pentru înțelegerea pragmatică (semnificației) interacțiunilor moleculare, dincolo de consecințele biochimice și fiziologice.

Abordând biosemiotic, acest proces a început odată cu evoluția. Ca o consecință, lingvistica proteinelor poate furniza definirea a regulilor și constrângerilor să permită biosemiotica la nivel celular și molecular.

Searls (2003) face analogia dintre lingvistică și biologie, în acest model acizii nucleici și secvențele aminoacizilor sunt comparate cu entități lexicale, în timp ce structura este comparată cu sintaxa, iar funcțiile legate de structurile moleculare ar da ceace în lingvistică se numește semantică. Mai mult se consideră că semnificația informației (sau valoarea semantică) este conținută în macromoleculele lineare sau tridimensionale și această ordine erarhică și regulile ce guvernează organizarea macromoleculelor este strâns legată de structurile sintactice din limbajul uman.

Complexitatea semanticii proteinelor se poate explica funcțiile proteinelor. Similar dependențelor lineare și cuibărite în moleculele de ARN pliate, proteinele pot în timp (prin dimerizare, pliere, interacțiuni proteine-proteine și proteine-lipide), să modifice valoarea semantică a valorii moleculelor. Prin acceptarea compoziției semantice ca o operațiune a lingvisticii proteinelor, devine clar că nu numai compoziția modulelor controlează semantica proteinelor, dar și poziția acestora de-a lungul lanțului de aminoacizi.

Lingvistul Baker (2001) oferă noi căi de dezvoltare a lingvisticii legate de datele biologice. În cartea *The Atoms of Language*, descrie 18 parametri care caracterizează complet gramatica celor 6000 de limbaje umane. O consecință a fost dezbateră gramaticii universale (*Universal Grammar* sau *Faculty of Language*), definită astfel de Chomsky (1964), poate fi criptată într-un set minim de structuri codate genetic (ADN, ARN, micro-ARN sau molecule de proteine) ce guvernează identificarea tiparelor sintactice într-un limbaj, care este perceput prin dezvoltarea organismului.

Împreună, ierarhia Chomsky a nivelelor gramaticii limbilor și parametrii limbajului, așa cum este postulat de Baker, toate tipurile de reglementări gramaticale sunt identice, dacă nu, în principiile de bază. Pe această bază se poate formula ipoteza prin care limbajul uman este văzut ca o manifestare a unui proces biosemiotic. O adevărată gramatică universală (într-un sens biosemiotic și valid pentru toate tipurile de comunicare și interacțiune) poate fi criptată într-un set de bază – dependent de reguli multistatificate determină comunicarea și validarea semantică între diferite părți a lumii biologice. Se lansează teoria că limbajul uman este fondat de limbajul celular – *limbajul uman poate fi văzut ca o transformare a limbajului celular*. De asemenea izomorfismul dintre celulă și limbajul uman, este departe de a raționaliza cum lingvisticile generale pot explica procesele celulare. S-a ajuns la concluzia că structura genomului poate fi descris de gramatica limbajului. *Semanticile genomului* translatează secvențele în înțelesuri.

Lingvistica proteinelor considerată SINTAXĂ poate fi văzută ca o bransă a lingvisticii care definesc cum cuvintele (unități sintactice) sunt combinate să formeze fraze și propoziții. FRAZA este un vehicul pentru definirea unităților sintactice ce apar una după alta sau stau împreună într-un aranjament al unei propoziții și formează o unitate sintactică egală sau de complexitate mai înaltă. Unitățile sintactice (cuvinte) formează gramatica lingvistică a proteinelor.

Trei căi potențiale pot defini sintaxa din taxa lingvistică a proteinelor: cea a aminoacizilor individuali; aceea a elementelor structurale primare (ex. catena beta, bucle, spirale alfa); și acelei mai mari (în lungime de 30-100 reziduuri în lungime) pliate automat și structuri modulare stabile, care a u persistat în evoluție (Sudol, 1998).

S-a explorat analogiile dintre lingvistici (cu focusare pe lingvisticile computeraționale) și descoperirea sistematică de idei analoge în biologie (Tendulkar și Chakraborti, 2013). Alfabetul englez are 26 de litere, genele sunt făcute cu 4 elemente de bază numite nucleotide, adenina (A), tirozină (T), citozină (C) și guanină (G); în timpul sintezei proteinei, genele sunt transcrise în ARN mesager (mARN) care este alcătuit din 4 elemente de bază: A, uracil (U), C și G; mARN este translatat spre proteine care este format din din 20 de aminoacizi, denotați cu literele: A, C, D, E, F, G, H, I, K, L, M, N, P, Q, R, S, T, V, W, Y.

Cuvântul este o unitate atomică a înțelesului unei limbi, pentru ceva material sau abstract, umanitatea folosesc dicționarele pentru explica semnificația unui cuvânt sau complex de cuvinte. Cuvintele biologice au funcțiuni care nu pot fi ușor exprimate, funcția lor semantică fiind definită prin comparație cu alte cuvinte biologice.

Cuvintele din limbajul uman se leagă unele cu altele ca să dea propoziții gramaticale. Această proprietate a cuvintelor biologice, faptul că fac parte dintr-un discurs, dictează abilitatea să se grupeze împreună și să formeze nivele de unități mai înalte, ca propoziții, folosind compoziția funcțiilor, care au analogie în compoziții semantice. O altă proprietate a unui cuvânt este morfologia, care este structura sa sau formă. Sunt căi sistematice prin care o rădăcină a unui cuvânt se poate schimba și să dea naștere la noi cuvinte. Aceasta poate fi legată de mutațiile din Biologie, unde se obțin noi secvențe, structuri prin mutația secvențelor/structurilor existente.

Discuții

Organismele vii au evoluat într-o perioadă de patru miliarde de ani, iar cunoașterea complexității vieții la nivel molecular a început în urmă cu 6-7 decenii, dar mai alert în ultimele, odată cu apariția unei aparaturi de laborator performante, care au permis analize minuțioase la nivel genetic și molecular.

Consider că cunoașterea funcționării unui organism celular sau multicelular încă are părți neclare, necercetate, neaprofundate și explicabile prin apariția unor mecanisme, structuri celulare ultraperfecționate, organismele funcționând ca niște ultracomputere, care iau informațiile din codul genetic și le transformă în materie vie analogă, proteine, enzime etc.

În explicarea fenomenelor vieții, implicit în diversificarea codurilor organice, un rol important îl are apariția științelor biosemiotice, care sunt îmbrățișate din ce în ce de mai mulți cercetători ai vieții pe terra.

Biosemiotica a apărut ca o știință transdisciplinară ce cuprinde studii empirice și teoretice, care investighează procesele semnelor (semioze) în și între organisme într-o varietate de tipare de comunicare. „*Viața se deosebește de lumea moartă prin dependența de semne*”. Dacă în limbaj, semne înseamnă litere, cuvinte, în organismele vii limbajul folosește ca unități informaționale moleculele chimice, factorii fizici etc.

Biocomunicarea este definită ca o interacțiune semnificativă între cel puțin doi agenți vii, care împart un repertoriu de semne (reprezentând un fel de limbă naturală), combinată (conform regulilor sintactice) în variate contexte (conform regulilor pragmatice) să transfere conținutul (conform regulilor semantice). Aceste trei nivele de reguli semiotice sunt părți complementare a oricărei limbi naturale sau unui sistem bazat pe cod. Biocomunicarea este depedență de existența viului (Witzany și Baluska, 2012).

S-a pus întrebarea, viața monocelulară sau pluricelulară, atât de complexă cu miliarde de semnale, miliarde de reacții enzimatică pe secundă, cum s-ar desfășura dacă moleculele care poartă informații, transmise de bionanotransmițători nu ar fi recepționate de bionanoreceptori, decodată informația prin anumite reacții enzimatică și activarea unor factori de transcripție care acționează pe anumite gene. Coordonarea acestor procese, n-ar fi posibilă dacă celula nu ar acționa ca un computer, rețele de comunicare formate din noduri și centre filtrează informațiile, le clasifică, amplifică sau le suprimă (Nakano et al., 2013).

La început s-s folosit limbajul ca o metaforă, care a dus la creșterea cunoștințelor despre codul genetic. Multe dintre aceste procese privind ADN-ul sunt termeni originali din lingvistică, ca limbajul acizilor nucleici, codul genetic, codarea, copierea, translația, transcripția, secvențe omoloage etc.

În timp ce, abordarea lingvistică și-a pierdut caracterul său metaforic și similaritatea între limbajul natural/coduri ADN, mediul de depozitare genetică, care a fost acceptat și adaptat de epigeneticeni, bioinformaticieni, biolingviști, lingvisticile proteice și biosemiotici. Limba și comunicarea nu este o invenție umană, nu sunt adaptări antropomorfe să descrie natura vie, neumană. Ea provine evident din fiecare coordonare și organizare în interiorul celulelor, țesuturilor, organelor și organismelor cu necesități de semne semnificative: molecule chimice ce servesc ca semnale, simboluri și coduri pentru transportul mesagerilor esențiali ce servesc indicații vitale despre mediu (biotic și abiotic). Se poate spune că codul limbajului uman este ca un rezultat al comunicării celulare, apărute de acum patru miliarde de ani, ca o necesitate pentru conservarea speciei umane.

Studiile recente care diversifică codurile organice, spulberă un mit în care singurul cod cunoscut era cel genetic, omniprezent la toate viețuitoarele, și scoate la lumină existența a numeroase coduri, prin descoperirea adaptorilor care leagă două lumi independente, aducând la lumină existența unor erarhizări între acestea, multe din acestea parțial cunoscute, fiind mai complicate în funcționare decât codul genetic.

Bibliografie

- Alberts B., Bray D., Lewis J., Raff M., Roberts K., Watson J.D., 1994. *Molecular biology of the cell*. Garland, New York;
- Avery O.T., Macleod C.M., McCarty M., 1944. *Studies on the chemical nature of the substance inducing transformation of pneumococcal types: induction of transformation by a desoxyribonucleic acid fraction isolated from pneumococcus Type III*. *J Exp Med* 79:137–158;
- Baker M.C., 2001. *The Atoms of Language*. Basic Books;
- Barbieri, M., 2007. *Is the Cell a Semiotic System?* In: Barbieri, M. (ed.) (2007) *Introduction to Biosemiotics. The new biological synthesis*. Dordrecht: Springer;
- Barbieri M., 2008. *Biosemiotics: a new understanding of life*. *Naturwissenschaften* DOI 10.1007/s00114-008-0368-x;
- Barbieri M., 2015. *Code Biology, A new Science of Life. Life Before the Cell*. © Springer International Publishing Switzerland 2015 DOI 10.1007/978-3-319-14535-8_4, p. 57-74;
- Boivin A., Vendrely R., 1947 *Sur le rôle possible deux acides nucléic dans la cellule vivant*. *Experientia* 3:32–34;
- Branchet J., 1946. *Nucleic acids in the cell and the embryo*. *Symp Soc Exp Biol* 1:213–215 and 222;
- Breathnach R., Chambon P., 1981. *Organization and expression of eukaryotic split genes coding for proteins*. *Ann Rev Bioch* 50:349–383;
- Caldwell P.C., Hinshelwood C., 1950. *Some considerations on autotransynthesis in bacteria*; *J. Chem. Soc.* 3156–3159;
- Chomsky N., 1964. *The logical basis of linguistic theory*. In: *Proceedings of the 9th International Congress of Linguistics, Cambridge, Massachusetts/The Hague*, pp. 914–978;
- Crick F.H.C., 1958. *On protein synthesis*. *Symp Soc Exp Biol* 12:138–163;
- Crick F.H.C., 1957. *The structure of nucleic acids and their role in protein synthesis*. *Biochemical Society symposium*, 14. Cambridge University Press, Cambridge, pp 25–26;
- Crick F.H.C., 1966. *Codon–anticodon pairing: the wobble hypothesis*. *J Mol Biol* 19:548–555;
- Dounce A. L., 1952. *Duplicating mechanisms for peptide chain and nucleic acid synthesis*; *Enzymologia* 15 251–258;
- Dounce A., 1953. *Nucleic acid template hypothesis*; *Nature (London)* 172 541–542;
- Gimona Mario, 2008, *protein linguistic and the modular code of the cytoskeleton*. M. Barbieri (ed.), *The Codes of Life: The Rules of Macroevolution*. 3 © Springer;
- Giulio Di Massimo, 2008. *Why the Genetic Code Originated: Implications for the Origin of Protein Synthesis Codes of Biosequences*, M. Barbieri (ed.), *The Codes of Life: The Rules of Macroevolution*. 3 © Springer;
- Khorana H.G., Büchi H., Ghosh H., Gupta N., Jacob T.M., Kössel H. et al., 1966. *Polynucleotidesynthesis and the genetic code*. *Cold Spring Harb Symp Quant Biol* 31:39–49;
- Koop B.F., Hood L. 1994. *Striking sequence similarity over almost 100 kilobases of human and mouse T-cell receptor DNA*. *Nature Genet* 7:48–53;
- Kun Ádám, Sándor Pongor, Ferenc Jordán, Eörs Szathmáry, 2008, *Catalytic Propensity of Amino Acids and the Origins of the Genetic Code and Proteins*, M. Barbieri (ed.), *The Codes of Life: The Rules of Macroevolution*. 3 © Springer;
- Morange, M., 2013. "François Jacob (1920–2013) French freedom fighter who helped to uncover how genes are regulated". *Nature*. 497 (7450): 440;
- Nirenberg M., Matthaei J.H., 1961. *The dependence of cell-free protein synthesis in E. coli upon naturally occurring or synthetic polyribonucleotides*. *Proc Natl Acad Sci U S A* 47:1588–1602;
- Nirenberg M., Caskey T., Marshal R., Brimacombe R., Kellogg D., Doctor B. et al, 1966. *The RNA code and protein synthesis*. *Cold Spring Harb Symp Quant Biol* 31:11–24;
- Ochoa S., 1963. *Synthetic polynucleotides and the amino acid code*. *Cold Spring Harb Symp Quant Biol* 28:559–567;
- Pertea M., Mount S.M., Salzberg S.L., 2007. *A computational survey of candidate exonic splicing enhancer motifs in the model plant Arabidopsis thaliana*. *BMC Bioinf* 8:159;

- Searls D.B., 2003. *Trees of life and of language*. *Nature* 426:391–392;
- Sudol M., 1998. *From src homology modules to other signalling domains: proposal of the 'Protein Recognition Code'*. *Oncogene* 17:1469–1474;
- Tendulkar Ashish Vijay, Sutanu Chakraborti, 2013. *Parallels between Linguistics and Biology*. *Proceedings of the 2013 Workshop on Biomedical Natural Language Processing, BioNLP*, pages 120–123, Sofia;
- Trifonov E.N., 1981. *Structure of DNA in chromatin*. In: Schweiger H (ed) *International Cell Biology 1980–1981*. Springer-Verlag, Berlin;
- Trifonov E. N., 2008, *Codes of Biosequences*, M. Barbieri (ed.), *The Codes of Life: The Rules of Macroevolution*. 3 © Springer;
- Watson J.D., Crick F.H.C., 1953. *Molecular structure of nucleic acids: a structure for deoxyribose nucleic acid*. *Nature* 171:737–738. *Genetical implications of the structure of deoxyribose nucleic acid*. *Nature* 171:964–967;
- Witzany G., Baluska F., 2012. *Biocommunication of Plants*. Editors, Springer-Verlag Berlin Heidelberg;

SPECIALIZAREA FIZIOLOGICĂ A AGENTULUI PATOGEN A RÂIEI NEGRE A CARTOFULUI. APARIȚIA NOILOR BIOTIPURI ȘI RASE

Gheorghe SAGHIN, Dumitru BODEA, Ioan-Cătălin ENEA
Stațiunea de Cercetare Dezvoltare Agricolă Suceava

Până în anul 1942, s-a respins ideea specializării fiziologice a ciupercii *Synchytrium endobioticum*, deoarece se considera că are însușiri foarte stabile. Această idee a pornit de la observația că soiurile de cartof rezistente au rămas mulți ani rezistente pretutindeni unde s-au cultivat, iar raporturile dintre parazit și planta gazdă sunt foarte stabile, instabilitatea lor fiind insesizabilă.

În anul 1942, Blatny, C., a atras atenția pentru prima dată asupra biotipurilor sau raselor noi ale agentului patogen. Aproape simultan s-a dovedit specializarea fiziologică prin descoperirea de noi rase și biotipuri de râia neagră (Braun, H., 1942). După unii autori , biotipurile sunt genetic linii pure iar într-o rasă fiziologică pot fi câteva sau mai multe biotipuri. Biotipul reprezintă suma indivizilor din același genotip. În fitopatologia practică, noțiunile de biotip și rase fiziologice nu se deosebesc.

Asupra apariției noilor rase fiziologice ale agentului patogen al râiei negre al cartofului există trei puncte de vedere, genetic, neolamarc și influența posibilă a condițiilor de climă.

Genetic, apariția de noi rase fiziologice ale râiei negre , mult mai agresive față de rasa inițială D_1 , se explică prin mutații, prin hibridare și recombinarea genelor cu ajutorul heterocariozei, acționând însă și procesele de selecție. După Braun (1959), rasele agresive au apărut prin încrucișare sau mutații. După (Hey (1957), rasa G_1 a apărut prin mutații, iar rasa P_1 a putut apare prin încrucișarea rasei G_1 cu rasa inițială D_1 .

Pentru a fi posibilă apariția de noi rase prin mutații și recombinarea genelor, ciuperca trebuie să aibă posibilitatea să întâlnească cel puțin o rezistență limitată, posibilitate oferită de soiurile slab rezistente sau rezistente. S-a constatat că substanțele chinină și fenoli, care în plantă au funcția de apărare, au influență mutagenă asupra ciupercii. Rolul pe care îl au soiurile slab rezistente și rezistente în apariția noilor rase este confirmat de faptul că acestea s-au cultivat în locuri contaminate cu rasa D_1 , unde mai târziu au apărut rase agresive. Acest lucru este valabil pentru rasele germane care au apărut după cultivarea soiurilor rezistente la scurt timp, pentru rasele din U.R.S.S. care au fost determinate după 12 ani și rasele din Cehoslovacia care s-au determinat după aproximativ 15 ani. În procesul apariției noilor rase , un rol important îl au akinetosporangii, întrucât ciuperca spre sfârșitul ciclului evolutiv trece din faza haploidă la faza diloidă (Malec 1959).

Punctul de vedere neolamarc susține că apariția noilor rase de *Synchytrium endobioticum* se face prin adaptarea activă a ciupercii la condițiile nefavorabile de mediu, create prin cultivarea soiurilor rezistente de cartof. Soiurile slab rezistente de cartof care fac posibilă dezvoltarea deplină a parazitului, fără manifestarea unor sisteme exterioare, treptat crește virulența ciupercii până când învinge reacția de apărare a plantei gazdă și astfel se formează tumorile. Acest lucru a fost confirmat prin experiențele, în timp, cu pasajarea patogenului rasei inițiale D_1 la soiurile slab rezistente în care s-a reușit să se obțină formarea tumorilor izolate care la rândul lor au fost în stare să infesteze alte soiuri rezistente (Fedotova, T.S., 1959, Malek, K., 1964, 1965, 1974). Rezultatele experimentărilor cu pasajarea patogenului rasei inițiale D_1 la soiurile slab rezistente și mai departe la cele rezistente, sunt prețioase deoarece indică cum pot apărea noile rase fiziologice ale patogenului. Pentru a se putea forma prin mutație și să se ajungă la recombinarea genelor ciuperca trebuie să aibă posibilitatea cel puțin a unei rezistențe limitate, posibilitate pe care o are pe soiurile slab rezistente.

Punctul de vedere privind influența posibilă a condițiilor de mediu asupra apariției raselor este susținut de Kucera (citată de Potoček, J., 1974), care opinează că rasele germane au apărut la limita dintre zonele favorabile și zonele nefavorabile cu condiții climatice caracterizate prin temperaturi mai ridicate și precipitații mai puține.

În cazul cultivării soiurilor rezistente de cartof pe terenuri contaminate cu patogenul pot apărea următoarele aspecte:

- În lipsa soiurilor sensibile de cartof la patogen și a altor plante gazdă, parazitul are doar o mică posibilitate de a se înmulți. În această situație, în sol predomină procesul de autopurificare iar populația dispare treptat sau se menține mai mult timp prin slaba contaminare a terenului.

- În populație există indivizi (ex. mutanți) în stare să se dezvolte pe soiul rezistent (inclusiv să formeze tumori) care prin selecție se înmulțesc până devin dominanți ajungându-se până la formarea de noi rase fiziologice.

- Prin mutații sau prin încrucișarea mutantului cu rasa inițială D₁ se poate forma o nouă rasă fiziologică a ciupercii *Synchytrium endobioticum*. Inducția mutației poate avea loc datorită diversilor mutageni (substanțe chimice, radiații cu ioni, razele ultra violete).

Mutația la ciuperci a fost invocată și în mod artificial prin acțiunea pesticidelor cu DDT, HCH etc. S-a constatat, de asemenea, că substanțele de chinină și fenoli, care au în plante funcția de apărare și alte metabolisme ale plantelor au o puternică influență mutagenă asupra microorganismelor. Rolul soiurilor slab rezistente la apariția raselor noi este confirmat de faptul că aceste soiuri s-au cultivat în locuri contaminate de rasa D₁, unde mai târziu au apărut rase agresive.

Oricare ar fi mecanismul apariției noilor rase fiziologice a patogenului, mult mai agresive față de rasa inițială D₁, cercetările de până acum arată că condițiile optime pentru apariție sunt acele unde în solul puternic contaminat se cultivă soiuri slab rezistente fără să se aplice o rotație de cultură a plantelor și fără o înlocuire a soiurilor de cartof sensibile și slab rezistente cu soiuri foarte rezistente.

Rasele depistate și răspândirea lor

La început s-a respins ideea specializării fiziologice a ciupercii *Synchytrium endobioticum* ca fiind un caracter foarte stabil, această opinie a pornit îndeosebi de la observațiile că soiurile rezistente de cartof au rămas mulți ani rezistente pretutindeni unde s-au cultivat. Cercetătorii au apreciat că raporturile de nutriție a ciupercii *Synchytrium endobioticum* față de planta gazdă sunt foarte stabile, iar instabilitatea raporturilor este insesizabilă. Primele constatări în legătură cu diferențierea de rasă a agentului patogen al râiei negre a cartofului, a fost menționată la începutul celui de al doilea război mondial (Blatny, C., 1942, Braun, H., 1942, 1959, Hey, A., 1953, 1957, Ullrich, J., 1957, 1958, 1959, Zadina, J., 1985, 1988, Potoček, J., 1973, 1978, 1984). În urma cercetărilor efectuate în această direcție, a fost demonstrată apariția raselor agresive ale ciupercii pe teritoriul Germaniei (RFG și RDG), în regiunea transcarpatică a URSS și în RSC. Conform datelor acestor cercetări s-a întocmit următoarea tabelă în lumea raselor identificate de *Synchytrium endobioticum* (tab. 2).

Simbolizarea raselor cu numere de ordine s-a folosit în RFG, simbolizarea cu litere de la început s-a folosit în RDG, cifrele din index servesc la diferențierea localităților care încep cu aceeași literă.

Rasele de *Synchytrium endobioticum*

Simbol	Anul constatării	Locul constatat	Țara (Statul)
1 (D ₁)	1896	Hornan	Slovenia
3 (S _b)	1940	Silberhutte	Cehia
2 (G ₁)	1941	Giessubel	RDG
4 (P ₁)	1942	Pappenheim	RDG
9 (R ₁)	1950	Rudolstadt	RDG
5 (K ₁)	1951	Kappatz	RDG
6	1952	Olpe	RDG
7	1953	Schweinsberg	RDG
8	1954	Kohlhaus	RDG
10 (E ₁)	1956	Eulendorf	RDG
11 (Mezgorska)	1961	Verchne Bystryj	URSS
12 (Baconska)	1961	Rocov	URSS
13 (Bucovska)	1961	Bucovcz	URSS
14	1964	Boy Roberte	Newfoundland
15 (P ₂)	1965	Plachev	RSC
16 (R ₁)	1967	Nezkov	RSC

Rasa 1 (D₁) este rasa inițială, răspândită în general. Notarea D₁ este împrumutată de la câmpul experimental a râiei negre din Dhlem – Berlin (Braun, H., 1942, 1959, Hey, A., 1953).

Rasa 3 (S_b) a fost descoperită la începutul celui de al doilea război mondial în sudul RSC care mai târziu s-a considerat răspândită în tot arcul carpatic (Blatny, C., 1942).

Rasa 2 (G₁), a apărut în regiunea Giessubel în ținutul Hildburghausen în anul 1941, pe unele soiuri de cartof rezistente la rasa inițială D₁ (Braun, H., 1942, Hey, A., 1953), zonă caracterizată prin 600-700m altitudine cu temperaturi medii anuale de 5-6 ° C, cu precipitații anuale de 960-1080 mm, cu sol de grohotiș muntos, cu pH 5-5,5. După unii cercetători apare numai în Germania centrală.

Rasa 4 (P₁), a apărut în anul 1942, în regiunea Klein, la proximitate la 40 km de Giessubel, pe unele soiuri de cartof rezistente la rasa inițială și G₁, localitate cu temperatura medie anuală de 6-7 ° C, precipitații anuale de 850-960 mm, pe același tip de sol cu cel din Giessubel (Hey, A., 1953).

Rasa 5 (K₁) a fost semnalată în anul 1951, în regiunea Koppatz în ținutul Coblentz. Localitatea se află la 82 m deasupra mării, în valea Spreva, cu precipitații atmosferice anuale de 600 mm, temperatura medie anuală 8-8,5 ° C, sol nisipos, locuri cu caracter de turbă și pH 6,5-7 (Hey, A., 1953).

Rasa 6 a fost semnalată în anul 1952 în regiunea Olpe, jud. Olpe. Este răspândită în regiunile Olpe, Siegen și Altena, RFG (Ullrich, J., 1957, Maris, B., 1961).

Rasa 7 a fost semnalată în anul 1953 la Schweinsberg, jud. Marburg, Hessen, RFG (Ullrich, J., 1957, Maris, B., 1961).

Rasa 8, a fost semnalată în anul 1954 în regiunea Kohlhaus, jud. Fulda, Hesse, RFG (Ullrich, J., 1957, Maris, B., 1961).

Rasa 9 (R_1) a apărut în anul 1950 în Rudolstadt, jud. Rudolstadt, ținutul Gera, RDG, la 200 m deasupra mării, solul de petriș, slab argilos, pH 4,8, precipitații anuale de 480-540 mm, temperatura medie anuală 8-9 ° C (Ullrich, J., 1957, Hey, A., 1953).

Rasa 10 (E_1) a fost semnalată în regiunea Eulendorf, jud. Heinichen, ținutul Karl-Marx-Stad, URSS, la altitudinea de 380 m, cu precipitații atmosferice anuale 720-840 mm, cu temperatura medie anuală 7-8 ° C, sol nisipos- argilos și pH 5,5 (Gottschling, W., 1961, Maris, B., 1961).

Rasa 11 (M_1), a fost semnalată în 1961 în regiunea Verchne-Bysttyj, raionul carpatic Mezgorsky, URSS. Această rasă a fost identificată și în două zone ale raionului Chustschy (Jakovleva , citat de Potoček, J., 1974, Chznjak, P.A., 1959).

Rasa 12 (R_2), a fost semnalată în anul 1961 în ținutul Rochon, raionul Rachovky, regiunea trascarpatică a URSS. Această rasă s-a dovedit a fi foarte agresivă care în primele experiențe a atacat majoritatea soiurilor plasate în URSS. Până în anul 1967 , rasa a fost identificată în patru ținuturi ale raionului Tjacevsky (Fedotova, T.I., 1959, Jakovleva , citat de Potoček, J., 1974).

Rasa 13 (B_1) a fost semnalată în anul 1961 în ținutul Bukovcy, raionul Volvecky, regiunea trascarpatică a URSS. Ținuturile în care au apărut rasele 11, 12, 13, din zona subcarpatică a URSS, se află la o altitudine de 200-700, suma anuală a precipitațiilor de 900-1200 mm, temperatura medie anuală de 5-8 ° C, temperatura medie a lunii iulie de 15-18 ° C și totalul de precipitații în luna iulie de 80-200 mm (Jakovleva , citat de Potoček, J., 1974, Chznjak, P.A., 1959).

Rasa 14, a fost identificată în anul 1964 în unele localități din Newfoundland, care a atacat o serie de soiuri de cartof rezistente la rasa inițială D_1 . După unii cercetători această rasă, sau alta agresivă a apărut în Newfoundland încă din anul 1949(Olsen, O.A., Nelson, G.A., 1964).

Rasa 15 (P_2) a fost identificată pe cale de laborator cu ajutorul soiului Ackersegen, în anul 1967. Este răspândită în ținutul Packov, județul Pelhrimov, RSC, unde rasa agresivă a atacat întregul sortiment cehoslovac de cartof (excepție făcând soiurile Suzana și Ora) și majoritatea soiurilor străine experimentate. Regiunea este situată la o altitudine de 570 m, cantitatea de precipitații anuale este de cca. 700 mm, temperatura medie anuală 6 ° C, temperatura medie a lunii iulie 17 ° C, sol nisipo-argilos (Potoček, J., 1977).

Rasa 16 (N_1), a fost identificată pe cale de laborator cu ajutorul soiului de cartof Tatranska în anul 1967. A fost depistată în ținutul Nizkov, județul Zdar nad Sazvan, RSC, iar în anul 1970 în ținutul Harepnik , județul Pelhrimov, cu ajutorul soiului de cartof Ackersegen. Regiunile sunt situate la altitudinea de 550 m, precipitații anuale între 700-800 m, temperatura medie anuală 7 ° C, temperatura medie luna iulie 16 ° C și teren nisipos-argilos (Potoček, J., 1977).

Identificarea și diferențierea agentului patogen după reacția soiurilor diferențiatore de rase fiziologice

Toate rasele de *Synchytrium endobioticum* descoperite până acum se deosebesc de rasa inițială D_1 prin specializarea fiziologică, atacă majoritatea soiurilor cultivate și rezistente la rasa inițială D_1 și de aceea se consideră a fi foarte agresive.

Rasa D_1 este rasa inițială, răspândită în general. Notarea de D_1 provine de la câmpul decercetare a râiei negre din Dhlem - Berlin

După părerea lui Zakopal și Spitzova (citați de Potoček, J., 1974), până în prezent nu există modalități de diferențiere a noilor rase fiziologice a patogenului după criteriile morfologice, anatomice și biochimice și chiar dacă ar exista unitatea de măsură hotărâtoare rămâne capacitatea patogenului de a ataca diverse soiuri de cartof. Se consideră că unicul mod posibil de clasificare a raselor este diferențierea lor după reacțiile diferite ale unor soiuri de cartof așa numite soiuri diferențiatore de

rase (tab. 3). În acest sens s-a întocmit un sortiment de soiuri de cartof de testare, împărțit în trei grupe (Hey, A., 1953):

1. soiuri sensibile la toate rasele: Deodora.
2. soiuri cu reacție diferită la diverse rase : Achersen (sau soiuri sensibile la toate rasele cu excepția rasei D₁), Blanik, Baltik, Universal, Fortuna, Asch-Samling.
3. soiuri rezistente la toate rasele: Ora, Frühe, Hörnichen, Fram, Hilla, Apollo, Urgenta.

Tabelul 3

Reacția diferită la rasele fiziologice de *Synchytrium endobioticum* a soiurilor din sortimentul de testare (Hey)

Soiul	Rasa					
	D ₁	G ₁	P ₁	K ₁	E ₁	R ₁
Grupa I-a						
Deodora	+	+	+	+	+	+
Grupa II-a						
Achersegen	-	+	+	+	+	+
Baltik	-	-	+	+	-	+
Blanik	-	+	-	+	+	+
Univesal	-	-	-	+	+	+
Fortuna	-	-	-	-	+	-
Asche-Sämbling	+	+	-	-	+	+
Grupa III-a						
Mira	-	-	-	-	-	-

(+) = sensibil, (-) = rezistent

În prima grupă intră soiurile sensibile la toate rasele inclusiv rasa inițială (normală), ex: Dedora. În grupa a doua intră acele soiuri care sunt rezistente la rasa D₁, dar sensibile sau rezistente la celelalte rase. Din grupa a doua fac excepție soiul Achersen, care este rezistent la rasa D₁ și sensibil la celelalte rase și soiul Asche- Sämbling care este sensibil la rasa D₁, dar rezistent la rasa P₁ și K₁. Soiul Mira care reprezintă grupa a treia este rezistent la toate biotipurile. Întrucât s-a prevăzut depistarea și a altor rase noi de râie neagră, sortimentul de soiuri diferențiate de rase propus de Hey a fost pe parcurs completat cu alte soiuri corespunzătoare diferențierii noilor rase.

Diferențierea raselor în funcție de alte proprietăți

Bojnansky, Ullrich și Jakovleva (citați de Potoček, J., 1974), au constatat că la rasele transcarpatice există în sori 1-5 zoosporangi, iar la rasele D₁ 3-9 zoosporangi. În funcție de numărul zoosporangilor din sori se pot deosebi rasele fiziologice de râie neagră.

Zakopal și Spitzova (citați de Potoček, J., 1974), referitor la specializarea biologică, vorbesc despre așa numitele forme geografice ale lui *Synchytrium endobioticum* pe baza gradului diferit de atacare a plantei de către agentul patogen din rasa D₁, din puncte geografice îndepărtate.

Hille, M., Ullrich, J., 1968, au constatat că populațiile aceleiași rase, din diverse regiuni se pot deosebi în raportul volumului de zoosporangi de vară și pereni în țesuturile identificate.

Kohler, E., 1931, Braun, H., 1942, au afirmat că rasele nu se deosebesc calitativ între ele ci cantitativ și anume prin volumul taninei eliminate căreia îi corespunde pe partea plantei gazdă un

anumit volum al factorului contra efectului, care neutralizează tanina, la soiurile sensibile, astfel că nu se ajunge la necroze ale tesutului, iar parazitul se poate dezvolta.

După Fedotova, T.I., Jakovleva, V.I., 1964, este posibil să se deosebească biotipurile de râie neagră prin metode moderne de imunochimie, electroforeză, imunolectroforeză, inclusiv aceia care nu se pot deosebi cu ajutorul soiurilor diferențiatore de rase. Aceste metode se sprijină pe ideea că unele componente ale albuminei resping specificul ereditar (familie), altele pe cel de gen, altele pe cel de rasă.

Bibliografie

Braun , H., 1959, *Biologosche Spezialisierung von Synchytrium endobioticum*, *Sbornik C.A.Z.V. Rostlinna výrobo nr. 6*.

Hey, A., 1953. *Zur Biotypen frage des Kartoffelkrebses. Mitt a.d. B.Z.A. Berlin- Dahlem, 75, 173-175.*

Jefremenko, T. S., 1982 , *Agressivnyje rasy vzbuditelja raka karofelia. Zašč. Rast., (1),40.*Langerfeld, E., 1984, *Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc., Zusammenfassende*

Langerfeld, E., Stachewicz, H., 1992, *Bewertung des Abwehrverhaltens von Kartffelsortn gegenüber dem Erreger des Kartoffelkrebses Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc. . Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 44, 175-178.*

Langerfeld, E., Stachewicz, H., 1993, *Pathotypen des Kartoffelkrebses Synchytrium endobioticum*
Langerfeld, E., Bätz, 1990, *Verhalten von Kartoffel- Neuzüchtungen gegenüber verschieden Pathotypen von Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc., dem Erreger des Kartoffelkrebses. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 42 , 44-4*

Langerfeld, E., Stachewicz, H., Rintelen, J., 1994, *Pathotypes of Synchytrium endobioticum in Germany. Eppo Bulletin 24, 799-804.*

Malec, K., 1974, *Investgation on the accurrence of new , highly virulent biotypes of Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc. Biulrtyn Instytutu Ziemiaka 14, 131-135.*

Potoček, J., 1974. *Rakovina brambor a možnosti ochrany proti ni. Studii zprava , ÚVTIZ, Praha, 98p.*

Potoček, J., 1977, *Results of a study of Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc. Races in Czechoslovakia, First Report of the Working Party on Potato Wart Disease. EPPO Public., Ser. C, No. 50, Paris, 29-54.*

Potoček, J.,1984, *Současný stav testováí a identifikace patatypú původece rakoviny brambor. Zprávy ÚKZÚZ- odbor karantény a ochrany rostlin v Brné, 25, (5), 33-38*

Proudfoot, K. G., 1971, *Further observation on races of potato wart in Newfoundland. Potato Research 14, 232-233.*

CERCETĂRI PRIVIND DEPISTAREA NOILOR RASE FIZIOLOGICE DE RÂIE NEAGRĂ LA CARTOF, MULT MAI AGRESIVE FAȚĂ DE RASA INICIALĂ CAPABILE SĂ INFESTEZE SOIURILE DECLARATE REZISTENTE LA PATOGENUL COMUN

Gheorghe SAGHIN, Dumitru BODEA, Ioan-Cătălin ENEA
Stațiunea de Cercetare Dezvoltare Agricolă Suceava

Introducere

În țara noastră în prezent nu se cunoaște decât existența rasei inițiale D₁, astfel se impune necesitatea studierii posibilității apariției unor noi rase fiziologice pe terenul experimental din cadrul Centrului de Cercetări Agricole Pojorâta, unde încă din anul 1954 se testează rezistența al râia neagră atât în condiții de câmp cât și în condiții de seră, a materialului inițial de ameliorare și a soiurilor provenite din import. Din anul 1968 și până în prezent la Centrul de Cercetări Agricole Pojorâta s-au testat peste 70.000 genotipuri de cartof în condiții de câmp prin infecție naturală și peste 6 000 de genotipuri în condiții de seră și laborator prin infecție artificială.

Este posibilă apariția de noi rase fiziologice în condiții ecologice favorabile pentru desfășurarea ciclului biologic al ciupercii, care întâlnind o rezistență limitată din partea plantei gazdă poate diferenția rase agresive, posibilitate oferită de faptul că în câmpul de testare a rezistenței se încearcă soiuri și descendențe sensibile și rezistente.

Identificarea existenței unei alte rase fiziologice decât cea cunoscută la noi în țară (D₁) este motivată și de faptul că pe plan european sunt cunoscute un număr de alte 41 rase fiziologice ale ciupercii *Synchytrium endobioticum*, după cum urmează: Olanda-4 rase, Germania-11 rase, Cehia -19 rase și Ucraina-7 rase.

Materialul și metoda de cercetare

În ultimii zece ani, la Centrul de Cercetări Agricole Pojorâta s-au executat, în condiții de câmp, cercetări referitoare la identificarea existenței unor noi rase de *Synchytrium endobioticum* în afara de rasa inițială D₁, pe un sol foarte infestat cu agentul patogen al râiei negre. Având în vedere cunoașterea pretențiilor ciupercii față de factorii de climă și sol, Bojnansky (1959) a stabilit prognoza răspândirii, dezvoltării și a pagubelelor ce le poate produce boala, delimitând regiuni foarte favorabile, favorabile și nefavorabile, caracterizate după următorii factori de bază: precipitații medii anuale, temperatura medie anuală, temperatura medie din luna iulie, numărul zilelor din an cu temperatura solului sub 5° C, altitudinea și tipul de sol. Din acest punct de vedere, factorii de climă și sol de la Pojorâta se încadrează în zona foarte favorabilă dezvoltării agentului patogen cât și a apariției noilor rase fiziologice, mult mai agresive față de rasa inițială D₁ (tab.1).

Condițiile ecologice privind apariția, evoluția și răspândirea râiei negre

Caracteristici	Regiune			Centrul Pojorâta
	foarte favorabilă	favorabilă	nefavorabilă	
Altitudine	500 m	250-500 m	250 m	800 m
Precipit.medii anuale	800 mm	700-800 mm	600 mm	726 mm
Temper. medii anuale	6 ⁰ C	6 – 8 ⁰ C	> 8 ⁰ C	6,4 ⁰ C
Temper.medie iulie	16 ⁰ C	16 – 18 ⁰ C	>18 ⁰ C	13 ⁰ C
Nr.zile din an cu < 5°C	160	110	110	150
Soluri	-pietroase -de turbă -brune -putrnic podzolite	-slab podzol. - luto-nisip.	- aluviale -nisipoase -sărăturoase	- pietroase -luto nisip. -aluviale

În regiunile foarte favorabile, prin cultivarea soiurilor sensibile la patogen, pagubele ce se înregistrează sunt foarte mari, iar gradul de infestare al solului se menține destul de ridicat. În regiuni favorabile, intensitatea apariției bolii este mai scăzută, pagubele sunt mai mici, iar în verile secetoase și calde, boala stagnează. În regiunile nefavorabile, boala nu se manifestă decât în intensitate slabă, iar în sol populația patogenului dispare, o dispariție totală are loc după 5-7 ani.

În contextul identificării existenței unor noi rase de *Synchytrium endobioticum*, în afară de rasa inițială D₁ (rasa comună), s-a constituit și utilizat un sortiment compus din 19 soiuri de cartof diferențiate de rase ale patogenului, soiuri utilizate și în alte țări, din care: 2 soiuri sensibile numai la biotipul inițial D₁, 2 soiuri sensibile atât la D₁ cât și la alte biotipuri ale patogenului, 15 soiuri rezistente la biotipul comun (D₁) dar sensibile la unul sau mai multe rase fiziologice descoperite în alte țări.

Experiența a fost amplasată după metoda blocurilor randomizate în trei repetiții, plantându-se în fiecare repetiție câte 50 de tuberculi la distanța de 70 cm între rânduri și 20 cm între tuberculi pe rând. După plantare, s-au executat lucrări de întreținere a culturii conform tehnologiei în vederea asigurării unei dezvoltări normale a plantelor.

Identificarea infecției s-a făcut prin observații la sfârșitul lunii iulie și în toamnă la recoltarea soiurilor în luna septembrie . În vară, s-au făcut observațiile specifice pe un număr de 25 de cuiburi la fiecare soi în cele trei repetiții, iar toamna s-au efectuat observațiile finale. Aprecierea infecției s-a făcut la fiecare cuib prin spălarea bazei tulpinii și tuberculilor la fiecare plantă în vederea depistării cu ușurință a celor mai mici tumori canceroase. În funcție de procentul plantelor atacate și de mărimea tumorilor s-a efectuat notarea atacului, utilizându-se următoarea scară de apreciere la patogen (tab. 2).

Scara de apreciere la patogen

Plante atacate (%)	Mărimea tumorilor (cm/ diametru)	Nota	Aprecierea
-	-	0	foarte rezistent
1-5	<0,5	1	rezistent
5-15	0,5-1,5	2	mijlociu rezistent
15-30	1,5-2,0	3	sensibil
>30	>2,0	4	foarte sensibil

Rezultate și discuții

În urma rezultatelor obținute referitoare la identificarea noilor rase fiziologice ale patogenului *Synchytrium endobioticum*, mult mai agresive față de rasa inițială (D_1), prin observații efectuate asupra comportării sortimentului de soiuri diferențiate de rase luate în studiu, s-a constatat că din cele 19 soiuri, 14 s-au dovedit a fi rezistente la toate rasele menționate a fi sensibile iar 5 soiuri au prezentat diferite grade de sensibilitate atât la observațiile de vară cât și de toamnă (tab. 3). Soiurile Urgenta, Imandra, Nora, Oktia Brionok, Susane, Tondra Ultimus Ora Zeissing, Wenun, Ausonia Certa și Saphir sunt soiuri care prezintă rezistență față de rasa comună D_1 a agentului patogen, iar la celelalte rase menționate a fi sensibile, nu s-au manifestat ca sensibile în câmpul experimental de la Pojorâta, ceea ce demonstrează că acest sol nu este infestat cu una din aceste rase. Dintre cele 5 soiuri care au prezentat sensibilitate la Râia neagră, soiurile Bintje și Woltman, cunoscute din cercetările efectuate la noi și pe plan mondial ca soiuri foarte sensibile la rasa inițială D_1 și alte rase fiziologice (G_1 , P_1 , K_1 , E_1 și $9R_1$), nu pot da garanția că solul pe care s-au executat cercetările ar exista și alte rase fiziologice în afara arsei inițiale D_1 .

Soiurile Granola și Tunica certifică prezența rasei inițiale D_1 , deoarece aceste soiuri nu prezintă sensibilitate și la alte rase, manifestând un grad de atac a patogenului foarte puternic, numărul de plante luate în studiu fiind atacate în procent de 29 % iar mărimea tumorilor depășind 1,8 cm în diametru.

Soiul Fortuna, soi rezistent la rasa comună D_1 , este singurul soi dintre cele luate în studiu care, s-a manifestat ca sensibil la patogen în câmpul experimental, numărul de plante atacate fiind de 22 % iar mărimea tumorilor depășind 1,6%. Din cercetările executate până acum și în alte țări, soiul Fortuna este singurul sensibil la rasa E_1 alături de Bintje și Wohltman. Comparativ cu celelalte soiuri luate în studiu și ținând cont că soiurile Bintje și Wohltman sunt sensibile și la rasa inițială D_1 iar Fortuna fiind rezistent la D_1 , se poate concluziona că pe terenul de la Pojorâta unde se face testarea, de foarte mulți ani, a genotipurilor de cartof în curs de ameliorare și a materialului provenit din import, confirmă apariția unor noi rase fiziologice de *Synchytrium endobioticum*, cu specificare a rasei E_1 .

Tabelul 3

Reacția soiurilor din sortimentul de testare la diferite rase fiziologice de *Synchytrium endobioticum* la C.C.A. Pojorâta

Nr crt	Soiul	Rase fiziologice față de care sunt soiurile sensibile	Nota atac de vară			Nota atac de toamnă		
			repetiția					
			I	II	III	I	II	III
1	Urgenta	G1,6,7,8,9,R1,M1,R1	-	-	-	-	-	-
2	Fortuna	G1,F1,E1,M1,12R1,R2,N1	2	2	2	2	3	3
3	Imandra	12R1, 13B1	-	-	-	-	-	-
4	Kardula	-	-	-	-	-	-	-
5	Nor	-	-	-	-	-	-	-
6	Oktia Brionok	G1, M1, 12R1, B1	-	-	-	-	-	-
7	Susane	M1, 12R1	-	-	-	-	-	-
8	Tondra	-	-	-	-	-	-	-
9	Tunica	D1	2	3	2	3	3	3
10	Ultimus	G1, 8, M1, B1, 12R1	-	-	-	-	-	-
11	Ora (mira)	M1, 12R1	-	-	-	-	-	-
12	Zeissig	8, M1, 12R1, 15P2	-	-	-	-	-	-
13	Wenun	16N1	-	-	-	-	-	-
14	Ausonia	-	-	-	-	-	-	-
15	Certo	-	-	-	-	-	-	-
16	Granola	D1	2	3	2	3	3	3
17	Saphir	G1, P2	-	-	-	-	-	-
18	Wolhtman	D1, G1, P1, K1, E1, 9R1	3	2	3	3	3	3
19	Bintje	D1,G1,P1, K1, E1, 9R1	3	3	2	3	3	3

Concluzii

În sola de testare a rezistenței cartofului la râia neagră produsă de ciuperca *Synchytrium endobioticum* de la Centrul Pojorâta, conform celor trei puncte de vedere, genetic, neolamarc și posibila influență a condițiilor climatice privind apariția noilor rase fiziologice mult mai agresive față de rasa inițială (D₁) a patogenului, în urma cercetărilor efectuate în acest scop se confirmă apariția unei noi rase în această solă destinată acestui scop cum ar fi rasa E₁.

Bibliografie

Bojnansky, V., 1959, *Súcasna situácia výskytov rakoviny zemiakov Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc. V Európe a ichanalýza z hládiska ekologického, Sbornik C.A.Z.V., Rostlinna výroba nr. 6.*

Braun, H., 1959, *Biologosche Spezialisierung von Synchytrium endobioticum, Sbornik C.A.Z.V. Rostlinna výroba nr. 6.*

Hey, A., 1953. *Zur Biotypenfrage des Kartoffelkrebses. Mitt a.d. B.Z.A. Berlin- Dahlem, 75, 173-175.*

INFLUENȚA ERBICIDULUI DUAL GOLD 960 EC ASUPRA UNOR INDICI ECOFIZIOLOGICI LA *VICIA FABAE* L., VAR. *MAJOR* H., ÎN FAZA DE ÎNFLORIRE, ÎN CONDIȚIILE ECOLOGICE DIN NORDUL JUDEȚULUI SUCEAVA

Gheorghe SAGHIN, Ioan-Cătălin ENEA, Dumitru BODEA
Stațiunea de Cercetare Dezvoltare Agricolă Suceava

Introducere

Creșterea plantelor cultivate, respectiv a bobului, este caracterizată de însumarea factorilor climatici favorabili cât și a celor agrotehnici. În cursul creșterii, cantitatea cea mai mare de substanță organică se acumulează datorită procesului de fotosinteză (Sălăgeanu N., Atanasiu L., 1981). Acest proces este bine evidențiat, practic, prin acumularea de substanță uscată și glucide totale.

Regimul termic influențează mult acumularea de substanță uscată, sau a ceea ce se numește fotosinteza netă. Bobul, este una dintre speciile ce poate suporta temperaturi mai scăzute, motiv pentru care este recomandat a fi cultivat în zonele mai reci și umede ale țării.

Glucidele au un rol energetic esențial constituind sursa de energie folosită în procesul de respirație și deci de întreținere a vieții. Tot ele reprezintă și forma principală de substanțe organice sub care se depun substanțele de rezervă la majoritatea plantelor de cultură și a celor spontane. Dacă ținem seama și de faptul că formele de glucide solubile cât și cele insolubile sunt substanțe nutritive preferate în alimentație, înțelegem de ce conținutul în glucide reprezintă un indice de calitate al plantelor cultivate.

Materialul și metoda de cercetare

Cercetările au fost efectuate în condițiile pedoclimatice de la Pojorâta, în perioada 2015-2016, pe un sol aluvial litic, situat pe prima terasă a râului Moldova, la altitudinea de 700 m.

Cercetările noastre s-au axat asupra influenței metodelor de combatere a buruienilor la bob (lucrări manuale și folosirea erbicidului) asupra conținutului în substanță uscată , apă totală și a glucidelor în fenofaza de înflorire a plantelor.

S-au luat în studiu 11 variante de cercetare: nelucrat- netratat, lucrat manual , variante semămate la două distanțe între rânduri (30 cm și 50 cm) și 7 variante tratate cu erbicid.

Ca produs xenobiotic s-a folosit erbicidul Dual Gold 960 EC, încadrat în grupa a IV de toxicitate. S-au studiat două doze de erbicid (1 și 1,5 l/ha), aplicate în trei epoci (înainte de semănat, înainte de răsărire și după răsărirea plantelor de bob), în variante semămate la distanța de 50 cm între rânduri și 10 cm pe rând, asigurându-se 200.000 boabe germinabile la ha și o variantă semănată la 30 cm între rânduri și 10 cm pe rând aplicat înainte de răsărit, asigurându-se 300 000 boabe germinabile la ha.

Analiza conținutului de glucide la bob, pe forme și totale, s-a făcut folosind micrometoda titrimetrică Bertrand-Iljin. S-au analizat glucidele direct reducătoare (glucoză- fructoză), glucidele solubile în apă (zaharoza) și poliglucidul insolubil în apă (amidonul).

Sub aspect meteorologic, temperatura medie multianuală în această zonă este de 6,4°C pe întregul an și de 12,7° C pe perioada de vegetație iar precipitațiile medii multianuale înregistrează valori de 726,2 pe întregul an și 531,0 pe perioada de vegetație (tab. 1). Din punct de vedere al precipitațiilor, anul 2015 s-a situat, ne semnificativ, sub media multianuală cu 26,7 mm pe întregul an și au depășit semnificativ pe perioada de vegetație cu 106,9mm. Temperaturile au înregistrat valori egale cu normala pe întregul an și au depășit normala pe perioada de vegetație cu 0,8°C. Anul 2016 a fost normal din punct de vedere al precipitațiilor atât pe întregul an cât și pe perioada de vegetație, dar temperaturile s-au situat semnificativ peste normală, cu 2,5° C pe întregul an și cu 3,4 ° C pe perioada de vegetație.

Tabelul 1

Condițiile climatice din perioada se experimentare (2015-2016)

Specificare	Precipitații (mm)		Temperaturi (° C)	
	Anuale	IV- IX	anuale	IV – IX
2015	699,5	637,9	6,4	13,5
2016	757,7	520,8	8,9	16,1
Media multianuală	726,2	531,0	6,4	12,7

Tabelul 2

Influența modului de combatere a buruienilor asupra conținutului în substanță uscată a plantelor de bob

Varianta	Dist. între rânduri (cm)	s.u. (%)	Apă totală (%)
Neprășit - netratat	50	31,84	68,16
Prășit manual	50	20,35	79,65
1 l/ha înainte de semănat	50	29,33	70,67
1,5 l/ha înainte de semănat	50	22,89	77,11
1 l/ha înainte de răsărire	50	25,11	74,89
1,5 l/ha înainte de răsărire	50	24,48	75,52
1 l/ha după răsărire	50	30,42	68,58
1,5 l/ha după răsărire	50	28,30	71,70
Neprășit – netratat	30	32,28	67,72
Prășit manual	30	21,05	78,95
1,5 l/ha înainte de răsărit	30	23,82	67,18

Rezultate și discuții

a. substanța uscată

Din tabelul 2, se constată că acumularea de substanță uscată, în faza de înflorire la bob, în condițiile pedoclimatice ale anilor normali, variază între 20,35 și 32,28 %. Cele mai mari valori ale conținutului de substanță uscată s-au înregistrat la plantele din varianta nelucrată netratată cu erbicid (31,84-32,28 %), iar cele mai mici la variantele prășite dar netratate (20,35-21,05 %). Restul variantelor prezintă o acumulare medie în substanță uscată cuprinsă între 22,89 și 30,42 %.

Cauza acestui comportament poate fi atribuită faptului că, plantele din varianta nelucrată netratată, în lupta lor de supraviețuire, au o forță osmotică mai mare pentru a extrage apa și sărurile minerale din sol, iar țesuturile lor sunt mai puternic sclerificate și lignificate, tocmai pentru a micșora pierderile de apă din plante. În aceste condiții, procentul de substanță uscată este cu puțin mai ridicat față de variantele unde s-a aplicat o agrotehnică diferită.

Plantele din variantele la care s-au aplicat lucrări de prășit și tratate, datorită aerării solului, puterea de reținere a apei în solul afănat este mai mare, iar plantele au un regim hidric mai optim, cu un procent mai mare de apă (67,18-79,65 %) față de varianta nelucrată, și mai mic de substanță uscată.

b. Glucidele

În organele analizate ale bobului, carbohidrații dețin o pondere de peste 40-50 % din totalul substanței uscate acumulate, ocupând deci un loc important din punct de vedere atât cantitativ cât și calitativ.

Glucidele au un rol energetic esențial constituind sursa de energie folosită în procesul de respirație și deci de întreținere a vieții. Tot ele reprezintă și forma principală de substanțe organice sub care se depun substanțele de rezervă la majoritatea plantelor de cultură și a celor spontane.

Dacă ținem seama și de faptul că formele de glucide solubile cât și cele insolubile sunt substanțe nutritive preferate în alimentație, înțelegem de ce conținutul în glucide reprezintă un indice de calitate al plantelor cultivate.

Analiza pe variante a organelor aeriene omogenizate, relevă faptul că la bob sunt prezente în plante cantități mari de glucide solubile (tab. 3). Acestea au o preponderență valorică asupra formelor de glucide insolubile la variantele nelucrate și lucrate. În variantele la care erbicidul s-a dat în doze mai mari și s-a administrat în special după răsărirea plantelor, valoarea glucidelor solubile scade evident în plante, fapt ilustrat și de raportul dintre formele solubile și formele insolubile care la aceste variante devine subunitar (0,44 - 0,58), totuși valoarea glucidelor totale este cea mai mare (50,31-57,03 %).

Comparând diverse forme de glucide analizate între ele, constatăm că cele mai mari valori sunt înregistrate în general la formele insolubile (amidon), urmate de zaharurile direct reducătoare (glucoză, fructoză, sorboză) și apoi de zaharoză (diglucid solubil în apă). Raportul glucidelor solubile / insolubile este supraunitar la varianta nelucrată și cea prășită și subunitar la toate variantele tratate cu erbicid. Acest lucru dovedește că produsul xenobiologic folosit induce într-o măsură neprevăzută atât metabolismul substanțelor zaharate din plante, crescându-l ușor și prin acumularea de substanță uscată.

Pentru analiza calitativă a bobului din toate variantele luate în studiu s-a folosit la analiză un omogenat al părților aeriene a plantei (tulpină, frunze, inflorescențe) și subterane (rădăcini), adus prin majorare la stadiul de faină.

Analizând diverse forme de glucide și totalul lor (tab. 4), constatăm că în rădăcini sunt prezente cele mai mici cantități, iar în inflorescențe și organele de reproducere, în formare, sunt prezente cantitățile maxime (105 mg / 1 g. s.u.). Pe forme de glucide, zaharurile direct reducătoare sunt în cantitatea cea mai mare în inflorescențe și boabele în formare (25 mg), rădăcinile și tulpinile având aceeași concentrație (20 mg glucoză). Zaharurile solubile în apă, respectiv zaharoza, are cea mai mare valoare în frunze (50 mg) urmată de flori (45 mg), tulpini (40 mg) și rădăcini (35 mg / 1 g s.u.).

Tabelul 3

Influența modului de combatere a buruienilor, asupra conținutului în glucide a plantelor de bob

Varianta	Dist. între rânduri (cm)	Forme de glucide g / 100 g s.u.				Glucide totale sol.+insol.	Raport total sol/insol.
		direct redus.	solub. în apă	total solub..	insolub. în apă		
Neprășit - netratat	50	20,05	4,08	24,13	21,06	45,19	1,14
Prășit manual	50	19,49	4,59	24,08	18,87	42,95	1,28
1 l/ha înainte de semănat	50	18,05	5,49	23,54	24,05	47,59	0,98
1,5 l/ha înainte de semănat	50	12,52	7,56	20,08	21,96	42,04	0,91
1 l/ha înainte de răsărire	50	13,84	5,73	19,57	23,87	43,44	0,82
1,5 l/ha înainte de răsărire	50	11,84	5,95	17,79	28,31	46,10	0,63
1 l/ha după răsărire	50	12,85	4,81	17,66	39,37	57,03	0,44
1,5 l/ha după răsărire	50	14,09	4,47	18,56	31,75	50,31	0,58
Neprășit – netratat	30	16,43	7,02	23,45	21,06	44,51	1,11
Prășit manual	30	14,28	5,73	20,01	19,45	39,46	1,03
1,5 l/ha înainte de răsărit	30	14,08	5,23	19,31	20,93	40,24	0,92

Conținutul formelor de glucide din organele plantelor de bob.

Specificație	Rădăcini	Tulpini	Frunze	Inflorescențe
Glucide direct reducătoare	20	30	15	25
Glucide solubile	35	40	50	45
Glucide insolubile	30	30	30	35
Totale	85	90	95	105

Glucide direct reducătoare : glucoză, fructoză, sorboză.

Glucide solubile : zaharoză.

Glucide insolubile : amidon.

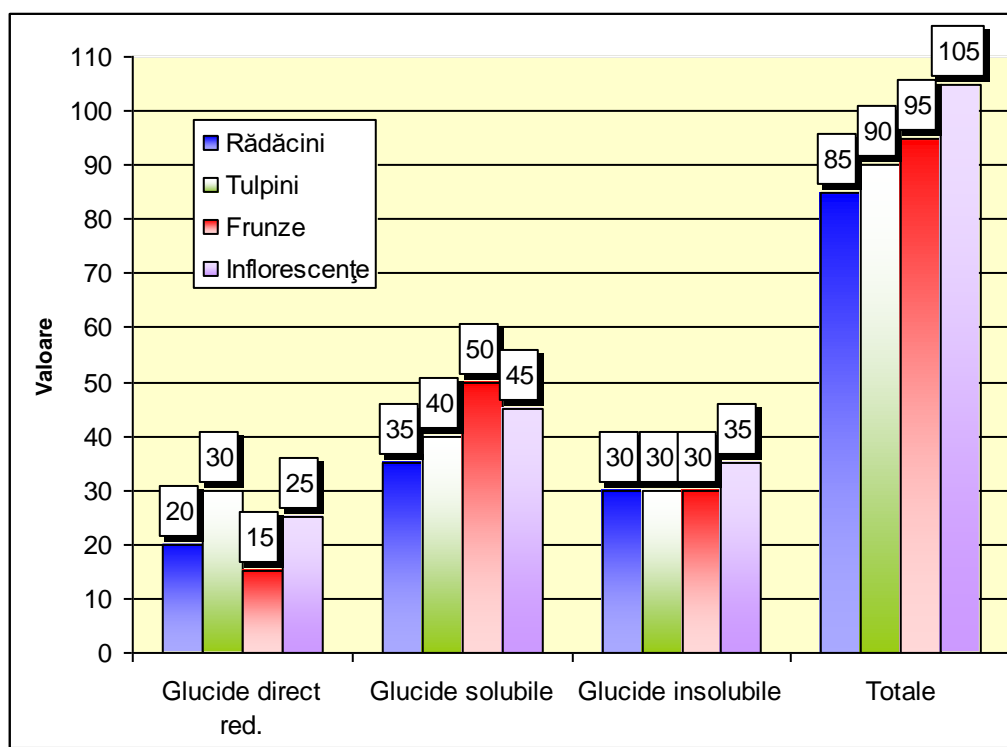


Fig. 1. Coninutul formelor de glucide din organele plantelor de bob (s.u.).

Concluzii

1. - Conținutul cel mai ridicat în substanță uscată s-a înregistraqt la variantele nelucrate – netratate iar cel mai mic la variantele prășițe sau tratate. Conținutul în apă totală prezintă un raport invers față de conținutul de substanță uscată.

2. - Cel mai ridicat conținut de glucide totale s-a constatat la plantele din variantele tratate cu erbicid iar cel mai scăzut la variantele nelucrate.

3. - Toate procesele vitale decurg normal dacă în celule se găsește un procent de apă de 70-80 % , analizele noastre au evidențiat la bob un procent optim de apă totală care a favorizat procese metabolice de sinteză și polimerizare a substanțelor organice și în special a celor glucidice.

4. - Analiza pe organe a glucidelor pe forme și totale, indică un conținut sporit de glucide în organele de reproducere și în frunze și un conținut mai mic în rădăcini și tulpini.

5. - În variantele tratate cu erbicid , s-a realizat cel mai scăzut conținut de glucide solubile și cel mai ridicat conținut de glucide insolubile în apă.

6.- Cel mai ridicat conținut de glucide totale s-a realizat la plantele din variantele tratate cu erbicid.

7. - Conținutul de glucide ca indicator calitativ al plantelor de bob poate fi utilizat pentru a decela cea mai bună agrotehnică ce poate fi aplicată în cultura intensivă a bobului, cât și pentru decelarea soiului cu creșterea cea mai intensivă dar având și concentrația cea mai sporită de glucide, atât în aparatul vegetativ al plantei cât și în boabe.

Bibliografie

1.Chiriță C., 1974, *Ecopedologie, Ed. Ceres, București.*

2.Kiss Șt., și colab., 1971, *Semnificația biologică a enzimelor acumulate în sol, Contribuții botanice, Cluj.*

3. Eliade Gh., Ștefanic Gh., Ghinea L., 1984, *Bazele biologice ale fertilității solului, Ed. Ceres, București.*

4.Sălăgeanu N., Atanasiu L., 1981, *Fotosinteza, Ed. Acad. R:S:R., Buc.*

5.Upchurch R., 1971, *Pesticide Chemistry, nr. 6.*