

MINISTERUL AGRICULTURII ȘI ALIMENTAȚIEI
ACADEMIA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI SILVICE
„Gheorghe Ionescu-Șișești”

LUCRĂRI ȘTIINȚIFICE

ANALE

INSTITUTUL DE CERCETARE
ȘI PRODUCȚIE A CARTOFULUI

VOL. XX



BRAȘOV
1993



MINISTERUL AGRICULTURII ȘI ALIMENTAȚIEI
ACADEMIA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI SILVICE
"Gheorghe Ionescu-Șișești"

LUCRĂRI ȘTIINȚIFICE

ANALE

INSTITUTUL DE CERCETARE
ȘI PRODUCȚIE A CARTOFULUI

VOL. XX

BRAȘOV
1993

ADRESA : INSTITUTUL DE CERCETARE ȘI
(ADDRESS) PRODUCȚIE A CARTOFULUI
2200 Brașov, str. Fundăturii 2
ROMÂNIA
Tel. 068-150647 068-150095*
Fax 068-151508
E-mail potato@estico.eunet.ro

Se face schimb de publicații cu institutele similare din țară și străinătate.

Exchange of publications is possible with similar institutions at home and abroad.

Cititorii se pot abona la publicațiile I.C.P.C. Brasov.

Foreign readers can subscribe to our publications at the above address.

COMITET DE REDACTARE :

Coordonator principal : Constantin DRAICA
Coordonator științific : Gheorghe OLTEANU
Secretar redacție : Adriana PLĂMĂDEALĂ
Corector : Domnica DRAICA
Membri : Sigismund IANOȘI
Boris PLĂMĂDEALĂ
Tănăsie GOREA
Gheorghe PAMFIL

Tehnoredactare și grafică : OFICIUL DE CALCUL ICPC Brașov

Tipografia Româno-Italiană "MACOVEI" SA Brașov
Str. Hărmanului 47A; tel. 068/316559

CUPRINS

NICOLETA CHIRU, LUCREȚIA POP, DORINA CACHIȚĂ-COSMA: Regenerarea de plante prin culturi de țesuturi la cartof	1
I. BOZEȘAN: Rezultatele privind utilizarea dihaploizilor în ameliorarea cartofului	9
S. CHIRU: Considerații teoretice privind ameliorarea la cartof	18
J. SZABO: Metodă de testare simultană a rezistenței și toleranței cartofului la nematodii cu chiști (<i>Globodera spp.</i>)	26
DOINA POPESCU: Influența epocii de întrerupere a vegetației asupra calității biologice, fitosanitare și a capacității de producție a cartofului, în zona de sud-est a României	31
P. VÎRCAN, C. DRAICA: Influența epocii de întrerupere a vegetației asupra calității biologice, fitosanitare și a capacității de producție la cartof, în zona de sud-vest a României	43
D. SCURTU, GEORGETA FRÎNCU, S. IANOSI, M. CARAS, M. RÎȘCA, M. RUSU, G. DROCHIOIU: Rezultate experimentale privind influența unor măsurî agrofitotehnice integrate într-un asolament asupra florei vegetale și productivității cartofului	55
ANA CRĂCIUN: Rezultatele cercetării privind dinamica formării producției în funcție de soi, condiții de cultură și scopul producției la cartoful cultivat în nordul Dobrogei	66
V. CIOBANU: Rezultatele cercetărilor privind optimizarea dozelor de îngrășăminte pentru cartof în cadrul unui asolament de 4 ani pe solul cernoziomoid de la Suceava	78
S. IANOSI, MARIA IANOSI: Rezultatele privind utilizarea gunoii de păsări la fertilizarea cartofului	94
S. IANOSI, ANA DINU: Cercetări privind stabilirea influenței mărimii bilonului asupra producției la cartof	109
M. BĂDESCU, A. POPESCU, T. ALEXANDRU: Cercetări privind posibilitățile de recoltare mecanizată a cartofului timpuriu și extratimpuriu pe nisipurile Olteniei	118
T. MANOLE: <i>Podisus maculiventris say (Heteroptera pentatomidae)</i> - un posibil element de control biologic al gândacului din Colorado din culturile de cartof	128
N. COJOCARU, ȘT. BRAN: Rezultate privind utilizarea amestecurilor de seruri pentru identificarea infecțiilor virotice la cartof prin tehnica ELISA	136
I. MEZABROVSKY: Microzonarea culturii cartofului în România	145

CONTENTS

NICOLETA CHIRU, LUCREȚIA POP, DORINA CACHIȚĂ-COSMA:	
Plant regeneration by tissue culture at potato	1
I. BOZEȘAN: Results concerning the use of dihaploids in potato breeding	9
S. CHIRU: Theoretical considerations for potato breeding	18
J. SZABO: Method for testing simultaneously the resistance and tolerance of potato to cysts nemathodes (<i>Globodera spp.</i>)	26
DOINA POPESCU: Influence of the vegetation interruption stage on the biological, phytosanitary quality and on the production capacity of potatoes in South-Est zone of Romania	31
P. VÎRCAN, C. DRAICA: The influence of haulm desiccation period upon the biological phytosanitary quality and on the production capacity at potatoes, depending on the variety in South-West zone of Romania	43
D. SCURTU, GEORGETA FRÎNCU, S. IANOSI, M. CARAS, M. RÎȘCA, M. RUSU, G. DROCHIOIU: Experimental results concerning the influence of some integrated agrophytotechnical measures into a crop rotation upon the segetal flora and the potato productivity	55
ANA CRĂCIUN: Experimental results regarding the accumulation dynamics of yield depending on variety, the crop conditions and the purpose of the yield at the potatoes grown in Northern Dobrogea	66
V. CIOBANU: The results of the researches concerning the improving of the fertilizers doses for potato with a 4 years crop rotation on the chernozem soil from Suceava	78
S. IANOSI, MARIA IANOSI: Researches concerning the using of chicken manure in potato fertilization	94
S. IANOSI, ANA DINU: Researches concerning the assesment of the ridge size influence upon potato yield	109
M. BĂDESCU, A. POPESCU, T. ALEXANDRU: Researches concerning the possibilities for a mechanized harvesting of the early and extra-early potato on the sands from Oltenia county	118
T. MANOLE: <i>Podisus maculiventris say (Heteroptera pentatomidae)</i> - a possible element of biological control of the Colorado beetle	128
N. COJOCARU, ȘT. BRAN: Results concerning the use of antisera mixture for the identification of viruses infection at potato through ELISA test	136
I. MEZABROVSKY: Microzoning in potato crop in Romania	145

REGENERAREA DE PLANTE PRIN CULTURI DE ȚESUTURI LA CARTOF

Nicoleta CHIRU¹, Lucreția POP¹, Dorina CHACHIȚĂ-COSMA²

REZUMAT

Pentru inducerea calusului au fost folosite meristeme apicale de 0,6-1 mm, explant de frunză și pețiol și au fost puse pe un mediu Murashige Skoog cu diferite concentrații de auxine și citochinine. Din cele 27 genotipuri studiate, numai 8 au generat plante. Cele mai bune rezultate s-au înregistrat la mediul MS cu 4 mg/l BAP + 2,2 mg/l ANA + 4 mg/l 2,49 + 4 mg/l soluție în cazul explantelor de frunze și pețiol și mediul MS cu 2 mg/l ANA + 150 g/l L glutamină pentru explantele din meristeme. Soiul Désirée a manifestat o variabilitate limitată în ceea ce privește culoarea cojii, culoarea albă predominând față de culoarea roșie. Această variabilitate creată, analizată prin teste eficiente, ar putea permite identificarea de genotipuri noi, valoroase, care prin comportamentul agro-cultural să prezinte un progres comparativ cu soiurile donoare și soiurile martor.

Cuvinte cheie: *Solanum tuberosum*, calus, variabilitate somaclonală, regenerare plante.

În condițiile actuale, când asistăm la o explozie informațională copleșitoare, un loc deosebit de important îl ocupă și-l va ocupa, în domeniul biologic metodele neconvenționale de ameliorare, realizabile prin biotehnologii.

O nouă direcție de cercetare deschisă în biologia vegetală și animală a fost aceea a cultivării pe medii aseptice a organelor, țesuturilor și celulelor, prin aceasta dovedindu-se capacitatea țesuturilor vegetale și chiar a unei singure celule de a reproduce în întregime exemplarul de la care s-a plecat.

Succesul aplicării tehnologiei de cultură a celulelor și țesuturilor vegetale "in vitro" depinde de posibilitatea de a regenera plante cu o anumită construcție genetică a descendenților - o constituție identică cu originalul, atunci când se urmărește clonarea (păstrarea identității genetice), sau cu o pronunțată variabilitate, dacă se urmărește diversificarea și creșterea eficienței metodelor de ameliorare (Badea și Raicu, 1984).

Rezultatele obținute până în prezent ne arată existența a două direcții de utilizare a tehnicii de cultură a țesuturilor vegetale în ameliorare:

¹ I.C.P.C. Brașov

² Centrul de Cercetări Biologice, Cluj-Napoca

- obținerea unor celule și, ulterior, a plantelor modificate genetic prin mutagenză, hibridare somatică și transfer de material genetic la nivelul protoplaștilor;

- evidențierea variabilității genetice, naturale, preexistente sau inducerea acesteia prin regenerarea plantelor din culturi de calus sau suspensii celulare.

Larkin și Scowcroft (1981) au denumit acest tip de variabilitate “variația somaclonală”, considerând că ea reprezintă o nouă sursă de genotipuri utile pentru ameliorare. În anul 1976, Skirvin și Janik subliniau importanța variabilității clonale, denumită de ei “caliclone”, în ameliorarea plantelor horticoale. În anul 1980, Shepard și colab. au demonstrat existența unei mari variabilități printre protoclonele regenerate din cultura de protoplaști izolați din mezofil de frunză de cartof, soiul Russet Burbank. Aceștia au realizat selecția a numeroase “protoclone” cu caractere utile de ameliorare. În toate cazurile în care se obțin noi genotipuri, este necesară elaborarea unei metode eficiente și sigure de propagare conservativă a plantelor generate “in vitro”. Din păcate, la multe specii vegetale cultivate, regenerarea de plante nu are loc cu aceeași ușurință ca la sistemele model “morcov” și “tutun”, fapt care face să fie necesară elaborarea pentru fiecare specie în parte (și chiar cultivar) a unui protocol de lucru, care să asigure clonarea genotipului ameliorat.

Pentru regenerarea plantelor “in vitro” este necesară parcurgerea unui ciclu de cultură constituit, în principal, din două etape:

a) inducerea diferențierii

b) regenerarea de plante prin organogeneză sau embriogeneză somatică din explante variate (Cachiță, 1984).

Dificultatea regenerării constă în faptul că procesele care interacționează pe parcursul dezvoltării calusului - inițierea culturii, diviziunea și diferențierea sunt procese greu de controlat, deoarece implică modificări citologice profunde ce afectează atât dimensiunea celulelor cât și structura, funcțiunea și, respectiv, condiția lor metabolică.

Cercetări efectuate pe numeroase specii vegetale au demonstrat că variații somaclonale pot apărea prin cultura oricărui tip de explant, însă frecvența lor este extrem de variată. De aceea este necesară algerea cu grijă a tipului de explant. Van Harten și Broeterjes, în anul 1981, au studiat la *Solanum tuberosum* L., posibilitatea măririi frecvenței variațiilor somaclonale prin utilizarea explantelor de origini diferite. Ei au constatat că în cazul explantelor de frunze, variațiile somaclonale ce afectează fenotipul plantei regenerate reprezintă 12,3 %, în timp ce, explantele prelevate din petiol produc calusuri care regenerează plante cu o frecvență de 50,3 % a variațiilor somaclonale (Raicu și Badea, 1985).

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

În scopul elaborării unor metode eficiente de regenerare “in vitro” la cartof, cercetările noastre s-au îndreptat spre analizarea factorilor care condiționează regenerarea plantelor din țesuturile cultivate în funcție de: genotip, proveniența explantului, condiții de cultură (mediul, compoziția fitohormonală, durata pasajelor).

Genotipul este unul din factorii importanți care condiționează inițierea unei culturi de calus. S-au luat în studiu 27 de soiuri de cartof, după cum rezultă din tabelul 1.

Tabelul 1

Influența genotipurilor asupra potențialului regenerativ al culturilor

Nr. crt.	Genotipul	Tipul de explant	Formare calus	Regenerare plante
1	Ostara	meristeme frunze pețiol	* * -	** - -
2	Roxy	meristeme frunze pețiol	* - -	- - -
3	Desiree	meristeme frunze pețiol	* - -	** ** **
4	Astarte	meristeme frunze pețiol	* - -	- - -
5	Eba	meristeme frunze pețiol	* * -	** ** -
6	Semenic	meristeme frunze pețiol	* - -	- - -
7	Super	meristeme frunze pețiol	* - -	- - -
8	Hilta	meristeme frunze pețiol	* * -	- - -
9	Anosta	meristeme frunze pețiol	* - -	- - -
10	Promese	meristeme frunze pețiol	* - -	** - -
11	Nicola	meristeme frunze pețiol	* - -	- - -
12	Sante	meristeme frunze pețiol	* - -	** - -
13	Ponto	meristeme frunze pețiol	* - *	- - -
14	Gloria	meristeme frunze pețiol	* - -	** - -

Tabelul 1(continuare)

Nr. crt.	Genotipul	Tipul de explant	Formare calus	Regenerare plante
15	Concorde	meristeme frunze pețiol	* * -	** - -
16	Darwina	meristeme frunze pețiol	* - -	** - -
17	Elvira	meristeme frunze pețiol	* - -	- - -
18	Schwalbe	meristeme frunze pețiol	* - -	- - -
19	Franzi	meristeme frunze pețiol	* * -	- - -
20	Manuela	meristeme frunze pețiol	- - -	- - -
21	Adretta	meristeme frunze pețiol	* - -	** - -
22	Procura	meristeme frunze pețiol	* - -	- - -
23	Mureșan	meristeme frunze pețiol	- - -	- - -
24	Cati	meristeme frunze pețiol	- - -	- - -
25	Corona	meristeme frunze pețiol	- - -	- - -
26	Timate	meristeme frunze pețiol	* * -	- - -
27	Cardinal	meristeme frunze pețiol	* * -	- - -
* explante ce au format calus ** explante ce au regenerat plante				

Pentru inducerea calusogenezei, s-a utilizat un mediu Murashige-Skoog (1962) cu diferite concentrații de auxine și citochinine, explantele folosite fiind meristemele apicale, de 0,6-1 mm, frunze și pețiol. Incubația culturii s-a făcut la $23 \pm 2^\circ\text{C}$, la început 2 săptămâni la întuneric, iar apoi la o fotoperioadă de 16 ore lumină/8 ore întuneric.

REZULTATELE CERCETĂRIILOR

Din cele 27 genotipuri studiate (vezi tabelul 1), 23 au format calus, iar dintre acestea numai 8 au regenerat plante. Aprecierile asupra procentului de explante care au inițiat calus s-au făcut după 4-5 săptămâni de cultură "in vitro", aceasta fiind durată optimă după care calusul trebuie subcultivat pe un alt mediu, pentru a nu-i fi afectată capacitatea regenerativă.

Pentru studierea organogenezei, s-au încercat 23 variante de mediu de cultură, din care numai 9 au indus calus (tabelul 2). Calusurile au fost apoi pasate pe medii proaspete, având aceeași compoziție, respectiv aceleași cantități de regulatori de creștere. Cele mai bune rezultate în inducerea organogenezei, a neoformării de lăstari, le-am înregistrat la calusurile subcultivate pe mediul MS, cu 4 mg/l BAP + 2,2 mg/l ANA + 4 mg/l 2,4 D + 4 mg/l soluție E (soluția E este un stimulator folosit pentru înrădăcinarea plantelor) în cazul explantelor constând din fragmente de frunze sau de pețiol, și mediul Murashige-Skoog cu 2 mg/l ANA + 150 g/l L glutamină (tabelul 3) pentru explantele din meristeme. Lăstarii neoformați la nivelul calusului au fost detașați, multiplicați, apoi înrădăcinați "in vitro" pe un mediu ce conține 0,5 mg/l ANA. Când plantulele au avut talia de 7-10 cm au fost plantate în seră într-un amestec de 2 părți pământ de țelină, o parte mranită și o parte nisip și udate săptămânal cu o soluție vitaminizată. Din cauze neelucidate, toate plantulele obținute din soiul Ostara și Eba s-au uscat.

Tabelul 2

Medii pentru inducerea calusului cu diferite concentrații de auxine

Mediul de bază/cod variantă	mg/l								pH	Zaharoză g/l	Agar g/l
	BAP	GA3	ANA	AIA	IBA	2,4D	L glutamină	Soluție E			
MS/V13	4	-	0,2	-	-	4	-	-	5,5	20	7
V13E	4	-	2,2	-	-	4	-	4	5,5	30	7
V14	2	-	2	2	-	-	-	-	5,5	20	7
V15	0,3	-	-	-	-	4	-	-	5,5	20	7
V18	0,3	-	2	-	-	-	-	-	5,5	30	6
V19	6	-	2,5	-	-	-	-	-	5,5	30	6
V20	8	-	4	-	-	-	-	-	5,5	30	6
V21	-	-	2	-	-	-	150	-	5,5	30	6
VH89	2,25	-	0,186	-	-	-	-	-	5,5	30	6

Tabelul 3

Genotipurile de la care s-au fost obținut plante prin organogeneză

Genotipul	Regulatorii de creștere folosiți pentru 2 l mediu	Mediul	Explantul
Ostara	4 mg/l BAP+2,2 mg/l ANA+4 mg/l 2,4 D+4mg/l sol E 2 mg/l ANA+150 mg/l L glutamină	MS	frunză meristem
Desirée	4 mg/l BAP+2,2 mg/l ANA+4 mg/l 2,4 D+4mg/l sol E 2 mg/l ANA+150 mg/l L glutamină	MS	frunză petiol meristem
Darwina	0,3 mg/l BAP+2 mg/l ANA 6 mg/l BAP+2,5mg/l ANA 2 mg/l ANA+150 mg/l L glutamină	MS	frunză frunză meristem
Eba	2 mg/l BAP+2,2 mg/l ANA 2 mg/l ANA+150 mg/l L glutamină	MS	frunză, petiol meristem
Adretta	2 mg/l ANA+150 mg/l L glutamină	MS	meristem
Concorde	2 mg/l ANA+150 mg/l L glutamină	MS	meristem
Sante	2 mg/l ANA+150 mg/l L glutamină	MS	meristem
Promese	2 mg/l ANA+150 mg/l L glutamină	MS	meristem

La sfârșitul perioadei de vegetație au fost recoltați minituberculii. La soiul Désirée, plantele obținute din explant de frunză și petiol (via calus) au manifestat variabilitate limitată în ceea ce privește culoarea cojii, culoarea albă predominând față de culoarea roșie. În anul 1992, tuberculii au fost plantați în câmp și plantele obținute din tuberculii cu coaja albă se deosebeau puternic față de cele din soiul Désirée (tulpini nepigmentate, floarea albă și tufa etalată).

În următorii 2-3 ani se vor face observații privind atacul bolilor și dăunătorilor precum și a capacității de producție la ha.

La o parte din materialul obținut au fost efectuate analize citologice, rezultatele fiind prezentate în tabelul 4. Aceste observații au demonstrat existența unor diferențe în ceea ce privește numărul de cromozomi dintre somaclonele obținute de noi față de cele înregistrate la planta mamă Désirée.

Tabelul 4

Numărul de cromozomi la plantele diferențiate din calus

Nr. crt.	Originea materialului	Nr. celule analizate	Nr. de cromozomi/celulă
1	Desirée obținut din frunze, cu tub. albi	10	5 = 42 cr. 5 = 44 cr.
2	Desirée obținut din frunze, cu tub. albi	10	10 = 44 cr.
3	Desirée obținut din frunze, cu tub. roșii	10	10 = 48 cr.
4	Desirée obținut din pețiol, cu tub. albi	10	7 = 44-45 cr. 3 = 48 cr.
5	Desirée obținut din calus meristematic	10	7 = 38 cr. 3 = 40 cr.
6	Desirée plantă - mamă	10	10 = 48 cr.

CONCLUZII

Prin utilizarea de diverse explante, se obțin variații somaclonale ce pot prezenta modificări morfologice, fiziologice și biochimice, astfel că ele pot fi utilizate în programele de ameliorare a plantelor. Prin cultura de celule și țesuturi “in vitro”, se pot produce noi genotipuri într-un timp incomparabil mai scurt, deci se poate spune că variațiile somaclonale reprezintă o sursă valoroasă de variabilitate genetică. Această variabilitate creată, trebuie analizată prin teste eficiente care să permită identificarea de genotipuri noi, valoroase, care prin comportamentul agrocultural să prezinte un progres comparativ cu soiurile donoare și soiurile martor.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. BADEA Elena, RAICU P., 1984 - Culturi de celule și țesuturi vegetale. Aplicații în Agricultură, Editura Ceres, 95-143.
2. CACHIȚĂ COSMA Dorina, 1984 - Culturi de celule și țesuturi vegetale. Aplicații în agricultură, Editura Ceres, 40-47.
3. LARKIN P.S., SCOWCROFT W.R., 1981- Somaclonal variation a novel source of variability from cell cultures for plant improvement. Theor. Appl. Genet., 60, 197-214.

4. MURASHIGE T., SKOOG F., 1962 - A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant*, 15, p. 437-497.
5. RAICU P., BADEA Elena, 1985 - Lucrările celui de-al III-lea Simpozion Național de culturi de celule și țesuturi vegetale, 93-103.
6. SHEPARD S.F., BIDNGY D., SHANIN E., 1989 - Potato protoplasts in crop improvement. *Science*, 208, 17-24.
7. SKIRVIN R.M.N., JANICK J., 1976 - Velvet Rose Pelargonium, a scented geranium. *Hort-Science*, 11, 61-62.

PLANT REGENERATION BY TISSUE CULTURE AT POTATO

Abstract

For the introduction of the callus we used apical meristems of 0,6-1 mm, explant of leaf and petiole and they were put on a Murashige Skoog medium with various concentrations of auxines and cytoquinines. Out of 27 studied genotypes, only 8 generated plants. The best results were registred on MS with 4 mg/l BAP + 2,2 mg/l ANA + 4 mg/l 2,49 + 4 mg/l solution in the case of leaves and petiole explants and medium MS with 2 mg/l ANA + 150 g/l L glutamine for the explants from meristems. Désirée variety showed a limited variability as for as concerning the skin colour, the white colour predominating the red one. This created variability, analized through efficient tests couldallow the identification of new genotypes, valuable, which by their agrocultutal behaviour show a progress in comparison with donor and control varieties.

Keywords: *Solanum tuberosum*, callus, somaclonal variability, plant regeneration.

Tables:

- 1 The influence of genotypes upon the regenerating potential
- 2 Media for callus induction with various concentrations of auxines
- 3 Genotypes at which plants were obtained by organogenesis
- 4 Number of chromosomes at the plants differentiated from callus

REZULTATE PRIVIND UTILIZAREA DIHAPLOIZILOR ÎN AMELIORAREA CARTOFULUI

Ion BOZEȘAN¹

REZUMAT

Datorită stării heterozigote a cartofului tetraploid, nu există un control genetic al rapoartelor de segregare. Prin reducerea gradului de ploidie la 2x se măresc șansele de obținere a unui genotip homozigot și există posibilitatea intragresiunii de gene valoroase din vastul rezervor de germoplasmă a cartofului, în care speciile diploide reprezintă peste 75 %. Întrucât principalele caractere și în special elementele capacității de producție se manifestă mai pregnant pe treapta tetraploidă, procesul de ameliorare se va termina inevitabil prin resinteza acesteia. Lucrarea prezintă performanțele principalelor elemente de producție a unor hibridi obținuți prin retetraploidizare diplogametică ginoidă, prin încrucișarea sexuată dintr-un *Kastor* 2x x *Koretta* 4x.

Cuvinte cheie: dihaploidie, poliploidie, heterozis.

INTRODUCERE

Din punct de vedere cariologic, cartoful cultivat (*Solanum tuberosum* L.), este o plantă allotetraploidă, segmental autotetraploidizată, în a cărei celule somatice se găsesc 48 de cromozomi organizați în 4 seturi $2n = 4x = 48$; (Rîbin, 1933). Datorită acestei stări foarte heterozigote, dar mai ales a posibilității de manifestare a unei gene, având în vedere cei 4 loci, nu există un control genetic exact al rapoartelor de segregare al caracterelor. În acest scop s-au căutat metode pentru depășirea acestor bariere, un prim pas fiind reducerea la jumătate a numărului de cromozomi.

Încă din anul 1938, Lamm obține primele plante de cartof în a căror celule somatice se găseau 24 de cromozomi, prin încrucișare interspecifică, folosind ca polenizator specia diploidă *Solanum chaucha* Juz. Buk. Cercetările în acest domeniu se extind puternic pe plan mondial, în special în America și Europa. În România, lucrările de haploidie la cartof au fost inițiate de Dr. ing. T. Gorea, începând cu anul 1968 și se continuă în cadrul Departamentului de genetică a I.C.P.C. Brașov.

Pe lângă hibridarea interspecifică, folosind ca polenizatori stimulatori ai haplopartenogenezei, s-au identificat și alte metode de inducere a haploidiei, cele mai frecvente fiind androgeniza și ginogeniza sau tratarea cu diferiți agenți fizico-chimici.

¹ I.C.P.C. Brașov

Din punct de vedere morfologic, formele dihaploide ale cartofului seamănă cu forma maternă din care provin, dar se deosebesc prin caracterele strict legate de ploidie: productivitate, habitus, etc. Manifestarea fenotipică a acestor caractere și în special a capacității de producție fiind mai expresivă pe treapta tetraploidă, se recomandă folosirea haploidiei ca o etapă intermediară de combinare, recombinare, analiză genetică și selecție a caracterelor. Procesul de ameliorare se va termina inevitabil prin resinteza treptei tetraploide.

Resinteza treptei tetraploide a formelor dihaploide create, prin haplopartenogeneza stimulată, se poate realiza pe trei căi:

- ♦ pe cale mitotică, prin tratare cu colchicină, realizând autotetraploizi cu ereditate tetrasomică;
- ♦ pe cale meiotică, prin funcționarea gameților nereduși realizându-se autotetraploizi diplogametici ginoizi sau androizi, funcție de macro sau microgameți în care s-a petrecut restituția nucleară;
- ♦ pe cale alloplloidă prin fuziuni parasexuale realizate cu precădere prin fuziuni de protoplaști.

Tetraploidizarea pe cale sexuală, fiind practic cea mai accesibilă, a constituit obiectul multor investigații (Bozeșan și colab., 1991; Gorea, 1976; Gorea și Ecaterina Gorea, 1978).

Majoritatea lucrărilor tratează mecanismele citologice ale restituției nucleare și consecințele lor genetice în populațiile tetraploide create și mai puțin manifestarea fenotipică a acestor descendențe.

Lucrarea de față prezintă câteva date de producție la o populație tetraploidă și la câteva clone selectate din ea, obținută prin încrucișarea dintre un dihaploid și un polenizator tetraploid.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Materialul de cercetare a fost obținut prin hibridare sexuală între un dihaploid din familia soiului Kastor și soiul tetraploid Koretta. Dihaploidul a fost folosit ca genitor matern. Datorită formării în proporție mare de oosfere $2x$ de către genitorul matern, au rezultat descendenți tetraploizi, într-un procent de 85-95 %. În urma selecției au fost reținute 100 de clone tetraploide care au fost înmulțite și încercate în culturi comparative. Ca martori pentru comparație s-au folosit soiurile Ostara, Désirée și Eba, întrucât descendenții se încadrau în grupe diferite de maturitate. În scopul determinării heterozisului ca principala cauză a creșterii elementelor capacității de producție, s-au luat în studiu și rezultatele părinților (Pena, 1986).

Încercările în culturi comparative au durat trei ani consecutivi, iar pe baza rezultatelor obținute s-a continuat procesul de selecție, în final, fiind reținute clone care au fost promovate ca linii de ameliorare.

Studiul capacității de producție și a altor caractere la aceste clone s-a făcut în

culturi comparative, alături de soiurile martor Ostara, Désirée și Eba timp de trei ani, iar rezultatele experimentale s-au valorificat prin analiza varianței.

REZULTATELE CERCETĂRILOR

În urma polenizării clonei dihaploide din familia Kastor cu soiul tetraploid Koretta a rezultat o populație cu descendenți în majoritate tetraploizi.

Producția genotipurilor tetraploide a variat între 24,7 t/ha și 49,2 t/ha cu o medie de 36,6 t/ha, producții bune chiar și în condiții de cercetare. Este de remarcat însă că producțiile cuprinse între 30-35 t/ha reprezintă 31 %, între 35-40 t/ha reprezintă 37 % și între 40-45 t/ha reprezintă 20 % din totalul clonelor. Producțiile mici, sub 30 t/ha, reprezintă doar 8 %, iar producțiile de peste 45 t/ha sunt reprezentate de 4 % din totalul clonelor (tabelul 1).

Tabelul 1

Frecvența unor caractere de producție a descendenților F1 (Kastor 2x * Koretta 4x)

Producția fizică t/ha		Producția/cuib kg		Nr. tuberculi/cuib		Amidon	
clasa	frecvența %	clasa	frecvența %	clasa	frecvența %	clasa	frecvența %
20-25	1	0,4-0,5	2	5-10	7	14-15	9
25-30	7	0,5-0,6	16	10-15	17	15-16	28
30-35	31	0,6-0,7	31	15-20	40	16-17	28
35-40	20	0,7-0,8	36	20-25	20	17-18	19
40-45	37	0,8-0,9	14	25-30	9	18-19	10
45-50	4	0,9-1	1	30-35	5	19-20	6
-	-	-	-	35-40	2	-	-
x max.=49,2 x min.=24,7 media =36,6 Ostara=21,6 Désirée=23,2 Eba=29,3 P1(Kastor 2x)=9,9 P2(Koretta 4x)=23,4		x max.=0,950 x min.=0,460 media =0,690 Ostara=0,610 Désirée=0,660 Eba=0,710 P1(Kastor 2x)=0,22 P2(Koretta 4x)=0,52		x max.=38 x min.=6 media =18 Ostara=6 Désirée=14 Eba=16 P1(Kastor 2x)=6 P2(Koretta 4x)=14		x max.=19,5 x min.=14,5 media =15,4 Ostara=15,2 Désirée=17 Eba=18,3 P1(Kastor 2x)=17,3 P2(Koretta 4x)=15,7	

Cercetările au continuat în scopul descoperirii cauzelor care determină respectivele creșteri de producție. Astfel, prin comparație cu media părinților, heterozisul este răspunzător într-un procent de 54,4 %, cu o varianță de 14,2 t/ha. Având în vedere o varianță a mediului de 10,8 t/ha, s-a constatat că există și alți factori răspunzători de

creșterea producției, în primul rând poliploidia și rezultatul combinărilor și recombinărilor genetice. Pe baza valorilor t (5 %, 1 %, 0,1 %), heterozisul influențează foarte semnificativ producția fizică de tuberculi la hectar (tabelul 2).

Tabelul 2

Influența fenomenului heterozis asupra principalelor componente ale producției

Caracterul	XF1	XP1	XP2	Heterozis	
				%	Semnific.
Producția fizică (t/ha)	36,6	9,9	23,4	54,4	***
Productivitatea (kg)	0,69	0,22	0,52	32	**
Nr. tuberculi/cuib	18	6	12	69	***
Conținutul în amidon %	15,4	17,3	15,7	-	-

Legendă:

X - medie aritmetică (ponderată)

F1 - Hibridul Kastor x Koretta 4x

P1 - Kastor 2x

P2 - Koretta 4x

Pentru ca rezultatele obținute să fie cât mai reale, producțiile clonelor respective au fost comparate cu producțiile soiurilor martori Ostara, Désirée și Eba, fiind foarte apropiate de acestea. În scopul determinării capacității de producție căruia se datorează creșterea acesteia, s-au analizat producțiile la cuib și numărul de tuberculi la cuib, iar în scopul determinării calității producției s-a luat în studiu conținutul în amidon (% din substanța proaspătă).

Producția de tuberculi la cuib reprezintă un element hotărâtor al producției fizice la unitatea de suprafață. Astfel, aceasta a variat între 0,460 kg/cuib și 0,950 kg/cuib, cu o medie de 0,690 kg/cuib. Este de remarcat că între 0,600 kg/cuib și 0,800 kg/cuib sunt cuprinse 67 % dintre clone, 18 % fiind sub 0,600 kg/cuib iar 15 % fiind peste 0,800 kg/cuib (tabelul 1, figura 1).

Producțiile la cuib sunt comparabile cu ale martorilor (soiurile Ostara, Désirée și Eba) și superioare părinților (Kastor 2x și Koretta 4x; figura 1).

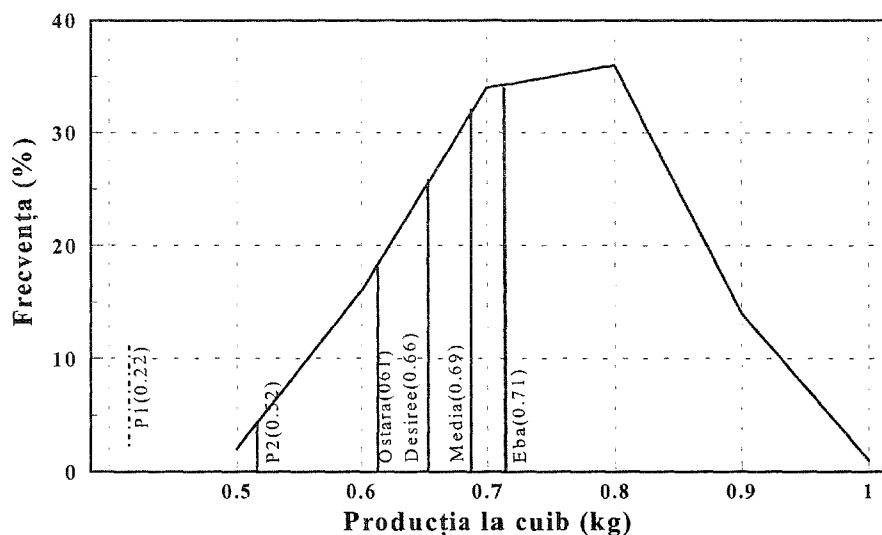


Figura 1- Distribuția frecvenței pentru producția de tuberculi în populația de tuberculi Kastor 2x x Kastor 4x

De asemenea, în comparație cu producția de tuberculi la cuib a părinților, heterozisul este răspunzător într-un procent de 32 % cu o varianță de 0,202 kg/cuib. Deși există o varianță a mediului de 0,107 kg/cuib, se atribuie o creștere importantă și altor factori (ploidia și rezultatul combinărilor și recombinărilor genetice). Prin determinarea valorilor t (5 % 1 % și 0,1 %), heterozisul influențează distinct semnificativ producția de tuberculi la cuib (tabelul 2).

Numărul de tuberculi la cuib este un element de bază al capacității de producție, alături de mărimea tuberculilor (întrucât valorile mărimii tuberculilor mari, mijlocii și mici sunt foarte relative, nu s-au luat în studiu pentru a nu influența rezultatele).

Numărul de tuberculi la cuib a variat între 6 și 32. Media aritmetică ponderată a fost de 18 tuberculi la cuib (tabelul 1).

Majoritatea clonelor au avut între 15-25 tuberculi la cuib (tabelul 1, figura 2).

Clonele F1 au depășit în majoritatea lor numărul de tuberculi la cuib al soiurilor martori și al părinților. De creșterile respective heterozisul este răspunzător în proporție de 69 %. Varianța mediului este de 30 tuberculi/cuib. Prin determinarea valorilor t (5 % 1 % și 0,1 %) heterozisul influențează foarte semnificativ numărul de tuberculi la cuib.

Comparând numărul de tuberculi la cuib cu producția fizică/ha, s-a constatat că producțiile maxime le realizează clonele care prezintă între 15-25 tuberculi la cuib. În afara acestui interval se constată o diminuare a producției fizice/ha. De asemenea,

comparând numărul de tuberculi la cuib al clonelor din populația F1 cu producțiile fizice ale acestora, deducem foarte ușor că creșterea producției fizice/ha, în cazul clonelor F1, se datorează în cea mai mare parte numărului de tuberculi/cuib și nu creșterii acestora în mărime (figura 2).

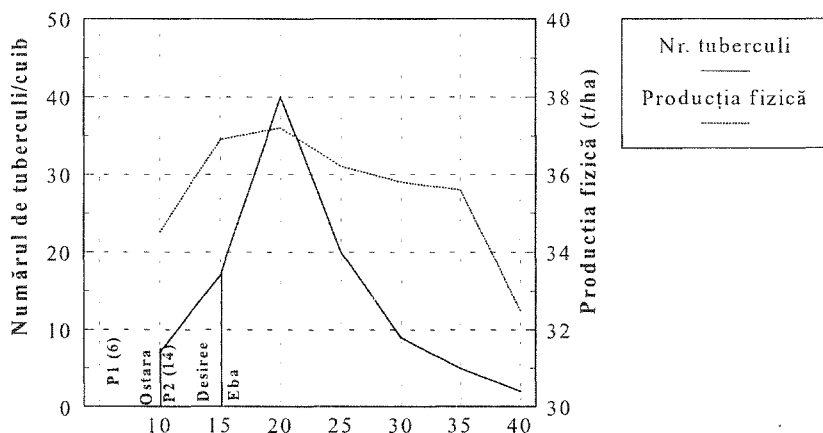


Figura 2 - Relația dintre numărul de tuberculi/cuib și producția fizică în populația Kastor 2x x Koretta 4x

Conținutul în amidon a fost luat în studiu în scopul cunoașterii calității producției, ca element de bază al substanței uscate din tuberculii de cartof. Astfel, acesta a variat între 14% și 19,5%, cu o medie aritmetică ponderată de 15,4%. O fecvență de 75% a avut clonele cu conținutul în amidon cuprins între 15-18%, restul de 16% situându-se peste 18%, iar 9% fiind sub 15% (tabelul 1). În comparație cu soiurile martor se constată o scădere a conținutului în amidon în populația F1. Fiind un caracter poligenic, este foarte puțin influențat de fenomenul heterozis și ploidie, etc. Analizând relația dintre conținutul în amidon și producția fizică/ha se constată că aceasta are valoarea maximă la clonele cu conținutul în amidon între 15-16% sub acest procent, dar și peste, producțiile fiind în scădere. Astfel, în cadrul unor producții apropiate, conținutul în amidon variază în limite foarte mari. În cazul producțiilor mici, conținutul în amidon și deci în substanță uscată este în creștere (figura 3).

Pe parcursul mai multor generații vegetative, materialul a fost supus unui riguros proces de selecție care a avut în vedere caracterele de rezistență, calitate și capacitate de producție ridicată. Astfel, pe baza unor observații și măsurători riguroase, au fost selectate 7 clone cu calități deosebite, din grupe de maturitate diferite.

În ce privește capacitatea lor de producție, aceasta a fost cuprinsă între 28,2 și 33,8 t/ha. În urma calculelor statistice efectuate prin analiza varianței s-a constatat că liniile timpurii au depășit semnificativ martorul clasic Ostara, de asemenea, liniile

semitimpurii au depășit semnificativ soiul Désirée, iar liniile semitârzii au depășit, sau au avut producții relativ egale cu ale soiului Eba (figura 4). Având în vedere complexul de caractere (rezistență, calitate, producție) superioare soiurilor martori, recomandăm folosirea liniilor respective ca genitori în lucrările de ameliorare, sau încercarea lor în culturi comparative în scopul promovării lor ca soiuri.

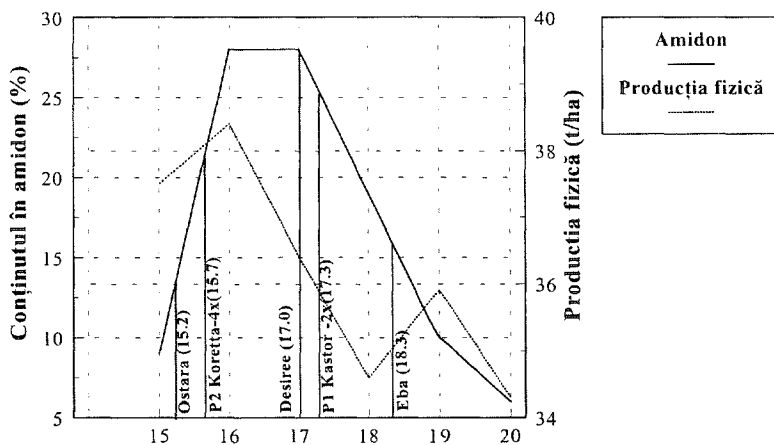


Figura 3 - Relația între conținutul în amidon și producția fizică în populația Kastor 2x x Koretta 4x

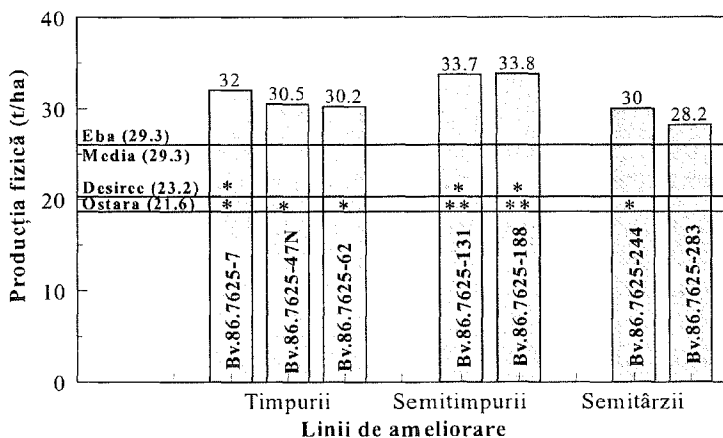


Figura 4 - Producția de tuberculi a unor clone poliploidizate diplogametic ginoid din familia Kastor 2x x Koretta 4x

CONCLUZII

Tetraploidizarea pe cale meiotică, prin hibridarea sexuată între genitori ortoploizi cu grad diferit de ploidie ($2x \times 4x$) este metoda cea mai eficace de resinteză a treptei tetraploide.

Descendenții rezultați în F1 sunt, în majoritate, tetraploizi și au un raport balansat între citoplasmă și nucleu, ceea ce le conferă o creștere și o dezvoltare luxuriantă.

Producția de tuberculi la majoritatea clonelor tetraploide obținute este mare, atât în comparație cu cei doi părinți cât și față de soiurile martor Ostara, Désirée și Eba.

La realizarea producției fizice o contribuție de seamă a avut-o numărul mare de tuberculi la cuib, care este un rezultat al combinării efectului de heterozis și ploidie.

Din asemenea populații hibride se pot selecta, cu mare probabilitate, clone care pot fi promovate în final ca soiuri de mare producție.

MULȚUMIRI: Sincere mulțumiri colectivelor Departamentelor de genetică și ameliorare, în special D-lui Dr.ing. T. Gorea, membru corespondent al ASAS pentru sprijinul acordat.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. BOZEȘAN I., GOREA T., BIANU T., 1991 - Date de selecție la hibridii de cartof obținuți prin tetraploidizare diplogametică ginecidă. Lucrări științifice (Anale) ICPC Brașov.
2. GOREA T., 1976 - Manifestarea fenotipică a principalelor caractere la populații hibride provenite din hibridarea unor forme dihaploide cu polenizatori având grad de ploidie diferit. Lucrări științifice (Anale) ICCS Brașov, Cartoful, vol. VI, 19-27.
3. GOREA T., Ecaterina Gorea, 1978 - Die Phenotypischen Ausprägung der Wichtigen Knollenertragkomponenten in den Hybridnachkommenschaften von Ortoploiden Geniforen unterschiedlicher Ploidiestufen. EAPR Abstract, Warsaw, 167-168.
4. PENA A., 1986 - Genetica horticolă - manual de procedură pentru lucrările de laborator. IANB Facultatea de horticultură, București.
5. RÎBIN V.A., 1933 - Trudî po prikladnoi Botanike, Ghenetike i Selekcii, seria 2, nr. 2-3, Leningrad.

RESULTS CONCERNING THE USE OF DIHAPLOIDS IN POTATO BREEDING

Abstract

Due to the heterozygotal status of the tetraploid potato, there is no genetical control of the segregation ratio. By reducing the level of ploidy to $2x$ the chances of

obtaining a new homozygote genotype increase and there is the possibility of intragression of valuable genes from the vast reservoir of germoplasma of potato in which the diploids species represent over 55 %. As the main characteristics and especially the elements of the production capacities are more obvious on the tetraploid level, the breeding process will end inevitably by resynthesis. The paper presents the performances of the main production elements of some hybrids obtained by gynoid diplogametic tetraploidization by sexual crossing from Kastor 2x x Koretta 4x.

Keywords: dihaploidy, polyploidy, heterozis.

Tables:

- 1 Frequency of some production characters at descendents F1.
- 2 The influence of heterozis phenomenon upon the main production components.

Figures:

- 1 Distribution of frequency for yield of tubers/hole at population Kastor 2x x Koretta 4x.
- 2 Relation between tubers/hole and physical yield in population Kastor 2x x Koretta 4x.
- 3 The relation between starch content and physical yield at population Kastor 2x x Koretta 4x.
- 4 Tubers yield of some diplogametic gynoid polyploidized clones from family Kastor 2x x Koretta 4x.

CONSIDERAȚII TEORETICE PRIVIND AMELIORAREA LA CARTOF

Sorin CHIRU ¹

REZUMAT

Lucrarea cuprinde puncte de vedere teoretice privind modernizarea procesului de ameliorare a cartofului ca și concepție, organizare și desfășurare. Se pleacă de la stabilirea obiectivelor de ameliorare, alegerea genitorilor, crearea unor genitori cu însușiri speciale și ereditate cunoscută (studiul combinațiilor hibride sub aspectul capacități combinative generale și specifice). Se justifică implementarea unor mecanisme genetice ca haploidia, poliploidia, introgresiunea de gene pe cale sexuală și somatică, transfer de ADN recombinat și străin, etc., în crearea de genitori cu însușiri de rezistență complexe urmată de utilizarea lor în ameliorarea aplicativă.

Cuvinte cheie: cartof, sistem de ameliorare, soi.

Analizarea periodică a stadiului de dezvoltare a unui proces economico-social și a perspectivelor imediate sau mai îndepărtate constituie o pârghie sigură de îmbunătățire și de sporire a eficienței procesului respectiv. În acest context se înscrie și procesul de ameliorare la cartof, chemat să răspundă unor comenzi sociale deosebite în etapa actuală. Știință și artă, în același timp, ameliorarea trebuie să ocupe un loc predominant în eforturile conjugate ale cercetătorilor din agricultură, pentru asigurarea unor producții de nivel superior și constante temporal și spațial.

Activitatea creativă, desfășurată în rețeaua de ameliorare a ICPC Brașov necesită o reconsiderare periodică a principalelor obiective abordate, precum și a căilor și mijloacelor de realizare, pornind de la abordarea dinamică a întregului proces de ameliorare.

Prin noua organizare a procesului de ameliorare de la ICPC Brașov, fiecărui ameliorator îi revine periodic desfășurarea unui ciclu complet (12 ani) de ameliorare, ceea ce înseamnă că, practic, fiecare ameliorator conduce activitatea de obținere a unui soi nou de la A la Z: deci de la alegerea formelor parentale și până la omologare.

Pornind de la cerințele actuale de a crea soiuri noi, cu mare capacitate productivă, cu rezistență la boli și dăunători, cu preabilitate la mecanizare și prelucrare industrială, sunt stabilite o serie de obiective majore (potențial genetic de 80 t/ha, conținut în amidon de 20 - 22 %) rezistență superioară la mană, rezistență la *Globodera rostochiensis*, însușiri culinare superioare. Structura genetică relativ complexă a cartofului (autotetraploid parțial allotetraploid cu segregare tetrasomică și cu factori de sterilitate

¹ I.C.P.C. Brașov

parțială) impune o abordare diferită de cea întâlnită la alte specii și, cu toată răspunderea, se poate afirma că în prezent nu poate fi creat un soi care să răspundă la absolut toate cerințele cultivatorilor. De aceea, un rol important revine tehnologiei și producerii de sămânță pentru a contribui la manifestarea plenară a potențialului biologic și pentru a neutraliza o serie de deficiențe înregistrate în structura genetică a unui soi nou de cartof.

În etapa actuală, procesul de ameliorare desfășurat la ICPC Brașov nu are stipulate ca obiective independente crearea de noi forme cu rezistențe la bolile și dăunătorii abordați în prezenta lucrare. Practic, pornind de la obiectivele majore, amelioratorul începe procesul de ameliorare, începând cu genitorii existenți în țară. Pe baza comportării soiurilor în culturi comparative în țară, pe baza comportării lor în marea producție și a cataloagelor de soiuri se aleg genitorii pentru viitoarele combinații hibride. La această etapă, care prezintă o importanță deosebită pentru tot ciclul de ameliorare, nu se face o testare efectivă a capacității combinative generale și a capacității combinative specifice a formelor parentale. Din această cauză se rezervă o mare parte hazardului corelat cu șansa ca în fenomenul de segregare să apară forme recombinante cu adevărat valoroase. La caracterele cu control poligenic (tip caracter complex la producție, timpurietate) modul de transmitere ereditară a însușirilor dorite este relativ puțin cunoscut. Varianta oferită de formele quadriplex, triplex, duplex se pare că mai trebuie analizată, întrucât volumul de timp cerut pentru obținerea lor în cazul caracterelor poligenice este foarte mare și, în plus, volumul de material biologic ce trebuie testat atinge valori mari. În această situație, deși anual la ICPC Brașov se pornește cu un număr mare de combinații hibride (aproximativ 200) nu toate se vor justifica ulterior prin valoarea culturală a descendenților vegetativi analizați în etapele procesului de ameliorare. În această etapă a creării combinațiilor hibride pentru a realiza volumul semincerilor și a promova combinațiile cu șanse mai mari, se impune ca primă măsură aplicarea unei metode pentru testarea genitorilor și, de asemenea, analizarea unui număr de 500-600 genotipuri pe combinație într-un test complex. Aceste măsuri trebuie aplicate atât la genitorii reprezentați de soiuri cât și la liniile de ameliorare (forme parentale).

Pentru etapele următoare, în conformitate cu schema de ameliorare ce se aplică la ICPC Brașov (Chiru și colab., 1992), se aplică o serie de teste pentru verificarea comportării față de virusuri, precum și pentru testarea calității culinare. Aceste teste sunt de serie mare și se aplică începând cu etapa de populații anul II pentru însușiri culinare și din microculturi pentru rezistența la viroze. Aceste testări se amplifică atât sub raportul volumului de material biologic testat cât și al fineții testelor. În actuala schemă de ameliorare nu sunt prevăzute teste specifice pentru rezistența la afide și gândacul din Colorado. Desigur, o abordare genetică a ameliorării cartofului (Chiru și colab., 1992) va impune ca direcție de acțiune pentru viitorul apropiat și crearea de soiuri cu rezistență la afide și gândacul din Colorado, deși abordarea aceasta implică un studiu mai aprofundat în vederea depășirii barierelor date de grupele de linkage care aduc și un cortegiu de gene ce controlează caractere indezirabile pentru cartoful cultivat (de exemplu gene ce controlează conținutul în alcaloizi).

Materialul de ameliorare existent în CCO I și CCO II la ICPC este reprezentat și de linii cu rezistență la patotipul RO1 al nematodului cu chiști (*Globodera rostochinsis*). Această rezistență a fost obținută prin utilizarea de genitori cu rezistență, iar testarea s-a făcut la centrul de la Făgăraș și, parțial, la Institutul din Gross-Lusewitz Germania. Se impune o creștere a acurateții testării rezistenței la nematozi prin înființarea unei crescătorii în care să se înmulțească patotipurile pentru care se face testarea, astfel încât să se afle sub control strict materialul biologic utilizat. Prin aceasta ar crește siguranța testării, mai ales că materialul de ameliorare, aflat în prezent în primele etape ale procesului de ameliorare, are ca genitori și soiuri cu rezistență la mai multe patotipuri de *Globodera rostochiensis* și *Globodera pallida*.

La ora actuală, pe plan mondial, se impune cu mare putere ideea analizării modului de abordare a procesului de ameliorare și implicit a strategiilor de ameliorare. Ca o idee generală, legată de ameliorarea cartofului, este aceea a abordării ei din punct de vedere genetic. Pentru a depăși plafoanele de producție și rezistență, realizate de soiurile aflate în cultură este necesară o ameliorare genetică. Aceasta presupune procesul ameliorării ca un proces continuu și văzut în mod unitar de la analiza bazei genetice, care să confere noilor genotipuri însușiri superioare. Procesul ca atare nu poate fi gândit ca fiind divizat într-o etapă de genetică și una de ameliorare. Sunt create colective mixte de geneticiști, amelioratori, fitopatologi, biochimisti, etc., care, plecând de la un obiectiv anume, contribuie în mod constructiv la clădirea unui nou genotip. Și toate problemele legate de crearea de soiuri au o desfășurare foarte dinamică, se restructurează rapid și urmăresc ordonarea la cerințele cultivatorilor de cartof. În Olanda, Polonia, Marea Britanie, Germania, ameliorarea la cartof este structurată pe două mari etape: prima etapă, încredințată de regulă institutelor de cercetare sau unor grupuri strict specializate, urmărește obținerea de material parental. Acesta este ulterior predat firmelor sau stațiilor de ameliorare practică pentru a fi introduse în ameliorarea aplicativă.

În ultimii ani se constată că această primă etapă a luat o mare amploare, atât prin volumul de material biologic realizat, cât și prin problemele de ordin teoretic ce urmăresc tocmai fundamentarea științifică a acestei etape. Nu se mai concepe astăzi ca startul procesului de ameliorare să fie tributar hazardului. Liniile de ameliorare (material parental) au marele avantaj că prezintă, în general, rezistență complexă (boli și dăunători), au ereditate relativ cunoscută și dau un procent ridicat de descendenți cu însușiri valoroase. Pentru exemplificarea importanței acordate acestei etape, amintim că în anul 1981 a avut loc în SUA, în organizarea secției de genetică și ameliorare a PAA, un simpozion internațional, iar în anul 1986, în Olanda, sub egida EAPR și EUCARPIA, un simpozion dedicat în întregime obținerii formelor parentale la cartof.

Practic, această importanță acordată creării liniilor parentale pe plan științific se reflectă și în ponderea majoritară pe care o reprezintă ele în originea soiurilor de cartof cultivate.

În tabelul 1 (Dellaert, 1987; Swiezynski, 1987) este reliefată importanța crescută a liniilor parentale în producerea de noi soiuri de cartof.

Tabelul 1

**Numărul (%) soiurilor europene obținute prin hibridarea
soiurilor (S) și a liniilor parentale (LP)**

Soiuri	Tipul de hibridare				
	S x S	S x LP	LP x LP	Alte forme	Total
Omologate înainte de 1970	88(48%)	61(33%)	25(14%)	10(5%)	184
Omologate în perioada 1970-1985	124(32%)	180(47%)	77(20%)	5(1%)	386
Soiuri cultivate pe suprafețe mari și care au fost omologate în perioada 1970-1985	4(25%)	7(44%)	5(31%)		16

S = soi; LP = Linie parentală

Din datele prezentate în tabel rezultă importanța liniilor parentale în utilizarea lor ca genitori comparativ cu soiurile.

Combinările hibride obținute din LP x LP și LP x S reprezintă pentru ultimii ani aproximativ 75 % din totalul combinațiilor în obținerea de soiuri omologate. Interesant de remarcat este faptul că, din soiurile folosite ca genitori în obținerea acestor soiuri noi, câteva au fost folosite mult mai frecvent, deoarece au dat descendenți valoroși în proporție mult mai mare. Astfel, Avenir apare în genealogia a 8 soiuri, Clivia în 11 soiuri, Kathahdin în 17 soiuri, Saskia în 9 soiuri și Schwalbe în 13 soiuri. Aceste soiuri sunt un exemplu de “părinți superiori” cu o bună capacitate combinativă generală. Totuși, această frecvență mare de folosire a lor trebuie corelată și cu prezența la ele a unor caractere dorite ca: fertilitatea polenului, timpurietate, plasticitate ecologică și rezistență. Un genitor poate fi considerat ca “părinte superior”, dacă în descendenții lui, prin aplicarea unei proceduri de selecție adecvate, există șansa sporită de a identifica genotipuri noi, care datorită complementării caracterelor se manifestă peste media soiurilor aflate în cultură. Acest termen poate fi aplicat atât la soiuri omologate, cât și la linii parentale, ultimele obținute în cadrul procesului normal de ameliorare, sau poate fi rezultatul unui program special.

În ameliorarea cartofului actuală se pot distinge 3 faze:

1. selecția “părinților superiori” și a combinațiilor parentale;
2. selecția soiurilor potențiale în descendente vegetative;
3. dezvoltarea de clone parentale superioare ca rezultat al unei activități specializate.

Fiecare program de ameliorare conține fazele 1 și 2. Probabilitatea selecției unui nou soi în faza 2 depinde de faza 1. Dacă amelioratorul este capabil să selecteze (aleagă) combinații parentale superioare, atunci el ar putea să spera că, în materialul de ameliorare pe care l-a obținut, are șanse superioare de identificare a unor clone promițătoare și deci de o eficiență sporită a selecției. Totuși, în acest sistem și având în vedere eficiența ameliorării, un element de care trebuie să se țină seama este cel al costului pentru obținerea genotipurilor valoroase.

Pentru a introduce gene noi, valoroase, din specii primitive sau sălbatice ale genului tuberifer de *Solanum* și pentru a utiliza în mod eficient variabilitatea genetică existentă în *Solanum tuberosum*, în mod obligatoriu trebuie dezvoltat un program de producere a materialului parental inițial. Realizările unor centre de cercetare specializate în astfel de programe sunt strâns legate de progresele importante în ameliorarea cartofului, în special obținându-se progrese spectaculoase în rezistența la virusuri și nematozi (Swiezynski, 1987; Dellaert și Vinke, 1987).

Ca strategie de dezvoltare a materialului parental trebuie avute în vedere următoarele probleme:

- care sunt criteriile ce definesc valoarea comercială;
- care sunt criteriile importante în accepția cultivatorilor;
- ce metode trebuie alese pentru a testa în mod corespunzător aceste criterii;
- o inventariere a caracterelor culturale importante și care prezintă o puternică interacțiune genotip x mediu.

În anul 1982 (Tai și Young) au propus un model biometric pentru evidențierea performanțelor de producție a clonelor de cartof în diferite condiții de mediu. Acest model poate forma baza dezvoltării unor metode de selecție pentru caracterele care prezintă interacțiune genotip x mediu.

Ca metodă practică pentru aprecierea valorii parentale a unor genotipuri utilizate în hibridări, în Polonia se face anual o apreciere pe baza numărului de seminceri obținuți și reținuți dintr-o hibridare, aceste date fiind schimbate cu amelioratorii de la diferite stațiuni de ameliorare.

Centre specializate în producerea materialului parental se găsesc în Polonia la Mlochow, în Olanda la Institutele CPRO-DLO și IVP, în Germania la Institutul de la Gross-Lusewitz, în Canada la Fredericton. Indiferent de rezistența urmărită, de însușirile culinare, aceste centre au drept scop realizarea formelor parentale care ulterior sunt predate centrelor de ameliorare practică. Concluzia care se desprinde din cele prezentate mai sus este că, astăzi într-un proces de ameliorare modern nu se poate să lipsească grupul de lucru specializat în obținerea formelor parentale.

Plecând de la dificultățile și limitele pe care le prezintă ameliorarea la nivel tetraploid (surse de gene ce nu pot fi utilizate din cauza incompatibilității la hibridare între specii primitive și sălbatice cu *Solanum tuberosum*, obținerea foarte dificilă a unui grad ridicat de homozigotie, în special pentru caracterele cu control poligenic) are loc și o mutație rapidă în lume în ceea ce privește rolul și ponderea acordată ameliorării la

nivel diploid. Într-o perioadă relativ scurtă, de 25 ani, între 1987 și 1994, în Olanda s-a modificat esențial rolul și ponderea nivelului diploid. Dacă în 1987 aproximativ 80 % din materialul de ameliorare aflat în studiu la SVP Wageningen era reprezentat de genotipuri tetraploide, în anul 1989 raportul era inversat și anume, 80 % îl reprezintă materialul la nivel diploid. Motivația este legată atât de accesul la surse de rezistență existente în specii diploide primitive sau sălbatice, cât și faptul că homozigotarea se realizează mai ușor cel puțin teoretic la nivel diploid. Acum diploizii ($2x$), clonele producătoare de polen $2n$ reprezintă o sursă majoră pentru ameliorarea cartofului.

O pondere deosebită se acordă și metodelor noi de ameliorare analitică realizată la nivel diploid și care sunt corelate cu progresele înregistrate în domeniul biologiei celulare și moleculare. Se speră că aceste abordări vor promova metodele viitorului în ameliorarea cartofului. De exemplu, pentru a preîntâmpina efectele negative ale capacității combinative specifice trebuie să fie combinați genitori care nu sunt înrudiți. Cu identificarea metodelor moleculare de DNA care pot fi utilizate pentru analize de tip "Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLP)", o nouă tehnică devine disponibilă pentru a testa similaritatea genetică și, astfel crește siguranța alegerii celor mai puțin înrudite genotipuri pentru obținerea combinațiilor hibride. Metoda RFLP poate fi, de asemenea, utilizată ca o metodă de detectare ușoară a markerilor moleculari pentru identificarea grupelor linkage ce includ factori de control ale unor importante caractere agronomice. Dacă se identifică astfel de markeri lincați, atunci se poate aplica relativ ușor și selecția indirectă.

Prin dezvoltarea sistemului de transfer sau fragmente de ADN, încorporarea caracterelor cu ereditate cantitativă în soiurile existente va fi posibilă în viitor. Aceste tehnici de transfer de ADN (de exemplu fuzionarea asimetrică, transfer de gene prin utilizarea ca vector *Agrobacterium*) pot fi folosite în elucidarea efectelor de interacțiune dintre gene și dintre gene x genotip. De asemenea, se așteaptă ca ele să crească eficiența ameliorării în special pentru caracterele cantitative.

Foarte pe scurt sunt prezentate câteva din strategiile de ameliorare aplicate în câteva țări cu rezultate deosebite în ameliorarea cartofului, sub aspectul principalelor obiective urmărite.

Germania. Se face ameliorare aplicativă în 20 de stațiuni și cooperative și în 4 institute se lucrează pentru material parental. Obiectivele urmărite în ameliorare:

- 1) rezistența la nematozi - pentru RO1 cerință obligatorie 60%, soiurile existente fiind rezistente;
- RO1-RO5 nu este eliminatorie dar este dorită;
- din lipsă încă de bază genetică nu au rezultate la *Globodera pallida*;
- 2) rezistență la viroze: Y; PLRV; A; M;
- 3) rezistență la mană - soiuri care să necesite 3-4 tratamente;
- se urmărește și rezistența de câmp,
- 4) rezistență la râie neagră și vătămări mecanice;
- 5) însușiri culinare.

În ceea ce privește potențialul de producție al noilor soiuri se constată că după 1980, soiurile nou create au avut producția sub nivelul mediu ca urmare a folosirii lui *Solanum demissum*, *Solanum tuberosum* ssp andigene, *Solanum stoloniferum*, *Solanum verrucosum*, *Solanum spegazzini* și *Solanum vernei* care au adus și rezistențe linkate cu însușiri mai puțin dorite.

O atenție deosebită se acordă alegerii corecte a părinților și obținerii combinațiilor hibride.

Olanda. Cea mai mare problemă în alegerea strategiei de ameliorare o reprezintă structura complexă a tetraploizilor cu ereditate tetrasomică și alelism multiplu. Se aplică următoarele metode de ameliorare:

- a) metode de ameliorare clasică (4x);
- b) ameliorare la nivel diploid (2x);
- c) metode de inginerie genetică.

În prezent se urmărește aplicarea unor metode de testare mai eficiente și pentru mai multe caractere simultan. Pentru ameliorarea la nivel diploid o condiție sine qua non o constituie obținerea de genotipuri cu capacitate mare de producere a gameților nereduși. Nivelul diploid va fi eficient și în studiul liniilor parentale, precum și pentru cunoașterea mai aprofundată a eredității poligenice, heterozigoției, efectelor aditive și alelismului multiplu.

O atenție deosebită se acordă și ingineriei genetice pentru crearea de variație genetică nouă, în special prin variație sexuală, dar și crearea de variație somaclonală. De asemenea, se speră și la rezolvarea problemelor de selecție "in vitro" în special pentru *Phytophthora*, *Fusarium* și *Erwinia*.

Polonia. Obiective urmărite:

- calități culinare;
- conținut ridicat de s.u.;
- rezistență la virusuri;
- rezistență la mană;
- rezistență la *Globodera* ssp.;
- rezistență la păstrare;
- rezistență la stersul provocat de apă.

O atenție deosebită se acordă obținerii de linii parentale cu rezistență și însușiri agronomice complexe.

Abordarea dinamică a obiectivelor și priorităților în ameliorarea cartofului ar răspunde diversificării continue a slicitărilor utilizatorilor. Pentru a realiza soiuri noi de cartof, care să corespundă actualelor cerințe, va trebui să fie aplicată cu consecvență o ameliorare genetică, bazată atât pe metodele clasice, convenționale și pe metode noi, neconvenționale, cât și pe multă muncă, pasiune din partea amelioratorilor și asigurarea unei baze materiale la nivelul normalului.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. CHIRU S., GOREA T., CUPȘA Adriana, MUREȘAN S., CHIRU Nicoleta, BOȚOMAN GH., POP Lucreția, 1992 - Ameliorarea cartofului; rezultate și perspective. Lucrări științifice (Anale) ICPC Brașov, vol. XIX, 30-42.
2. DELLAERT L.M.W., VINKE J.H., 1987 - Testing potato for resistance to *Globodera pallida* pathotype Pa3. Revue de Nematologie 10, 445-453.
3. DELLAERT L.M.W., SWIEZYNSKI K.M., 1989 - The importance of parental line breeding and the selection of superior parents in potato breeding, parental line breeding and selection in potato breeding, Wageningen, Olanda, 5-11.
4. SWIEZYNSKI K.M., 1987 - Some interesting aspects of potato breeding in Europe. Acta Horticulturae 213, 51-59.
5. TAI G.C., YOUNG D.A., 1982 - A biometric model for predicting the performance of potato clones in different environments. In "Utilization of genetic resources of the potato". Lima Peru, 184-203.
6. ***, 1985 - The production of new potato varieties - technological advances, Edited by G.Y. Yellis and D.E. Richardson, Chambridge, England.

THEORETICAL CONSIDERATIONS FOR POTATO BREEDING

Abstract

The present paper is dealing with some theoretical points of view regarding the way of improving potato breeding. First it is necessary to establish the main breeding goals starting with the genitors, obtaining new good genotypes with special performance and known heritability, the study of general and specific combining ability. It is presented the reason for using some genetical methods in potato breeding e.g.: haploidy; polyploidy; recombinant DNA technology, somatic hybridisation, protoplast culture. The new genotypes created by conventional or unconventional methods should be used in practical breeding programmes by large breeding teams.

Keywords: potato, breeding systems, variety.

Tables:

1 Number (%) of the European varieties obtained by hybridization of varieties (S) and parental lines (LP).

METODĂ DE TESTARE SIMULTANĂ A REZISTENȚEI ȘI TOLERANȚEI CARTOFULUI LA NEMATOZII CU CHIȘTI (*GLOBODERA SPP.*)

Jozsef SZABÓ¹

REZUMAT

După ce s-a dovedit că rezistența și toleranța față de nematozii din genul *Globodera* sunt două însușiri diferite, care pot fi incluse în soiuri de cartof împreună, separat sau pot lipsi ambele, în vederea depistării rapide a liniilor care au aceste două însușiri s-au elaborat mai multe metode. O astfel de metodă este prezentată în această lucrare.

Cuvinte cheie: *Globodera spp.*, nematozi cu chiști, rezistență, toleranță.

INTRODUCERE

Efortul producătorilor de cartof, în obținerea unor recolte cât mai mari, este mult diminuat de o serie de boli și dăunători. Dintre dăunători, nematozii cu chiști ai rădăcinilor (*Globodera spp.*) sunt considerați printre cei mai periculoși, producând pagube până la compromiterea totală a producției potențiale (Trudgill, 1986).

În combaterea dăunătorului, în ultima vreme, a căpătat o mare importanță soiul de cartof prin două însușiri: rezistența și toleranța (Trudgill, 1991; Trudgill și Cotes, 1983; Dale și colab., 1988).

În această lucrare, “rezistența” este folosită pentru a descrie soiuri cu gene prin care previne sau reduce rata de multiplicare a nematozilor din genul *Globodera*, iar “toleranța” este folosită pentru a descrie soiuri a căror producție de tuberculi, pe un teren infestat cu nematozi, este mai puțin redusă de atacul nematozilor.

După prima depistare a nematozilor cu chiști și pe teritoriul țării noastre în 1984, amelioratorii au trecut la crearea noilor soiuri românești, rezistente la nematozi. La testarea primelor încrucișări, descendente hibride, s-a observat că liniile rezistente prezintă diferite grade de toleranță, ceea ce s-a dovedit a fi un caracter foarte important.

MATERIAL ȘI METODĂ DE CERCETARE

Astfel, am conceput o metodă experimentală prin care se poate testa concomitent rezistența și toleranța liniilor nou create. Metoda constă în plantarea tubercuilor într-un sol puternic infestat, după cum urmează: -un tubercul în ghiveci de lut ars cu diametrul de 12 cm și doi tuberculi în sol, în cuiburi. Fiecare linie se testează în trei repetiții, deci

¹ S.C.P.C. M. Ciuc - Centrul de Nematologie Joseni - Harghita

este nevoie de 9 tuberculi dintr-o linie. Fiecare repetiție are 4 martori: 1 - un soi rezistent și tolerant (Santé); 2 - un soi rezistent și intolerant (Darwina); 3 - un soi sensibil și tolerant (Mureșan); 4 - un soi sensibil și intolerant (Eba). În prealabil au fost necesare studii și experiențe pentru stabilirea martorilor în funcție de reacția lor din punct de vedere al celor 2 caractere: rezistență și toleranță. Așezarea liniilor și a martorilor este randomizată. Tehnologia de cultivare este tehnologia cadru. În timpul vegetației se fac observații asupra vigurozității tufei, iar ghivecele se udă după necesitate. Experiența este înconjurată cu două rânduri de protecție pentru eliminarea efectului de margine.

Bonitarea se execută la maturitatea fiziologică. Prin examinarea prezenței sau absenței chiștilor pe rădăcinile plantelor din ghivece se determină rezistența. Dacă s-au format chiști noi pe rădăcini linia este sensibilă, iar dacă nu s-au format chiști, linia se consideră rezistentă. Toleranța se determină prin observații asupra vigorii plantelor și prin producțiile obținute pe cuib, comparate cu martorii. Se consideră că o linie este tolerantă, dacă vigoarea și producția nu este semnificativ afectată comparativ cu martorii toleranți în condiții de cultură în mediu cu și fără infectare.

În cazul liniilor foarte valoroase se determină cu exactitate gradul de toleranță prin culturi comparative de concurs, folosind cei 4 martori. Metoda este însă mult mai costisitoare și durează mai mulți ani

REZULTATELE CERCETĂRIILOR

Alegerea martorilor s-a făcut în urma observațiilor preliminare și au fost verificate în două culturi comparative de concurs, în anii 1989-1991, (tabelul 1 și 2). Experiențele au fost executate pe un teren puternic infestat cu nematozi din genul *Globodera*, iar soiurile au fost comparate între ele din punct de vedere al producțiilor obținute. Rezistența soiurilor fiind cunoscută, în urma rezultatelor obținute am ales cei 4 martori:

Santé - rezistent + tolerant

Mureșan - sensibil + tolerant

Darwina - rezistent + intolerant

Eba - sensibil + intolerant

Cu metoda descrisă se testează anual aproximativ 150 de linii. Astfel, în perioada 1988-1992 s-au testat un număr de 711 linii provenite de la SCPC Miercurea Ciuc. Din acest lot s-au dovedit rezistente 198 linii, ceea ce reprezintă 27,8% din total. Tolerante au fost găsite 23 linii. Dintre acestea, 10 au fost rezistente, iar 13 sensibile.

CONCLUZII

Se poate afirma că metoda propusă este verificabilă, practică, expeditivă, precisă și se pretează la examinarea unui volum mare de material de ameliorare, aflat în faza incipientă a schemei. Metoda a fost comparată cu alte metode cunoscute și s-a dovedit a fi mult mai exactă, rapidă și mai expeditivă (Szabo, 1994). Metoda preconizată de noi este foarte rapidă, necesitând un singur ciclu de cultură. Ea asigură informații foarte

valoroase despre linia respectivă, venind în ajutorul amelioratorului la trierea materialului încă din primele etape ale procesului de ameliorare.

Astfel, prin generalizarea acestei metode la noi în țară, există șansa creării în timp scurt a unor soiuri românești, care să fie rezistente și tolerante față de nematozii din genul *Globodera*.

Rezultatele noastre sunt în concordanță cu literatura citată, referitoare la testarea liniilor (Hansen, 1985; Marshall și colab, 1986; Phillips și colab., 1988) și completează metodele folosite până acum.

Pentru perfecționarea metodei mai sunt necesare cercetări privind stabilirea unor coeficienți ai toleranței prin studii comparative în condiții diferite de infestare.

Tabelul 1

**Toleranța și rezistența diferitelor soiuri de cartof la nematozii
din genul *Globodera*
(anii 1989-1991)**

Varianta	Soiul	R*	Producția (kg/ha)	Semnificația	
				Martor Mureșan	Martor Eba
1	Ostara	-	26300	-	**
2	Adretta	-	19967	o	-
3	Carpatin	-	18817	oo	-
4	Sucevița	-	15733	ooo	-
5	Semenic	-	23817	-	*
6	Super	-	20350	o	-
7	Desirée	-	19733	o	-
8	Mureșan	-	26767	Mt	**
9	Cati	-	15367	ooo	-
10	Manuela	-	20450	o	-
11	Procura	R01	23117	-	*
12	Eba	-	16900	oo	Mt
DL 5% = 5812; 1% = 7918; 0,1% = 10641					

Infestarea medie = 83,5 larve/gr. sol

Abaterea maximă = 10,5 l/gr. sol

R* = rezistența la *Globodera* spp.

Tabelul 2

**Toleranța diferitelor soiuri de cartof la nematozii din genul *Globodera*
(anii 1989-1991)**

Varianta	Soiul	R*	Producția (kg/ha)	Semnificația		
				Martor Darwina	Martor Santé	Martor Eba
1	Ostara	-	26167	**	oo	**
2	Gloria	R01	26117	**	oo	**
3	Anosta	R01	19367	-	ooo	-
4	Hilta	R01,2,3,5	17367	-	ooo	-
5	Elvira	R01	18267	-	ooo	-
6	Darwina	R01,2,3;Pa2	17717	Mt	ooo	-
7	Desirée	-	20233	-	ooo	-
8	Lipsi	R01	27167	**	o	***
9	Sante	R01-4;Pa2	33383	***	Mt	***
10	Roxy	R01	28217	***	-	***
11	Nicola	R01	24450	*	oo	*
12	Eba	-	16950	-	ooo	Mt
DL 5% = 5542; 1% = 7550; 0,1% = 10147						

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. DALE M.F.B., PHILLIPS M.S., AYERES R.M., HANCOCK M., HOLLYDAY M., MACKAY G.R., TONES S.J., 1988 - The assessment of the tolerance of partially resistant potato clones to damage by the potato cyst nematodes *Globodera pallida* at different sites and different years, Ann. appl. Biol., 113,79-88.
2. HANSEN L.M., 1985 - Testing potato clones for resistance to *Globodera rostochensis* (Rol) and *Globodera pallida* (Pa2 and Pa3) by root-ball screening. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin, 15, 193-198.
3. MARSHALL J.W., GALLAGHER D.T.P., SPINK M., 1986 - The use plastic bags as closed containers in screening for resistance to potato cyst nematode (*Globodera rostochiensis* and *G. pallida*). În: Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 16, 441-444.
4. PHILLIPS, M.S., TRUDGILL, D.L., EVANS, K., 1988: The use of single, spaced potato plants to assess their tolerance of damage by potato cyst nematodes. Potato Research 31, 469-475.

5. TRUDGILL D.L., COTES L.M., 1983 - Differences in the tolerance of potato cultiars to potato cyst nematodes (*Globodera rostochiensies* and *G. pallida*) in field trials with and without nematicides. *Annals of Applied Biology* 102, 373-384.
6. TRUDGILL, D.L., 1986: Yeld losses caused by potato cyst nematodes: a review of the current position in Britain and prospects for improvements. *Ann. appl. Biol.* 108, 181-198.
7. TRUDGILL D.L., 1991 - Resistance to and tolerance of plant parasitic nematodes in plants. *Ann. Rev. Phytopathol.* 1991, 29:167-192

**METHOD FOR TESTING SIMULTANEOUSLY THE RESISTANCE
AND TOLERANCE OF POTATO TO CYSTS NEMATHODES
(*GLOBODERA SPP.*)**

Abstract

After having proved that resistance and tolerance to nemathodes like *Globodera* are two distinct features which can be included in potato varieties separately or they both may miss, in order to quickly detect lines which have these two features, several methods have been elaborated.

Keywords: *Globodera spp.*, cysts nemathodes resistance, tolerance.

Tables:

- 1 Tolerance of various potato varieties to nemathodes *Globodera* type (1989-1991).
- 2 Tolerance of various potato varieties to nemathodes *Globodera* type (1989-1991).

INFLUENȚA EPOCII DE ÎNTRERUPERE A VEGETAȚIEI ASUPRA CALITĂȚII BIOLOGICE, FITOSANITARE ȘI A CAPACITĂȚII DE PRODUCȚIE A CARTOFULUI, ÎN ZONA DE SUD-EST A ROMÂNIEI

Doina POPESCU¹, C. DRAICA²

REZUMAT

În perioada 1988-1991 s-a efectuat la Stațiunea de Cercetare și Producție a Cartofului (S.C.P.C) Tulcea o experiență polifactorială în două cicluri, a câte trei ani, în vederea stabilirii momentului optim pentru întreruperea vegetației la cultura cartofului pentru sămânță. Lucrarea prezintă date privind influența epocii de întrerupere a vegetației la cinci soiuri: Carpatin, Gloria, Semenic, Super și Désirée asupra calității biologice, fitosanitare și a capacității de producție. Rezultatele obținute în primul ciclu experimental (1988-1990), când întreruperea vegetației s-a făcut în cinci epoci de recoltare, au demonstrat că producția totală a crescut de la 26,4 t/ha, la prima epocă de întrerupere a vegetației (60 zile de la răsărire), la 63,1 t/ha, la maturitatea plantelor în anul 1988; de la 31,2 t/ha la 65,7 t/ha în anul 1989 și la 22,2 t/ha la 50,5 t/ha în anul 1990. În același timp, media infecției cu virusuri (VYC, VRFC și VMC) a fost de 9,7% la soiul Carpatin, de 5,0% la soiul Gloria, de 7,6% la Semenic, de 1,4% la soiul Super și de 2,9% la soiul Désirée. În anul I de vegetație s-au obținut, la categoria sămânță, producții între 9,2 și 30,1 t/ha la soiurile timpurii, de la 10,6 t/ha la 28,8 t/ha la soiurile semitimpurii și de la 13,9 t/ha la 10,6 t/ha la soiurile târzii. Păstrarea cartofului pentru sămânță în depozite frigorifice determină prevenirea fenomenului de degenerare fiziologică, îndeosebi la soiurile timpurii și obținerea, în postcultură, a unei producții de sămânță STAS de la 10,1 t/ha la 23,2 t/ha la soiurile timpurii, de la 14,5 t/ha la 20,4 t/ha, la soiurile semitimpurii și de 11,2 t/ha la 33,0 t/ha la soiurile semitârzii.

Cuvinte cheie: cartof sămânță, întrerupere vegetație, stepă, viroze.

INTRODUCERE

Producerea și înmulțirea cartofului pentru sămânță este o activitate științifică fundamentală de cunoaștere și limitare a factorilor care influențează apariția și răspândirea virozelor, principala cauză a degenerării cartofului.

¹ S.C.P.C. Tulcea

² I.C.P.C. Brașov

Cercetările anterioare au stabilit că infecția tuberculilor cu viroze este cu atât mai mare, cu cât perioada de la realizarea infecției de către afide până la întreruperea vegetației este mai mare (Draica și Man, 1984).

Întreruperea vegetației la cartoful pentru sămânță, alături de plantarea timpurie, combaterea afidelor cât și eliminarea plantelor infectate cu viroze, este considerată una din măsurile cele mai eficiente pentru prevenirea transmiterii virusurilor din aparatul foliar la tuberculi (Man și Draica, 1977; Draica, 1980 a și b).

Întreruperea vegetației asigură limitarea creșterii tuberculilor și obținerea unui procent ridicat de tuberculi pentru sămânță (Broadbent și colab., 1957; O'Brien și Allen, 1975) precum și maturarea uniformă a tuberculilor și creșterea productivității la recoltare. După Madec și Perennec (1975), Merlet și Remuzat (1976), calitatea biologică a materialului de plantat este afectată de îmbătrânirea fiziologică a tuberculilor (vârsta fiziologică), care la rândul său este influențată de vârsta cronologică a tuberculilor (perioada de vegetație) și de condițiile necorespunzătoare în perioada de vegetație sau în timpul păstrării, îndeosebi de temperaturi ridicate.

Din punct de vedere fitosanitar, calitatea materialului de plantat prezintă o importanță deosebită, cunoscând că prin tuberculi se transmit, de la un an la altul, un număr mare de boli cauzate de virusuri, micoplasme, bacterii și ciuperci (Draica, 1980 b).

Biologic, calitatea materialului de plantat este determinată de puritatea soiului, dar mai ales de capacitatea de încolțire a tuberculilor, uniformitatea de răsărire și dezvoltarea plantelor, ultimele aspecte fiind determinate de evoluția fiziologică a tuberculilor sub influența condițiilor de mediu din perioada de vegetație și respectiv din perioada păstrării (Draica, 1980 b).

Din punct de vedere fizic, calitatea materialului de plantat este determinată de mărimea și integritatea tuberculilor.

În zona de stepă și silvostepă, când condițiile climatice sunt nefavorabile în perioada de vegetație (precipitații reduse, însoțite de temperaturi ce depășesc pragul biologic de creștere a tuberculilor), au loc anumite procese fiziologice care determină stagnarea creșterii tuberculilor, întreruperea repausului germinal, încolțirea și formarea tuberculilor secundari (tuberizarea simplă sau repetată), fenomene ce depreciază calitatea biologică (Draica, 1980 a). Tuberculii din prima generație, la plantare, se comportă ca tuberculi fiziologic bătrâni (degenerare senilă), iar cei din generațiile următoare, ca tuberculi fiziologic tineri (degenerare juvenilă).

În aceste condiții, înmulțirea cartofului pentru sămânță în zona de stepă trebuie să se facă numai în condiții de irigare corespunzătoare, iar tuberculii de sămânță trebuie păstrați în condiții de mediu dirijat (Draica și Man, 1984).

În condiții de stres de temperatură și umiditate, la care sunt supuse plantele în zona de stepă, capacitatea de încolțire a tuberculilor este foarte redusă, apărând fenomenele de filozitate și senilitate.

În zona de stepă, unde condițiile termice și hidrice sunt nefavorabile culturii cartofului, acestea sunt factori puternici limitatori ai producției. Aplicarea corectă a

tehnologiei specifice culturii cartofului de sămânță are o importanță deosebită.

Cercetările efectuate la S.C.P.C. Tulcea au avut ca scop stabilirea influenței epocii de întrerupere a vegetației asupra producției și infecției cu viroze în primul an de cultură (ciclul I - 1988-1990) precum și influența perioadei de vegetație asupra capacității de producție, a calității biologice și fitosanitare în postcultură (ciclul II - 1989-1991).

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Experiența a fost efectuată în câmpul experimental de la S.C.P.C. Tulcea, având ca obiectiv îmbunătățirea tehnologiei de înmulțire a cartofului pentru sămânță în zona de stepă, în cultură irigată.

Factorii cercetați

Ciclul I (1988-1990)

A. Condițiile de mediu (anul): a_1 -1988, a_2 -1989 și a_3 -1990.

B. Soiul: b_1 -Carpăt, b_2 -Gloria, b_3 -Semenic, b_4 -Super și b_5 -Desiree.

C. Epoca de întrerupere a vegetației (zile de la răsărire): c_1 -60 zile, c_2 -70 zile, c_3 -80 zile, c_4 -90 zile și c_5 -maturitate.

La plantare, în fiecare an, s-au folosit tuberculi de 30-45 mm Ø, din categoria biologică elită.

Experiența s-a amplasat în benzi. La recoltare (2 săptămâni de la întreruperea vegetației), s-au reținut tuberculi de mărimea 30-45 mm Ø din fiecare soi și epocă de întrerupere a vegetației, care s-au păstrat îndepeșit frigorific la Institutul de Cercetare și Producție a Cartofului Brașov pentru plantare în ciclul al II-lea (postcultură).

Ciclul al II-lea (1989-1991)

A. Condițiile de mediu (anul): a_1 -1989, a_2 -1990 și a_3 -1991.

B. Soiul: b_1 - b_5 din ciclul I

C. Epoca de întrerupere a vegetației: c_1 - c_5 din ciclul I.

S-a folosit materialul de plantat produs în anul anterior la S.C.P.C. Tulcea.

Experiența s-a amplasat în blocuri randomizate, iar recoltarea s-a făcut la maturitatea fiecărui soi.

Amplasarea experiențelor

În ambele cicluri, cercetările s-au efectuat pe un sol cernoziomoid tipic, cu textură luto-nisipoasă, cu următorii indici agronomici: conținutul de argilă - 34,3%, conținutul de humus - 2,58%, pH (H_2O) - 7,82-8, ce conferă o bună favorabilitate pentru cartof.

Fertilizarea chimică a constat în aplicarea următoarelor cantități: 220 kg s.a. N_2O , 180 kg s.a. P_2O_5 și 220 kg s.a. K_2O /ha.

Condițiile climatice din perioada 1988-1991 (tabelul 1) s-au caracterizat printr-o temperatură medie lunară peste media multianuală, cu excepția lunii iulie când, în toți anii, s-a situat sub media multianuală cu 2-5°C.

Cantitatea de precipitații, ca medie multianuală, se situează între 45-50 mm în lunile din perioada de vegetație, total insuficientă, ceea ce impune obligatoriu irigarea cartofului.

Tabelul 1

Date climatice S.C.P.C. Tulcea (1988-1991)

Nr. crt.	Luna	Temperatura aer (°C)					Precipitații (mm)				
		Media					Media				
		Anuală				Multianuală	Anuală				Multianuală
		1988	1989	1990	1991		1988	1989	1990	1991	
1	OCTOMBRIE	9,6	9,7	11,8	11,4	11,5	79,2	17,0	68,5	13,1	26,2
2	NOIEMBRIE	7,8	1,1	5,1	9,3	6,6	49,6	45,8	19,3	17,2	33,7
3	DECEMBRIE	0,8	1,4	3,2	3,1	2,3	29,2	77,1	18,7	46,3	34,3
4	IANUARIE	1,1	1,8	-0,2	1,1	-0,8	26,6	6,2	9,5	4,2	36,3
5	FEBRUARIE	1,1	4,0	5,2	-1,2	1,2	57,4	22,9	23,6	27,3	37,0
6	MARTIE	5,6	8,2	9,1	3,8	5,1	109,5	14,0	1,9	4,8	30,3
7	APRIIE	9,7	13,0	11,1	10,4	10,7	63,8	9,2	26,5	53,7	32,9
8	MAI	17,0	16,4	16,9	15,0	16,9	72,9	64,0	34,1	89,2	45,1
9	IUNIE	20,5	19,2	21,0	20,6	20,4	35,1	71,7	39,3	63,9	42,2
10	IULIE	25,0	22,1	23,9	23,6	27,5	40,7	35,3	15,4	50,5	52,4
11	AUGUST	22,9	22,7	22,4	21,6	22,5	3,8	0,0	24,8	87,0	37,5
12	SEPTEMBRIE	16,9	16,3	16,7	16,1	16,8	77,9	66,3	56,1	2,0	45,0
MEDIA		11,5	11,3	12,2	11,3	11,3	X	X	X	X	X
SUMA		X	X	X	X	X	645,7	429,5	337,7	459,9	452,9

Exceptând anul 1990, cantitatea de precipitații în lunile mai și iunie, a depășit media multianuală. În schimb în luna iulie, cantitatea de precipitații a fost sub media multianuală.

REZULTATELE CERCETĂRIILOR

În primul ciclu experimental (1988-1990), producția totală a fost influențată de soi și condițiile climatice (tabelul 2). În general, față de martor (70 zile de la răsărire) recoltarea mai timpurie cu 10 zile a determinat reducerea semnificativă a producției în toți anii și aproape la toate soiurile, în timp ce întârzierea recoltării față de martor a determinat creșterea semnificativă a producției. Producțiile maxime s-au realizat la soiul Desiree (63,1 t/ha) în anul 1988, la soiul Carpatin (65,7 t/ha) în anul 1989 și la soiul Super (50,5 t/ha) în anul 1990.

Producția de sămânță STAS (30-55 mm Ø) la varianta martor a fost relativ scăzută în anii 1988 și 1990 fiind cuprinsă între 12,4 t/ha la soiul Semenici și 23,4 t/ha la soiul Carpatin în anul 1990 și mult mai ridicată în anul 1989, fiind cuprinsă între 23 t/ha la Desiree și 28,7 t/ha la soiul Semenici (tabelul 3). Recoltarea mai devreme cu 10 zile a determinat reducerea semnificativă a producției numai la soiul Carpatin în toți anii și la soiul Gloria în anul 1990. Întârzierea întreruperii vegetației a determinat creșterea semnificativă a producției numai la soiurile Super și Desiree în anul 1990.

**Productia de cartof în funcție de soi, perioadă de vegetație și an
(ciclul I-1988-1990)**

Soiul	Epoca de întrerupere a vegetației	Producția totală (t/ha)					
		1988		1989		1990	
		Prod.	Sem.	Prod.	Sem.	Prod.	Sem.
Carpatin	60 zile	26,4	oo	37,8	ooo	30,4	o
	70	32,0	Mt	52,0	Mt	35,3	Mt
	80	40,8	***	54,1	-	40,2	*
	90	44,5	***	57,5	-	39,8	*
	Maturit.	34,1	-	65,7	***	38,5	-
Gloria	60 zile	35,4	oo	34,4	ooo	28,3	ooo
	70	41,6	Mt	44,2	Mt	30,8	Mt
	80	41,7	-	44,0	-	32,0	-
	90	43,2	-	43,0	-	37,1	**
	Maturit.	39,9	-	43,5	-	39,3	***
Semenic	60 zile	28,5	oo	33,3	oo	24,5	-
	70	34,4	Mt	40,4	Mt	27,1	Mt
	80	41,5	***	41,9	-	30,5	***
	90	43,9	-	44,2	-	39,1	***
	Maturit.	38,3	*	55,4	***	38,6	***
Super	60 zile	28,9	ooo	31,2	ooo	28,1	-
	70	42,6	Mt	49,7	Mt	29,9	Mt
	80	49,9	***	51,3	-	42,3	***
	90	55,5	***	58,8	***	50,3	***
	Maturit.	52,3	***	62,6	***	50,5	***
Desiree	60 zile	33,0	ooo	33,0	oo	22,2	o
	70	41,3	Mt	39,4	Mt	26,5	Mt
	80	49,3	***	46,0	**	34,2	***
	90	54,2	***	46,2	**	37,1	***
	Maturit.	63,1	***	52,6	***	40,0	***
DL 5%		3,6		4,3		4,2	
DL 1%		4,9		5,8		5,1	
DL 0,1%		6,5		7,7		7,6	

Tabelul 3

**Producția de cartof de sămânță în funcție de soi, perioada de vegetație și an
(ciclul I-1988-1990)**

Soiul	Epoca de întrerupere a vegetației	Producția totală (t/ha)					
		1988		1989		1990	
		Prod.	Sem.	Prod.	Sem.	Prod.	Sem.
Carpatin	60 zile	9,2	o	12,8	ooo	17,5	oo
	70	14,6	Mt	27,6	Mt	23,4	Mt
	80	14,4	-	16,4	oo	25,4	-
	90	11,6	-	28,1	-	24,0	-
	Maturit.	9,4	o	30,1	-	21,0	-
Gloria	60 zile	19,1	-	20,7	-	13,9	ooo
	70	20,7	Mt	24,2	Mt	22,3	Mt
	80	22,9	-	20,7	-	23,8	-
	90	19,3	-	26,5	-	25,8	-
	Maturit.	17,6	-	21,5	-	24,1	-
Semenic	60 zile	17,9	**	23,3	-	14,9	-
	70	12,4	Mt	28,7	Mt	18,1	Mt
	80	14,0	-	23,7	-	20,6	-
	90	13,4	-	26,7	-	23,2	*
	Maturit.	10,6	-	28,8	-	22,9	*
Super	60 zile	15,4	-	17,3	oo	18,6	-
	70	18,8	Mt	28,4	Mt	16,6	Mt
	80	19,7	-	27,5	-	27,0	***
	90	18,7	-	31,7	-	30,0	***
	Maturit.	22,2	-	29,5	-	27,8	***
Desiree	60 zile	14,6	-	21,4	-	17,5	-
	70	14,8	Mt	23,0	Mt	17,1	Mt
	80	17,4	-	20,2	-	23,1	**
	90	13,9	-	27,2	-	23,7	**
	Maturit.	15,2	-	26,3	-	25,6	***
DL 5%		4,9		7,2		3,9	
DL 1%		6,6		9,6		5,3	
DL 0,1%		8,7		12,6		6,9	

De asemenea, în postcultură atât producția totală cât și producția de sămânță STAS a fost influențată de soi și mai ales de condițiile de mediu. În anul 1991, producția totală a fost mai mică cu peste 50% față de anul 1989.

Ținând seama de producția medie a celor 3 ani (tabelul 4), în general, nu există diferențe semnificative de producție totală și sămânță STAS, în cazul plantării tuberculilor proveniți de la primele 3 epoci de întrerupere a vegetației, indiferent de soi. Cele mai mici producții s-au remarcat la soiul Gloria. Întârzierea întreruperii vegetației peste 80 zile determină reducerea semnificativă a producției, ca efect al degenerării virotice (creșterea infecției cu viroze) cât și a degenerării fiziologice cauzată de temperaturile ridicate începând cu luna iulie.

Tabelul 4

**Influența epocii de întrerupere a vegetației asupra producției în funcție de soi
(postcultură, media 1989-1991)**

Soiul	Epoca de întrerupere a vegetației	Producția totală		Producția de sămânță (30-55mm)	
		t/ha	Sem.	t/ha	Sem.
Carpatin	60 zile	38,0	BCDEFG	16,6	EFGH
	70 Mt	35,2	FG	16,8	EFGH
	80	35,4	FG	17,7	E
	90	39,0	ABCDEF	16,7	EFGH
	Maturit.	36,3	EFG	14,5	H
Gloria	60 zile	29,9	H	15,8	EFGH
	70 Mt	29,0	H	15,8	EFGH
	80	34,3	G	15,0	FGH
	90	30,9	H	17,1	EFG
	Maturit.	29,0	H	15,8	EFGH
Semenic	60 zile	42,0	A	21,6	CD
	70 Mt	38,8	ABCDEF	22,5	ABCD
	80	37,9	BCDEFG	20,9	D
	90	41,1	ABC	21,7	BCD
	Maturit.	36,9	DEFG	17,2	EF
Super	60 zile	40,0	ABCDE	24,2	A
	70 Mt	42,4	A	24,0	AB
	80	42,8	A	23,5	ABC
	90	41,1	ABC	22,0	ABCD
	Maturit.	40,7	ABCD	22,0	ABCD
Desiree	60 zile	40,5	ABCD	15,0	FGH
	70 Mt	40,9	ABC	16,3	EFGH
	80	41,9	AB	15,5	EFGH
	90	39,0	ABCDEF	14,8	GH
	Maturit.	37,5	CDEFG	14,7	H
DL 5%		3,9		2,4	

Cea mai puternică infecție cu viroze s-a realizat în anul 1988, fiind cuprinsă între 6,6% la soiul Desiree și 46,6% la soiul Carpatin chiar distrugând vegetația la 60 zile de la răsărire, fiind urmată de anul 1990 și respectiv 1989 (tabelul 5). În medie, rata de infecție cu virusuri este diferențiată în funcție de soi. Cea mai mică rată de infecție s-a înregistrat la soiul Gloria (1,1-1,4), urmată de Semenice (2,0-3,2) și Super (2,3-2,9%), soiuri care pot fi considerate rezistente la viroze. Cea mai mare rată de infecție s-a realizat la soiul Carpatin (3,7-4,4) și Desiree (3,9-4,6).

Tabelul 5

Infecția virotică și rata de răspândire a virusurilor în funcție de soi și data întreruperii vegetației (1988-1991)

Soiul	Epoca de întrerupere a vegetației	Ciclul 1988/1989		Ciclul 1989/1990		Ciclul 1990/1991		Media R.I.
		Infecția virotică %	R.I.	Infecția virotică %	R.I.	Infecția virotică %	R.I.	
Carpatin	60 zile	46,6	6,0	9,3	2,3	18,5	4,4	4,2
	70 Mt	58,5	7,6	10,1	2,5	12,5	3,0	4,4
	80	37,8	4,9	13,3	3,2	16,7	4,0	4,0
	90	33,0	4,3	8,1	2,0	20,0	4,8	3,7
	Maturit.	35,9	4,7	15,2	3,7	12,5	3,0	3,8
Gloria	60 zile	14,4	1,9	1,5	0,4	5,0	1,2	1,2
	70 Mt	16,0	2,1	1,3	0,3	7,2	1,7	1,4
	80	13,2	1,7	3,5	0,9	3,0	0,7	1,1
	90	10,5	1,4	2,8	0,7	5,2	1,2	1,1
	Maturit.	13,5	1,8	3,6	0,9	4,5	1,1	1,3
Semenice	60 zile	20,0	2,6	4,5	1,1	9,7	2,3	2,0
	70 Mt	46,7	6,1	6,9	1,7	7,2	1,7	3,2
	80	34,5	4,5	4,6	1,1	7,7	1,8	2,5
	90	39,1	5,1	3,6	0,9	17,7	4,2	3,4
	Maturit.	19,9	2,6	7,9	1,9	7,0	1,7	2,1
Super	60 zile	25,7	3,3	5,7	1,4	9,7	2,3	2,3
	70 Mt	21,3	2,8	11,1	2,7	10,7	2,5	2,7
	80	19,0	2,5	5,9	1,4	12,7	3,0	2,3
	90	22,4	2,9	10,0	2,4	11,2	2,7	2,7
	Maturit.	17,9	2,3	13,6	3,3	13,2	3,1	2,9
Desiree	60 zile	6,6	0,9	12,9	3,1	19,2	4,6	2,9
	70 Mt	16,5	2,1	11,0	2,7	20,7	4,9	3,2
	80	15,5	2,0	11,9	2,9	8,7	2,1	2,3
	90	42,8	5,6	14,0	3,4	20,5	4,9	4,6
	Maturit.	33,8	4,4	12,4	3,0	17,5	4,2	3,9

Condițiile climatice au influențat puternic și foarte semnificativ atât producția totală cât și producția de sămânță STAS (tabelul 6). Astfel, cea mai mare producție totală (47,6 t/ha) s-a realizat în anul 1989 și cea mai mică producție (27,7 t/ha) în anul 1991. În schimb, cea mai mare producție de sămânță STAS s-a realizat în anul 1990 (22,3 t/ha) și cea mai mică producție în anul 1989 (14,5 t/ha).

Tabelul 6

**Influența condițiilor de climă asupra producției
(postcultură, media soi x epocă)**

Anul	Producția totală (t/ha)	Semnificația Duncan	Producția de sămânță (t/ha)	Semnificația Duncan
1989	46,6	A	14,5	C
1990	38,3	B	22,3	A
1991	27,7	C	18,1	B
DL 5% 1,6 t/ha			DL 5% 1,1 t/ha	

De asemenea, există diferențe semnificative între soiuri (tabelul 7). Astfel, cea mai mare producție totală (media pe trei ani) s-a realizat la soiul Super (41,3 t/ha), urmat de Desiree (40,0 t/ha), Semenice (39,4 t/ha) și Carpatin (36,8 t/ha), cea mai mică producție fiind înregistrată la soiul Gloria (30,2 t/ha).

Tabelul 7

**Influența soiului asupra producției
(postcultură, media an x epocă)**

Soiul	Producția totală (t/ha)	Semnificația Duncan	Producția de sămânță (t/ha)	Semnificația Duncan
Carpatin	36,8	C	16,5	C
Gloria	30,2	D	15,9	C
Semenice	39,4	B	20,7	B
Super	41,3	A	23,1	A
Desiree	40,0	AB	15,2	C
DL 5% 1,9 t/ha			DL 5% 1,5 t/ha	

Având în vedere media celor 5 soiuri și 3 ani (tabelul 8), se remarcă faptul că nu sunt diferențe semnificative, atât asupra producției totale cât și a producției de sămânță STAS, între primele 4 epoci de întrerupere a vegetației. Astfel se pot obține producții totale de cca. 38 t/ha și cca. 18,5 t/ha sămânță STAS. Recoltarea la maturitate determină reducerea semnificativă a producției în ambele cazuri. Totuși, pentru a limita creșterea infecției cu viroze cât și deprecierea calității biologice (degenerarea fiziologică),

considerăm că întreruperea vegetației trebuie să se facă la cel mult 70 zile de la răsărire la soiurile timpurii și cel mult 80 zile la soiurile semitârzii, fapt remarcat de Draica și Man (1984).

Tabelul 8

**Influența epocii de recoltare asupra producției
(postcultură, media an x soi)**

Epoca (zile)	Producția totală (t/ha)	Semnificația Duncan	Producția de sămânță (t/ha)	Semnificația Duncan
60	38,0	A	18,6	A
70	37,3	AB	19,0	A
80	38,4	A	18,5	A
90	37,9	AB	18,4	A
Maturitate	36,0	B	16,8	B
DL 5% 1,8 t/ha			DL 5% 1,1 t/ha	

Fără îndoiala întreruperea timpurie a vegetației și recoltarea timpurie în pun păstrarea materialului de plantat în condiții frigorifice pentru evitarea degenerării fiziologice.

CONCLUZII

În condițiile de climă și sol în stepa de nord a Dobrogei (sud-estul României) se pot obține producții cuprinse între 30 și 62 t/ha, utilizând materialul de plantat produs pe plan local în condiții de irigare, existând fără îndoială diferențe în funcție de soi și condițiile de mediu.

Această măsură determină reducerea costurilor de transport a cartofului pentru sămânță adus din zonele închise (de la peste 400 km).

Totuși, înmulțirea cartofului pentru sămânță în zona de stepă impune respectarea măsurilor specifice de producere a cartofului pentru sămânță (utilizarea unui material de plantat cu o infecție virotică cât mai redusă, respectarea rotației de 4 ani și a distanțelor de izolare, eliminarea plantelor virozate și întreruperea timpurie a vegetației) dar mai ales irigarea corespunzătoare și păstrarea în condiții frigorifice.

Dacă nu se respectă aceste măsuri este recomandat să se facă reînnoirea anuală cu material de plantat certificat produs în zonele închise. Se impune o analiză economică.

BIBLIOGRAFIE

1. BROADBENT L., et al, 1957 - The effect of date of planting and of harvesting potatoes on virus infection and on yield. Ann. App. Biol. 45, 603-624.
2. DRAICA C., 1980, a - Cercetări privind mărirea coeficientului de înmulțire la cartoful pentru sămânță. Teză de doctorat. Universitatea de Științe Agricole, București.

3. DRAICA C., 1980 b - Sporirea producției și îmbunătățirea calității cartofului pentru sămânță. Sintează ASAS.
4. DRAICA C., MAN S., 1984 - Influența epocii de întrerupere a vegetației asupra capacității de producție, calității fitosanitare și biologice a cartofului pentru sămânță. Analele ICPC vol. XIV, 55-74.
5. MADEC, P., PERENNEC P., 1975 - Consequences de la qualite physiologique des plants chez quelques varieties de pomme de terre. Abstr. of 6-th trien. Conf. EAPR, 168-169.
6. MAN S., DRAICA C., 1977 - Cercetări privind diminuarea răspândirii, virusurilor Y și răsucirii frunzelor în culturile de cartof pentru sămânță. Analele ICCS vol. VIII, 65-75.
7. MAN S., DRAICA C., 1979 - Influența întreruperii vegetației asupra prevenirii și răspândirii infecțiilor cu virusurile Y și cel al răsucirii frunzelor în cultura cartofului pentru sămânță. Lucrări științifice (Anale), I.C.P.C. Brașov, vol. X, 11-
8. MERLET, J, REMUZAT C., 1976 - Effects de la secheresse sur les rendements. La pomme de terre fr., 377, 19-21
9. O'BRIEN P.J.O., ALLEN E.J., 1975 - Effect of area of seed production and date of lifting of seed crops on performance of the progeny tubers. Abst., 6-th trien. Conf. EAPR, 41-42.

INFLUENCE OF THE VEGETATION INTERRUPTION STAGE ON THE BIOLOGICAL, PHITOSANITARY QUALITY AND ON THE PRODUCTION CAPACITY OF POTATOES IN SOUTH-EST ZONE OF ROMANIA

Abstract

Between 1988-1991, at the research station - Tulcea it was made an experiment in two stages, three years duration each of them, in worder to determine the best moment for the vegetation interruption at potato crp. Here are given the data regarding the influence of the interruption period for the five varieties: Carpatin, Gloria, Semenik, Super and Désirée, on the biological, phitosanitary quality as well as on the yield capacity. The results obtained during the first experimental stage (1988-1990), when the vegetation interruption was performed in five harvesting periods, showed that the overall yield increased from 26.4 to/ha, in the first vegetation stage (60 days after emergence) to 61.1 to/ha, at maturity, in the year 1988, from 31.2 to/ha to 65.7 to/ha, in the year 1989 and from 28.3 to/ha to 50.5 to/ha in 1990. At the same time, the infection rate with viruses (VYC, VRFC and VMC) was of 9.7% with the Carpatin variety, 5.0% with Gloria variety, 7.6% with Semenik variety, 1.4% with Super variety and 2.9% with Désirée variety. In the first year of vegetation, the yield obtained was between 9.2 and 30.1 to/ha at early varieties, from 10.6 to/ha to 28.8 to/ha at medium early varieties and from 13.9 to/ha to

10.6 to/ha at late varieties. Seed potato storage in cooling storehouses determines the prevention of physiological defeneration especially at early varieties and the obtaining of a STAS standard seed potato yield from 10.1 to/ha to 23.2 to/ha at early varieties, from 14.5 to/ha to 20.4 to/ha at medium early varieties and from 11.2 to/ha to 33.0 to/ha at medium late varieties

Keywords: seed potato, vegetation interruption, steppe, viruses.

Tables:

- 1 Climate data Tulcea (1988-1991).
- 2 Potato yield depending on variety, vegetation period and year.
- 3 Seed potato yield depending on variety, vegetation period and year.
- 4 The influence of vegetation interruption upon yield, depending on variety.
- 5 Virus infection and viruses infection rate depending on variety and vegetation interruption period.
- 6 The influence of climate conditions upon yield.
- 7 The influence of variety upon yield.
- 8 The influence of harvesting period upon yield.

INFLUENȚA EPOCII DE ÎNTRERUPERE A VEGETAȚIEI ASUPRA CALITĂȚII BIOLOGICE, FITOSANITARE ȘI A CAPACITĂȚII DE PRODUCȚIE LA CARTOF ÎN ZONA DE SUD-VEST A ROMÂNIEI

P. VÎRCAN¹, C. DRAICA²

REZUMAT

În perioada 1988-1991 s-a cercetat la Stațiunea de Cercetare și Producție a Cartofului (S.C.P.C.) Mârșani, punctul Amărăștii de Jos, județul Dolj, influența epocii de întrerupere a vegetației asupra calității fitosanitare, a capacității de producție la soiurile Carpatin, Gloria, Semenic, Sucevița, Santé, Roxi, Super și Désirée. Rezultatele obținute în primul ciclu experimental (1988-1990), când s-a întrerupt vegetația la 5 epoci diferite, au demonstrat că producția totală a crescut odată cu întârzierea întreruperii vegetației, atingând valori maxime cuprinse între 46,7 t/ha la soiul Roxi și 68,2 t/ha la soiul Santé, dar și infecția cu viroze a crescut pe măsura întârzierii întreruperii vegetației, fiind cuprinsă între 5,9% la soiul Super (rezistent) și 40,3% la soiul Désirée (sensibil). Având în vedere rata de infecție cu viroze și influența negativă asupra producției, este recomandat ca întreruperea vegetației la culturile de cartof pentru sămânță să se facă la cel mult 70 zile de la răsărire, în cazul soiurilor sensibile la viroze și maximum 80 zile la soiurile rezistente la viroze.

Cuvinte cheie: cartof sămânță, întrerupere vegetație, stepă, viroze.

INTRODUCERE

La cartof, spre deosebire de celelalte plante de cultură, calitatea materialului de plantat este unul din factorii esențiali, cunoscând că prin tuberculi se transmit, de la un an la altul, un număr însemnat de boli cauzate de virusuri, micoze, bacterioze, nematozi și mycoplasme (Beemster și Rosendaal, 1972; Borges, 1972; Grison și colab., 1975).

Infecția cu virusuri conduce la dereglarea metabolismului plantelor, ceea ce determină modificări anatomo-morfologice ca: mozaicare, încrețire, răsucire, necrozarea frunzelor, etc., inclusiv scurtarea perioadei de vegetație cu implicații în diminuarea producției și deprecierea calității tuberculilor (Draica, 1980).

Transmiterea virusurilor are loc prin afide, cicade, ciuperci, nematozi, sau prin contact, iar nivelul reducerii producției la plantele infectate este determinat, în special, de specia și tulpina virusului, toleranța soiului, condițiile pedoclimatice și de tehnologia aplicată.

¹ S.C.P.C. Mârșani, jud. Dolj

² I.C.P.C. Brașov

În condițiile din România, pierderile cauzate de virozele grave la plantele infectate au variat, în funcție de tulpina virusului și toleranța soiului, între 33,8% și 88,4% (Cojocaru, 1987).

Migrarea virusurilor din aparatul foliar la tuberculi se realizează în 7-10 zile de la realizarea infecțiilor, când plantele sunt în stadiul tânăr și 20-30 zile când plantele sunt mature. De aceea, întreruperea timpurie a vegetației este considerată una din măsurile cele mai eficiente în producerea cartofului pentru sămânță liber de viroze (Draica și Man, 1984).

Evoluția populației de afide, principalul transmitător al virusurilor la cartof, este diferită de la un an la altul (Man, 1975; Draica, 1980) și de la o zonă la alta (Staicu, 1976), ceea ce face ca epoca optimă să fie diferențiată, în funcție de evoluția populației de afide, pe zone și microzone.

În funcție de condițiile specifice de cultură și de rezistența soiurilor de cartof la infecțiile cu virusuri, fiecare țară producătoare de cartof pentru sămânță a stabilit momentul optim de întrerupere a vegetației. În țara noastră, cercetările efectuate au stabilit epoca optimă de întrerupere a vegetației la principalele soiuri admise la înmulțire, dar numai în zonele închise.

Cercetările actuale au ca scop stabilirea momentului optim pentru întreruperea vegetației în zona de stepă, în condiții de irigare, în vederea asigurării calității cartofului pentru sămânță la unele soiuri noi, admise în cultură.

MATERIAL ȘI METODA DE CERCETARE

Experiențele au fost efectuate la S.C.P.C. Mârșani, punctul de cercetare Amărăștii de Jos, jud. Dolj, în două cicluri a câte trei ani:

- anul I (1988-1990), așezate în benzi;
- postcultură (1989-1991), așezate în blocuri randomizate.

Factorii cercetați:

A-Soiul:

- a_1 - Carpatin; a_2 - Gloria; a_3 - Semenici; a_4 - Sucevița;
 a_5 - Santé; a_6 - Roxi; a_7 - Super; a_8 - Désirée.

B-Epoca de întrerupere a vegetației. (număr de zile de la răsărire):

- b_1 -60 zile; b_2 -70 zile; b_3 -80 zile; b_4 -90 zile; b_5 -maturitate.

În anul I s-a folosit material de plantat (30-45 mm Ø) din categoria biologică elită, pentru toate soiurile menționate la factorul A. Experiența a fost amplasată în 4 repetiții de tipul 8A x 5B x 4R, fiecare parcelă experimentală având 6 rânduri la distanța de 0,75 m și câte 168 tuberculi plantați, în total plantându-se câte 3360 tuberculi din fiecare soi. Distanța între tuberculi pe rând a fost de 0,21 m, asigurându-se o densitate de 63400 cuiburi pe hectar.

În timpul vegetației au fost făcute observații și determinări privind: răsărirea, infecția cu viroze, întreruperea vegetației, determinarea producției, respectându-se tehnologia culturii cartofului de sămânță. Întreruperea vegetației s-a făcut prin smulgerea

vrejilor, iar recoltarea s-a făcut la 18-20 zile după întreruperea vegetației.

La recoltare au fost reținuți câte 500 de tuberculi din fracția de mărime 30-45 mm Ø din fiecare soi și epocă de întrerupere a vegetației, pentru verificare în postcultură.

În postcultură, experiența a fost așezată în blocuri randomizate, în 4 repetiții de tipul 6A x 5B x 4R, câte 4 rânduri în parcela experimentală, plantându-se 112 tuberculi în parcela experimentală, asigurându-se densitatea de 63400 cuiburi pe hectar.

În vegetație au fost făcute aceleași observații și determinări ca în anul I, asigurându-se aceeași tehnologie, fără întreruperea vegetației, cu recoltare la maturitatea fiziologică a fiecărui soi.

Condiții pedoclimatice și tehnologice.

Amplasarea experienței s-a făcut pe un sol de tipul cernoziom cambic, puternic levigat, pe nisipuri, având textură luto-nisipoasă, structură grăunțoasă mică și medie, grosimea orizontului Am. 36 cm, conținutul în humus 2,52 %, pH=6,0, V%=79,8. Conținutul în macroelemente: azot total = 0,1% (slab aprovizionat), fosfor mobil = 48 p.p.m. (slab aprovizionat), potasiu mobil = 60 p.p.m. (slab aprovizionat).

Din punct de vedere climatic, cei patru ani de experimentare nu au fost deosebiți față de media multianuală atât în ce privește regimul termic, cât și cel pluviometric, condiții care au fost ameliorate prin irigare.

Plantarea s-a făcut în decada a II-a a lunii martie, asigurându-se un agrofond de 250 kg s.a. N₂O, 150 kg s.a. P₂O₅ și 200 kg K₂O/ha. Erbicidarea s-a făcut cu Sencor 70 PU 0,7 kg/ha + Dual 500 EC 3 l/ha. Combaterea alternariozei și manei s-a făcut prin 2-3 tratamente cu Ridomil MZ 3 kg/ha, iar gândacul din Colorado a fost combătut prin 6-9 tratamente.

Necesarul de apă a fost asigurat prin aspersiune, administrându-se 3000-4500 mc/ha, prin 10-15 udări, cu norme de udare de 300 mc/ha; intervalul între udări 7-8 zile, adâncimea de udare 0,4 m, iar plafonul minim de 70 % din intervalul umidității active.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În anul I de cultură

Infecția totală cu virusuri în primul an de cultură a fost cuprinsă între 2,1 % la soiul Super și 12,5 % la soiul Désirée, infecția cu viroze grave a fost cuprinsă între 0,8 % la soiul Super și 8,4 % la soiul Désirée, iar infecția cu viroze ușoare a fost cuprinsă între 0,6% la soiul Santé și 5,1% la soiul Carpatin (tabelul 1).

Producția totală maximă a fost cuprinsă între 46,7 t/ha la soiul Roxi (90 zile de la răsărire) și 69,9 t/ha la soiul Santé (la maturitate), iar la fracția sămânță (30-55 mm Ø) între 43,8 t/ha la soiul Désirée (la maturitate) și 52,8 t/ha la soiul Santé la 90 zile de la răsărire (tabelul 2). La 70 zile de vegetație (martor), producția totală a fost cuprinsă între 36,0 t/ha la soiul Roxi și 59,4 t/ha la soiul Santé, fracția sămânță oscilând între 25,3 t/ha la soiul Roxi și 50,3 t/ha la soiul Santé, iar fracția consum (peste 55 mm Ø) între 2,9 t/ha la soiul Désirée și 13,5 t/ha la soiul Gloria.

Tabelul 1

Infecția cu viroze în anul I (1988-1990)

Soiul	Număr plante	Viroze total		din care:			
				viroze grave		viroze ușoare	
		număr	%	număr	%	număr	%
CARPATIN	3024	318	10.5	163	5.4	155	5.1
GLORIA	3122	212	6.8	175	5.6	37	1.2
SEMENIC	3215	315	9.8	164	5.1	151	4.7
SUCEVIȚA	3254	244	7.5	156	4.8	88	2.7
SANTE	3275	82	2.5	62	1.9	20	0.6
ROXI	3156	136	4.3	69	2.2	74	2.1
SUPER	3078	65	2.1	25	0.8	40	1.3
DESIREE	3054	382	12.5	256	8.4	126	4.1
MEDIA	2778		7.1		4.8		2.2

Față de martorul fiecărui soi (70 zile de vegetație), la 60 zile de vegetație, producția totală a fost mai mică la toate soiurile, având diferențe semnificative cuprinse între 8,6 t/ha la soiul Santé și 11,5 t/ha la soiul Semenik (tabelul 2). Fracția de sămânță a înregistrat diferențe negative semnificative la soiurile Carpatin, Semenik, Santé, Roxi și Super iar la fracția consum s-au înregistrat diferențe semnificative negative la soiurile Semenik, Sucevița și Roxi.

Prin întârzierea întreruperii vegetației cu 10 zile față de martor, producția totală a înregistrat sporuri semnificative la soiurile Carpatin (4,2 t/ha), Semenik (6,1 t/ha), Sucevița (8,4 t/ha), Santé (4,9 t/ha), Roxi (6,2 t/ha) și Désirée (5,8 t/ha). Nu s-au înregistrat diferențe semnificative la nici un soi în ceea ce privește fracția sămânță.

Întârzierea întreruperii vegetației cu 20 zile față de martor a adus sporuri semnificative de producție la soiurile Carpatin (8,1 t/ha), Semenik (9,5 t/ha), Sucevița (9,0 t/ha), Santé (8,9 t/ha), Roxi (10,7 t/ha), Super (5,9 t/ha) și Désirée (11,5 t/ha). La fracția sămânță, sporurile semnificative au fost la soiurile Roxi (8,6 t/ha) și Désirée (8,3 t/ha), iar la fracția consum s-au înregistrat sporuri semnificative la soiurile Carpatin (8,4 t/ha), Semenik (7,9 t/ha), Sucevița (9,5 t/ha), Santé (10,0 t/ha), Super (8,8 t/ha) și Désirée (9,8 t/ha).

Prin recoltarea la maturitatea fiziologică a fiecărui soi, față de martor, s-au înregistrat sporuri semnificative la producția totală la toate soiurile fiind cuprinse între 4,9 t/ha la soiul Gloria și 15,8 t/ha la soiul Désirée. La fracția sămânță s-au înregistrat sporuri semnificative numai la soiurile Roxi (9,3 t/ha) și Désirée (10,8 t/ha), iar la fracția consum s-au înregistrat sporuri semnificative la soiurile Carpatin (9,7 t/ha), Gloria (4,4 t/ha), Semenik (7,7 t/ha), Sucevița (11,9 t/ha), Santé (8,5 t/ha), Super (11,9 t/ha) și Désirée (12,2 t/ha).

**Influența epocii de întrerupere a vegetației asupra producției de cartof
în anul I (1988-1990)**

Soiul	Perioada de vegetație	Producția totală		Producția de sămânță (30-55mm)		Producția de consum (>55mm)	
		t/ha	Sem.	t/ha	Sem.	t/ha	Sem.
Carpatin	60 zile	47,9	ooo	37,9	o	3,6	-
	70	57,1	Mt	46,1	Mt	6,7	Mt
	80	62,0	*	47,2	-	12,8	**
	90	65,2	**	48,6	-	15,1	***
	Maturit.	62,5	*	45,2	-	16,4	***
Gloria	60 zile	46,4	-	34,3	-	10,6	-
	70	50,7	Mt	37,6	Mt	13,5	Mt
	80	51,8	-	34,2	-	14,5	-
	90	54,9	-	36,6	-	16,5	-
	Maturit.	55,6	*	36,6	-	17,9	*
Semenic	60 zile	39,5	ooo	28,9	oo	6,9	oo
	70	51,0	Mt	36,8	Mt	12,0	Mt
	80	57,1	*	37,1	-	16,5	*
	90	60,5	***	40,9	-	19,9	***
	Maturit.	60,7	***	39,8	-	19,7	***
Sucevița	60 zile	46,3	ooo	38,1	-	4,9	o
	70	56,6	Mt	41,1	Mt	8,6	Mt
	80	65,0	***	44,7	-	15,2	***
	90	65,6	***	43,9	-	18,1	***
	Maturit.	66,5	***	41,7	-	20,5	***
Sante	60 zile	50,8	ooo	46,2	o	3,5	-
	70	59,4	Mt	50,3	Mt	4,7	Mt
	80	64,3	*	51,2	-	10,5	**
	90	68,3	***	52,8	-	14,7	***
	Maturit.	69,9	***	50,8	-	13,2	***
Roxy	60 zile	27,0	ooo	13,4	oo	4,5	oo
	70	36,0	Mt	25,3	Mt	10,2	Mt
	80	42,2	*	31,0	-	10,6	-
	90	46,7	***	33,9	*	11,2	-
	Maturit.	45,6	***	34,6	*	9,6	-
Super	60 zile	45,8	ooo	34,0	o	2,6	-
	70	54,9	Mt	43,5	Mt	5,2	Mt
	80	58,0	-	44,1	-	11,8	***
	90	60,8	*	45,4	-	14,0	***
	Maturit.	64,5	***	48,2	-	17,1	***
Desiree	60 zile	34,8	ooo	26,6	-	0,6	-
	70	44,7	Mt	33,0	Mt	2,9	Mt
	80	50,5	*	39,8	-	6,5	-
	90	56,2	***	41,3	*	12,7	***
	Maturit.	60,5	***	43,8	**	15,1	***
DL 5%; 1%; 0,1%		4,7; 6,3; 8,2		7,5; 10,0; 13,2		3,7; 4,9; 6,4	

În postcultură

Infecția totală cu viroze, la martorul fiecărui soi (70 zile de vegetație), a fost cuprinsă între 1,7 % la soiul Super și 16,7 % la soiul Semenici (tabelul 3). Față de martor, prin întreruperea vegetației cu 10 zile mai devreme, infecția a fost mai scăzută, nu s-au înregistrat diferențe semnificative.

Tabelul 3

Evoluția infecției cu virusuri în postcultură în funcție de epoca de întrerupere a vegetației

Soiul	Perioada de vegetație	Viroze total		Viroze grave		Viroze ușoare	
		%	Semnif.	%	Semnif.	%	Semnif.
Carpatin	60 zile	11,5	-	7,1	-	4,4	-
	70	11,5	Mt	7,2	Mt	4,3	Mt
	80	20,1	***	9,7	-	10,4	***
	90	24,2	***	13,1	***	11,1	***
	Maturit.	30,4	***	14,6	***	15,8	***
Gloria	60 zile	4,8	-	3,4	-	1,4	-
	70	7,5	Mt	6,2	Mt	1,3	Mt
	80	9,2	-	7,8	-	1,4	-
	90	10,2	-	8,4	-	1,8	-
	Maturit.	15,9	***	9,1	-	6,8	***
Semenici	60 zile	14,7	-	10,3	-	4,4	-
	70	16,7	Mt	11,2	Mt	5,5	Mt
	80	21,6	*	17,7	***	3,9	-
	90	25,5	***	18,2	***	7,3	-
	Maturit.	26,5	***	18,8	***	7,3	-
Sucevița	60 zile	9,7	-	5,8	-	3,9	-
	70	10,5	Mt	5,8	Mt	4,7	Mt
	80	18,1	***	8,2	-	9,9	***
	90	19,5	***	10,1	**	9,4	***
	Maturit.	23,2	***	13,4	***	9,8	***
Sante	60 zile	2,1	-	1,7	-	0,4	-
	70	2,5	Mt	2,1	Mt	0,4	Mt
	80	3,1	-	2,6	-	0,5	-
	90	4,5	-	3,4	-	1,1	-
	Maturit.	6,5	-	4,6	-	1,9	-
Roxy	60 zile	3,9	-	1,8	-	2,1	-
	70	5,2	Mt	2,4	Mt	2,8	Mt
	80	6,1	-	3,2	-	2,9	-
	90	7,3	-	4,2	-	3,1	-
	Maturit.	11,2	**	5,5	*	5,7	*
Super	60 zile	1,5	-	0,6	-	0,9	-
	70	1,7	Mt	0,8	Mt	0,9	Mt
	80	3,1	-	2,2	-	0,9	-
	90	4,6	-	2,4	-	2,2	-
	Maturit.	5,9	*	3,1	-	2,8	-
Desiree	60 zile	10,3	-	7,9	-	2,4	-
	70	12,5	Mt	10,1	Mt	2,4	Mt
	80	23,7	***	18,1	***	5,6	**
	90	30,2	***	23,6	***	6,6	***
	Maturit.	40,2	***	30,7	***	9,5	***
DL 5%; 1%; 0,1%		4,1; 5,5; 7,2		2,9; 3,9; 5,1		2,2; 3,0; 3,9	

Prin întârzierea întreruperii vegetației cu 10 zile față de martor, infecția cu viroze a crescut semnificativ la soiurile Semenik (21,6%), Carpatin (20,1%), Sucevița (18,1%) și Désirée (23,7%), iar la soiurile Gloria, Santé, Roxi și Super nu au fost diferențe asigurate statistic. Infecția cu viroze grave a crescut la soiurile Semenik (17,7%) și Désirée (18,1%), iar infecția cu viroze ușoare a crescut la soiurile Désirée (5,6%), Carpatin (10,4%) și Sucevița (9,9%).

La 90 zile de vegetație, infecția letală cu viroze a crescut semnificativ la soiurile Carpatin (24,2%), Semenik (25,5%), Sucevița (19,5%) și Désirée (30,2%). Infecția cu viroze grave a crescut semnificativ la soiurile Carpatin (13,1%), Semenik (18,2%), 10,1% la Sucevița și Désirée (23,6%), iar infecția cu viroze ușoare a crescut semnificativ la soiurile Carpatin (11,1%), Sucevița (9,4%) și Désirée (6,6%).

La materialul obținut din recoltarea la maturitatea fiziologică, infecția cu viroze a crescut semnificativ la soiurile Carpatin (30,4%), Gloria (15,9%), Semenik (26,5%), Sucevița (23,2%), Roxi (11,2%), Super (5,9%) și Désirée (40,2%). Infecția cu viroze grave a crescut semnificativ la soiurile Carpatin (14,6%), Semenik (18,8%), Sucevița (13,4%), Roxi (5,5%) și Désirée (30,7%), iar infecția cu viroze ușoare a crescut la soiurile Carpatin (15,8%), Gloria (6,8%), Sucevița (9,8%), Roxi (5,7%) și Désirée (9,5%). Rezistent la viroze s-a dovedit a fi soiul Santé, la care nu au fost diferențe semnificative privind infecția cu virusuri, față de martor, urmat de soiul Super.

Rata infecției cu virusuri (raportul între infecția cu viroze din postcultură și primul an de cultură) la materialul obținut la 70 zile de vegetație (mt), în cazul infecției totale a fost cuprinsă între 0,8 la soiul Super și 1,7 la soiul Semenik, iar în cazul virozelor grave între 1,0 la soiul Super și 2,2 la soiul Semenik (tabelul 4).

Prin întârzierea întreruperii vegetației, sau prin neîntreruperea vegetației, rata infecției totale cu viroze a crescut la toate soiurile: Carpatin (2,9), Gloria (2,3), Semenik (2,7), Sucevița (3,1), Santé (2,6), Roxi (2,6), Super (2,8), Désirée (3,2), iar în cazul virozelor grave, rata infecției a crescut, de asemenea, la toate soiurile, având valori cuprinse între 1,6 la soiul Gloria și 3,9 la soiul Super.

În postcultură, cea mai mare producție a fost obținută din materialul de plantat la care s-a întrerupt vegetația la 70 zile de la răsărire și a fost cuprinsă între 45,8 t/ha la soiul Désirée și 58,6 t/ha la soiul Santé (tabelul 5) datorită infecției reduse cu viroze cât și a unei vârste fiziologice optime, rezultate ce concordă cu cele obținute de Draica și Man (1984).

Materialul obținut la 60 zile de vegetație a înregistrat diferențe negative semnificative la producția totală de 10,8 t/ha la soiul Carpatin și de 7,5 t/ha la soiul Super. La soiul Carpatin s-au înregistrat diferențe negative semnificative și la fracția sămânță (-8,2 t/ha) și consum (-3,1 t/ha). La fracția consum s-au înregistrat diferențe foarte semnificative și la soiurile Gloria, Semenik și Sucevița.

Tabelul 4

Rata infecției cu viroze în funcție de epoca de întrerupere a vegetației

Solul	Perioada de vegetație	Infecția în anul I, % (1988-1990)			Rata infecției în postcultură (1989-1990)		
		Total	Viroze grave	Viroze ușoare	Total	Viroze grave	Viroze ușoare
Carpatin	60 zile	10,5	5,4	5,1	1,1	1,3	0,9
	70				1,1	1,3	0,9
	80				1,9	1,8	2,0
	90				2,3	2,4	2,2
	Maturit.				2,9	2,7	3,1
Gloria	60 zile	6,8	5,6	1,2	0,7	0,6	1,2
	70				1,1	1,1	1,1
	80				1,4	1,4	1,2
	90				1,5	1,5	1,5
	Maturit.				2,3	1,6	5,7
Semenic	60 zile	9,8	9,1	0,7	1,5	2,0	0,9
	70				1,7	2,2	1,2
	80				2,2	3,5	0,8
	90				2,4	3,6	1,6
	Maturit.				2,7	3,7	1,6
Sucevița	60 zile	7,5	4,8	2,7	1,3	1,2	1,4
	70				1,4	1,2	1,7
	80				2,4	1,7	3,6
	90				2,6	2,1	3,5
	Maturit.				3,1	2,8	3,6
Sante	60 zile	2,5	1,9	0,6	0,8	0,9	0,7
	70				1,0	1,1	0,7
	80				1,2	1,4	0,8
	90				1,8	1,8	1,8
	Maturit.				2,6	2,4	3,2
Roxy	60 zile	4,3	2,2	2,1	0,9	0,8	1,0
	70				1,2	1,1	1,3
	80				1,4	1,5	1,4
	90				1,7	1,9	1,5
	Maturit.				2,6	2,5	2,7
Super	60 zile	2,1	0,8	1,3	0,7	0,7	0,7
	70				0,8	1,0	0,7
	80				1,5	2,7	0,7
	90				2,2	3,0	1,7
	Maturit.				2,8	3,9	2,2
Desirée	60 zile	12,5	8,4	4,1	0,8	0,9	0,6
	70				1,0	1,2	0,6
	80				1,9	2,2	1,4
	90				2,4	2,8	1,6
	Maturit.				3,2	3,7	3,3

Influența epocii de întrerupere a vegetației asupra producției de cartof în postcultură (1989-1991)

Soiul	Perioada de vegetație	Producția totală		Producția de sămânță, 30-55 mm		Producția de consum >55mm	
		t/ha	Semn.	t/ha	Semn.	t/ha	Semn.
Carpatin	60 zile	39,8	oo	37,9	oo	3,6	oo
	70	50,6	Mt	46,1	Mt	6,7	Mt
	80	41,1	oo	47,2	-	12,8	***
	90	36,5	ooo	48,6	-	15,1	***
	Maturit.	35,2	ooo	45,2	-	16,4	***
Gloria	60 zile	33,7	-	34,3	-	10,6	oo
	70	36,2	Mt	37,6	Mt	13,5	Mt
	80	28,1	o	34,2	-	14,5	-
	90	29,1	o	36,6	-	16,5	**
	Maturit.	29,0	o	36,6	-	17,9	***
Semenic	60 zile	51,2	-	28,9	o	6,9	ooo
	70	52,1	Mt	36,8	Mt	12,0	Mt
	80	50,6	-	37,1	-	16,5	***
	90	40,8	oo	40,9	-	19,9	***
	Maturit.	40,1	oo	39,8	-	19,7	***
Sucevița	60 zile	53,6	-	38,1	-	4,9	ooo
	70	55,7	Mt	41,1	Mt	8,6	Mt
	80	48,0	o	44,7	-	15,2	***
	90	44,4	o	43,9	-	18,1	***
	Maturit.	43,7	ooo	41,7	-	20,5	***
Sante	60 zile	52,4	-	28,8	-	16,5	-
	70	58,6	Mt	31,8	Mt	16,4	Mt
	80	54,7	-	31,2	-	15,7	-
	90	50,0	o	29,3	-	13,8	oo
	Maturit.	44,0	ooo	26,9	-	13,8	oo
Roxy	60 zile	48,7	-	28,6	-	17,7	-
	70	48,4	Mt	29,3	Mt	16,8	Mt
	80	44,4	-	26,7	-	15,8	-
	90	30,4	ooo	27,0	-	15,1	-
	Maturit.	36,7	ooo	31,2	-	18,2	-
Super	60 zile	46,3	o	28,9	-	17,0	-
	70	53,8	Mt	32,0	Mt	18,1	Mt
	80	49,3	-	29,7	-	17,2	-
	90	36,1	ooo	27,5	-	16,0	o
	Maturit.	40,9	ooo	23,3	oo	15,1	oo
Desirée	60 zile	48,6	-	26,7	-	18,0	-
	70	45,8	Mt	24,4	Mt	18,0	Mt
	80	45,2	-	24,7	-	19,2	-
	90	41,9	-	22,4	-	17,6	-
	Maturit.	31,1	ooo	22,1	-	19,3	-
DL 5%; 1%; 0,1%		6,6; 8,8; 11,6		5,5; 7,1; 9,7		1,8; 2,1; 3,2	

Materialul obținut la 80 zile de vegetație a înregistrat diferențe negative semnificative ale producției totale la soiurile timpurii Carpatin (-9,5 t/ha), Gloria (-8,1 t/ha) și Sucevița (-7,7 t/ha), iar la fracția consum diferențele au fost semnificativ pozitive numai la soiurile Carpatin (6,1 t/ha), Semenici (4,5 t/ha) și Sucevița (6,6 t/ha).

Din materialul obținut la 90 zile de vegetație, diferențele producției totale au fost semnificativ negative la soiurile Carpatin (-14,1 t/ha), Gloria (-7,1 t/ha), Semenici și Sucevița (-11,3 t/ha), Santé (-8,6 t/ha), Roxi (-18,0 t/ha) și Super (-17,7 t/ha). La fracția sămânță nu s-au înregistrat diferențe semnificative la nici un soi, iar la fracția consum, s-au înregistrat diferențe semnificative pozitive la soiurile Carpatin (8,4 t/ha), Gloria (3,0 t/ha), Semenici (7,9 t/ha), Sucevița (9,5 t/ha) și diferențe semnificativ negative la soiurile Santé (-2,6 t/ha) și Super (-2,1 t/ha).

Materialul obținut din recoltarea la maturitate a dat o producție totală mai mică la toate soiurile, cu diferențe foarte semnificative cuprinse între 7,2 t/ha la soiul Gloria și 15,4 t/ha la soiul Carpatin. La fracția sămânță s-au fost diferențe semnificativ negative numai la soiul Super (-8,7 t/ha), iar la fracția consum s-au obținut diferențe semnificativ pozitive la soiurile Carpatin (9,7 t/ha), Gloria (4,4 t/ha), Semenici (7,7 t/ha) și Sucevița (11,9 t/ha) și diferențe semnificativ negative la soiurile Santé (-2,6 t/ha) și Super (-3,0 t/ha).

CONCLUZII

În anul I de cultură

La 70 zile de vegetație (mt) producția totală a fost cuprinsă între 36,0 t/ha la soiul Roxi și 59,4 t/ha la soiul Santé, iar producția de sămânță a fost cuprinsă între 25,3 t/ha la Roxi și 50,3 t/ha la soiul Santé.

Producția totală a crescut cu întârzierea întreruperii vegetației, având valori cuprinse între 46,7 t/ha la soiul Roxi și 68,3 t/ha la soiul Santé în cazul recoltării la 90 zile de la răsărire.

Infecția cu viroze a fost cuprinsă între 2,1% la soiul Super și 12,5% la soiul Désirée, din care virozele grave între 0,8% la soiul Super și 8,4% la Désirée.

În postcultură

Infecția totală cu viroze a crescut pe măsura întârzierii întreruperii vegetației; infecția maximă înregistrându-se în cazul recoltării la maturitate, fiind cuprinsă între 5,9% la soiul Super (rezistent) și 40,2% la soiul Désirée (sensibil). Producția totală a scăzut pe măsura întârzierii întreruperii vegetației, ca efect al creșterii infecțiilor cu viroze, cât și a deprecierei calității biologice (degenerării fiziologice).

Având în vedere rata infecției cu viroze, cât și influența negativă asupra producției totale este recomandat ca întreruperea vegetației să se facă la maximum 70 zile de la răsărire la soiurile sensibile la viroze și la cel mult 80 zile de la răsărire la soiurile rezistente la viroze.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. BEEMSTER A.B.R., ROSENDAAL A., 1972 - Viruses of potatoes and seed potato production. Pudoc, Holand, 115-142.
2. BORGES Maria de Lourdes, 1972 - Mycoplasma and potato diseases, Potato Res. 15, 187-199.
3. COJOCARU N., 1966 - Influența distanței de plantare și a epocii de recoltare asupra gradului de infecție a cartofului cu virusurile transmisibile prin afide. Lucrări științifice (Anale) I.C.P.C. Brașov, vol. IV, 77-87.
4. COJOCARU N., 1987 - Virozele cartofului. Protecția cartofului, boli, dăunători, buruieni, Ed. Ceres București.
5. DRAICA C., 1980 - Cercetări privind mărimea coeficientului de înmulțire la cartoful pentru sămânță. Teză de doctorat, Universitatea de Științe Agricole București.
6. DRAICA C., MAN S., 1984 - Influența epocii de întrerupere a vegetației asupra capacității de producție, calității fitosanitare și biologice a cartofului pentru sămânță. Lucrări științifice (Anale) I.C.P.C. Brașov, vol. XIV, 55-74.
7. GRISON C. și colab., 1975 - Influence du calibre du plant et de la densité de plantation sur la production et la qualité des pommes de terre. Abstr. of 6th Conf. of E.A.P.R.
8. MAN S., 1975 - Contribuții la producerea cartofului pentru sămânță în zone închise. Teză de doctorat, Institutul Agronomic Cluj-Napoca.
9. STAICU N., 1976 - Principalele specii de afide din culturile de cartof pentru sămânță din zonele închise. Lucrări științifice (Anale) I.C.P.C. Brașov, vol. VII, 81-88.

THE INFLUENCE OF HAULM DESICCATION PERIOD UPON THE BIOLOGICAL, PHYTOSANITARY QUALITY AND THE PRODUCTION CAPACITY AT POTATOES, DEPENDING ON THE VARIETY IN THE SOUTH-WEST ZONE OF ROMANIA

Abstract

During 1988-1991, at SCPC Mârșani, Amărăștii de Jos, jud. Dolj, was investigated the influence of desiccation period of the haulms upon the phytosanitary quality and the production capacities at the Carpatin, Gloria, Semenice, Sucevița, Santé, Roxi, Super and Désirée varieties. The results obtained during the first experimental cycle (1988-1990) when the vegetation was interrupted at 5 different periods, demonstrated that the entire production increased together with the delay of haulms desiccation, reaching maximum values of 46.7 t/ha at Roxi variety and 68.3 t/ha at Santé, but also the viral infection increased period, between 5,9% at Super variety (resistant) and 40,3% at Désirée variety (sensitive). Taking into account the rate of viral infection and the negative

influence on the potential yield, it is recommended that the haulm desiccation period for seed potato crops to be at maximum 70 days of vegetation period for sensitive varieties to viruses and maximum 80 days for resistant varieties.

Keywords: seed potato, haulm desiccation, steppe, viruses.

Tables:

1. Infection with viruses in the first year (1988-1990).
2. The influence of haulm desiccation period upon the potato yield in the first year (1988-1990).
3. The evaluation of the infection with viruses in the second year depending on the period of haulm desiccation.
4. The ratio of the infections with viruses in the second year depending on the haulm desiccation period.
5. The influence of the haulm desiccation period upon the potato yield in the second year.

REZULTATE EXPERIMENTALE PRIVIND INFLUENȚA UNOR MĂSURI AGROFITOTEHNICE INTEGRATE ÎNTR-UN ASOLAMENT ASUPRA FLOREI SEGETALE ȘI PRODUCTIVITĂȚII CARTOFULUI

D. SCURTU¹, Georgeta FRÎNCU², S. IANOSI²,
M. CARAS¹, M. RÎȘCA¹, M. RUSU¹, G. DROCHIOIU¹

REZUMAT

Cercetările inițiate în 1987 la Stațiunea de cercetări agricole Suceava au avut ca scop evidențierea contribuției unor măsuri agronomice (intensități de prelucrare a solului, nivelurile de îngrijire și îngrășare a culturilor), la diminuarea gradului de îmburuienare, modificarea structurii florei segetale și influența acestora asupra producției de tuberculi. Datele obținute la finalul primului ciclu experimental dovedesc că, deși folosirea unor erbicide foarte eficiente sugerează posibilitatea renunțării la prelucrarea energetică a solului, această obținu se finalizează prin diminuarea producției și a randamentului îngrășămintelor ca urmare a înrăutățirii proprietăților fizice, hidrice și biologice a solurilor argiloase (38-47 % argilă).

Cuvinte cheie: măsuri fitotehnice, floră segetală, producție.

INTRODUCERE

Elaborarea unor strategii culturale prezintă dificultăți din ce în ce mai mari, generate atât de unii factori restrictivi (naturali și socio-economici), cât și de unele opțiuni elaborate pe baza unor considerente. Neputând fi negată contribuția unor lucrări mecanice la reducerea gradului de îmburuienare, pentru diminuarea intensității de compactare generată de acestea, au fost sugerate trei soluții: perfecționarea tehnicilor de prelucrare a solului în mai multe etape (Kerschenmeyer, 1978); transferarea centrului de greutate al lucrărilor de pregătire a terenului din primăvară în vară-toamnă (Berindei și colab., 1979); și diminuarea gradului de mobilizare a solului (Penescu și Șarpe, 1986). Pentru a elimina tasarea ocazionată de lucrările de prelucrare a solului, Ciorlăuș (1983) consideră că renunțarea la arătură este pe deplin posibilă pe terenurile structurate, cu atât mai mult cu cât capacitatea actualului sortiment de erbicide de a eradica buruienile a crescut considerabil (Șarpe, 1982).

Testarea ultimelor două soluții în condițiile solului cernoziomoid de la Suceava, cu conținut ridicat de argilă (38-47 %) și un grad mai mare de îmburuienare, constituie obiectivul principal al modelului experimental realizat în 1987.

¹ SCPC Suceava

² I.C.P.C. Brașov

METODA DE CERCETARE

Cartoful este încadrat într-o rotație de șase ani: grâu (1987), sfeclă de zahăr - orzoaică - porumb - in - cartof - (1992). Factorii și graduările acestora sunt prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1

Diferențierea graduărilor factorilor incluși în modelul experimental

Factor	Graduarea			
	1	2	3	4
A- intensitatea prelucrării solului	fără arătură, prelucrat numai cu grapa cu discuri	afănat fără întoarcerea brazdei (cu plugul paraplow)	arat în toamnă la 22-25 cm	arătură de toamnă precedată de dezmiriștire cu grapa cu discuri după grâu, orzoaică și in
B- întreținerea culturilor	erbicide clasice la neprășitoare sau prașile manuale de nivel mediu la porumb și sfeclă	erbicide clasice la neprășitoare sau prașile manuale de nivel superior la porumb și sfeclă	erbicide cu selectivitate sporită la toate culturile	erbicide clasice la toate culturile și o prașilă manuală de nivel mediu la porumb și sfeclă
C- îngrășămintă	doze moderate de îngrășămintă minerale, diferențiate pe culturi	doze sporite cu 50% +50 t/ha gunoi la cartof		

Determinările privind permeabilitatea solului pentru apă (în regim saturat), rezistența la penetrare, greutatea volumetrică porozitatea totală și de aerație, s-au realizat în 4-16 repetiții după metoda recomandată de Canarache (1990). Aprecieri ale activității biologice din sol s-a realizat prin determinarea intensității respirației solului după metoda elaborată de Stefanic (1988). Greutatea rădăcinilor a fost evaluată prin prelevarea monoliților de 17,5 dm³ pe adâncimea de 0,34 cm. Suprafața foliară a fost determinată prin metoda gravimetrică la un număr de zece plante din fiecare parcelă, iar consumul de motorină s-a stabilit prin determinări efective.

REZULTATELE CERCETĂRILOR

Gradul de îmburuienare, exprimat în substanță uscată a înregistrat spre sfârșitul vegetației (05.08) cele mai mari valori în parcele care au fost prelucrate numai prin arătura de toamnă (1647 kg/ha). Precedarea acestora de o desmiriștire (repetată) efectuată doar în trei ani din șase, a contribuit la înjumătățirea masei buruienilor (tabelul 2).

Greutatea buruienilor - kg substanță uscată la hectar

Factor	Graduarea			
	1	2	3	4
15.05.1992				
A	91	289	73	22
B	184	73	138	81
24.06.1992				
A	584	691	544	238
B	727	429	482	392
05.08.1992				
A	1318	1308	1647	837
B	1566	1416	989	1138
C	1154	1401	-	-

Cu toate că parcelele prelucrate numai cu grapa cu discuri (a_1) a beneficiat de două tratamente cu TCA (50 kg/ha) și unul cu Gallant (3 l/ha), iar cele afânate cu plugul paraplow (a_2) de un tratament cu Gallant, au fost cu mult mai îmburuienate comparativ cu a_4 , confirmându-se capacitatea arăturilor “clasice” de a diminua gradul de îmburuienare (4).

Folosirea unui sortiment de erbicide mai variat și mai selectiv (b_3), precum și asocierea unei prașile manuale (de nivel mediu la prășitoarele premergătoare) cu produse “clasice” (b_4) a contribuit în mai mare măsură la combaterea buruienilor decât prașilele manuale (b_1 și b_2), chiar dacă acestea au fost de un nivel calitativ superior (b_2). Se subliniază că în cei cinci ani de existență a câmpului experimental, prașilele manuale au fost executate numai la culturile de sfeclă și porumb, cartoful nebeneficiind de un asemenea mod de îngrijire, pe considerentul că în condițiile folosirii erbicidelor prașila manuală nu mai trebuie să constituie o regulă.

Comparativ cu gradul de îmburuienare înregistrat în anul 1988, o diminuare a acestuia a fost înregistrată doar în cazurile când arătura de toamnă a fost precedată de o desmiriștire (-24 %), sau când prașilele manuale au fost înlocuite cu erbicide foarte selective (-10 %). Folosirea anuală a unor cantități mai mari de îngrășămintă (c_2) a determinat o evidentă accentuare a gradului de îmburuienare cu 27 % (tabelul 3). Speciile de buruieni care au fost eradicate în mai mare măsură au fost dicotiledonatele perene. Împotriva lui *Agropyrum repens* nici una din măsurile culturale nu și-au dovedit eficacitatea. Dintre acestea, cele care au favorizat o semnificativă îmburuienare cu pir pot fi considerate prașilele manuale de nivel mediu (b_1) și mai ales prelucrarea solului numai printr-o arătură de toamnă (a_3).

Tabelul 3

Diferențe față de îmburuienarea din 1988, în %

Factor	Graduarea											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Monocotiledonate perene				Dicotiledonate perene				Total			
A	-75	-71	655	141	-82	-70	-77	-91	20	19	49	-24
B	279	49	170	152	-84	-72	-87	-78	42	28	-10	3
C	120	206			-82	-79			5	27		

Proprietățile solului au înregistrat importante modificări. Cu toate că numărul trecerilor s-a redus drastic în parcelele prelucrate numai prin discuire (a_1) structura stratului arabil a fost dominată de bulgări cu diametrul mai mare de 9 cm (tabelul 4), greutatea volumetrică a înregistrat cele mai mari valori, porozitatea totală și mai ales cea de aerație activă (tabelul 5) au fost inferioare, adeseori diferențele față de alte metode culturale devenind asigurate statistic, fapt dovedit și la alte culturi (Similaru și colab., 1987). Influența nefavorabilă a prelucrării solului numai cu grapa cu discuri (a_1) s-a resimțit și la adâncimea de 30 cm.

Tabelul 4

Ponderea relativă a bulgărilor din stratul arat, la 06.04.1995*

Graduare factor A	Procente bulgări cu diametrul de:			
	<3 cm	3-6 cm	6-9 cm	>9 cm
a1	52	6	3	39
a2	75	9	2	14
a3	86	5	3	6
a4	90	5	2	2

* înainte de prelucrarea solului

Proprietăți fizice ale solului*

Adâncimea	Specifi- care	a1	a2	a3	a4	b1	b2	b3
Greutatea volumetrică g/100 cm cb.								
10 cm	g	138,3	133,6	131,8	129,7	133,5	134,3	132,2
	dif.	-	-4,7	-6,5	-8,6	-	0,8	-1,3
DL 5% = 9,5								
30 cm	g	139,8	135,0	139,2	132,5	136,9	139,3	133,6
	dif.	-	-4,8	-0,6	-7,3	-	2,4	-3,3
DL 5% = 7,4								
Porozitate totală								
10 cm	%	40,4	46,5	44,8	46,8	44,8	43,8	45,3
	dif.		6,1**	4,4*	6,4***	-	-1,0	0,5
DL 5% = 3,2 1% = 4,4 0,1% = 5,9								
30 cm	%	41,0	46,8	44,1	47,0	44,6	43,6	45,9
	dif.	-	5,8***	3,1*	6,0***	-	-1,0	1,3
DL 5% = 3,0 1% = 4,1 0,1% = 5,5								
Porozitate de aerare activă - pori cu diametrul >50 μ								
10 cm	% vol	1,7	8,6	9,3	10,6	7,6	7,5	7,5
	dif.	-	6,9***	7,6***	8,9***	-	-0,1	-0,1
DL 5% = 1,0 1% = 1,6 0,1% = 2,5								
30 cm	% vol	0	8,8	6,1	7,8	5,6	5,9	5,4
	dif.	-	8,8***	6,1***	7,8***	-	0,3	-0,2
DL 5% = 2,5 1% = 3,8 0,1% = 6,0								

* în anul 1991

În ceea ce privește gradul de compactare al bilonului poate fi remarcată diminuarea acestuia în parcele prelucrate mai energic (a_4) atât la începutul, cât și la sfârșitul vegetației (tabelul 6).

Amprenta modificărilor unor proprietăți fizice asupra circulației apei în sol este evidentă și în ceea ce privește conductivitatea hidraulică care (după recoltarea inului, la 01.08.1991) a înregistrat în primele 55-65' valori extrem de reduse în parcelele lucrate superficial (a_1), după cum rezultă din datele alăturate.

Tabelul 6

Date privind compactarea și umiditatea solului

Adâncimea cm	Specificare	Graduare factor A				DL (%)		
		a1	a2	a3	a4	5	1	0,1
rezistența la penetrare kgf/cm ²								
0-20	05.06.1992	2,4	1,4	1,3	0,6	0,8	1,1	1,4
	06.08.1992	11,5	9,2	10,8	7,3	3,1	4,0	5,7
umiditatea solului								
0-10	21.05.1992	13,3	17,2	13,5	18,4	1,9	2,9	4,6
10-20		18,1	20,3	18,5	21,9	1,2	1,8	2,9
0-20	09.07.1992	14,3	17,3	14,9	18,3	3,5	5,4	8,6
0-60		24,8	21,4	17,5	20,3	2,0	3,0	4,9
0-20	06.08.1992	14,1	12,5	12,9	14	2,4	3,3	4,6
0-60		20,6	19,1	17,9	17,6	1,5	2,0	2,8
caracteristici ale bilonului - 16.08								
	secțiune-cm ²	396	428	438	404	-	-	-
	înălțime cm	13,2	13,0	13,0	13,5	-	-	-
	lățime-bază	48,5	50,0	52,0	51,0	-	-	-

Datele privitoare la rezerva de umiditate a solului la începutul vegetației cartofului (tabelul 6), evidențiază o umezire mai abundentă a bilonului în parcele (a_2) afânate cu plugul paraplow (fără întoarcerea brazdei) și în cele prelucrate mai energic (a_4). Cu toate că gradul de mărunțire a stratului arat din parcelele a_3 și a_4 nu au prezentat diferențe notabile, totuși umiditatea din primii zece cm ai biloanelor din parcela prelucrată numai printr-o arătură de toamnă (a_3) a fost mai scăzută decât în parcela prelucrată prin desmiriștire + arătură (a_4). Faptul că o mai bună umezire a primei părți a bilonului s-a înregistrat și în parcela lucrată cu paraplow, poate constitui o dovadă a influenței negative ce o pot avea gurile mari de aer din parcelele arate asupra conservării apei în sol. Umiditatea înregistrată la începutul îngălbenirii frunzelor (06.08.1992) reflectă mai degrabă consumul de apă generat de dezvoltarea plantelor și în nici un caz nu poate constitui un argument în favoarea renunțării la prelucrarea mai profundă a solului.

Cu toate că diferențele variantelor în ceea ce privește conținutul solului în humus este minimă (tabelul 7), totuși poate fi remarcată o influență pozitivă a îngrășămintelor organice (c_2) și a unei îngrijiri mai atente a culturilor (b_2).

Capacitatea de nitrificare a solului, determinată la 06.04, a fost evident mai intensă în parcelele ce au beneficiat de îngrășămintă organică (c_2) și în cele prelucrate energic (a_3 și a_4). Faptul că această tendință nu s-a adeverit și în 04.06, se datorează creșterii

consumului ca urmare a unei mai bune dezvoltări a plantelor. Sezonul ploios din luna iunie 1992 (174 mm), fie prin scăderea ritmului de nitrificare, fie prin intensificarea levigării, a determinat atenuarea diferențelor și reducerea drastică a disponibilului de azot nitric la 02.07 (tabelul 7).

Cantitatea mai redusă de dioxid de carbon eliminată de probele recoltate din a₁ poate constitui o dovadă că prelucrarea solului numai pe adâncimea de 7-8 cm a fost însoțită de o diminuare semnificativă a activității biologice (tabelul 7).

Tabelul 7

Variația conținutului solului în humus și azot sub formă nitrifică - 1992

Factor	Adâncime cm	Data	Graduare			
			1	2	3	4
Humus - %						
A	0-20	20.08	5,39	5,22	5,16	5,41
B			5,17	5,53	5,26	5,24
C			5,10	5,49		
p.p.m. N din NO3						
A	0-20	6.06	22	19	27	29
C			15	33	-	-
A	8-10	4.06	49	57	25	16
C			38	35	-	-
A	8-10	2.07	3	4	5	5
C			4	4		
Respirația solului - mg CO2/100g în 48 ore						
A	8-10	2.07	51	72	78	78
B			66	-	73	-
C			67	72	-	-
			DL 5%=11; 1%=14; 0,1%=19 mg			

Modificările parametrilor unor caracteristici ale stratului arabil se reflectă evident asupra dezvoltării rădăcinilor și aparatului foliar (tabelul 8), cele mai mici valori înregistrându-se la plantele cultivate în parcelele prelucrate numai cu grapa cu discuri.

Tabelul 8

Modificarea unor caracteristici ale fitomasei cartofului în 1992

Data	Factor	Graduarea			
		1	2	3	4
Greutatea rădăcinilor* - g/17,5 dm cb.					
7.07	A	0,777	1,035	1,170	1,157
DL 5% = 0,21 1% = 0,30 0,1% = 0,45 g					
Indice foliar					
2.07	A	1,19	1,48	2,20	1,96
	B	1,38	-	2,04	-
	C	1,53	1,89	-	-

* Substanță uscată

Analizele efectuate nu au evidențiat existența unor diferențe notabile în ceea ce privește conținutul frunzelor sau tulpinilor în azot, fosfor, potasiu și glucide.

Producția de tuberculi. Privitor la influența modului de pregătire a solului, în cei cinci ani premergători cultivării cartofului, poate fi remarcată contribuția desmiriștitului (în trei din șase ani) la sporirea foarte semnificativă a producției cu 25 g/ha, comparativ cu parcelele în care arătura de toamnă nu a fost precedată de o prelucrare cu grapa cu discuri (tabelul 9). Arătura clasică la 22-25 cm (a_3) efectuată în toți anii s-a dovedit a fi cu mult superioară prelucrării superficiale a solului (a_1), sau la adâncime de 22-25 cm, dar fără întoarcerea brazdei (a_2). În ambele cazuri, diminuările de producție, comparativ cu a_3 , au fost foarte semnificative, 42-43 q/ha.

Prelucrarea superficială a solului (a_1) sau mai profundă, dar fără întoarcerea brazdei (a_2), a condus la anularea sporului de producție "așteptat" prin folosirea gunoiului de grajd sau îngrășămintelor minerale și la diminuarea severă a producției de amidon (tabelul 9). Aceasta dovedește că încorporarea îngrășămintelor în masa solului prin lucrările de pregătire a patului germinativ primăvara și prin realizarea biloanelor odată cu plantatul este insuficientă.

Datele prezentate în tabelul 9 mai dovedesc că productivitatea cartofului este dependentă și de modul de îngrijire al prășitoarelor din cadrul rotației. Astfel, efectuarea prașilelor manuale la un nivel calitativ superior doar doi ani (la porumb și sfeclă) s-a materializat printr-un spor de 32 q/ha comparativ cu parcelele îngrijite la un nivel inferior. Înlocuirea prașilelor manuale cu erbicide foarte selective a contribuit la sporirea producției cu 40 q/ha comparativ cu recolta înregistrată în parcele bine îngrijite. Un spor de recoltă asemănător (45 q/ha) s-a înregistrat și în cazul înlocuirii parțiale a prașilelor manuale cu erbicide "clasice" (la porumb și sfeclă). Nivelul de valorificare al gunoiului de grajd, al îngrășămintelor minerale cât și nivelul producției de amidon au fost benefic influențate de nivelul de îngrijire al prășitoarelor premergătoare.

Tabelul 9

Producția de cartof în 1992

Factor	Specificare	Graduare				DL %		
		1	2	3	4	5	1	0,1
Producția de tuberculi								
A	q/ha	137	152	187	212	13	18	23
	dif.	-	15	50***	75***			
B	q/ha	123	155	195	200	13	18	23
	dif.	-	32***	72***	77***			
C	q/ha	165	179	-	-	13		
	dif.	-	14*	-	-			
Randamentul gunoiului de grajd								
A	kg/t	-	45	134	170			
B	kg/t	-	64	144	154			
Productivitate datorată NPK								
A	kg/kg	-	3,4	14,2	27,5			
B	kg/kg	-	7,0	18,5	21,0			
Productivitatea motorinei*								
A	q/l	5,6	4,0	4,8	5,2			
B	q/l	3,5	4,5	4,1	5,7			
Amidon din tuberculi								
A	q/ha	18,9	24,3	28,3	31,3	2,0	2,7	3,5
B	q/ha	18,1	22,1	28,0	29,7	2,0	2,7	3,5
C	q/ha	24,3	25,7	-	-	2,0		

* Raportată la consumul realizat în decurs de 5 ani la lucrările de pregătire a terenului

Analiza acțiunilor bilaterale (tabelul 10) permite evidențierea următoarelor tendințe:

♦ aportul intensității de atenuare a îmburuienării (manual, chimic, combinat) la sporirea producției a fost cu atât mai mare, cu cât prelucrarea solului a fost mai puțin energetică;

♦ din sporul de producție înregistrat între graduările minime și maxime ale factorilor A și B, de 149 q/ha, 52 % se datorează îmbunătățirii nivelului de combatere a buruienilor la culturile premergătoare și 46 % calității lucrărilor de pregătire a solului.

Influențe bifactoriale asupra producției de cartof

Graduare factor secund	Graduare factor A				
	1	2	3	4	Media
b1	97	111	163	180	123
b2	105	120	198	199	155
b3	175	178	202	114	195
b4	170	198	185	246	200
Media	137	152	187	212	-
c1	138	146	172	204	165
c2	135	158	202	221	179

CONCLUZII

1. Folosirea unor erbicide mai eficiente poate sugera ca viabilă opțiunea de a renunța la arătura clasică și la prașilele manuale.

2. Pe solul argilos din Podișul Sucevei, acest sistem poate fi acceptat numai în condițiile unei restricții majore privind consumul de carburanți.

3. Efectele renunțării la prelucrarea mai energică a stratului arat în lunile august-octombrie sunt multiple și accentuate, având loc înrăutățirea proprietăților solului, diminuarea coeficienților de valorificare a îngrășămintelor, reducerea productivității unei unități de carburant și scăderea drastică a producției.

4. Toate datele experimentale obținute până în prezent nu sugerează ca rațională strategia diminuării consumului de carburanți în detrimentul unor însușiri ale stratului arabil, dobândite printr-un imens efort depus pe parcursul a mai multor decenii.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. BERINDEI M., BREDET H., MITROI D., POPESCU A., VEREȘ L., 1979 - Sistemul de lucrare a solului pentru cartof. Probleme de agrofitotehnie teoretică și aplicată, ICCPT Fundulea, nr.3, 201-216.
2. CANARACHE A., 1990 - Fizica solurilor agricole.
3. CIORLĂUȘ AT., 1983 - Trecut și perspective în combaterea buruienilor. Probleme de agrofitotehnie teoretică și aplicată, ICCPT Fundulea, nr.4, 293-316.
4. IONESCU FL., STRATULA V., SFÎRLOGEA I., 1979 - Lucrări specifice solului brun roșcat de pădure pentru reducerea consumului de energie. Probleme de agrofitotehnie teoretică și aplicată, ICCPT Fundulea, nr. 2, 145-162.

5. KERSCHENMEYER J., 1978 - Dechaumage. Cultivar, nr. 107, Lille, France.
6. PENESCU A, ȘARPE N., 1986: Cercetări privind cultivarea porumbului după tehnologia minim și zero tillage și unele modificări fizico-chimice ale cernoziomoidului cambic de la Fundulea după 18 ani de monocultură. Probleme de agrofitotehnie teoretică și aplicată, ICCPT Fundulea, nr.1, 31-50.
7. ȘARPE N., 1982 - Minim și zero tillage în agricultură.
8. SIMIRARU E., DINCĂ Iulia, TEICĂ C., 1987 - Cercetări cu privire la elaborarea unor metode de lucrare a solului în scopul reducerii consumului de energie la cultura porumbului. Lucrări științifice SCA Simnic - Craiova, vol. VI.
9. ȘTEFANIC G., 1988 - Determinarea nivelului potențial al respirației solurilor în condițiile întreținerii concentrației oxigenului în respirometru. Probleme de agrofitotehnie teoretică și aplicată, ICCPT Fundulea, nr. 4, 327-332.

EXPERIMENTAL RESULTS CONCERNING THE INFLUENCE OF SOME INTEGRATED AGROPHYTOTECHNICAL MEASURES INTO A CROP ROTATION UPON THE SEGETAL FLORA AND THE POTATO PRODUCTIVITY

Abstract

The researches work initiated in 1987 at the Suceava Agricultural Researches Station had in view the pointing out of the contribution of some agronomical measures (intensities of soil preparation, levels of crops fertilization) for the diminishing of weeds, the modification of the structure of the segetal flora and their influence upon the tubers yield. The data obtained at the end of the first experimental cycle prove that, although the using of some very efficient herbicides suggests the possibility of giving up to the energetic working of soil, this option results into the diminishing of the yield and the efficiency of the fertilizers as a result of the worsening of the physical, hydric and biological properties of the clayey soils (38-47 % clay).

Keywords: phytotechnical measures, segetal flora, production.

Tables:

1. The differentiation of the graduation of the factors included in the experimental model.
2. The weight of the weeds - Kg. dry matter per hectare.
3. Differences of levels of weediness from 1988, in %.
4. The relative weight of clods in the ploughed stratum at 6.04.1992.
5. Physical properties of the soil.
6. Data concerning the compactness and humidity of the soil.
7. The variation of soil content in humus and nitrogen - 1992.
8. The modification of some characteristics of the potato phytomass in 1992.
9. Potato yield in 1992.
10. Bifactorial influences upon the potato yield.

REZULTATELE CERCETĂRII PRIVIND DINAMICA FORMĂRII PRODUCȚIEI ÎN FUNCȚIE DE SOI, CONDIȚII DE CULTURĂ ȘI SCOPUL PRODUCȚIEI LA CARTOFUL CULTIVAT ÎN NORDUL DOBROGEI

Ana CRĂCIUN¹

REZUMAT

Formarea și creșterea tuberculilor de cartof este determinată genetic, dar manifestarea fenotipică a procesului este influențată de condițiile de mediu și cultură. Influența soiului și a condițiilor de cultură asupra dinamicii formării producției în diferite scopuri la cartoful cultivat în zona de stepă, a fost studiată la SCPC Tulcea în perioada 1981-1985 și 1987-1992, la soiurile Ostara, Semenec, Roxy, Super, Santé și Désirée. Dinamica de acumulare a producției și a masei vegetative s-a făcut la intervale de 10 zile pe 10 plante. Pe baza elementelor de producție și a duratei de vegetație a culturii s-a găsit expresia matematică (EXTREM VALUE PEAK), pentru descrierea procesului de acumulare a producției. Pe curbele ce descriu procesul de acumulare a producției se observă delimitarea a 4 faze de creștere. În referatul de față, pentru exemplificare sunt prezentate rezultatele obținute la soiurile Ostara și Désirée. S-a evidențiat că la cele două soiuri diferențele între ele nu sunt semnificative la nivelul producției, ci în descrierea ritmului de acumulare ca perioadă și intensitate, diferențe determinate de fertilizare și irigare. Comparând curbele dinamicii de acumulare la cele două soiuri la neirigat, în funcție de agrofond, se observă diferențieri mai mari la soiul Ostara față de soiul Désirée, de unde reiese faptul că soiul Ostara este mai receptiv la îngrășămintele. Se remarcă faptul că în condiții de irigare crește efectul favorabil al fertilizării, adică îngrășămintele se valorifică mai bine față de neirigat. La nivel mai ridicat de fertilizare cu același consum de apă, producția crește, de unde reiese că apa se valorifică mai bine și are un randament mai ridicat odată cu creșterea nivelului de fertilizare.

Cuvinte cheie: cartof, dinamică, soi, irigat, N.P.K.

INTRODUCERE

Cunoașterea dinamicii cu care se formează producția de cartof este un element tehnologic de o deosebită importanță, deoarece furnizează informații asupra cantității de producție care se acumulează până la un anumit moment și ritmul (intensitatea) cu care se acumulează producția în unitatea de timp.

¹ SCPC Tulcea

Dinamica de acumulare a producției este direct influențată de caracterul soiului, condițiile de mediu (lumină, temperatură, umiditate) și de cultură (irigat sau neirigat), cât și de condițiile agrotehnice în care se cultivă soiul respectiv (nivel de fertilizare, epoca de plantare, etc.).

Formarea și creșterea tuberculilor de cartof este determinată genetic, dar manifestarea fenotipică a procesului este influențată de mediu și cultură.

În literatura de specialitate, preocupările privind legătura dintre fazele de creștere și condițiile de cultură, au fost orientate, în mod special, către tubercul care este, în final, esența tuturor măsurilor luate prin tehnologia acestei culturi.

Cercetând particularitățile biologice ale creșterii și dezvoltării, la un sortiment cu numeroase soiuri, a întocmit un tabel cu fazele de creștere ale cartofului.

După numeroși cercetători, condițiile externe influențează puternic parcurgerea acestor faze de creștere, determinând, astfel, și producția (Berindei, 1962; Constantinescu și colab., 1969; Scurtu, 1976, etc.).

Un salt deosebit în acest domeniu s-a făcut prin folosirea modelelor în explicarea formării recoltelor. Simularea pe calculator a creșterii recoltei a devenit o prețioasă unealtă pentru înțelegerea ecologiei și fiziologiei recoltei (Loomis și colab., 1979; Penning de Vries și Van Laar, 1982, autorii modelului POTATO, citați de Olteanu, 1989).

Autorii au căutat între alte aspecte de studiu cunoașterea strategiilor de conducere a culturii cartofului.

Elaborarea modelului "SIMCAR" permite evidențierea efectelor factorilor ambientali esențiali (temperatura, luminozitatea, umiditatea, etc.), asupra dezvoltării viitoare a masei vegetative și a tuberculilor.

În direcția valorificării maxime a apei de udare și de a realiza efecte economice cât mai mari s-au făcut numeroase cercetări privind efectul apei în diferite faze de dezvoltare a plantelor, stabilindu-se și perioadele critice față de apă la cartof. În acest sens s-au făcut cercetări de către Steineck (1959), Hukkert și colab. (1970), Markovsski și Pojnar (1960), Lorinkz (1979), citați de Păltineanu și colab. (1973).

Marris (1982) arată că producția crește considerabil dacă apa este asigurată pe măsura cerințelor plantei și inițierea timpurie a tuberculilor nu este atât de importantă în producția de cartof. Ea poate constitui de multe ori un dezavantaj, deoarece, de obicei, reduce partea aeriană și, deci, producția finală (citată de Ianosi, 1984).

Williams, arată că atunci când s-au aplicat doze mai mari de îngrășămintă, formarea producției a fost întârziată, la început, acumularea a fost mai lentă, dar în final a dat o producție mai mare decât cultura fertilizată slab.

Milthorpe arată că în cazul în care apa nu devine un factor limitativ, creșterea tuberculilor se realizează cu rata lunară (constantă) pe cea mai mare parte a perioadei de vegetație, cu excepția unei perioade scurte la începutul tuberizării și la sfârșitul perioadei de vegetație. Astfel, producția finală depinde foarte mult de rata zilnică de acumulare și de durata (lungimea) acestei perioade (Ianosi, 1982).

O altă cale sigură de creștere a producției este prelungirea perioadei de fotosinteză activă, deci menținerea foliajului activ cât mai mult timp. Acest lucru se poate realiza prin fertilizare, irigare, epoca și desime optimă de plantare, protecție perfectă, evitarea stresurilor.

Cox (1967), (citată de Ianosi, 1982) arată că, în ceea ce privește creșterea tuberculilor, trebuie să fie luate în considerare două faze: începerea formării tuberculilor și începerea creșterii în volum a tuberculilor.

Smith (1931) arată că viteza de creștere a tuberculilor de cartof urmează o curbă sigmoidă, cu observația că, la început, viteza de creștere a tuberculilor este mai mică, apoi crește rapid și se plafonează spre sfârșitul sezonului de vegetație (citată de Ianosi, 1982).

Scopul lucrării este de a stabili care sunt factorii de cultură care pot fi dirijați prin tehnologie pentru a realiza o producție finală cât mai mare, în urma unei dinamici de acumulare mai intensă și în condiții economice cât mai favorabile. Totodată, se urmărește care este randamentul cu care se poate realiza o dinamică cât mai eficientă de acumulare la fiecare factor.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Experiența a fost efectuată la SCPC Tulcea, timp de 10 ani, în zona de stapă, pe un sol cernoziom tipic cu textură luto-nisipoasă, în perioadele 1981-1985 și 1987-1992. S-au studiat 6 soiuri: Ostara, Semenik, Roxy, Super, Santé și Désirée în condiții de irigare și la neirigat, pe 6 niveluri de fertilizare în intervalul de N_{50} - N_{300} kg s.a./ha însumând un total de NPK între 140-800 kg s.a./ha.

Udările s-au aplicat la un plafon minim de 65-75 % din I.U.A., pe o adâncime de 50 cm, cu norme de 350-450 mc/ha.

La fiecare variantă s-a urmărit dinamica consumului de apă și a formării producției. Observațiile s-au făcut la intervale de 10 zile, începând de la răsărirea plantelor și până la 1 sept. pentru soiurile timpurii și semitimpurii și 20 sept. pentru soiurile semitârzii. La fiecare determinare a producției s-a stabilit producția totală și pe fracții de mărime, numărul de tuberculi la cui și pe categorii, numărul tulpinilor principale și greutatea masei vegetative. S-a urmărit dezvoltarea cartofului pe faze de vegetație și s-a determinat sporul mediu de acumulare a producției pe cele trei faze, pentru fiecare soi și agrofond.

Aceste determinări au permis, în final, stabilirea gradului de valorificare a apei în funcție de soi și agrofond și relația dintre nivelul de fertilizare și producția maximă realizată. Calculele s-au efectuat la Oficiul de Calcul al ICPC Brașov, de către ing. Pamfil Gheorghe.

Pentru descrierea procesului de acumulare a producției s-a găsit expresia matematică (EXTREM VALUE PEAK) de forma:

$$\frac{\text{Pr oduc. acum.}}{(\text{decade})} = a + b \exp \left\{ - \exp \left(- \left(\frac{x-c}{d} \right) \right) - \left(\frac{x-c}{d} \right) + 1 \right\}$$

- în care: x = decada de recoltare; (cu valori între 0 și 14, respectiv 1 mai-20 sept.)
 a = producția în decada 0 (t/ha);
 b = producția maximă realizată (t/ha);
 c = decada în care se realizează producția maximă;
 d = decada în care apare punctul de inflexiune.

Curba descrie procesul de acumulare a producției de cartof cu un coeficient de corelație de 0,999-0,989, ceea ce este foarte semnificativ.

Soiul și condițiile de cultură produc o serie de diferențe asupra perioadei de vegetație, începutul și durata diferitelor fenofaze, cât și asupra perioadei în care se acumulează producția.

S-au efectuat calcule pentru toate variantele soiurilor Ostara și Désirée. Pe aceste curbe s-au găsit semnificațiile biologice ale formării producției, unde se observă delimitarea a patru faze de creștere a producției de cartof și anume:

1. faza de inițiere a tuberculului până la începerea creșterii intensive;
2. faza de creștere intensivă a tuberculilor;
3. faza de terminare a creșterii intensive și realizarea producției maxime;
4. faza de după realizarea producției maxime.

REZULTATELE CERCETĂRIILOR

Din comparațiile făcute, reiese că, la cele două soiuri, diferențierile între ele nu sunt semnificative la nivelul producției, ci în descrierea ritmului de acumulare ca perioadă și intensitate.

La soiul OSTARA (figura 1), prima fază este cuprinsă între 20 mai - 10 iunie, perioadă în care dinamica de acumulare este aproximativ la fel ca intensitate în ambele condiții de cultură (irigat și neirigat).

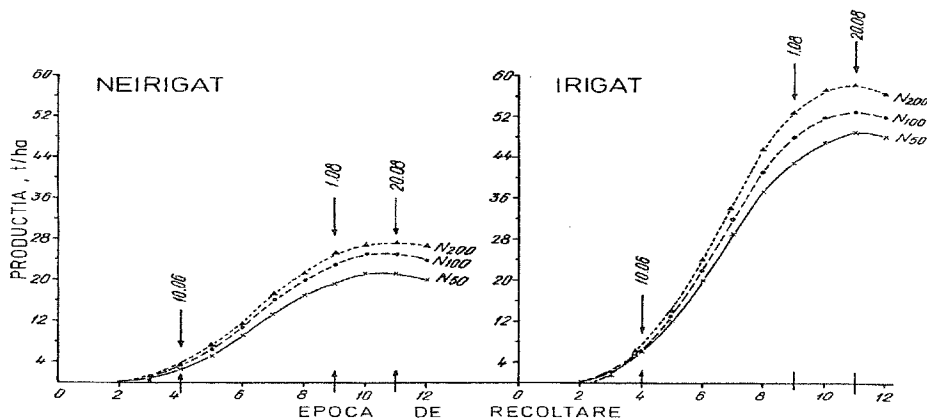


Figura 1- Dinamica de acumulare a producției la soiul Ostara în funcție de agrofond la neirigat și irigat (Tulcea, media 1981-1985)

În faza a doua (10 iunie-1 august), ritmul de acumulare ca intensitate este mult mai mare la irigat față de neirigat, iar diferențele ritmului de acumulare determinate de agrofond sunt ceva mai mari la irigat față de neirigat, diferențiere ce începe încă din mijlocul fazei a doua (de creștere intensă a tuberculilor).

Faza a treia este cuprinsă între 1 august - 20 august, perioadă la sfârșitul căreia se realizează producția maximă, atât în condițiile de irigare, cât și la neirigat. La neirigat se realizează o producție maximă între 21,0-27,4 t/ha, în funcție de agrofond, iar la irigat între 48,7-58,3 t/ha.

După realizarea producției maxime, în faza a patra (20 aug. - 1 sept.), se observă o scădere a producției la toate cele trei niveluri de fertilizare, dar în condiții de irigare, această scădere este mai accentuată față de neirigat.

În cultura irigată se înregistrează o intensitate de acumulare foarte mare a producției față de neirigat, unde acumulările sunt mult mai lente.

La soiul Désirée (figura 2), dinamica de acumulare în prima fază (20 mai - 20 iunie) la irigat, este mai redusă ca intensitate la agrofondul N_{200} față de N_{50} , de unde reiese că un nivel ridicat de fertilizare, la început, poate întârzia apariția tuberculilor, prin aceasta și faza de acumulare intensă.

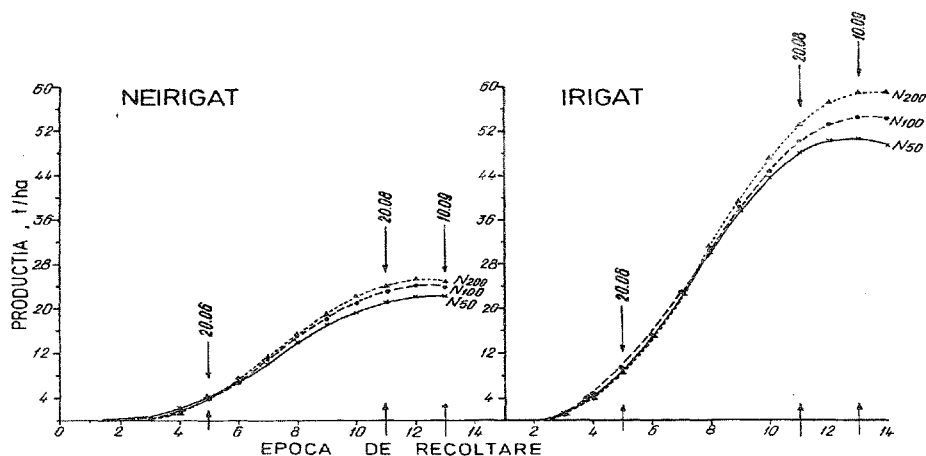


Figura 2 - Dinamica de acumulare a producției la soiul Désirée în funcție de agrofond la neirigat și irigat (Tulcea, media 1981-1985)

Diferențele ritmului de acumulare, determinate de agrofond, sunt mult mai mari la irigat față de neirigat, diferențieri ce apar spre sfârșitul fazei a doua (20 iunie - 20 august), accentuându-se abia în faza a treia (20 august - 10 sept.) și anume, înainte și la realizarea producției maxime.

La soiul Désirée, producția maximă se realizează la 10 septembrie atât la irigat cât și la neirigat. La neirigat se realizează o producție maximă între 21,9-24,5 t/ha, în funcție de agrofond, iar la irigat între 50,5-58,6 t/ha.

Comparând curbele dinamicii de acumulare la cele două soiuri, în condiții de neirigare, în funcție de agrofond, se observă diferențieri mai mari la soiul Ostara față de soiul Désirée, de unde reiese faptul că soiul Ostara este mai receptiv la îngrășăminte, iar soiul Désirée este mai tolerant la niveluri mai scăzute de aprovizionare cu elemente nutritive.

Dinamica de acumulare a producției, cât și nivelul producției maxime sunt puternic influențate de regimul de apă din sol. La soiul Ostara (tabelul 1), sporul mediu zilnic de acumulare a producției la irigat se dublează până la triplare, în toate cele trei faze de creștere față de neirigat, iar producția maximă crește de la 21,0-27,4 t/ha până la 48,7-58,3 t/ha. În prima fază (20 mai - 10 iunie), sporul mediu zilnic la neirigat crește, în funcție de agrofond, de la 115 la 160 kg/ha/zi, în timp ce la irigat este de 305-310 kg/ha/zi, nefiind influențat de nivelul de fertilizare. În perioada de creștere intensă a tuberculilor, sporul mediu zilnic se dublează sau mai mult, față de prima fază atât la neirigat (de la 115 la 342 kg/ha/zi), cât și la irigat (cu o intensitate de la 305 la 744 kg/ha/zi).

Tabelul 1

Sporul mediu zilnic de producție pe faze de acumulare în funcție de condiții de cultură la soiul OSTARA (Tulcea, medie 1981-1985)

Condiții	Agrofond	Spor mediu zilnic de producție (kg/ha/zi)			Producția maximă (t/ha)
		20.5 - 10.6 (20 zile)	10.6-1.8 (50 zile)	1.8-20.8 (20 zile)	
Neirigat	N50P40K50	115	342	80	21,0
	N100P80K100	150	410	84	25,1
	N200P140K20	160	434	125	27,4
Irigat	N50P40K50	305	744	270	48,7
	N100P80K100	310	840	245	53,1
	N200P140K20	305	944	250	58,3

În faza a treia, la doza de N_{200} la neirigat, vegetația se prelungește, iar sporul mediu zilnic este de 125 kg/ha/zi față de 80 kg/ha/zi la N_{50} , iar la irigat, în timp ce agrofondul crește, ritmul de acumulare scade de la 270 la 250 kg/ha/zi.

La soiul Désirée (tabelul 2), în prima perioadă, sporul mediu zilnic se dublează de la 130-140 kg/ha/zi la neirigat, la 282-337 kg/ha/zi la irigat, dar atât la irigat, cât și la neirigat nu există practic diferențe semnificative determinate de agrofond.

Tabelul 2

Sporul mediu zilnic de producție pe faze de acumulare în funcție de condiții de cultură la soiul DESIREE (Tulcea, medie 1981-1985)

Condiții	Agrofond	Spor mediu zilnic de producție (kg/ha/zi)			Producția maximă (t/ha)
		20.5 - 20.6 (30 zile)	20.6-20.8 (60 zile)	20.8-10.9 (20 zile)	
Neirigat	N50P40K50	140	282	40	21,9
	N100P80K100	135	316	35	23,7
	N200P140K200	130	337	20	24,5
Irigat	N50P40K50	293	652	130	50,5
	N100P80K100	300	680	245	54,7
	N200P140K200	283	737	295	58,6

Diferențe între ritmurile de acumulare a producției, datorate nivelului de fertilizare, sunt evidente în faza a doua de creștere intensă (20 iunie - 20 aug.) de la 652 kg/ha/zi N_{50} la 737 kg/ha/zi la N_{200} , diferență ce se accentuează în faza a treia (20 aug - 10 sept.) de la 130 kg/ha/zi la N_{50} la 295 kg/ha/zi la N_{200} . În timp ce la neirigat, în faza a treia, sporul mediu zilnic este numai de 20-40 kg/ha/zi.

Comparând rezultatele de producție la cele două soiuri, rezultă că, în cultura irigată, producția maximă obținută la soiul Ostara este de 58,3 t/ha, iar la Désirée de 58,6 t/ha, deci o diferență de 0,3 t/ha în favoarea soiului Désirée, ceea ce nu este semnificativ, în schimb este important aspectul că la Ostara producția maximă se realizează la 10 august (iar la soiul DESIREE la 10 sept.), cu 30 zile mai devreme; ceea ce din punct de vedere economic înseamnă un avantaj remarcabil, având în vedere economia de cheltuieli cu irigarea și protecția culturii.

În tabelul 3, sunt prezentate producțiile realizate pe 1 kg NPK (kg tub./1 kg NPK) la ambele soiuri în condiții de irigare și la neirigat de unde reiese faptul că gradul de valorificare a îngrășămintelor este aproximativ egal la ambele soiuri (pentru Ostara 51-150 kg tub./1 kg NPK, iar la Désirée 45-156 kg tub./1 kg NPK) atât la neirigat, cât și la irigat (de la 108-348 pentru Ostara și 109-360 pentru Désirée).

Tabelul 3

**Gradul de valorificare a îngrășămintelor în funcție de soi și condiții de cultură
(kg tuberculi/1 kg NPK)**

Agrofond	Ostara		Desirée	
	Neirigat	Irigat	Neirigat	Irigat
N50P40K50	150	348	156	360
N100P80K100	90	190	85	195
N200P140K200	51	108	45	109

Se evidențiază faptul că, în condiții de irigare, crește efectul favorabil al fertilizării, adică îngrășămintele se valorifică mai bine.

Analizând relația între consumul total de apă și producția de cartof la diferite niveluri de fertilizare, producția crește odată cu cantitatea de apă consumată, atât la soiul Ostara (tabelul 4), cât și la soiul Désirée (tabelul 5).

Tabelul 4

**Consumul total de apă și producția în funcție de agrofond și condiții de cultură
(valori medii 1981-1985) - Ostara**

Doza NPK kg/ha	Neirigat		Irigat	
	Consum apă mc/ha	Prod. totală t/ha	Consum apă mc/ha	Prod. totală t/ha
140	1500	21,0	4000	48,7
280	1350	25,1	3800	53,1
540	1380	27,4	3950	58,3

Tabelul 5

**Consumul total de apă și producția în funcție de agrofond și condiții de cultură
(valori medii 1981-1985) - Desirée**

Doza NPK kg/ha	Neirigat		Irigat	
	Consum apă mc/ha	Prod. totală t/ha	Consum apă mc/ha	Prod. totală t/ha
140	1950	21,9	4350	50,5
280	1850	23,7	4380	54,7
540	1900	24,5	4500	58,6

La aceeași valoare a consumului de apă producția crește în funcție de creșterea nivelului de fertilizare. Reiese că, la niveluri mai ridicate de fertilizare, apa se valorifică mai bine și are un randament mai ridicat.

Analizând, comparativ, consumul de apă la diferite niveluri de fertilizare, rezultă că dozele de îngrășământ nu influențează consumul total de apă, adică plantele fertilizate mai bogat nu își măresc semnificativ consumul de apă și cu aceeași cantitate de apă produc mai mult. În același timp, însă, producția a crescut semnificativ prin creșterea nivelului de fertilizare atât la irigat, cât și la neirigat, sporurile fiind mai mari în condiții de irigare. Trebuie remarcat că, la neirigat, între doza mijlocie și mare de fertilizare, sporurile de producție nu sunt semnificative, ceea ce înseamnă că, în lipsa de apă, dozele mari de îngrășămintă nu se valorifică eficient la nici unul dintre soiuri.

Datorită faptului că prin creșterea nivelului de fertilizare producțiile se măresc fără să crească consumul de apă, coeficientul de valorificare a apei este corelat pozitiv cu doza de îngrășământ aplicat. Soiul Ostara valorifică mai bine apa (12-20 kg tub./mc apă) decât soiul Désirée (11-13 kg tub./mc apă) atât în condiții de irigare, cât și la neirigat, din cauza consumului mai mic de apă determinat de perioada de vegetație mai scurtă (tabelul 6).

Tabelul 6

**Gradul de valorificare a apei în funcție de soi și condiții de cultură
(kg tuberculi/mc apă consumată)**

Agrofond	Ostara		Desirée	
	Neirigat	Irigat	Neirigat	Irigat
N50P40K50	14	12	11	12
N100P80K100	19	14	13	12
N200P140K200	20	15	13	13

În figura 3 se prezintă relația dintre nivelul de fertilizare cu azot și producția maximă în condiții de irigare. Se evidențiază influența azotului asupra producției la cele două soiuri. Din calculele efectuate rezultă că, la SCPC Tulcea, pentru ambele soiuri, doza maximă de azot cu care se realizează sporuri eficiente este de cca. 200-250 kg N/ha. La dozele ce depășesc acest nivel, sporurile sunt reduse la soiul Ostara și chiar se înregistrează scăderi de producții la soiul Désirée.

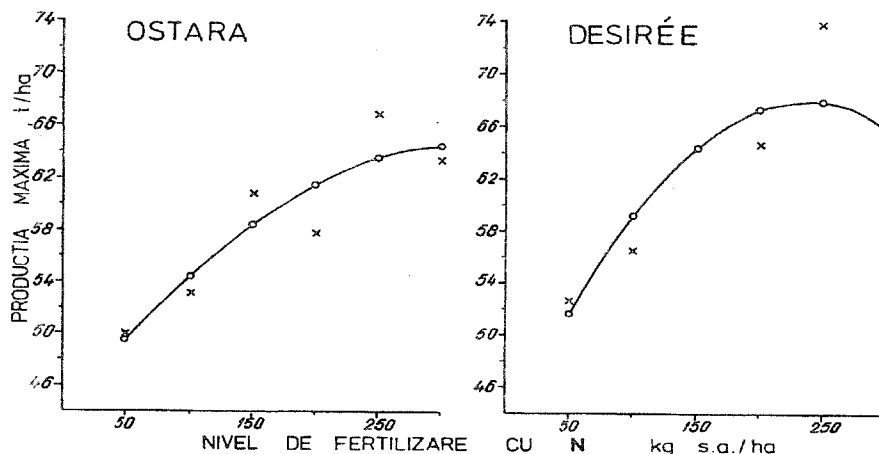


Figura 3 - Relația dintre nivelul de fertilizare cu N și producția maximă la irigat (Tulcea media 1987-1989)

CONCLUZII

1. Relația matematică EXTREM VALUE PEAK descrie dinamica de creștere a producției de tuberculi la cartof cu o asigurare de 0,999-0,989.
2. Curbele dinamicii producției se pot folosi pentru compararea fenomenului la diferite soiuri și condiții de cultură, prin delimitarea perioadelor (I-III) de creștere a producției.
3. La soiul Ostara producția maximă s-a realizat la 20 august, iar la Désirée la 10 septembrie, indiferent că este irigat sau neirigat.
4. La doza de 200 kg N/ha, vegetația se prelungește și în a III-a parte crește intensitatea acumulării producției cu 125 kg/zi/ha față de 80 kg/zi/ha la neirigat.
5. Pentru ambele soiuri, doza maximă de azot cu care se realizează sporuri eficiente este de cca. 200-250 kg N/ha.
6. Gradul de valorificare a îngrășămintelor este aproximativ egal la ambele soiuri atât la irigat, cât și la neirigat, dar în condiții de irigare, îngrășămintele se valorifică mai bine. Se confirmă legitatea descreșterii sporurilor de producție, pe măsură ce crește agrofondul.

7. Soiul Ostara valorifică mai bine apa (12-20 kg tub./mc apă) decât soiul Désirée (12-13 kg tub./mc apă), din cauza consumului mai mic de apă determinat de perioada de vegetație mai scurtă.

MULȚUMIRI

Mulțumesc colectivului de la Oficiul de calcul al ICPC Brașov, personal d-lui ing. Gheorghe Pamfil, care m-a ajutat și sfătuit în privința efectuării calculelor.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. BERINDEI M., 1962 - Influența factorilor agrometeorologici și a soiului asupra producției de cartof pe solul brun roșcat de pădure de la Moara Domnească. Anale ICCPT Fundulea, vol. XXX, seria C, 101-118.
2. CONSTANTINESCU Ecaterina, 1969 - Cartoful. Ed. Agrosilvică, București.
3. IANOSI S., 1982 - Irigarea cartofului în fermele specializate din marile sisteme de irigații. ASAS-ICPC, B.A. București.
4. IANOSI S., 1984 - Bazele științifice ale producției de cartof. Sintează documentară, manuscris.
5. PĂLTINEANU I., PĂLTINEANU Rodica, 1973 - Consumul de apă și metodele de irigare la cartof. CIDAS București.
6. SCURTU D., 1976 - Modificarea unor caractere ale aparatului foliar sub influența factorilor de mediu. Anale ICCS Brașov, vol. VII, 125-132.
7. OLTEANU GH., LAZĂR M., STEGĂROIU C.D., 1989 - Resurse tehnico-profesionale în modernizarea agriculturii. Editura Dacia, Cluj-Napoca.

EXPERIMENTAL RESULTS REGARDING THE ACCUMULATION DYNAMICS OF YIELD DEPENDING ON VARIETY, THE CROP CONDITIONS AND THE PURPOSE OF THE YIELD AT THE POTATOES GROWN IN NORTHERN DOBROGEA

Abstract

The formation and the growth of potato tubers is genetically determined, but the phenotypical manifestation of the process is influenced by the weather conditions and the crop conditions. The influence of the variety and the conditions under which it is grown for different purposes for the potato crops in the steppe zone, was studied at SCPC Tulcea in the period 1981-1985 and 1987-1992, using the cultivars Ostara, Semenik, Roxy, Super, Santé și Désirée. After the emergence, the accumulations dynamics of the production and of the vegetative mass, was made at intervals of 10 days on 10 plants. Based on the production elements (total yields and size fractions) and on the growing duration of the culture, it was found the mathematical expression (EXTREM VALUE PEAK), for the description on growth phenomenon of the production. On the curves

which describe the accumulation dynamics of the production it can be seen the delimit of four growing phases. In this paper for illustration are presented the results obtained at the varieties Ostara and Désirée. The experiments showed that at those two varieties the difference between them aren't significant, as the production level, but in the description of the rhythm of accumulation as a period and intensity, differences determined by fertilization and irrigation. Comparing the curves of the accumulation dynamics at those two varieties in culture without irrigation, depending on agrofond it is observed greater discrimination at the variety Ostara than at the variety Désirée, whence results the fact that the variety Ostara is more receptive at fertilizer. It is remarkable that in condition of irrigation the effect favorable of fertilization becomes greater so the fertilizers account better than without irrigation. At higher levels of fertilization using the same water consumption the production grows up, whence results that the water accounts better and has a higher randament upon a time by the rising of the level of the fertilization.

Tables:

1. Average daily production gain (kg/ha/day) during the accumulation phases, depending on the crop conditions in the cultivar Ostara.
2. Average daily production gain (kg/ha/day) during the accumulation phases, depending on the crop conditions in the cultivar Désirée.
3. The valorification degree of the fertilizer depending on variety and crop conditions.
4. The total water consumption and yield depending on the fertilizers and growing conditions (average values 1981-1985) Ostara
5. The total water consumption and yield depending on the fertilizers and growing conditions (average values 1981-1985) Desiree
6. The utilization degree of the water depending on variety and growing conditions (kg tubers/mc utilized water)

Figures:

1. Accumulation dynamics of yield at Ostara variety depending on fertilization, under irrigation and non-irrigation conditions
2. Accumulation dynamics of yield at Désirée variety depending on fertilization, under irrigation and non-irrigation conditions
3. Relationship between the level of fertilization with N and maximum yield obtained under irrigation conditions.

REZULTATELE CERCETĂRILOR PRIVIND OPTIMIZAREA DOZELOR DE ÎNGRĂȘĂMINTE PENTRU CARTOF ÎN CADRUL UNUI ASOLAMENT DE 4 ANI PE SOLUL CERNOZIOMOID DE LA SUCEAVA

V. CIOBANU¹

REZUMAT

Sintetizând rezultatele unui complex experimental de lungă durată privind fertilizarea cu optimizarea dozelor de îngrășămintă, în cadrul unui asolament de 4 ani cu cartof, pe un sol cernoziomoid de la Suceava, lucrarea analizează cuantumul modificărilor suferite de însușirile chimice ale solului sub influența diferitelor doze de NPK și gunoi de grajd. Se analizează modificarea pH-ului sub influența dozelor diferite și repetate de N, precum și moderarea acestui efect sub influența fosforului. Se constată o acumulare substanțială de P și K mobil în situația utilizării anuale a îngrășămintelor chimice cu alte elemente. Se subliniază contribuția gunoiului de grajd la acumularea potasiului mobil în sol.

Cuinte cheie: fertilizare, NPK, gunoi de grajd, acumulare în sol.

Alături de cultivarea unor soiuri și varietăți de plante cu mare capacitate de producție, optimizarea progresivă a însușirilor agrochimice a solurilor prin lucrări și fertilizări este premiza obligatorie a creșterii recoltelor la hectar.

Optimizarea agrochimică a solului urmărește satisfacerea într-un grad cât mai înalt a cerințelor plantelor de cultură față de reacția și prezența în sol a substanțelor nutritive în anumite concentrații și proporții între ele.

Pentru o intervenție eficientă este necesară cunoașterea proceselor intime de nutriție ale plantelor, a ritmului de absorbție a principalelor elemente nutritive în sol, scop în care trebuiesc făcute studii legate de modificările chimice ce au loc în sistemul sol/plantă.

Experiențele de lungă durată cu îngrășămintă pe solul cernoziomoid de la Suceava au permis evaluarea cuantumului modificărilor însușirilor chimice ale solului.

Modificările unor indici agrochimici ai solului cernoziomoid de la Suceava

Influența fertilizării îndelungate cu NPK asupra valorii pH

Între pH, ca indicator al reacției, și indicatorii agrochimici de caracterizare a acidității și saturației cu baze a solurilor există relații strânse (Borlan și Hera, 1984).

¹ S.C.A. Suceava

Cunoașterea relațiilor de dependență cauzală dintre pH-ul suspensiei apoase și gradul de saturație cu baze - două dintre cele mai importante însușiri chimice ale solurilor - este necesară atât pentru planificarea măsurilor de optimizare a reacției, cât și pentru prognoza modificării acestora în urma aplicării îngrășămintelor.

Creșterea valorii pH odată cu gradul de saturație cu baza și relația strânsă dintre aceste însușiri în stratul arat al solului cernoziomoid, pe care s-au făcut experiențe de lungă durată cu îngrășăminte chimice se explică prin aceea că, constanta de disociere a acidoizilor (K_{as}), raportul dintre sumele protonilor și ale cationilor absorbiți cu schimb, ca și activitatea cationilor absorbiți cu schimb în sol se micșorează pe măsură ce crește gradul de saturație cu baze (V_k) (figura 1) (Borlan și Hera, 1984).

Regresia valorilor pH (după cum rezultă din figura 1) față de gradul de saturație cu baze are loc după o curbă complexă.

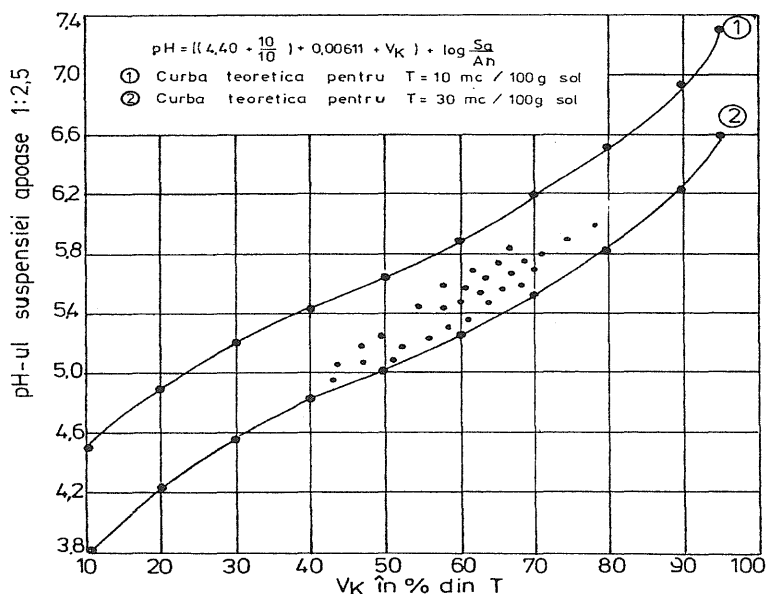


Figura 1 - Relația dintre pH-ul suspensiei apoase 1:2,5 și gradul V_k de saturație cu baza în stratul arat al solului cernoziomoid de la Suceava

Corespunzător acestui mers al regresiei pH-ului față de gradul de saturație cu baze, capacitatea solului de tamponare a influențelor exterioare asupra reacției sale este mai mare la valorile mici (cuprinse între 30-65 %) decât la cele mari (de peste 65 %) și foarte mici (sub 30 %) de V_k .

Reducerea puterii de tamponare a solului pentru schimbările de reacție la valori V_k mai mari de 65 % este cauzată, alături de micșorarea constantei de disociere a acidoizilor K_{as} și de micșorarea activității aparente a cationilor a căror tărie de reținere

a solului.

Efectul azotatului de amoniu și al ureei de acidifiere a reacției solurilor nesaturate cu baze a fost evidențiat în numeroase lucrări de specialitate (Bilteanu și colab., 1978).

Având în vedere dependența cauzală a pH-ului de gradul de saturație cu baze, în evaluarea efectului îngrășămintelor cu N de acidifiere a reacției, trebuie pornit de la determinarea pierderilor de baze din stratul arat al solurilor (Borlan și Hera, 1984).

Ordinul de mărime și diapazonul de variație a coeficienților de debazificare specifică a îngrășămintelor cu N în stratul arat al solului cernoziomoid de la Suceava după 21 de ani de experimentare în staționar, rezultă din tabelul 1.

Tabelul 1

Date privind debazificarea stratului (0-25 cm) produsă prin aplicarea în staționar a îngrășămintelor cu doze cuprinse între 0-200 kg s.a./ha

SB	Ah	T	Vk %	N aplicat singur		N aplicat cu P2O5 anual	
me/100 g sol la varianta fără N				diapazon de variație a SB	valori medii a SB me/kg	diapazon de variație a SB	valori medii a SB me/kg
				în me/kg x 100 g sol			
15,10	7,4	22,5		67	-0, 00023	-0, 00054	-0, 00083
				-0, 00084		-0, 00116	

Coeficienții de debazificare cresc cu doza anuală de azot aplicată situându-se în jurul a 9×10^{-4} me baze de schimb (1 kg N - 100 g sol) la dozele normale pentru cartof (120-150 kg N/ha/s.a.).

Debazificarea provocată de îngrășămintele cu N, aplicate singure sau împreună cu cele cu P (tabelul 1), se situează cu mult sub valoarea teoretică de $2,4 \times 10^{-3}$ me baze/kg N x 100 g sol, corespunzătoare cazului în care întreaga cantitate de azot se nitrifică, iar nitrații se absorb în plante sau se pierd în adâncime împreună cu o cantitate echivalentă de baze din stratul arat (0-25 cm) al solului (Borlan și Hera, 1984).

Reducerea conținutului în baze de schimb și a gradului de saturație atrag după sine micșorarea valorii pH (figura 2).

Modelul matematic pentru descrierea legăturii dintre pH și V_k are la bază ecuația pH-ului în sistem tampon (Davidescu, 1981).

Măsurătorile de pH făcute din stratul arat al solului cernoziomoid din experiențele de lungă durată, în general, au ajuns la valori apropiate de cele obținute prin calcul cu ajutorul modelului prezentat în figură.

Din datele prezentate în tabelul 2 reiese că, în condițiile aplicării an de an a îngrășămintelor pe bază de N cu potențial ridicat de acidifiere a solului, are loc un proces de debazificare cu scăderea conținutului de calciu și magneziului schimbabil și are loc o creștere ușoară a conținutului de mangan.

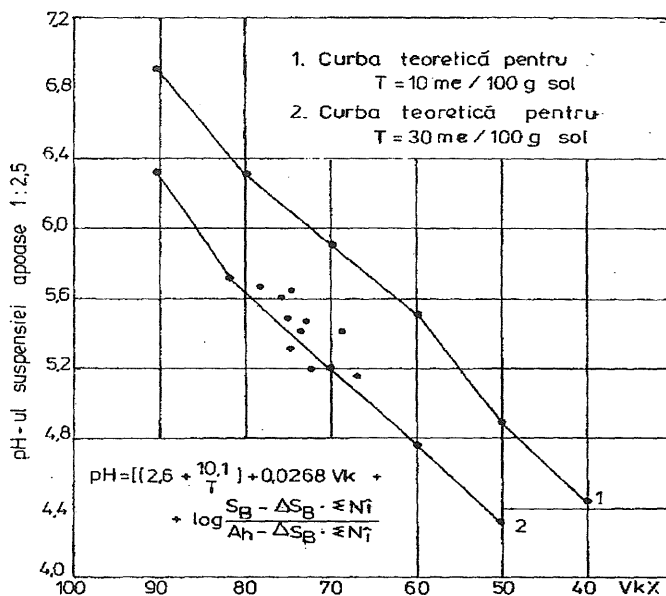


Figura 2 - Variația pH-ului suspensiei apoase 1:2,5 în funcție de gradul de saturare cu baze în stratul arat al solului cernoziomoid de la Suceava

Tabelul 2

Date analitice privind influența aplicării îndelungate a îngrășămintelor cu N asupra conținutului de baze schimbabile în stratul arat al solului cernoziomoid de la Suceava

Doze de N și P ₂ O ₅ aplicate anual kg/ha			pH în suspensie apoasă	Conținutul de :				
				Ca	Mg	K	Na	Mn
				me/100 g sol uscat				
1	N ₀	P ₀	5,35	12,70	1,83	0,34	0,11	0,109
2	50	0	5,35	12,35	1,83	0,34	0,11	0,096
3	100	0	5,25	12,07	1,69	0,32	0,11	0,109
4	150	0	5,15	11,80	1,64	0,34	0,11	0,136
5	200	0	5,10	11,40	1,69	0,30	0,11	0,131
6	0	80	5,32	12,90	1,83	0,36	0,11	0,096
7	50	80	5,25	12,40	1,81	0,33	0,11	0,109
8	100	80	5,18	12,12	1,71	0,35	0,11	0,116
9	150	80	5,05	11,52	1,58	0,38	0,11	0,136
10	200	80	5,05	11,32	1,58	0,31	0,11	0,151

Aplicate în doze normale, îngrășămintele fosfatice au, în general, efect de conservare a reacției solurilor. Superfosfații și alte îngrășăminte care conțin fosfați inferiori compensează consumul de calciu din stratul arat (Borlan și Hera, 1990).

Aportul de calciu cu superfosfatul concentrat este de cca 0,3 unități Ca de fiecare unitate de P_2O_5 .

Din figura 3 se poate vedea cum modificările de reacție sunt determinate, practic în întregime, de aplicarea îngrășămintelor cu N.

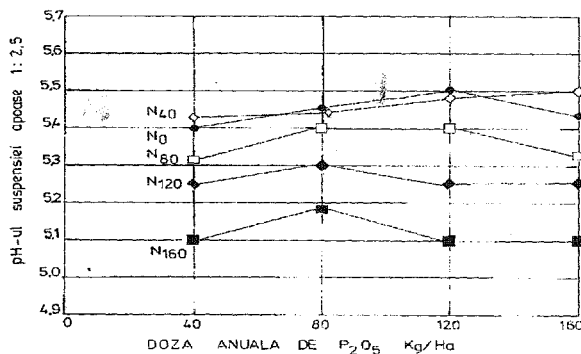


Figura 3 - Variația pH-ului suspensiei apoase 1:2,5 în strat arat în condițiile aplicării în staționar a îngrășămintelor cu N și P (1972-1992)

Modificarea valorii pH, ca urmare a fertilizării îndelungate cu sare potasică, examinată într-un domeniu larg de variație al acestui indice agrochimic, nu marchează o tendință clară de evoluție în cazul solului studiat (figura 4).

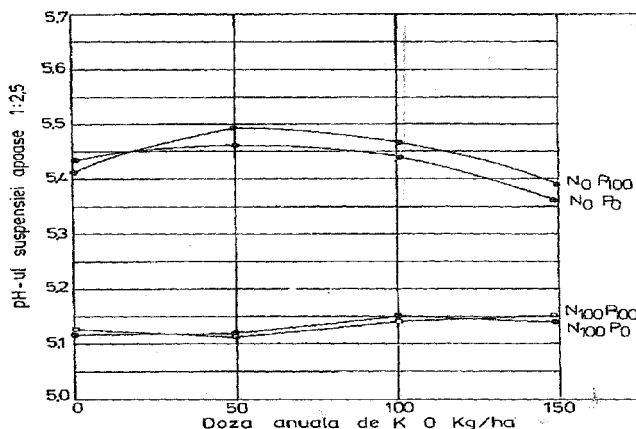


Figura 4 - Variația pH-ului suspensiei apoase 1:2,5 în stratul arat al solului cernoziomoid de la Suceava după 18 ani de aplicare în staționar a sării potasice 40%

Spre deosebire de efectul acidifiant al sării potasice aplicată în regim staționar, pe solurile acide din sudul țării, consecință a acumulării în sol a sărurilor de potasiu și sodiu, datorită permeabilității foarte scăzute a orizontului argilo-iluvial (50% argilă), în cazul solului cernoziomoid de la Suceava cu permeabilitatea relativ bună (cca 30% argilă) a aceluiași orizont genetic, a permis levigarea anionilor de clor fără să creeze condiții pentru manifestarea efectului de sare, responsabil de influențele menționate (Davidescu și Davidescu Velicica, 1979).

Fertilizarea îndelungată cu potasiu generează anumite modificări în compoziția cationilor de schimb, implicând posibilitatea ca, în virtutea legilor schimbului cationic, o parte a ionilor de calciu să fie înlocuiți de ionii de potasiu proveniți din îngrășământ (tabelul 3). Potasiul contribuie, astfel, la intensificarea pierderilor de calciu din profilul solului.

Tabelul 3

Influența fertilizării îndelungate cu K (1968-1990) asupra conținutului de cationi schimbabili (me/100 g sol)

Fertilizare	Ca +2	Mg+2	K+	Ma+
NP	12,38	1,80	0,32	0,11
NPK	12,11	1,79	0,51	0,12

Deoarece reacțiile de schimb ionic amintite au loc în cantități echivalente, fertilizarea sistematică cu potasiu nu are influență asupra valorii pH.

Gunoiul de grajd aplicat periodic, odată la 3 ani, în doze cuprinse între 20-60 t/ha are un efect de conservare a reacției solurilor slab acide.

Aplicarea an de an a gunoiului de grajd în doze cuprinse între 20-60 t/ha, odată la 4 ani, în experiența de lungă durată de la Suceava a determinat creșteri importante ale conținutului de baze de schimb, reducerea conținutului de aluminiu schimbabil și creșterea valorii pH-ului (tabelul 4).

Optimizarea conținutului de fosfați mobili și, în general, a regimului fosfatic al solurilor constituie una din condițiile obiective (poate cea mai importantă) ale creșterii continue a producției vegetale și ale reducerii fluctuației recoltelor în condiții climatice schimbătoare. Odată realizate, nivelurile optime de conținut ale fosfaților mobili în sol se pot menține cu cheltuieli relativ mai mici prin aplicarea de îngrășăminte fosfatice în doze optime economic.

Aplicarea de îngrășăminte fosfatice care depășesc consumul de fosfați cu recoltele poate determina acumulări de fosfați mobili și creșterea solubilității lor în sol.

Tabelul 4

Date privind efectul gunoiiului de grajd aplicat periodic la 4 ani și a îngrășămintelor cu N și P asupra conținutului de baze, pH-ului și conținutului de aluminiu în stratul arat (0-25 cm) al solului cernoziomoid de la Suceava

Nr. crt.	Varianta			pH suspensie apoasă 1:2,5	Conținutul de cationi schimbabili					
					Ca	Mg	K	Na	Mn	Al
					me/100 g sol					
1	N0	P0		5,50	12,70	1,83	0,34	0,11	0, 109	6,30
2	N100	P80	K100	5,20	12,07	1,69	0,59	0,11	0, 100	13,5
3	Gunoii	20 t/ha		5,68	13,26	1,90	1,06	0,10	0, 126	3,60
		40 t/ha		5,75	13,41	1,96	1,21	0,10	0, 141	2,40
		60 t/ha		6,04	13,60	2,01	1,56	0,09	0, 160	1,80

Cercetările anterioare, efectuate pe parcursul a 3-4 ani de experimentare cu îngrășăminte pe același loc, au ajuns la concluzia că, în general, creșterea conținutului de fosfor mobil în stratul arat al solurilor este proporțională cu dozele de îngrășăminte fosfatice aplicate.

În experiența de lungă durată executată pe solul cernoziomoid de la Suceava cu doze crescânde și raportate N:P diferite se remarcă tendința ca ratele de creștere ale fosfaților mobili să crească până la dozele de 120 kg P_2O_5 aplicate anual (tabelul 5).

Tabelul 5

Modificarea conținutului de fosfați mobili în stratul arat (0-25 cm) în solul cernoziomoid, fertilizat an de an cu N și P

Ratele de modificare a PAL (P/kg P_2O_5) în cazul aplicării anuale (kg P_2O_5 /ha)				
40	80	120	160	100 (în medie)
0, 0353	0, 0440	0, 0634	0, 0223	0, 0394

Conținuturile de fosfați mobili determinate în stratul arat al solurilor după 20 ani de aplicare a îngrășămintelor cu N și P sunt arătate în figura 5.

Până la niveluri apropiate de 60 ppm, acumularea fosfaților mobili în stratul arat tinde să aibă loc după o curbă exponențială.

La conținuturi de fosfați mobili mai mari de 60 ppm, regresia acestora față de cantitatea totală de P_2O_5 aplicată în sol pare să aibă loc după o curbă asemănătoare cu semnul integrării, care constă dintr-o porțiune de formă exponențială și o parte superioară, convexă, cu tendință de plafonare la valori foarte mari ale P_+ .

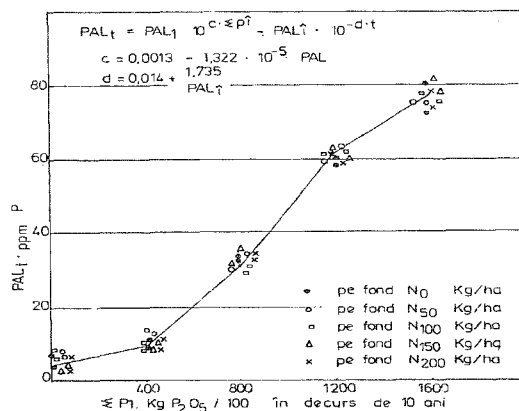


Figura 5 - Diferențierea conținutului de fosfați mobili (PAL) în stratul arat în condițiile fertilizării îndelungate cu N și P

Regresiile fosfaților mobili (PAL) față de ΣP_1 sunt rezultante ale unor procese complexe de mobilizare, absorbție în plante și imobilizare a fosfaților în sol, aceasta din urmă câștigând în intensitate pe măsura acumulării fosfaților în sol. Ca urmare a interacțiunii acestor categorii de procese, acumularea de fosfați mobili nu poate fi, într-o perioadă mai lungă de timp, direct proporțională cu cantitățile totale de îngrășămintă fosfatice aplicate în sol (Borlan și Hera, 1984).

Prima porțiune (exponențială) a curbei de regresie corespunde aplicării îngrășămintelor fosfatice în doze anuale mici și moderate (40-80 kg P_2O_5 /ha/an), comparabile cu consumul de fosfor pentru formarea recoltelor. Aceste porțiuni a curbei îi corespunde cea mai ridicată eficiență a îngrășămintelor fosfatice (sporuri relativ mari), deși consumul specific de substanță activă din îngrășămintă pe tona de produs vegetal este și el mai mare, aceasta variind invers proporțional cu conținutul fosfaților mobili în sol.

În porțiunea mediană a curbei de regresie se constată cele mai mari rate de acumulare a fosfaților mobili. Acestei porțiuni îi corespund conținuturi de fosfați mobili cuprinse între cca 20 și 60 ppm PAL, între aceste limite situându-se nivelurile de conținut ale fosfaților mobili pentru majoritatea culturilor de câmp din țara noastră - printre care și cartoful.

Datorită creșterii însemnate a aportului de fosfor din rezerva solului, efortul relativ al îngrășămintelor fosfatice se reduce treptat, dar și recoltele care se obțin în condiții de asigurare bună a plantelor cu azot devin mai puțin dependente de variația factorilor climatici.

În porțiunea superioară a curbei de regresie, rata de acumulare a fosfaților mobili se reduce datorită intensificării proceselor care determină ieșirea fosfaților mobili din sol. Se are în vedere consumul sporit (adesea "luxuriant") de fosfor în plante, evoluția mai rapidă a fosfaților spre forme stabile (retrogradata) și posibilitatea migrării lor din

stratul subarat de sol, întrucât la conținuturi ale fosfaților mobili de peste 60 ppm PAL în soluțiile lipsite de carbonați, crește mult concentrația fosforului în soluția solului.

Corespunzătoare pantei schimbătoare din cele trei porțiuni ale curbei de regresie din figura 5, rata acumulării specifice a fosfaților mobili (PAL ppmP/1 kg P_2O_5 aplicat cu îngrășămintele) se modifică și în funcție de conținutul de PAL, realizat în sol la un moment dat.

Regresia Δ PAL față de PAL, se desfășoară în condițiile solului cernoziomoid de la Suceava după o curbă în formă de clopot (figura 6).

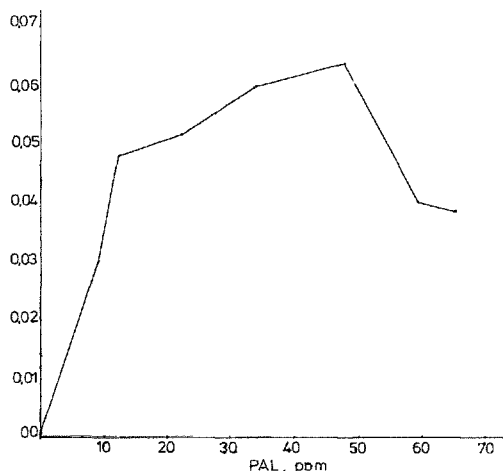


Figura 6 - Rata specifică de acumulare a fosfaților mobili în stratul arat în funcție de conținutul inițial de fosfați mobili (PAL) în condițiile aplicării anuale a 40-160 kg P_2O_5 /ha ca superfosfat

Cuantumul influențării conținutului de fosfați mobili în stratul subiacent celui arat depinde atât de dozele anuale de P_2O_5 și de durata fertilizării cu fosfor, cât și de însușirile chimice și fizice pe care le prezintă solul în profilul său.

Date tipice privind repartizarea fosfaților mobili în profilul solului cernoziomoid, după 20 de ani de aplicare în staționar a îngrășămintelor cu N și P se prezintă în figura 7.

Dozele mari de fosfor aplicate în staționar în condițiile solului cernoziomoid au influențat conținutul fosfaților mobili până la adâncimea de 35 cm.

Aplicarea periodică de gunoi contribuie substanțial la ameliorarea regimului fosfatic al solurilor, nu numai prin restituirea în sol a unei părți din fosforul extras cu recoltele, ci și prin aportul de energie chimică a substanțelor organice și stimulare a activității microorganismelor.

Diferențierea conținutului de fosfați mobili (PAL) în stratul arat al solului cernoziomoid de la Suceava, prin aplicarea periodică a gunoiului de grajd în doze cuprinse între 20-60 t/ha, este reprezentată în figura 8.

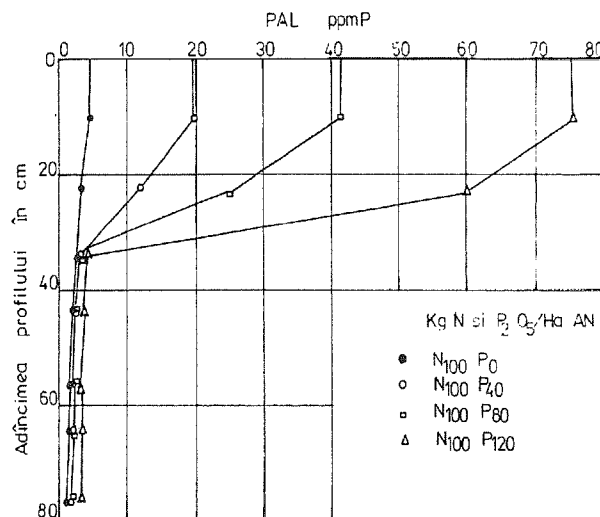


Figura 7 - Repartizarea fosfaților mobili (PAL) în profilul solului cernoziomoid de la Suceava după 18 ani de aplicare a îngrășămintelor în staționar

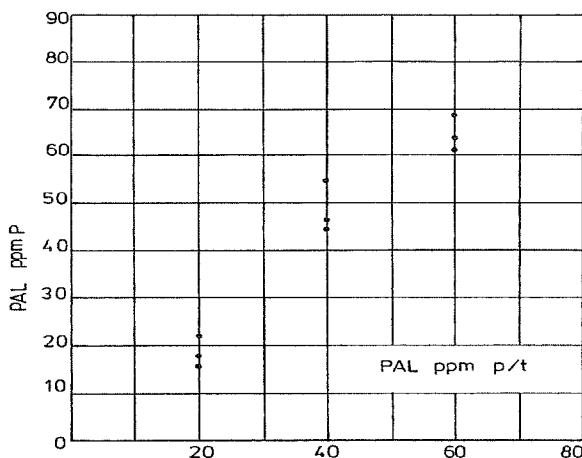


Figura 8 - Diferențierea conținutului de fosfați mobili (PAL) în stratul arat prin aplicarea periodică a gunoii de grajd (1972-1992)

Cât privește cuantumul acumulării fosfaților mobili prin aplicarea periodică a gunoii de grajd, acesta este 0,071 ppm PAL/1 t gunoi, o tonă de gunoi echivalând ca efect asupra conținutului de fosfați mobili din stratul arat cu 1,8-2,4 kg P₂O₅ din superfosfat.

Când nu se aplică îngrășăminte fosfatice sau organice, iar solul se cultivă obișnuit cu plante de câmp, are loc o scădere a conținutului de fosfați mobili în stratul arat.

Consumul de fosfor pentru formarea recoltelor și evoluția termodinamică prin procese chimice și fizice complexe determină scăderea energiei fosfaților solului, ceea ce se traduce și prin reducerea conținutului de fosfați mobili și solubilității lor în apă. Aceasta face ca, în cazul neaplicării de îngrășăminte fosfatice, conținutul fosfaților mobili să fie o rezultată a desfășurării în sensuri contrare a două categorii de procese de scădere, prin consum în plante și imobilizare și de creștere, prin mobilizare biochimică.

Datorită interacțiunii acestor procese contrare, după o perioadă lungă de timp devine manifestă tendința ca fosfații mobili în stratul arat al solului nefertilizat cu fosfor să se păstreze la un nivel minim de echilibru, caracteristic fiecărui sol și sistem de agricultură.

Potrivit datelor obținute în experiența de lungă durată (figura 9) în cazul fertilizării cu fosfor, conținutul fosfaților mobili PAL în stratul arat tinde să se stabilizeze în jur de 6-10 ppm.

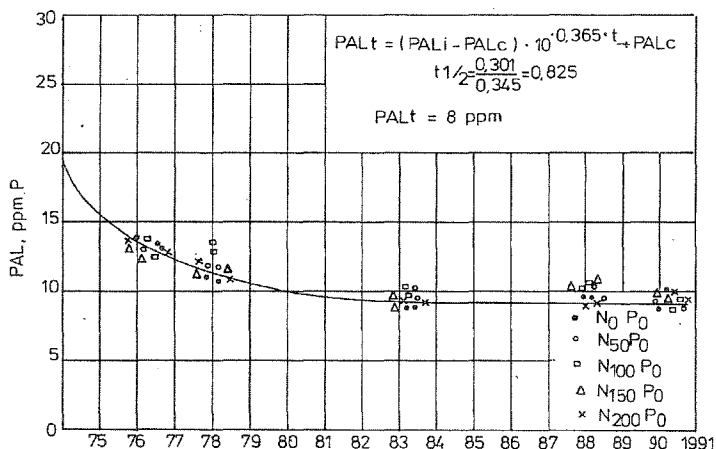


Figura 9 - Scăderea conținutului de fosfați mobili (PAL) în stratul arat al solului cernoziomoid de la Suceava în cazul neaplicării îngrășămintelor fosfatice pe parcursul a 18 ani (1974-1990)

Datele de analiză a solului din experiența de lungă durată nu evidențiază deocamdată o influență certă a aplicării îngrășămintelor cu azot asupra ritmului de scădere a fosfaților mobili în solurile nefertilizate cu fosfor. Se poate, însă, sconta ca influența azotului asupra evoluției fosfaților mobili să difere cu timpul în legătură cu nivelul de fosfatare și cu reacția solului. Întru-un sol cu reacție slab acidă (pH 5,6-6,0) cum este solul cernoziomoid de la Suceava, aplicarea îngrășămintelor cu N va accelera ritmul de scădere al fosfaților, iar influența lor în acest sens va fi mai însemnată la nivele ridicate de fosfatare (Reichbuch și colab.).

Acumularea potasiului în sol

În evaluarea ratei de acumulare a potasiului mobil se operează, în general, cu date anuale.

Cauza majoră a interpretărilor bazate pe date anuale, ar fi variabilitatea însemnată a valorilor nivelului de aprovizionare cu potasiu mobil de la un an la altul.

De exemplu, în cazul solului studiat, pe o perioadă îndelungată de timp, conținutul de potasiu mobil al variantei nefertilizate cu potasiu a oscilat între 31 și 92 ppm, fără să se constate cea mai vagă ordonare sistematică a acestei fluctuații. De multe ori variația nesistematică a conținutului de potasiu mobil în cursul anilor este mai pronunțată decât modificările anuale induse prin fertilizarea cu acest element. O primă explicație a cauzalității acestei variabilități poate fi, eventual, reproductibilitatea AL, însă în generarea dispersiei considerabile a conținutului de potasiu mobil este implicată preponderent și dinamica sezonieră a formelor de potasiu din sol (Kurtinecz, 1989).

Contrar variabilității însemnate de timp, se constată o relație liniară și de proporționalitate directă între dozele acumulate de potasiu (K_2O kg/ha și amplitudinea diferenței conținutului de potasiu mobil din variantele fertilizate cu potasiu în diferite doze, respectiv cele nefertilizate cu acest element (figura 10).

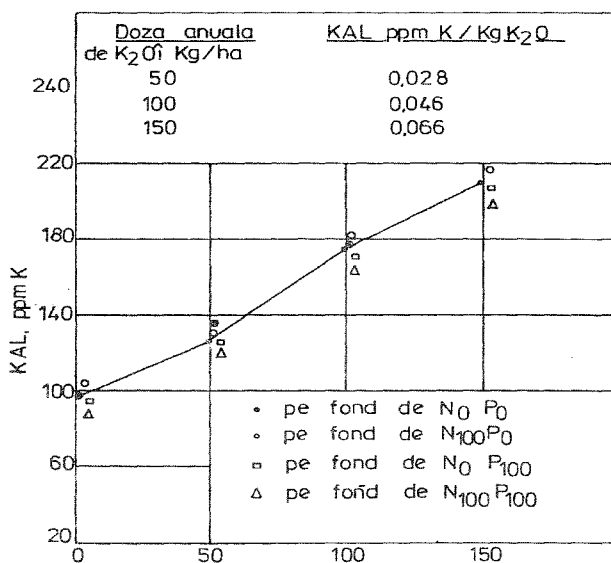


Figura 10 - Diferențierea conținutului de K mobil (KAL) în stratul arat al solului cernoziomoid după 18 ani de aplicare în staționar a sării potasice 40%

Analizând acumularea potasiului mobil în sol, corespunzător diferitelor doze utilizate, se constată o rată de acumulare de 5 ppm K-A1/100 kg K_2O , provenită din sarea potasică.

Aceasta înseamnă că, în stratul arat, se regăsește numai 20-25 % din cantitatea totală de potasiu administrat, sub formă extractibilă cu acetat lactat de amoniu. Rata de acumulare a potasiului mobil în stratul arat, calculată pe baza datelor multianuale, este comparabilă ca ordine de mărime, cu valorile pentru majoritatea solurilor din țară.

Aplicarea în doze crescânde a gunoiului de grajd la interval de 4 ani determină, în medie pe mai mulți ani, o rată de modificare a conținutului de potasiu mobil de 3,1-4,1 ppm raportat la 1 t gunoi/ha/an. Aceasta corespunde unei rate de acumulare în jur de 0,15-0,20 ppm K - A1/1 t gunoi de grajd administrat odată la 4 ani (Borlan și era, 1984).

Pe baza datelor obținute se poate afirma că 1 t gunoi echivalează cu 4-5 kg K_2O din îngrășământul mineral, ca efect asupra conținutului de potasiu mobil din sol.

Dacă se operează cu un conținut mediu de 0,5-0,6 % K_2O al gunoiului, atunci, potrivit ratei de acumulare calculate, se regăsește în orizontul arat, sub formă extractibilă în acetat lactat de amoniu, 50-60 % din cantitatea de potasiu încorporată. În consecință, rata acumulării potasiului din gunoi este de aproximativ 2,5 ori mai mare decât în sarea potasică.

În concluzie, materia organică fixând mai labil potasiul provenit din gunoi este explicabil că o parte mai însemnată a ionilor de potasiu din îngrășământul organic să fie recuperată, prin tratarea solului cu o soluție de acetat lactat de amoniu, în comparație cu ionii de potasiu proveniți din sarea potasică, mult mai susceptibil pentru a fi reținuți în poziții cu selectivitate ridicată. Această constatare întărește supoziția că gunoiul de grajd este un furnizor mai bun de potasiu pentru plante decât sarea potasică.

Rata de acumulare a potasiului mobil, în orizontul arat, tinde să se reducă pe măsura creșterii duratei de experimentare în regim staționar, pentru ca după 6-8 ani să se situeze la un nivel minimal invariabil atât prin aplicarea gunoiului, cât și a sării potasice (figura 11).

În numeroase lucrări de specialitate se evidențiază că ionii de potasiu, practic, nu se deplasează de la locul încorporării în sol. Totuși în anumite condiții (regim abundent de precipitații, textură lutoasă, fertilizare îndelungată), are loc o deplasare a potasiului pe profil, în sens descendent.

Analiza chimică regăsește în stratul arat (0-25 cm), sub formă mobilă 20-25 % din potasiul provenit din aplicarea sării potasice și 50-60 % din potasiul administrat sub formă de gunoi, o parte considerabilă a acestora fiind identificate în orizontul subiacent.

Ca urmare, se înregistrează modificări marcante ale conținutului de potasiu mobil până la adâncimea de 40 cm, așa cum rezultă din figura 12 care prezintă repartizarea pe profil a conținutului de potasiu mobil după 21 de ani de fertilizare sistematică cu sare potasică.

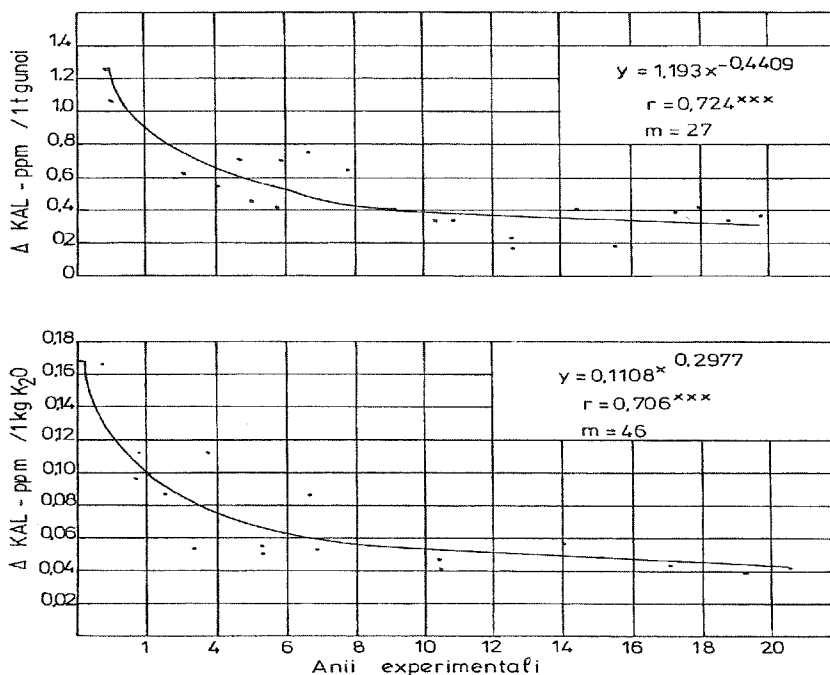


Figura 11 - Modificarea în timp a ratei de acumulare a potasiului mobil din orizontul arat ca urmare a fertilizării sistematice cu gunoi și sare potasică

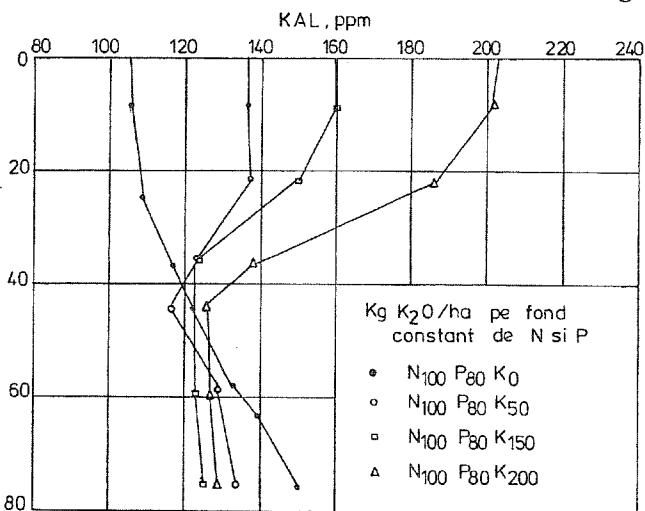


Figura 12 - Variația de profil a conținutului de potasiu mobil (KAL) după 19 ani de fertilizare sistematică

CONCLUZII

Pe baza rezultatelor obținute se pot formula următoarele recomandări:

1. Însușirile agrochimice ale solurilor se modifică în timp sub influența îngrășămintelor, aceasta condiționând, în bună măsură, gradul de succes al producției vegetale.
2. Azotul este elementul principal care contribuie la scăderea pH-ului.
3. Îngrășămintele cu fosfor, prin influența pozitivă pe care o au asupra fosfaților mobili, constituie factorul principal de sporire a fertilității solurilor.
4. Rata de acumulare a potasiului mobil, în orizontul arat, să se reducă pe măsura duratei de experimentare în regim staționar, pentru ca după 6-8 ani de cercetare să se situeze la un nivel minimal invariabil.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. BORLAN Z., HERA CR., 1984 - Optimizarea agrochimică a sistemului sol-plantă. Ed. Academiei, București.
2. BORLAN Z., HERA CR., 1990 - Agrochimia fosforului. Ed. Ceres.
3. BÎLTEANU GH., BERINDEI M., COPONY W., BUZOIANU V., MUREȘAN S., REICHBUCH L., 1978 - Fitotehnia, Ed. didactică și pedagogică.
4. DAVIDESCU D., 1981 - Agrochimia modernă. Ed. Academiei.
5. DAVIDESCU D., DAVIDESCU Velicica, 1979-Potasiul în agricultură. Ed. Academiei.
6. KURTINECZ P., 1989 - Teză de doctorat.
7. REICHBUCH L. COPONY W. HERA C, 1975 - Cercetări privind efectul îngrășămintelor chimice și organice la cartof, într-o rotație grâu-cartof. Anale ICPC, vol. V, Brașov.

THE RESULTS OF THE RESEARCHES CONCERNING THE IMPROVING OF THE FERTILIZERS DOSES FOR POTATO WITH A 4 YEARS CROP ROTATION ON THE CHERNOZEM SOIL FROM SUCEAVA

Abstract

Synthesizing the results of an experimental complex carried out for a long time, concerning fertilization with improved doses of fertilizers within a crop rotation of 4 years with potatoes on a chernozem soil in Suceava. The paper analyses the number of modifications undergone by the chemical characteristics of the soil under the influence of various doses of NPK and manure. It is analysed the modification of the pH under the influence of various and repetated doses of N, as well as the moderation of this effect under the influence of phosphorus. It was noticed an important accumulation of mobile P and K in case of an yearly using of chemical fertilizers with these elements. It is underlined the important contribution of the manure in the accumulation of mobile potassium in soil.

Keywords: fertilization, N.P.K., manure, acumulation in soil.

Tables:

1. Data concerning the decreasing alkalinity of the stratum (0-25 cm) produced by applying into stationary of fertilisers with N in doses between 0-200 kg s.a./ha
2. Analytical data concerning the influence of the application for a long period of time of fertilizers with N upon the content of bases changable in the ploughed stratum of the chernozem from Suceava.
3. The influence of a long time fertilization with K (1968-1990) upon the content of changable cations (me/100 g soil)
4. Data concerning the effect of the manure applied periodically at 4 years and of the fertilizers with N and P upon the content of bases, pH and aluminium in the ploughed stratum (0-25 cm) of the chernozem soil from Suceava.
5. The modification of the content of mobile phosphates in the ploughed stratum (0-25 cm) in the chernozem soil fertilized for one year with N and P.

Figures:

1. The relation between the pH of the watery suspension 1:2,5 and the VK degree of saturation with the basis in the ploughed stratum of the chernozem soil from Suceava.
2. The variation of the pH of the watery suspension 1:25 depending on the degree of saturation with bases in the ploughed stratum of the chernozem soil from Suceava.
3. The variation of the pH of the watery suspension 1:25 in the ploughed stratum in the conditions of applying of fertilizers with N and P, in the stationary (1972-1992).
4. pH variation of the watery suspension 1:2,5 in the ploughed stratum of chernozem soil from Suceava after 18 years of applying in stationary, of potassium salt 40 %.
5. The differentiation of the content of mobile phosphates (PAL) in the ploughed stratum the conditions of a prolonged fertilization with N and P.
6. The specific of accumulation of mobile phosphates in the ploughed stratum depending on the initial content of mobile phosphates (PAL) in the conditions of on yearly application of 40-160 kg P_2O_5 /ha as superphosphates.
7. The allocation of mobile phosphates (PAL) into the profile of chernozem soil from Suceava after 18 years of application of fertilizers in stationary.
8. The differentiation of the mobile phosphates content in the ploughed stratum by periodically application of the manure (1972-1992).
9. The diminishing of the mobile phosphates content (PAL) in the ploughed stratum of the chernozem soil from Suceava in case of non-applying phosphates fertilizers along 18 years (1974-1990).
10. The differentiation of the K mobile content (KAL) in the ploughed stratum of chernozem soil after 18 years of application of potassium salt 40 % in stationary.
11. The modification in time of the accumulation ratio of the mobile potassium from the ploughed horizon due to a systematic fertilization with manure and potassium salt.
12. The profile variation of the mobile potassium content (KAL) after 19 years of systematic fertilization.

REZULTATELE PRIVIND UTILIZAREA GUNOIULUI DE PĂSĂRI LA FERTILIZAREA CARTOFULUI

S. IANOSI¹, Maria IANOSI¹

REZUMAT

Cercetările efectuate în perioada 1984-1988 la ICPC Braşov, pe un sol cernoziomoid, cu textură lutoasă, au urmărit reducerea cantităţilor de îngrăşăminte chimice prin înlocuirea lor cu gunoi de păsări şi gunoi de grajd. Gunoiul de păsări cu aşternut de paie a provenit de la crescătorii de curci. Efectul dozelor de gunoi de păsări, folosit în cantităţi de 10, 20 şi 30 t/ha, a fost comparat cu doza de 30 t/ha gunoi de grajd pe fonduri de 0, 35, 70 şi 105 kg N/ha.

Au fost obţinute sporuri însemnate de producţie atât prin creşterea dozelor de azot, cât şi pe seama îngrăşămintelor organice. Se pot realiza producţii de peste 35 t/ha şi fără îngrăşământ organic, dacă se aplică cel puţin 105 kg N/ha, dar producţiile pot fi la fel de mari şi dacă se administrează numai 10-30 t/ha gunoi de păsări, fără fertilizare minerală.

Fertilizarea organică cu gunoi de păsări asigură producţii superioare, faţă de gunoiul de grajd, pe toate agrofondurile cu azot. Pentru a creşte efectul îngrăşămintelor organice, se recomandă fertilizarea combinată organo-minerală. Pe măsura creşterii dozelor de gunoi de păsări se pot reduce dozele de azot.

Din punct de vedere economic, energetic şi al evitării poluării solului, gunoiul de păsări constituie o sursă valoroasă de fertilizant organic pentru cultura cartofului.

Cuvinte cheie: fertilizare organo-minerală, gunoi de păsări.

INTRODUCERE

Deşi consumul îngrăşămintelor chimice a crescut în ultimele decenii, criza mondială de energie fosilă readuce în actualitate toate formele de îngrăşăminte organice, care rămân de neînlocuit pe solurile destinate anumitor culturi, cărora le îmbunătăţesc fundamental însuşirile fizico-chimice şi biologice (Lixandru, şi colab., 1990). Pentru a asigura în perspectivă creşterea continuă a fertilităţii solului, fertilizarea numai cu îngrăşăminte chimice nu poate substitui efectele celei organice, cu produse de natură biologică, îndeosebi pentru refacerea humusului mineralizat şi ameliorarea însuşirilor solului (Dorneanu, 1984).

¹ ICPC Braşov

După Borlan și Hera (1984), din cantitățile de îngrășăminte organice existente în țară se pot acoperi anual cca 10% din necesarul de azot și fosfor și 25% din necesarul de potasiu al culturilor agricole.

Toate culturile reacționează favorabil la fertilizarea organică. Ținând seamă însă de cheltuielile și de consumul ridicat de combustibil necesar pentru lucrările de pregătire, transport și împrăștiere a acestor îngrășăminte cu volum mare, precum și de cerința ca aceste cheltuieli să fie recuperate prin valoarea sporurilor de producție, trebuie stabilită o prioritate a culturilor la care fertilizarea organică este mai eficientă (Borlan și colab. 1982). Cartoful face parte dintre aceste culturi.

Fertilizarea organică a devenit oportună în condițiile actuale ale agriculturii moderne atât datorită eficacității sale ridicate în ameliorarea solului, cât și datorită condițiilor economico-sociale care o impun și anume: producția industrială a îngrășămintelor chimice - limitată de sursele de materie primă și energetice - costurile ridicate de fabricație, evitarea acumulării unor cantități mari de îngrășăminte organice, care nefolosite pot deveni surse de poluare a mediului (Dorneanu, 1984).

Capacitatea ridicată de producție a actualelor soiuri de cartof cât și caracterul intensiv al culturii pot fi evidențiate numai în condiții de fertilizare corespunzătoare. Cartoful reacționează bine atât la fertilizarea organică, cât și la cea chimică, dar mai ales la aplicarea combinată a acestora.

Fertilizarea mixtă, cu îngrășăminte chimice aplicate în fiecare ciclu vegetal, pe un fond fertilizat cu îngrășăminte organice, este o concepție care în prezent întrunește toate exigențele științifice. Sistemul de agricultură bazat pe o gamă largă de îngrășăminte organice și minerale este un sistem chimico-biodinamic, asigurând un regim optim de nutriție a plantelor, conservarea și ameliorarea periodică a conținutului de humus și a însușirilor solului condiționat de humus, acumularea de azot în sol pe cale biologică, prevenirea poluării chimice (Dorneanu, 1984).

S-a observat că, la aplicarea gunoiului de grajd împreună cu îngrășămintele chimice, crește coeficientul de valorificare a substanței active de către plante. În numeroase experiențe efectuate mai recent, este atestată eficiența mai ridicată atât a îngrășămintelor chimice, cât și a gunoiului de grajd, când acestea se aplică împreună.

Gradul de valorificare a îngrășămintelor, cât și sporul de producție realizat pe o unitate de element nutritiv, diferă în funcție de natura îngrășământului, fertilitatea naturală a solului, climă și condițiile tehnologice.

Îngrășămintele cu azot determină în primul rând, pe majoritatea solurilor, nivelul producției. Azotul este elementul prin intermediul căruia producția poate fi crescută rapid și sigur. După Barada (1963); Hera și colab (1984) sporul de producție la cartof pentru 1 kg N este de 70-90 kg tuberculi. Costul ridicat al îngrășămintelor chimice pe bază de azot și efectul lor poluant, dacă se utilizează în doze ridicate, impun utilizarea pe scară mai largă a diferitelor tipuri de îngrășăminte organice.

Dorneanu, (1984), citând diferiți autori, arată că în condiții de neirigare, pe solurile de tipul cernoziom levigat, în zonele favorabile de cultură și atunci când s-au utilizat

cantități de 20-40 t gunoi de grajd/ha, sporurile de producție la cartof au fost între 180 și 860 kg tuberculi/t de gunoi.

Îngrășămintele organice constituie și o sursă importantă de azot, conținând acest element sub formă de combinații organice mai mult sau mai puțin mineralizate, în funcție de proveniența, structura și gradul de fermentație. Îngrășămintele organice sunt considerate ca surse care cedează lent azotul în timp, în funcție de temperatura, umiditatea și gradul de aerare al solului. Dacă aceste condiții sunt necorespunzătoare, îngrășămintele organice pot constitui o sursă insuficientă de azot în primele faze de vegetație, mai ales pe solurile grele, umede și reci, unde procesele microbiene sunt mult mai reduse.

Se estimează că 50-60% din azotul total al gunoiului aplicat are efect direct sau remanent asupra culturilor, 10-20% se pierde prin volatilizare sau denitrificare, iar restul se infiltrează în straturile inferioare celui de distribuție a rădăcinilor (Arnon, 1976, citat de Lixandru, 1990).

După Dorneanu (1984), sporurile de producție ce se obțin în medie cu 10 t gunoi de grajd/ha, echivalează cu o fertilizare chimică complexă de cca: 40 kg N, 40 kg P₂O₅ și 60 kg K₂O. Față de nevoia cartofului de cel puțin 120 kg N, 45 kg P₂O₅ și 200 kg K₂O/ha, contribuția gunoiului de grajd, aplicat singur, este redusă, fiind necesară completarea dozelor de elemente cu îngrășămintă chimice (Fagin, 1978, citat de Borlan, și colab. 1982).

Gunoiul de grajd sau diferitele dejecții animale au un conținut bogat de macro și microelemente, pe lângă care mai conțin și o serie de hormoni și microorganisme. Gunoiul de păsări are un conținut ridicat în elemente nutritive, în comparație cu gunoiul de grajd, fiind mai concentrat. Prin utilizarea volumelor mai mici, costurile de producție sunt mai scăzute decât la aplicarea gunoiului de grajd.

Pe baza unei sinteze (după mai mulți autori), făcută de Dorneanu (1984), prezentăm mai jos compoziția gunoiului de bovine comparativ cu cel de păsări (găini):

Proveniența dejecției solide	Compoziție (%)							
	Apă	s.u.	N	P	K	Ca	Mg	S
Bovine	83,8	16,2	0,30	0,10	0,16	0,25	0,08	0,01
Găini	56,0	44,0	1,63	0,67	0,70	1,90	0,44	0,18

Suma principalelor elemente, menționate în tabel, în gunoiul de bovine este de 0,9 %, în timp ce în gunoiul de păsări este de 5,52%, iar conținutul de s.u. de 2,7 ori mai mare.

Scopul cercetărilor întreprinse a fost stabilirea posibilității de valorificare a gunoiului de la crescătoria de curci și a efectului acestuia asupra producției la cartof, în comparație cu gunoiul de grajd, ca și elaborarea unei tehnologii de fertilizare organo-minerală, mai puțin poluantă și rentabilă, în care să fie reduse dozele de azot.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE.

Cercetările s-au efectuat în perioada 1984-1988 la ICPC Brașov, pe un sol cernoziomoid cambic, cu textură lutoasă, având un conținut de argilă între 30 și 32 %; humus 5,0-5,6%; pH 6,8; N total 0,18 mg %; P_2O_5 10 mg%; K_2O 11 mg%.

Experiența a fost de tip bifactorial, având următoarea structură:

Factorul A - agrofondul organic - cu graduările:

- a_1 - fără îngrășământ organic;
- a_2 - gunoi de grajd 30 t/ha;
- a_3 - gunoi de curci 10 t/ha;
- a_4 - gunoi de curci 20 t/ha;
- a_5 - gunoi de curci 30 t/ha.

Gunoiul de grajd a fost de la bovine, cu așternut de paie și fermentat timp de doi ani, iar cel de curci, tot cu așternut de paie, fermentat un an. Îngrășămintele organice s-au administrat toamna și au fost încorporate în sol prin arătura adâncă.

Factorul B - fertilizarea minerală cu azotat de amoniu - având graduările:

- b_1 - N 0 kg/ha;
- b_2 - N 35 kg/ha;
- b_3 - N 70 kg/ha;
- b_4 - N 105 kg/ha.

Din combinația acestor factori și graduări au rezultat 20 de variante, care au fost amplasate randomizat în blocuri subdivizate în trei repetiții.

Toată experiența a avut un agrofond comun și uniform cu 153 kg/ha P_2O_5 și 300 kg/ha K_2O . Îngrășămintele chimice cu fosfor și potasiu au fost administrate toamna și încorporate în sol cu arătura, iar cele cu azot s-au administrat primăvara, înainte de pregătirea patului germinativ.

Conținutul mediu în principalele elemente nutritive a îngrășămintelor organice utilizate este prezentat în tabelul 1.

Tabelul 1

Conținutul mediu de azot, fosfor și potasiu al gunoaielor utilizate în experiență

Specificare	% din masa umedă		
	N	P_2O_5	K_2O
Gunoi de grajd	0,5	0,3	0,5
Gunoi de curci	1,6	0,4	0,8

Ca material biologic s-a folosit soiul Désirée (categoria biologică Elită), care s-a plantat la distanța de 75x25 cm, cu o densitate de 53.330 cuiburi/ha, folosind sămânță din fracția mare (45-55 mm).

În timpul vegetației, în perioada înfloritului maxim (10-20 VII) s-a determinat la fiecare variantă numărul de tulpini principale și greutatea masei vegetative la cuib, cât

și producția pe categorii de mărime a tubercuilor. La recoltarea finală s-a determinat numărul mediu de tuberculi la cui și producția totală pe structură de mărime.

Prelucrarea statistică a datelor s-a făcut prin analiza varianței, pentru determinarea diferențelor limită de semnificație la principalele elemente urmărite ale producției și regresii polinomiale, pentru creșterea producției în funcție de doza de azot pe diferite fonduri de îngrășământ organic.

La analizele economice s-a avut în vedere numai sporul de producție pe tona de gunoi sau kg N, față de variantele nefertilizate organic sau cu azot.

REZULTATELE CERCETĂRIILOR

Principalele aspecte care s-au urmărit a fi evidențiate în această experiență au fost: stabilirea efectului îngrășămintelor organice și al azotului asupra creșterii producției atât separat, cât și în combinație, posibilitatea folosirii gunoiului de păsări la cultura cartofului, stabilirea dozelor optime și a efectelor gunoiului de păsări în comparație cu cel de grajd, unele aspecte economice.

După datele prezentate în tabelul 2 rezultă că atât azotul, cât și îngrășămintele organice au avut un efect puternic asupra nivelului de producție. Față de varianta cu N 0 și nefertilizat organic atât prin fertilizarea cu azot la toate nivelele, cât și la toate dozele de îngrășămintele organice s-au obținut producții semnificativ mai mari, cu excepția variantei cu N 0 și 30 t/ha gunoi de grajd. Producțiile cresc odată cu creșterea dozelor de azot și a celor de îngrășământ organic.

Tabelul 2

Producția realizată la fertilizarea cu îngrășămintele organice și cu azot (soiul Desiree, Brașov 1984-1988)

Agrofond organic (t/ha)	Producția de tuberculi (t/ha) la doza de azot kg s.a./ha				Media pe agrofond organic (t/ha)
	N0	N35	N70	N105	
Fără gunoi	27,7	31,1	34,1	36,1	32,3
30 gunoi de grajd	30,5	35,3	38,5	40,2	36,1
10 gunoi de păsări	34,4	38,4	41,0	42,1	39,0
20 gunoi de păsări	39,2	40,7	42,4	44,4	41,7
30 gunoi de păsări	41,2	42,9	45,1	48,1	44,3
Media pe fond azot (t/ha)	34,6	37,7	40,2	42,2	

DL 5% = 2,8 t/ha; 1% = 3,8 t/ha; 0,1% = 5,0 t/ha

Valorile medii ale producției de pe toate agrofondurile organice arată că, prin creșterea dozelor de azot, crește și nivelul producției, dar sporurile semnificative se

obțin numai la doza de 35 kg N/ha, față de N 0 și cu 105 kg N/ha, față de 35 kg N/ha. Între doza de 70 kg N, față de 35 kg N și 105 kg N, față de 70 kg N/ha nu se înregistrează sporuri semnificative de producție.

Fertilizarea organică are, de asemenea, o influență pozitivă asupra producției. Producția crește semnificativ, față de nefertilizat chimic, indiferent de tipul și doza de îngrășământ organic.

Efectul fertilizării cu azot asupra producției.

Prin creșterea dozelor de azot de la 0 la 35, 70 respectiv 105 kg s.a./ha s-au obținut creșteri însemnate de producție pe fiecare agrofond organic de fertilizare. Cu numai 35 kg N/ha, față de nefertilizat cu azot, s-au obținut sporuri semnificative de producție atât pe agrofondul nefertilizat organic, cât și pe cele cu 30 t/ha gunoi de grajd, respectiv 10 t/ha gunoi de păsări. Cu 70 kg N/ha, față de 35 kg N/ha, sporul a fost semnificativ numai la varianta nefertilizat organic și cea cu 30 t/ha gunoi de grajd.

Creșterea dozelor de azot de la 35 la 70 și de la 70 la 105 kg/ha, pe agrofondurile de 10, 20 și 30 t/ha gunoi de păsări, nu a adus sporuri semnificative de producție. Pe aceste agrofonduri producția a crescut semnificativ numai la creșterea dozei de azot de la 35 la 105 kg/ha. Pe agrofondul de 30 t/ha gunoi de păsări, prin creșterea dozei de azot de la 0 la 35 și de la 35 la 70 kg/ha nu s-au înregistrat creșteri semnificative de producție, creșterea a fost semnificativă însă, dacă doza de azot a crescut de la 70 la 105 kg/ha (tabelul 2).

După graficul prezentat în figura 1 se observă că aceleași doze de azot asigură creșteri însemnate de producție pe măsură ce agrofondul organic se îmbunătățește. Cu 10, 20 sau 30 t/ha gunoi de păsări se obțin producții superioare celor realizate cu 30 t/ha gunoi de grajd. Pe aceste agrofonduri și dozele de azot se valorifică mai bine.

Pe agrofondul nefertilizat organic, față de 0 kg N/ha, toate dozele de azot au asigurat creșteri foarte semnificative de producție. Valoarea absolută a sporurilor de producție însă, prin creșterea dozei de azot de la 0 la 35, de la 35 la 70 și de la 70 la 105 kg N/ha, are o tendință de scădere de la 3,6 la 2,8 respectiv 2,0 t/ha. Creșterea dozei de azot de la 70 la 105 kg N/ha nu a mai realizat un spor semnificativ (2,0 t/ha).

Pe agrofondul de 30 t/ha gunoi de grajd, față de 0 kg N/ha, s-a obținut un spor foarte semnificativ de producție, dacă s-a aplicat doza de 35 kg N/ha (4,8 t) și un spor semnificativ, dacă doza de azot a crescut de la 35 la 70 kg/ha (3,2 t). Prin creșterea în continuare a dozei de azot la 105 kg/ha, sporul a devenit nesemnificativ (1,7 t).

Pe agrofondul de 10 t/ha gunoi de păsări, nivelul producțiilor obținute este mult mai ridicat decât cele realizate cu 30 t/ha gunoi de grajd, la fiecare doză de azot. Spor foarte semnificativ de producție s-a realizat numai la 35 kg N față de 0 kg N/ha. Prin mărirea în continuare a dozelor de azot sporurile devin din ce în ce mai mici, rămânând nesemnificative.

Pe agrofondurile cu 20 și 30 t/ha gunoi de păsări, nivelul producțiilor crește în continuare atât cu creșterea cantității de gunoi, cât și a dozelor de azot. Spre deosebire de primele trei agrofonduri organice, unde prin creșterea dozei de azot sporurile de

producție s-au micșorat, la aceste două agrofonduri organice, sporurile de producție cresc odată cu creșterea dozei de azot, dar ele rămân nesemnificative, cu excepția variantei 30 t/ha gunoi de păsări și 105 kg N/ha (3,0 t/ha). (figura 1)

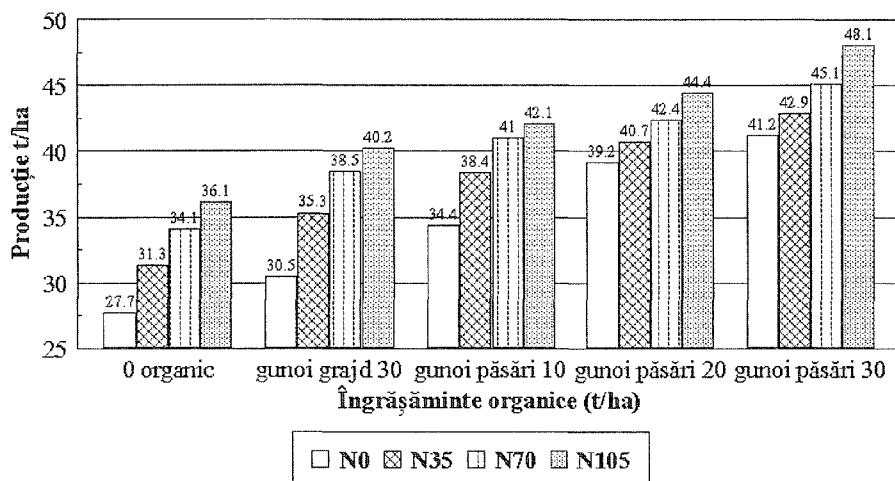


Figura 1- Influența fertilizării cu azot pe diferite agrofonduri organice
Soliul Desiree, Brașov 1984-1988

Efectul fertilizării organice asupra producției.

Prin datele prezentate în figura 2 se poate analiza efectul fertilizării organice pe diferite nivele de asigurare a azoțului. Se observă că pe toate fondurile de azot fertilizarea organică a asigurat creșteri foarte semnificative de producție.

Pe agrofondul nefertilizat cu azot, cu 10 t/ha gunoi de păsări față de 30 t/ha gunoi de grajd, sau cu 20 t/ha gunoi de păsări, față de 10 t/ha, se realizează sporuri semnificative de producție. Crescând doza de gunoi de păsări la 30 t/ha, sporul nu este semnificativ.

Pe agrofondul cu 35 kg N/ha, sporuri semnificative se realizează prin aplicarea de 30 t/ha gunoi de grajd față de nefertilizat organic, sau cu 10 t gunoi de păsări față de 30 t gunoi de grajd. Aplicarea dozei de 20 t gunoi de păsări, față de 10 t, sau 30 t, față de 20 t/ha gunoi de păsări, nu aduce spor semnificativ de producție.

Pe agrofondul de 70 kg N/ha cu 30 t/ha gunoi de grajd, față de nefertilizat organic, se asigură un spor semnificativ de producție. Între 10 t gunoi de păsări și 30 t gunoi de grajd, sau 20 și 10 t/ha, respectiv 30 și 20 t/ha gunoi de păsări, sporurile nu sunt semnificative. În schimb, cu 20 sau 30 t/ha gunoi de păsări, față de 30 t/ha gunoi de grajd, diferențele de producție obținute sunt foarte semnificative.

Situația este identică și dacă se asigură o doză de 105 kg N/ha, caz în care însă cu 30 t/ha gunoi de păsări, față de 20 t/ha, se înregistrează o creștere semnificativă a producției.

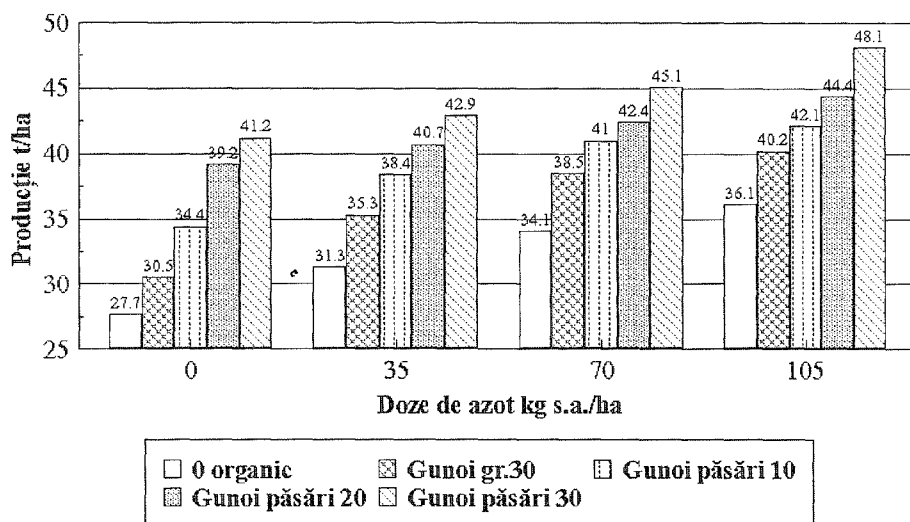


Figura 2 - Influența fertilizării organice pe diferite fonduri de azot
Soliul Desiree, Brașov 1984-1988

Efectul fertilizării organo-minerale asupra producției.

Din datele prezentate mai sus rezultă că, prin fertilizarea combinată organo-minerală, se pot realiza producții mai ridicate decât cele obținute numai cu fertilizare minerală sau numai organică. Combinarea judicioasă a celor două tipuri de îngrășământ permite reducerea dozelor la fiecare în parte, dar mai ales a azotului, care poate deveni un element poluant. După cum se prezintă în tabelul 3, se pot obține izoproducții prin combinarea diferitelor doze de azot și îngrășământ organic. Alegerea acestor combinații se poate face în funcție de nivelul producției dorite, costul fertilizării și disponibilitatea formelor de îngrășămintă din fermă.

Tabelul 3

Variante de fertilizare organo-minerale pentru realizarea izoproducțiilor

Nivel de producție (t/ha)	Doze de fertilizare organo-minerală
30	0 kg N/ha+30 t/ha gunoi de grajd
	35 kg N/ha+fără îngrășămintă organice
35	0 kg N/ha+10 t/ha gunoi de păsări
	35 kg N/ha+30 t/ha gunoi de grajd
	70 sau 105 kg N/ha+fără îngrășămintă organice
40	0 kg N/ha+20 t/ha gunoi de păsări
	35 kg N/ha+20 t/ha gunoi de păsări
	70 kg N/ha+10 t/ha gunoi de păsări
	105 kg N/ha+30 t/ha gunoi de grajd
45	70 kg N/ha+30 t/ha gunoi de păsări
	105 kg N/ha+20 t/ha gunoi de păsări
peste 45	105 kg N/ha+30 t/ha gunoi de păsări

Înfluența fertilizării organo-minerale asupra elementelor producției.

Analiza producției medii de tuberculi la cuib arată aceeași tendință ca și producția totală (densitatea de plantare fiind constantă). Testul Duncan, prezentat în tabelul 4, arată că producția de tuberculi la cuib crește odată cu creșterea atât a dozelor de azot, cât și a celor organice. Cea mai mare producție obținându-se la varianta cu 105 kg/ha N și 30 t/ha gunoi de păsări, iar cea mai mică la varianta care nu s-a fertilizat nici cu azot și nici organic.

Tabelul 4

Producția medie la cuib în funcție de natura îngrășămintelor și nivelul de fertilizare (valori medii, Test Duncan)

Agrofond organic (t/ha)	Doze de azot kg s.a./ha				Media pe agrofond organic
	0	35	70	105	
Fără gunoi	521 K	628 IJ	642 IJ	644 IJ	609
30 gunoi de grajd	587 J	696 GHI	723 FGH	764 EFG	693
10 gunoi de păsări	661 HI	724 FGH	785 CDEF	830 BCDE	750
20 gunoi de păsări	736 FG	778 DEF	853 BC	873 B	810
30 gunoi de păsări	769 EF	847BCD	890AB	946A	863
Media pe doze azot	655	735	779	811	

DL 5% = 64,3 g

Pentru a analiza care dintre elementele de producție a fost influențat prin fertilizare și forma de îngrășământ, atrăgând prin aceasta și modificarea producției finale, în tabelul 5 și tabelul 6 prezentăm variația numărului mediu de tuberculi la cuib, respectiv greutatea medie a acestora. Se observă o tendință de creștere a numărului de tuberculi la cuib odată cu creșterea dozelor de azot, cât și a dozelor de gunoi de păsări.

Pe agrofondul nefertilizat organic, pe cel cu 30 t/ha gunoi de grajd sau 10 t/ha gunoi de păsări, toate cele trei doze de azot au mărit semnificativ numărul de tuberculi la cuib, față de agrofondul nefertilizat cu azot. Fertilizarea cu dozele de 35, 70 și 105 kg N/ha nu a influențat semnificativ numărul de tuberculi pe nici un agrofond organic. Pe agrofondurile cu 20 și 30 t/ha gunoi de păsări, numărul de tuberculi la cuib a crescut semnificativ prin fertilizare cu azot numai la doze mai mari de 70 kg/ha.

Tabelul 5

Numărul mediu de tuberculi la cuib în funcție de felul îngrășămintelor și nivelul de fertilizare

Agrofond organic (t/ha)	Doze de azot kg s.a./ha				Media pe agrofond organic
	0	35	70	105	
Fără gunoi	7,7	8,8	9,1	9,5	8,8
30 gunoi de grajd	7,9	9,4	9,8	10,0	9,3
10 gunoi de păsări	8,7	9,4	9,9	10,1	9,5
20 gunoi de păsări	9,2	9,7	10,1	10,1	9,8
30 gunoi de păsări	9,2	9,7	10,3	11,3	10,1
Media pe doze azot	8,5	9,4	9,8	10,2	

DL 5% = 0,74

Tabelul 6

Greutatea medie a tuberculilor la cuib în funcție de felul îngrășămintelor și nivelul de fertilizare

Agrofond organic (t/ha)	Doze de azot kg s.a./ha				Media pe agrofond organic
	0	35	70	105	
Fără gunoi	68	71	71	68	70
30 gunoi de grajd	74	74	74	77	75
10 gunoi de păsări	76	77	79	82	79
20 gunoi de păsări	80	80	84	86	83
30 gunoi de păsări	84	87	87	84	86
Media pe doze azot	76	78	79	79	

DL 5% = 6 g

Prin aplicarea a 30 t/ha gunoi de grajd, față de nerfertilizat organic, numărul de tuberculi la cuib nu a crescut semnificativ, în cazul gunoiului de păsări însă, la toate cele trei doze, numărul de tuberculi a crescut semnificativ.

În ceea ce privește greutatea medie a tubercuilor la cuib, date prezentate în tabelul 6, rezultă că aceasta a fost influențată mai mult de fertilizarea organică decât de azot. Efectul cel mai puternic asupra acestui element au avut dozele de 10, 20 și 30 t/ha gunoi de păsări. Prin fertilizare cu azot, greutatea medie a unui tubercul a crescut semnificativ numai la 105 kg N/ha, pe agrofondurile cu 10 și 20 t/ha gunoi de păsări.

Analiza numărului mediu de tulpini principale la cuib, prezentat în tabelul 7, evidențiază că acest element nu a fost influențat semnificativ nici de dozele de azot și nici de fertilizarea organică. Numărul de tulpini principale depinde în primul rând de mărimea tuberculului de sămânță și de vigoarea acestuia.

Tabelul 7

Numărul mediu de tulpini principale la cuib în funcție de felul îngrășămintelor și nivelul de fertilizare

Agrofond organic (t/ha)	Doze de azot kg s.a./ha				Media pe agrofond organic
	0	35	70	105	
Fără gunoi	4,6	4,8	4,8	4,6	4,7
30 gunoi de grajd	4,3	4,4	4,7	4,7	4,5
10 gunoi de păsări	4,6	4,6	4,5	4,8	4,6
20 gunoi de păsări	4,8	4,6	4,6	4,9	4,7
30 gunoi de păsări	4,7	4,4	4,7	4,7	4,6
Media pe doze azot	4,6	4,6	4,7	4,8	

$$DL\ 5\% = 0,35$$

Fertilitatea tulpinii principale însă, exprimată prin numărul de tuberculi formați pe o tulpină, a fost influențată pozitiv atât prin fertilizarea cu azot (la doze mai mari), cât și prin fertilizarea organică (tabelul 8).

**Numărul mediu de tuberculi pe tulpina principală
în funcție de natura îngrășămintelor și nivelul de fertilizare**

Agrofond organic (t/ha)	Doze de azot kg s.a./ha				Media pe agrofond organic
	0	35	70	105	
Fără gunoi	1,7	1,8	1,9	2,1	1,9
30 gunoi de grajd	1,8	2,1	2,1	2,2	2,1
10 gunoi de păsări	1,9	2,0	2,2	2,1	2,1
20 gunoi de păsări	1,9	2,1	2,2	2,1	2,1
30 gunoi de păsări	2,0	2,2	2,2	2,4	2,2
Media pe doze azot	1,9	2,0	2,1	2,2	

DL 5% = 0,13

Fertilizarea a avut cel mai mare efect asupra masei vegetative. Greutatea medie a tulpinilor principale cu frunze, la cuiub, în momentul înfloritului (11-22 VII), a crescut puternic prin ambele forme de fertilizare, odată cu creșterea dozelor. Cel mai redus efect a avut însă gunoiul de grajd care, față de nefertilizat organic, la nici un nivel de azot nu a mărit semnificativ masa vegetativă. S-a înregistrat chiar o scădere a masei vegetative la varianta cu 30 t/ha gunoi de grajd aplicat fără azot. Greutatea masei vegetative a crescut cel mai puternic prin fertilizarea cu gunoi de păsări, mai ales la dozele de 20 și 30 t/ha. Masa vegetativă cea mai mare s-a înregistrat la varianta fertilizată cu 30 t/ha gunoi de păsări și 105 kg/ha azot, care a fost de 2,3 ori mai mare decât cea de la varianta 0 N și nefertilizat organic (tabelul 9).

Tabelul 9

**Greutatea medie a tulpinilor principale cu frunze la cuiub (g) la data înfloritului
în funcție de felul îngrășămintelor și nivelul de fertilizare**

Agrofond organic (t/ha)	Doze de azot kg s.a./ha				Media pe agrofond organic
	0	35	70	105	
Fără gunoi	393	436	489	604	481
30 gunoi de grajd	386	479	525	610	500
10 gunoi de păsări	432	550	589	632	551
20 gunoi de păsări	607	611	650	796	666
30 gunoi de păsări	621	636	739	907	726
Media pe doze azot	488	542	598	710	

DL 5% = 59 g/cuib

Sporurile de producție care revin pe 1 t gunoi, pe diferite agrofonduri de azot, sunt prezentate în tabelul 10, iar sporurile care revin pe 1 kg azot, pe agrofondurile organice, sunt prezentate în tabelul 11. Cele mai mici sporuri de producție ce revin pe 1 tonă îngrășământ organic, indiferent de doza de azot, se realizează în cazul fertilizării cu gunoi de grajd (între 93 și 147 kg tuberculi/t gunoi). Cel mai mare spor (710 kg tuberculi/t gunoi) se realizează în cazul în care se fertilizează cu 10 t/ha gunoi de păsări combinat cu 35 kg N/ha. Pe măsură ce dozele de gunoi de păsări și cele de azot cresc, sporurile se reduc.

În ceea ce privește sporurile de producție ce revin pe 1 kg de azot, cele mai mari valori se realizează pe agrofondul de 30 t/ha gunoi de grajd (137 kg tuberculi/kg N la doza de 35 kg N/ha și 92 kg tuberculi la doza de 105 kg N/ha). Cele mai mici sporuri de producție pe 1 kg N se realizează pe agrofondul cu 20 t/ha gunoi de păsări (între 43 și 50 kg tuberculi/kg N). Trebuie remarcat că în timp ce pe agrofondurile de 0 gunoi, 30 t/ha gunoi de grajd și 10 t/ha gunoi de păsări sporurile de producție ce revin pe 1 kg N scad odată cu creșterea dozelor de azot aplicat pe hectar, pe agrofondurile cu 20 și 30 t/ha gunoi de păsări, aceste valori cresc odată cu creșterea dozelor de azot (valorile fiind între 43 și 66 kg tuberculi/kg N aplicat suplimentar).

Tabelul 10

Sporul de producție (kg tuberculi) realizat la 1 t gunoi

Agrofond organic (t/ha)	Spor de producție (kg tuberculi/t gunoi) pe fond de azot			
	0	35	70	105
Fără gunoi	-	-	-	-
30 gunoi de grajd	93	133	147	137
10 gunoi de păsări	670	710	690	600
20 gunoi de păsări	575	470	415	415
30 gunoi de păsări	450	387	367	400

Tabelul 11

Sporul de producție (kg tuberculi) realizat la 1 t azot

Agrofond organic (t/ha)	Spor de producție (kg tuberculi/t gunoi) pe fond de azot			
	0	35	70	105
Fără gunoi	-	103	91	80
30 gunoi de grajd	-	137	114	92
10 gunoi de păsări	-	114	94	73
20 gunoi de păsări	-	43	46	50
30 gunoi de păsări	-	49	56	66

CONCLUZII

1. Cultura cartofului reacționează bine la fertilizarea organo-minerală;
2. Prin fertilizarea organo-minerală se pot reduce dozele de azot mineral, care în cantități mai mari pot polua mediul;
3. Gunoiul de la curci, cu așternut de paie, se poate utiliza cu foarte bune rezultate la fertilizarea cartofului;
4. Cu cantitatea de numai 10 t/ha gunoi de curci (păsări) se pot obține producții mai ridicate decât cu 30 t/ha gunoi de grajd;
5. Prin fertilizarea organo-minerală, utilizând gunoiul de păsări, se pot reduce atât dozele de îngrășăminte organice cât și cele de azot mineral, ceea ce duce la scăderea cheltuielilor de producție;
6. Prin combinarea îngrășămintelor organice cu cele de azot mineral, în diferite doze, se pot realiza izoproducții.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE.

1. BARADA L., 1963 - Burgonyatermesztés, Mez gazd. Kiadó, Budapest;
2. BORLAN Z., HERA Cr., GHIDIA Aurelia, PASC Il., CONDEI Gh., STOIAN L., JIDAV Eugenia, 1982 - Tabele și nomograme agrochimice. Edit. Ceres, București.
3. BORLAN Z., HERA, Cr., 1984 - Optimizarea agrochimică a sistemului sol-plantă. Edit. Acad. RSR, București.
4. DORNEANU A., 1984 - Concepții moderne în fertilizarea organică a solului. Edit. Ceres, București.
5. HERA Cr., ELIADE GH., GHINEA L., 1984 - Asigurarea azotului necesar culturilor agricole. Edit. Ceres, București.
6. LIXANDRU GH., CARAMETE C., HERA Cr., 1990 - Agrochimie. Edit. Didactică și Pedag. București.

RESEARCHES CONCERNING THE USING OF CHICKEN MANURE IN POTATO FERTILIZATION

Abstract

The researches carried out at ICPC Brasov between 1984-1988 on a chernozem type soil with loamy texture, sought the reducing of chemical fertilizers quantities by their replacing with chicken manure and farm yard manure.

The chicken manure with straw bed was provided by the turkey farm. The effect of the doses of chicken manure used in quantities of 10, 20 and 30 to/ha was compared with the dose of 30 to/ha farm yard manure in conditions of 0, 35, 70 and 105 Kg N/ha.

Important yield increases were obtained through the increasing of the nitrogen doses as well as by giving organic fertilizers.

Yields over 35 to/ha may be obtained without organic fertilizers if it is given at least 105 Kos N/ha but the yields may be high if only 10-30 to/ha chicken manure is given without mineral fertilization. The organic fertilization with chicken manure ensures superior yield in comparison with farm yard manure on all the agrofondos with natrium.

In order to increase the effect of the organic fertilizers, it is recommended the combined organic-mineral fertilization while doses of chicken manure increase the natrium doses are reduced.

From the economic and energetic point of view, as well as for avoiding soil pollution, the chicken manure represents a valuable source of organic fertilizer for potato crop.

Keywords: organic-mineral fertilization, chicken manure.

Tables:

1. The average content of phosphorus, potassium and natrium of the manure used in the experiment.

2. The yield obtained at fertilization with organic and nitrogen fertilizers (the variety Désirée, Brasov, 1984-1988).

3. Variants of organic-mineral fertilization for obtaining izoproducts.

4. Average yield per hole depending on the fertilizers nature and level of fertilization (average values, test DUNCAN).

5. Average number of tubers per hole depending on fertilizers nature and level of fertilization.

6. Average weight of tubers per hole depending on fertilizers nature and level of fertilization.

7. Average number of main stalks per hole depending on fertilizers nature and level of fertilization.

8. Average number of tubers on the main stalk depending on the fertilizers nature and level of fertilization.

9. Average weight of the main stalks with leaves per hole (g) at blossom time depending on the fertilizers origin and level of fertilization.

10. Yield increase (kg tubers) obtained at 1 to of manure.

11. Yield increase (kg tubers) obtained at 1 kg of nitrogen.

Figures:

1. The influence of nitrogen fertilization on various organic agrofondos.

2. The influence of organic fertilization on various nitrogen agrofondos.

CERCETĂRI PRIVIND STABILIREA INFLUENȚEI MĂRIMII BILONULUI ASUPRA PRODUCȚIEI LA CARTOF

S. IANOSI¹, Ana DINU²

REZUMAT

Cercetările întreprinse la ICPC Brașov, în cultură neirigată, și la Tulcea, în condiții de irigare, au avut ca scop stabilirea efectului mărimii bilonului asupra principalelor elemente ale producției la cartof, cât și verificarea unor concepții mai vechi după care în cultura nebilonată se pot obține producții identice cu cele din cultura plantată cu biloane, sau că bilonul format numai în perioada de vegetație ar avea același efect cu cel realizat încă de la plantare.

Rezultatele obținute au evidențiat efectul favorabil al biloanelor asupra mărimii, structurii și calității producției, dar numai în cazul în care acestea au o înălțime de peste 30 cm și o secțiune transversală mai mare de 800-1000 cm².

Cu cât soiurile sunt mai intensive, au potențial de a forma un număr mai mare de stoloni și de tuberculi, deci o capacitate mai mare de producție, efectul bilonului mare este mai favorabil. Cu cât se acoperă prin bilonare o porțiune mai mare cu pământ de pe tulpina principală, cu atât se formează mai mulți stoloni și tuberculi la cuib, ceea ce duce, în final, la creșterea producției.

Formarea bilonului în perioada de vegetație, la culturile care au fost plantate fără bilon, nu asigură nici un spor de producție, fiind o lucrare fără efect asupra producției și inutilă. Această lucrare poate provoca chiar vătămarea gravă a organelor subterane, manifestată prin scăderea producției.

Cuvinte cheie: mărime bilon, formare stoloni, structura și nivelul producției.

INTRODUCERE.

Caracteristica biologică a cartofului este de a forma tuberculi pe stolonii care iau naștere în zona subterană a tulpinilor principale. Stolonii se formează și leagă tuberculi însă numai în anumite condiții de temperatură, umiditate, aer și lipsă de lumină, condiții care trebuie asigurate la nivel optim prin tehnologie. Formarea stolonilor pe tulpina principală are loc progresiv, de la primele noduri bazale în sus, până la limita zonei acoperită cu pământ. Numărul de noduri de la care se formează stolonii constituie un caracter de soi, dar depinde și de lungimea subterană a tulpinei principale acoperită de bilon. Numărul de stoloni care se formează la cuib și pe o tulpina principală este

¹ ICPC Brașov

² S.C.P.C. Tulcea

determinat genetic și influențat de condițiile de mediu și de factorii agrotehnici.

În general, pe o tulpină principală se pot forma 2-5 stoloni, care potențial înseamnă același număr de tuberculi, dacă condițiile sunt favorabile (Harris, 1982).

Taylor (1953) constată că, în anumite situații, primii lăstari cu frunze se pot forma deja la al 4-lea nod de la baza tulpinei principale, iar în alte situații de la al 12-lea sau al 20-lea nod în sus. Pe baza acestor observații se poate presupune că, acoperind cu sol un număr mai mare de noduri, respectiv o zonă mai lungă de pe tulpina principală - realizând un bilon mai înalt - se poate stimula formarea unui număr mai mare de stoloni, respectiv tuberculi, pe o tulpină (Ianosi, Mezaabrovsky, 1985; Ianosi, Maria Ianosi, 1991; Taylor, 1953).

Scopul de bază al experienței a fost de a verifica unele păreri după care bilonul nu ar avea efect asupra mărimii producției și, astfel, cultura se poate realiza și fără bilon (la neted) sau se poate forma bilonul și în timpul vegetației, în faza de îmbobocit-începutul înfloritului. După aceste păreri, efectul pozitiv al bilonului se resimte numai în cazul recoltării mecanizate, reducându-se pierderile și vătămările grave ale tubercuilor.

Efectul bilonului și a mărimii lui asupra producției de cartof a fost studiat într-o experiență în care, prin multe determinări și observații în dinamică, s-a urmărit formarea unor elemente ale producției în diferite situații și mărime a bilonului.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE.

Cercetările au fost efectuate la ICPC Brașov, în perioada 1984-1986 și reluate la SCPC Tulcea în anii 1989 și 1990. La Brașov, cultura a fost neirigată și s-a studiat soiul Désirée, iar la Tulcea, în condiții de irigare, soiurile Koretta și Super

Variantele experimentale au fost diferite în cele două localități, însă de fiecare dată următoarele trei variante au fost comune:

- a) fără bilon, plantat la neted la adâncimea de 6-8 cm;
- b) bilon mic de 15-20 cm înălțime (măsurat între fundul rigolei și coama bilonului), cu suprafața secțiunii transversale de 450-600 cm²;
- c) bilon mare de 30-35 cm înălțime, cu suprafața secțiunii transversale de 900-1000 cm².

În afara acestor variante comune, la SCPC Tulcea au mai fost realizate și o variantă în care la început s-a plantat fără bilon, iar în momentul în care plantele au avut înălțimea de cca 30 cm s-a format un bilon de 15-20 cm înălțime și una în care s-a realizat o afănare adâncă a solului pe 40 cm, după care s-a plantat în bilon cu înălțimea de 30 cm.

La fiecare variantă s-au făcut recoltări în dinamica la intervale de câte 10 zile, determinând:

- numărul de tulpini principale la cuib;
- distanța între colet și primul stolon de pe tulpina principală (în cm);
- distanța dintre primul stolon din partea superioară și ultimul stolon de la baza tulpinei principale (în cm);
- numărul total de stoloni format pe fiecare tulpină principală și la cuib;

- numărul de tuberculi la cuib;
- numărul și greutatea tuberculilor realizat la cuib, pe fracții de mărime (sub 30 mm $\varnothing$; 30-55 mm $\varnothing$ și peste 60 mm $\varnothing$);
- producția totală de tuberculi la cuib.

Aceste determinări, la fiecare recoltare în dinamică, s-au făcut la 10 cuiburi, analizând fiecare cuib separat. Datele au fost prelucrate ca valori individuale și ca medii. La recoltarea finală, când plantele au ajuns la maturitate, s-a analizat producția totală și ca structură pe fracții de mărime de pe întreaga parcelă.

Prin modul de prelucrare și de interpretare a datelor s-a căutat evidențierea influenței mărimii bilonului asupra unor modificări morfologice ale organelor subterane și prin aceasta asupra mărimii și calității producției de cartof.

REZULTATELE CERCETĂRILOR.

Mărimea bilonului, respectiv grosimea stratului de sol deasupra tuberculului mamă în momentul răsării cartofului, influențează considerabil atât lungimea subterană a tulpinilor principale și a zonei în care se emit stolonii, cât și numărul total de stoloni care se formează pe o tulpină principală. Cu cât bilonul a fost mai mare s-au format mai mulți stoloni și tuberculi la cuib. La varianta în care s-a plantat la neted și a rămas nebilonat, lungimea zonei pe care s-au format stolonii a fost în medie de numai 5,3 cm, față de 16,5 cm realizat în cazul bilonului mare de peste 30 cm înălțime. În această zonă, în primul caz au apărut 5,5 stoloni pe o tulpină principală, în timp ce în al doilea caz 7,8 stoloni (tabelul 1). Datorită mărimii bilonului numărul de stoloni formați pe o tulpină principală a crescut cu 2,3, iar numărul de tuberculi a crescut cu 0,5, ceea ce, la un număr de 4-5 tulpini la cuib, poate determina o creștere semnificativă a producției.

S-a stabilit că, indiferent de mărimea bilonului (a grosimii stratului de sol deasupra tuberculului mamă), primul stolon se formează cu aproximativ 2-4 cm sub nivelul solului. Cu cât se mărește grosimea stratului de sol deasupra tuberculului mamă, se alungește și zona subterană etiolată a tulpinilor principale, respectiv zona în care se pot forma stolonii. Corelația între lungimea intervalului acoperit cu pământ și numărul de stoloni formați pe o tulpină principală se prezintă în figura 1. Curbele prezentate pentru soiurile Koretta și Super demonstrează foarte clar că tendința de creștere a numărului de stoloni la început este redusă, respectiv un bilon mic sau mijlociu ca mărime influențează mai puțin modificarea numărului de stoloni și astfel efectul bilonului nu se evidențiază. Pentru ca influența pozitivă a bilonului să se manifeste evident, acesta trebuie să fie spre foarte mare, cu secțiunea transversală de cel puțin 900-1000 cm², iar ca înălțime peste 30 cm. Realizarea unui astfel de bilon este posibil numai în condițiile în care se asigură un pat germinativ profund (pe adâncimea de cel puțin 16-18 cm) și se plantează la intervalul dintre rânduri de minim 75 cm.

Tabelul 1

Influența mărimii bilonului asupra numărului de stoloni și de tuberculi formați

Varianta	Soiul	Interval între primul și ultimul stolon (cm)	Nr. stoloni pe tulpina principală	Nr. tuberculi pe tulpina principală
Plantat fără bilon	KORETTA	5,0	4,8	1,4
	SUPER	5,5	6,2	2,5
	MEDIA	5,3	5,5	2,0
Bilon mic (20 cm)	KORETTA	12,2	5,2	1,6
	SUPER	14,4	8,2	2,8
	MEDIA	13,3	6,7	2,2
Bilon mare (30 cm)	KORETTA	17,3	6,6	1,9
	SUPER	15,6	9,0	3,0
	MEDIA	16,5	7,8	2,5

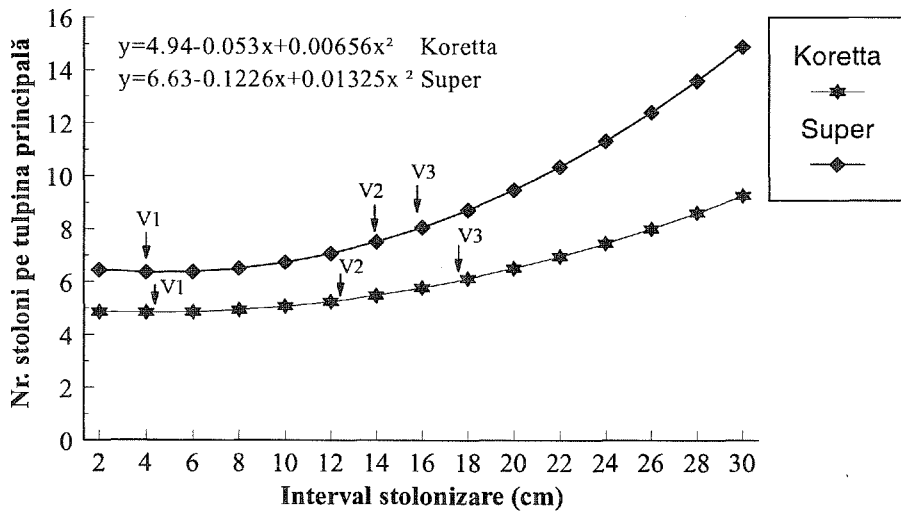


Figura 1 - Corelația între lungimea zonei de formare a stolonilor și numărul de stoloni formați pe tulpina principală

Pe ambele curbe prezentate în figura 1, corespunzător variantelor realizate fără bilon, cu bilon mijlociu și cu bilon mare, este marcată cu câte o săgeată zona intervalului pe care se formează stolonii și numărul mediu de stoloni care se formează pe o tulpină principală. Această zonă reprezintă condițiile actuale, întâlnite în producție, realizabile cu sistemul de mașini din dotare. Tendința puternic ascendentă a acestor curbe, în continuare de la săgeata care indică V3, arată că prin mărirea bilonului în continuare se poate crește semnificativ numărul de stoloni și de tuberculi formați la cui. Se poate observa de asemenea, că în aceleași condiții de bilon, soiul Super care este un soi foarte productiv formează un număr mult mai mare de stoloni decât soiul Koretta. La ambele soiuri însă, dacă biloanele sunt mici, efectul lor rămâne redus. La mărimile mai reduse ale bilonului intervalul de stolonizare, de pe tulpina principală, crește mai încet. În cazul biloanelor mari sau foarte mari acest interval crește mult mai accentuat.

În figura 2 se prezintă o altă corelație interesantă, stabilită între lungimea intervalului de formare a stolonilor, în funcție de mărimea bilonului, și numărul de tuberculi formați pe tulpina principală. Corelația este lineară și pozitivă, ceea ce înseamnă că mărimea bilonului are un efect favorabil și asupra numărului de tuberculi formați. Diferențele, datorate potențialului diferit de producție al soiurilor, se manifestă și în acest caz prin faptul că soiul Super reacționează mai sensibil. La ambele soiuri, prin creșterea mărimii bilonului la 30 cm, față de varianta fără bilon, se realizează cu 0,5 până la 1,0 tuberculi mai mult pe o tulpină principală.

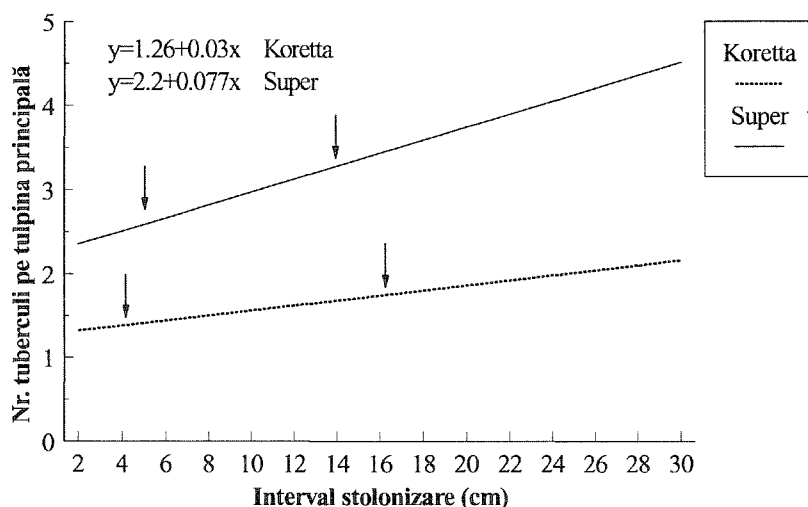


Figura 2 - Corelația între lungimea zonei de formare a stolonilor și numărul de tuberculi pe tulpina principală

Între numărul de stoloni și numărul de tuberculi formați pe o tulpină principală există de asemenea o corelație pozitivă, dar parabolică. Rezultă că numărul de tuberculi crește considerabil numai după un anumit număr de stoloni (peste 6-8) formați pe o tulpină, condiție realizată numai în cazul biloanelor mari. În cazul biloanelor mici această corelație este nesemnificativă (figura 3).

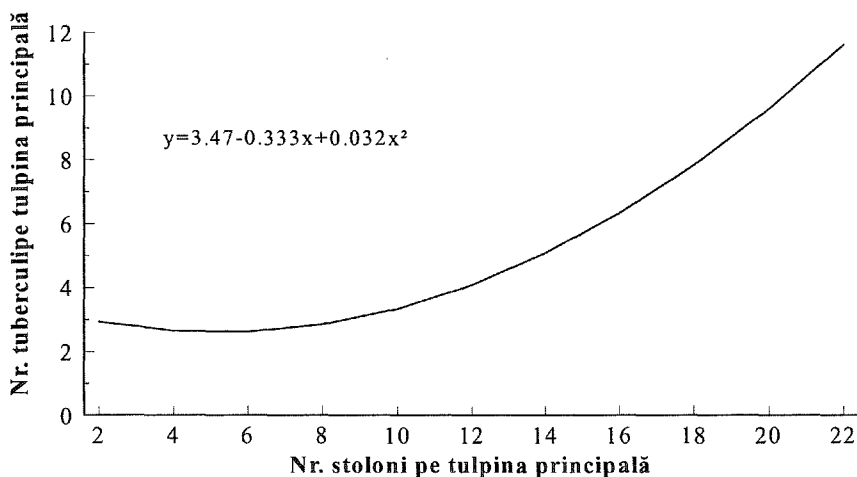


Figura 3 - Corelația între numărul de stoloni formați pe tulpina principală și numărul de tuberculi la soiul Super

Acest fenomen, manifestat mai ales în condiții agrotehnice mai puțin favorabile, a condus la unele concepții eronate în ceea ce privește importanța mărimii bilonului.

Analiza producției totale pe variante, realizată la recoltarea finală, susține justetea afirmațiilor anterioare. Sporurile de producție realizate la variantele cu bilon, față de cele fără bilon, și de la cele cu bilon mare față de cele cu bilon mic, sunt semnificative. Producțiile finale pentru Brașov, la neirigat, și pentru Tulcea, la irigat, sunt prezentate în Tabelul 2. Efectul bilonului în condiții de neirigare, chiar dacă nivelul producției este mai scăzut, se resimte la fel de puternic ca și în condiții de irigare. La neirigat însă, pierderile de producție înregistrate în cultura fără bilon, față de una cu bilon mijlociu, sunt distinct semnificativ mai mici (cu 4,9 t/ha, respectiv 16%). Bilonul mare, față de cel mijlociu sau mic, asigură sporuri distinct semnificative de producție atât la irigat, cât și la neirigat, sporurile fiind însă mult mai mari în condiții de irigare (ajungând la peste 10 t/ha).

Pe baza datelor obținute la Tulcea, unde în condiții de irigare au fost studiate două soiuri, se observă că bilonul mic sau mijlociu, față de plantarea la neted, asigură un spor de 1,5-1,7 t/ha (semnificativ), în timp ce bilonul mare, față de cel mijlociu, asigură un

spor de 5,7-10,6 t/ha. Sporul de producție mult mai mare, realizat de soiul Super, confirmă teoria după care soiurile intensive, care formează mai mulți stoloni și tuberculi la cuib, necesită un bilon mai mare și condiții agrotehnice îmbunătățite.

Tabelul 2

Producția totală de tuberculi la diferite mărimi ale bilonului

Varianta	Brașov, soi Desiree		Tulcea, soi Koretta		Tulcea, soi Super	
	Producția (t/ha)	Dif. Mt. (Semnif)	Producția (t/ha)	Dif. Mt. (Semnif)	Producția (t/ha)	Dif. Mt. (Semnif)
Fără bilon	25,6	-4,9 ^{ooo}	35,3	-1,7 ^o	52,4	-1,5 ^o
Bilon mic (20cm)(Mt)	30,5	-	37,0	-	53,5	-
Bilon mare (peste 30cm)	35,3	+4,8 ^{***}	42,7	+5,7 ^{***}	64,1	+10,6 ^{***}

DL 5% = 2,3 t/ha; 1,6 t/ha; 1,3 t/ha

DL 1% = 3,7 t/ha; 2,4 t/ha; 2,0 t/ha

Pe lângă efectul pozitiv asupra producției totale, mărimea bilonului influențează favorabil și procentul de tuberculi mari și producția comercială (tabelul 3).

Tabelul 3

**Efectul mărimii bilonului asupra producției la cartof
(soiul Desiree, Brașov 1984-1986)**

Mărimea bilonului	Suprafața secțiunii (cm ²)	Nr. mediu tuberculi/cuib	Producția medie (t/ha)	% tuberculi comerciali
Mic	200-300	7,9	25,6	73,4
Mijlociu	400-500	10,5	30,5	78,1
Mare	700-800	13,0	35,3	83,8

Pentru a studia efectul bilonului, dacă acesta se formează după răsărirea cartofului, s-a realizat și o variantă în care plantarea s-a făcut la neted, iar bilonul a fost format în faza când plantele au avut o înălțime de 25-30 cm, respectiv în faza de înbobocit-începutul înfloritului. În urma analizei datelor obținute, la această variantă, față de cea care a rămas nebilonată, nu s-au observat diferențe semnificative în ceea ce privește lungimea intervalului de stolonizare, numărul total de stoloni sau numărul de tuberculi de pe tulpina principală. Se poate afirma deci că formarea bilonului în timpul perioadei de vegetație nu mai are efect asupra principalelor elemente care influențează producția. Prin bilonare în timpul perioadei de vegetație pot fi distruse o mare parte dintre stoloni și rădăcini, cauzând astfel pierderi de producție. Trebuie avut în vedere că la culturile realizate fără bilon, stolonii și tuberculii (întregul cuib) se așează mult mai aproape de suprafața solului și pe o lățime mai mare pe

Numărul de cromozomi la plantele diferențiate din calus

Nr. crt.	Originea materialului	Nr. celule analizate	Nr. de cromozomi/celulă
1	Desirée obținut din frunze, cu tub. albi	10	5 = 42 cr. 5 = 44 cr.
2	Desirée obținut din frunze, cu tub. albi	10	10 = 44 cr.
3	Desirée obținut din frunze, cu tub. roșii	10	10 = 48 cr.
4	Desirée obținut din pețiol, cu tub. albi	10	7 = 44-45 cr. 3 = 48 cr.
5	Desirée obținut din calus meristematic	10	7 = 38 cr. 3 = 40 cr.
6	Desirée plantă - mamă	10	10 = 48 cr.

CONCLUZII

Prin utilizarea de diverse explante, se obțin variații somaclonale ce pot prezenta modificări morfologice, fiziologice și biochimice, astfel că ele pot fi utilizate în programele de ameliorare a plantelor. Prin cultura de celule și țesuturi "in vitro", se pot produce noi genotipuri într-un timp incomparabil mai scurt, deci se poate spune că variațiile somaclonale reprezintă o sursă valoroasă de variabilitate genetică. Această variabilitate creată, trebuie analizată prin teste eficiente care să permită identificarea de genotipuri noi, valoroase, care prin comportamentul agrocultural să prezinte un progres comparativ cu soiurile donoare și soiurile martor.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. BADEA Elena, RAICU P., 1984 - Culturi de celule și țesuturi vegetale. Aplicații în Agricultură, Editura Ceres, 95-143.
2. CACHIȚĂ COSMA Dorina, 1984 - Culturi de celule și țesuturi vegetale. Aplicații în agricultură, Editura Ceres, 40-47.
3. LARKIN P.S., SCOWCROFT W.R., 1981- Somaclonal variation a novel source of variability from cell cultures for plant improvement. Theor. Appl. Genet., 60, 197-214.

ambele laturi ale rândului, fiind astfel mult mai expuși variațiilor de temperatură și de umiditate din sol, cât și vătămărilor mecanice cu ocazia diferitelor lucrări de întreținere.

Din rezultatele prezentate se desprinde foarte clar importanța mărimii bilonului la cultura cartofului, ca unul din principalele elemente agrotehnice prin care se poate asigura creșterea producției fără a mări dozele de îngrășăminte chimice.

CONCLUZII.

1. Mărirea bilonului influențează pozitiv alungirea intervalului de stolonizare de pe tulpina principală, astfel se formează mai mulți stoloni și tuberculi. La biloanele mari, de peste 30 cm înălțime, numărul stolonilor formați pe o tulpină principală crește în medie cu 42%, iar numărul tubercuilor cu 25%, în timp ce intervalul pe care se formează aceste elemente se alungește cu 10 cm, față de varianta plantată fără bilon. Aceste diferențe, la bilonul de 30 cm înălțime și la cel de 20 cm, cresc cu 16 %, respectiv 14%.

2. Relația între creșterea intervalului de pe tulpina pe care se formează stolonii (determinată de mărirea bilonului), și numărul de tuberculi de pe tulpina principală, este lineară și pozitivă, în timp ce între numărul de stoloni și numărul de tuberculi, corelația este pozitivă și parabolică. Această din urmă corelație arată că o creștere semnificativă a numărului de tuberculi are loc numai în cazul în care se formează cel puțin cu 6-8 stoloni mai mult, ceea ce este posibil numai în cazul biloanelor mari.

3. Efectul pozitiv al bilonului asupra numărului de stoloni se manifestă numai în condițiile unui bilon mare, de peste 25-30 cm înălțime. Între varianta plantată fără bilon și cele cu biloane mici nu sunt diferențe semnificative.

4. Efectul bilonului mare asupra producției se manifestă mai puternic la soiurile intensive, care au o capacitate mai mare de a emite stoloni și de a forma tuberculi.

5. Pe lângă efectul pozitiv asupra producției totale, mărirea bilonului influențează și procentul de tuberculi mari, și producția comercială.

6. Formarea bilonului în timpul perioadei de vegetație nu favorizează creșterea numărului de stoloni sau tuberculi și nici producția, fiind o măsură agrotehnică inefficientă. Prin această lucrare pot fi cauzate vătămări grave stolonilor și tubercuilor.

7. Formarea unui bilon mare poate fi considerată o măsură agrotehnică eficientă și nepoluantă pentru a realiza producții ridicate în condițiile unei agriculturi durabile.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. HARRIS P.M., 1982 - The Potato, Edit. Chapman Hall. London.
2. IANOSI S., MEZABROVSZKY, I., 1985 - Cultura intensivă a cartofului. Îndrumări Tehnice, MAIA, București, 29.
3. IANOSI S., IANOSI MARIA, 1991 - Estimarea capacității de producție la câteva soiuri de cartof în condițiile ecologice de la Brașov. Anale ICPC Brașov, vol XVIII, 50-66.
4. TAYLOR C.E., 1953 - Ann. Appl. Biol, nr 40, 257-268.

RESEARCHES CONCERNING THE ASSESMENT OF THE RIDGE SIZE INFLUENCE UPON POTATO YIELD

Abstract

The researches carried out at ICPC Brasov in non-irrigated crop, and at Tulcea, under irrigation conditions, had as an aim the assesment of the effect of the ridge size upon the main potato yield elements as well as the checking of some older conceptions according to which identic yields may be obtained in non-ridged crop as well as in a crop planted with ridges, or the conception that the ridge formed only during the vegetation period has the same effect like the one formed in the planting period.

The obtained results showed the favorable effect of ridges upon the size, structure and quality of the yield, provided that these ridges should have over 30 cm height and a section bigger than 800-1000 cm².

The more intensive the varieties are the bigger yield capacity they have, and a potential of forming a greater number of stolons and tubers, therefore the ridge effect is more favorable.

The more the main stalk is covered with a bigger quantity of soil through ridging, the more stolons and tubers are formed at hole, and this leads, in the end, to the increase of the yield.

Ridge formation during vegetation period, at the crops planted without ridge, does not ensure any yield increase being a useless and without effect work upon yield. This work may even cause a serious damage of the underground organs, showed in the yield decrease.

Keywords: ridge size, stolon formation, yield structure and level.

Tables:

1. The influence of the ridge size upon the number of formed stolons and tubers.
2. Total tubers yield at various ridge sizes.
3. The effect of the ridge size upon potato yield (the variety Désirée, Brasov 198-1986).

Figures:

1. The correlation between the length of the stolons formation area and the number of stolons formed on the main stalk.
2. The correlation between the length of the stolons formation area and the number of tubers on the main stalk.
3. The correlation between the number of stolons formed on the main stalk and number of tubers at the variety Super.

CERCETĂRI PRIVIND POSIBILITĂȚILE DE RECOLTARE MECANIZATĂ A CARTOFULUI TIMPURIU ȘI EXTRATIMPURIU PE NISIPURILE OLTENIEI

M. BĂDESCU¹, A. POPESCU², T. ALEXANDRU¹

REZUMAT

În lucrare se prezintă mai multe modele experimentale de mașini pentru recoltat cartof timpuriu. Din cercetările efectuate pe terenurile nisipoase din sudul Olteniei a rezultat că recoltarea mecanizată a cartofului timpuriu nu se poate efectua cu mașinile existente (E-660; E-649). Mașinile de recoltat cartof timpuriu trebuie să execute în procesul de lucru - ca operațiune de bază - smulgerea tufelor cu tuberculi. În acest sens, au fost realizate modele noi de mașini care includ în componența lor principalele variante de aparate de smuls: rototranslație, curele, valțuri. Pentru ușurarea operațiunii de smulgere s-a încercat asocierea cu dislocarea solului cu ajutorul a diferite variante de brăzdare. Realizarea simultană a operațiunii de smulgere și dislocare conduce însă la înfundări frecvente ale mașinilor și creșterea gradului de vătămare. Recoltarea mecanică divizată a cartofului timpuriu, realizându-se în prima fază smulgerea vrejilor și ulterior dislocarea și preluarea tuberculilor din sol, poate conduce la reducerea vătămarilor mecanice. Pentru operațiunea de smulgere din prima fază, dintre variantele încercate, cele mai bune rezultate au fost obținute cu un model de echipament cu valțuri elipsoidale.

Cuvinte cheie: cartof timpuriu, forță de smulgere, valțuri, curele de cauciuc, vătămări.

INTRODUCERE

În cadrul tehnologiei culturii cartofului cea mai complexă lucrare, cu consum maxim de forță de muncă și cheltuieli materiale, este recoltarea.

Spre deosebire de recoltarea mecanizată a cartofului de toamnă, unde principala cerință este separarea tuberculilor de impurități și bulgări, la cartoful timpuriu în prim plan stă problema reducerii vătămarilor.

Particularitățile biologice ale culturii cât și stadiul fiziologic în care se găsește planta în momentul recoltării, fac ca respectarea acestei cerințe să fie extrem de dificilă. O primă dificultate o reprezintă detașarea tuberculilor din masa abundentă de vreji care în anumite condiții de cultură depășește 8 kg/m².

¹ Universitatea Craiova

² ICFC Brașov

Sensibilitatea deosebită a peridermei nesuberificate a tuberculilor anulează prin efectul vătămarilor încercarea de recoltare a acestora cu mașinile existente pentru cartoful de toamnă.

Din cercetările efectuate la recoltarea cartofului timpuriu pe terenurile nisipoase din sudul Olteniei (figura 1) a rezultat că mașinile de recoltat cartof de toamnă (E 660 - E 649) încercate au produs vătămări ce depășesc cu mult cerințele agrobiologice ale culturii (procent de vătămare între 44,8-55,3%) (Dina și colab., 1983).

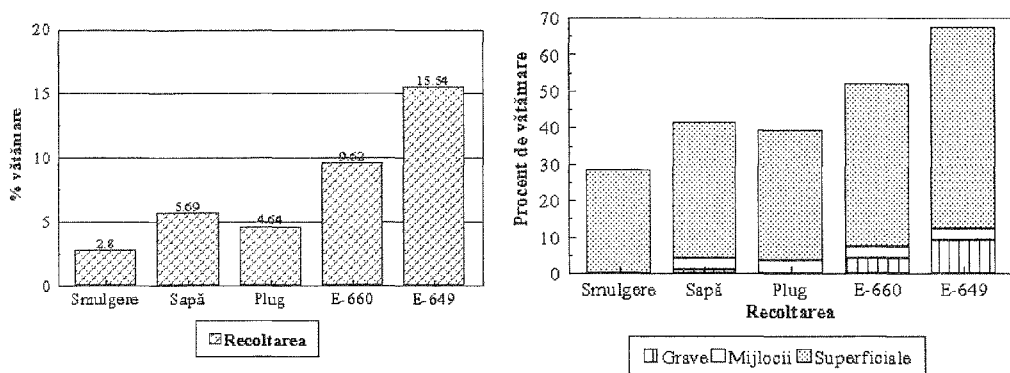


Figura 1 - Gradul și valoarea vătămarilor în funcție de modul de recoltare

Dislocarea cuiburilor de cartof cu sapa sau plugul produce o vătămare al cărei procent este cuprins între 36% ... 37,27%. Cel mai mic procent de vătămare se realizează la recoltarea manuală prin smulgere (28,5% - procent de vătămare).

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Analizând cauzele ce produc vătămarile tuberculilor la recoltarea mecanizată, comparativ cu cele prin smulgere manuală, s-a desprins necesitatea proiectării și construirii unor aparate de lucru în vederea realizării unor modele experimentale de mașini care să execute ca operațiune de bază în procesul de lucru smulgerea tufelor cu tuberculi.

În prezent, pe plan mondial se utilizează două procedee de înlăturare mecanică a vrejilor:

- a) prin tăierea vrejilor de deasupra bilonului;
- b) prin smulgerea vrejilor din sol.

Echipamentele de îndepărtare a vrejilor prin smulgere se pot realiza în mai multe variante funcționale, prezentând elemente în mișcare de rotație, translație, rototranslație și oscilație după axa X, Y, Z (Georgi, 1988).

În figura 2 este prezentată sistematizarea schemelor constructive și funcționale ale echipamentelor de smuls vreji de cartof.

	Rotație în jurul axei, respectiv translație și oscilație în direcția axei, deplasare pe direcția rîndului.		
	Axa x	Axa y	Axa z
OSCILAȚIE	2.1.1. Realizat practic	2.1.2. Brevetat	2.1.3. Realizat practic
TRANSLAȚIE	2.2.1. Realizat practic	2.2.2. Nerealizat	2.2.3. Nerealizat
ROTAȚIE TRANSLAȚIE	2.3.1. Nerealizat	2.3.2. Brevetat	2.3.3. Nerealizat
OSCILAȚIE	2.4.1. Nerealizat	2.4.2. Nerealizat	2.4.3. Nerealizat

Figura 2 - Sistematizare a schemelor constructive și funcționale a echipamentelor de smuls vreji de cartofi

Dintre sistemele existente de smuls vreji, la realizarea echipamentelor actuale au fost aplicate în special 3 sisteme: a) cu roți sau combinat rototranslație; b) cu benzi (curele) de cauciuc; c) cu role (valțuri).

Aceste variante au fost luate în studiu, realizându-se modele experimentale adecvate de mașini agricole.

Modelul experimental MRCT-2, cu aparat de smulgere cu rototranslație (figura 3).

Aparatul de smulgere cu rototranslație are axele de rotație în plan vertical înclinate față de direcția de înaintare, smulgerea se realizează prin tragerea vrejilor pe direcție înclinată. O influență deosebită asupra calității lucrului la organele de smulgere o reprezintă lungimea spațiului de smulgere pe care se face tragerea vrejilor. În acest sens, varianta constructivă aleasă a favorizat ca spațiul de smulgere să se realizeze pe un sector de cerc de 60° corelat atât cu viteza de tragere, cât și cu viteza mașinii.

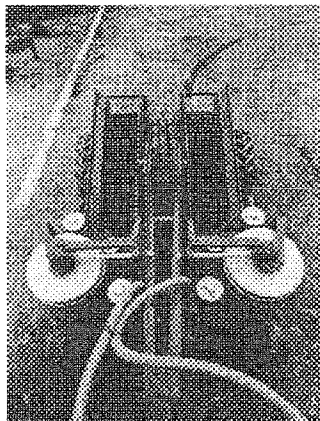
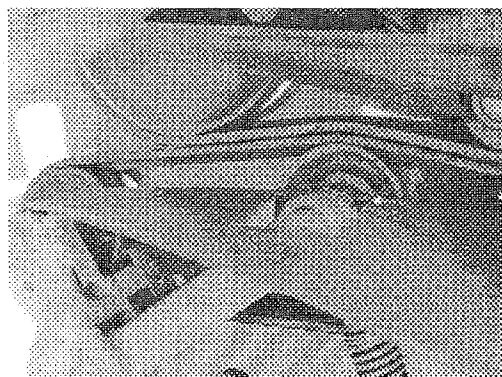
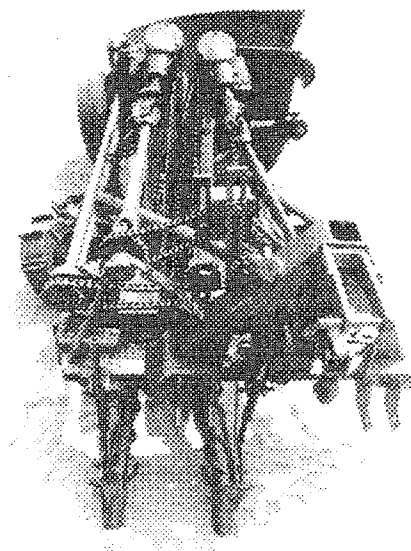


Figura 3. Model experimental MRCT-2 (vedere de ansamblu)

Modelul experimental MRCT-03 cu aparat de smuls prin benzi (curele) (fig. 4)

Acest model experimental realizează smulgerea prin tragerea tulpinilor în sens invers direcției de înaintare a mașinii, sub un unghi de 45° față de planul orizontal. Viteza de lucru a benzilor s-a ales de 1,3 m/s.



Vedere de ansamblu

Detaliu al aparatului de smuls

Figura 4. Model experimental MRCT-03

Modelul experimental MRCT-01 cu aparat de smulgere prin valțuri (fig. 5)

Valțurile aparatului de smulgere sunt paralele cu direcția de înaintare și sub un unghi de 18° față de planul orizontal, realizând lucrarea prin tragerea tulpinilor pe verticală. Turația valțurilor poate fi reglată prin intermediul unui variator între limitele 130-450 rotații/minut.

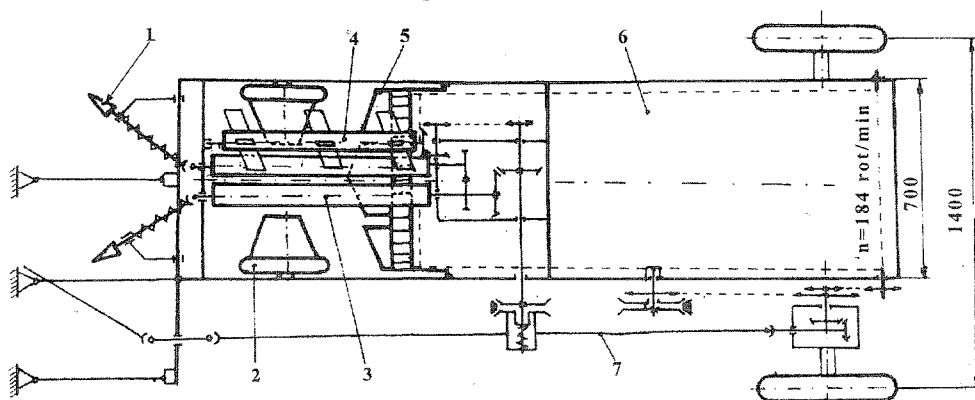


Figura 5 - Model experimental MRCT-01 - schemă funcțională

1-ridicătoare de plante; 2-tamburi tronconici; 3-valțuri de smulgere; 4-rotor cu palete; 5-brăzdar plat; 6-transportor de separare; 7-transmisia.

Cele trei modele experimentale de mașini agricole au fost echipate cu organe de ridicare și dirijare a vrejilor, iar pentru ușurarea operațiunii de smulgere s-a încercat asocierea cu dislocarea solului cu ajutorul a diferite variante de brăzdare.

Separarea solului de tuberculi s-a realizat cu ajutorul unor transportoare cu vergele, iar îndepărtarea vrejilor cu rotor cu palete (varianta 3) sau cu transportor cu bandă (varianta 2).

Din experimentările efectuate pe terenurile nisipoase din sudul Olteniei (S.D.E. Tâmburești și S.C.P.C. Mârșani) s-a constatat că poziționarea organelor de lucru într-un spațiu relativ restrâns, pentru realizarea simultană a oprețiunii de smulgere și dislocare, conduce însă la înfundarea frecventă a mașinii datorită aglomerării masei abundente de vreji și tuberculi cu solul dislocat.

O altă direcție a cercetărilor întreprinse a constituit-o recoltarea mecanică divizată a cartofului timpuriu, realizându-se în prima fază smulgerea vrejilor și ulterior, dislocarea și preluarea tubercuilor din sol.

Pentru operațiunea de smulgere a vrejilor s-au realizat două modele experimentale de mașini:

a) cu aparat de smuls cu valțuri elastice;

b) cu aparat de smuls cu curele trapezoidale multiple.

Modelul experimental echipat cu aparat de smulgere cu valțuri elastice (fig. 6)

Valțurile elastice de formă elipsoidală (3), având axa de rotație paralelă cu direcția biloanelor, realizează lucrarea prin tragerea pe verticală a vrejilor. Viteza optimă de lucru este de 3,5 km/h. În vederea ridicării vrejilor așezați pe bilon și dirijarea lor în poziție verticală spre valțurile de smulgere, echipamentul este prevăzut în fața valțurilor cu două conuri metalice (2) cu spiră ce se înfășoară după o elice cu pas constant.

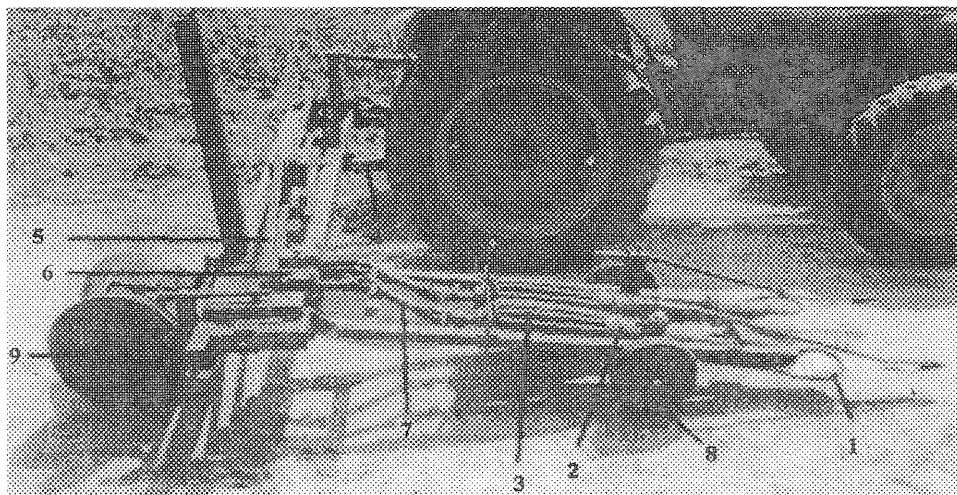


Figura 6 - Model experimental de echipament cu valțuri elastice elipsoidale

Valțurile sunt antrenate de la priza de putere a tractorului prin cinematica: transmisia cardanică (4), transmisii prin curele (5), reductor (6), arbori cardanici de acționare (7).

În timpul lucrului, valțurile de formă elipsoidală (3), formate din lamele de oțel elastic, acoperite cu un strat de cauciuc, sub acțiunea mișcării de rotație și forțelor de frecare, trag și apoi smulg rășii. În vederea evitării ieșirii tuberculilor din sol în procesul de smulgere, pe cadrul secției s-au montat două tălpi (1), care realizează copierea reliefului terenului și ghidarea secției de taluzurile bilonului.

Pentru adaptarea mașinii la diferite condiții de lucru (tipul solului și înălțimea bilonului), echipamentul este prevăzut cu roți de copiere reglabile (8) și tamburul dublu tronconic (9).

Modelul experimental echipat cu aparat de smuls cu curele trapezoidale multiple (figura 7)

Acest model experimental este purtat în lateral dreapta pe tractorul de 45 CP (figura 7), este prevăzut cu două curele trapezoidale multiple 4 HB X 3950, înclinate față de orizontală la 40° și realizează smulgerea rășii prin tragere verticală. Viteza lineară a curelelor este reglabilă între 1,8-2,8 m/s.

Curelele (6) sunt acționate de la priza de putere prin intermediul: reductorului conic (1), transmisie cardanică (2), variatorului de turație (3), reductorul multiplu (4) prevăzut cu roțile de curea (5).

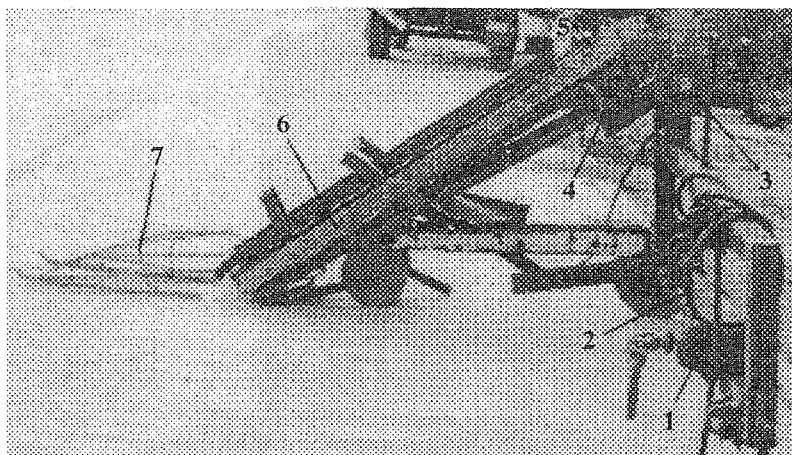


Figura 7 - Model experimental de echipament cu curele trapezoidale multiple

În timpul lucrului, plantele sunt ridicate cu ajutorul ridicătoarelor de plante (7), în zona de acțiune a curelelor (6), care realizează smulgerea vrejilor. Pentru menținerea cartofilor în sol, s-au prevăzut două patine care realizează copierea și ghidarea secției după bilon.

REZULTATELE CERCETĂRIILOR

Încercările au fost efectuate în perioada iunie-iulie 1991-1992 la S.D.E. Craiova, trupu Tâmburești și S.C.P.C Mârșani.

Soiul Ostara cu producție de 15 t/ha a prezentat în momentul recoltării caracteristicile cuprinse în tabelul 1.

Tabelul 1

Caracteristicile culturii

Plante/m ²	Înălțimi vreji (cm)	Nr. plante la cuib	Răspândirea tufei pe lățimea de lucru (m)
17	59,5	4,25	0,83
25	62,6	4,16	0,92
29	68,0	3,66	1,05

Înălțimea plantelor

Repetiția	Înălțimea plantă (cm)	Înălțime liberă (cm)	Diferența %
1	77,0	59,3	22,9
2	61,3	48,1	21,3
3	69,6	55,0	20,9
Media	69,3	54,1	21,8

În urma încercărilor efectuate, indici de lucru corespunzători a prezentat doar echipamentul de smuls cu valțuri (tabelul 3). Acesta realizează un grad ridicat de smulgere a vrejilor (90-95%), iar gradul de scoatere a tuberculilor din sol odată cu smulgerea tulpinilor a fost redus (0,25 tuberculi/ml bilon).

Indicii calitativi de lucru

Indicele	Valoarea
Masa totală de vreji (kg/m^2)	1, 950
Masa de vreji rămasă pe sol (kg/m^2)	0, 216
Numărul de cartofi vătămați (%)	0
Numărul de cartofi descoperiți/ml	1,2
Forța de smulgere (daN)	25,65

Echipamentul nu a produs vătămări tuberculilor, iar forța necesară de smulgere a fost de 25,65 daN.

Evitarea descoperirii tuberculilor se poate realiza prin îmbunătățirea sistemului de copiere al bilonului cu ajutorul unui sistem cu palpator hidraulic.

CONCLUZII

1. Ușurarea procesului de smulgere a vrejilor prin asocierea cu dislocarea simultană a bilonului în vederea preluării din sol a tuberculilor este o lucrare extrem de dificilă, datorită aglomerării masei de vreji și tuberculi cu sol dislocat.

Acest proces de lucru produce înfundări ale mașinilor și vătămări mecanice mari ale tuberculilor.

4. MURASHIGE T., SKOOG F., 1962 - A revised medium for rapid growth and biossays with tabacco tissue cultures. *Physiol. Plant*, 15, p. 437-497.
5. RAICU P., BADEA Elena, 1985 - Lucrările celui de-al III-lea Simpozion Național de culturi de celule și țesuturi vegetale, 93-103.
6. SHEPARD S.F., BIDNGY D., SHANIN E., 1989 - Potato protoplasts in crop improvement. *Science*, 208, 17-24.
7. SKIRVIN R.M.N., JANICK J., 1976 - Velvet Rose Pelargonium, a scented geranium. *Hort-Science*, 11, 61-62.

PLANT REGENERATION BY TISSUE CULTURE AT POTATO

Abstract

For the introduction of the callus we used apical meristems of 0,6-1 mm, explant of leaf and petiole and they were put on a Murashige Skoog medium with various concentrations of auxines and cytoquinines. Out of 27 studied genotypes, only 8 generated plants. The best results were registred on MS with 4 mg/l BAP + 2,2 mg/l ANA + 4 mg/l 2,49 + 4 mg/l solution in the case of leaves and petiole explants and medium MS with 2 mg/l ANA + 150 g/l L glutamine for the explants from meristems. Désirée variety showed a limited variability as for as concerning the skin colour, the white colour predominating the red one. This created variability, analized through efficient tests couldallow the identification of new genotypes, valuable, which by their agroculutal behaviour show a progress in comparison with donor and control varieties.

Keywords: *Solanum tuberosum*, callus, somaclonal variability, plant regeneration.

Tables:

- 1 The influence of genotypes upon the regenerating potential
- 2 Media for callus induction with various concentrations of auxines
- 3 Genotypes at which plants were obtained by organogenesis
- 4 Number of chromosomes at the plants differentiated from callus

2. Efectuarea divizată a operaţiunilor: mai întâi smulgerea vrejilor, urmată de dislocarea şi preluarea tuberculilor poate conduce la reducerea vătămărilor mecanice la recoltarea mecanizată a cartofului timpuriu.

3. Dintre echipamentele încercate pentru smulgerea vrejilor cele mai bune rezultate le-a dat echipamentul cu valţuri elipsoidale.

4. Pentru funcţionarea corespunzătoare a maşinilor de smuls vreji, cultura trebuie să îndeplinească următoarele condiţii: distanţa între rânduri să fie egală, biloanele să fie formate uniform şi stratul de sol ce acoperă tuberculii să aibă o grosime de 5-7 cm.

5. Evitarea înfundării aparatului de smuls se poate face prin tăierea vrejilor la 20 cm înălţime de bilon cu un echipament montat în faţa tractorului.

BIBLIOGRAFIE

1. DINA GH., RADU GR., BĂDESCU M., MARIN I., 1983 - Recoltarea cartofului extratimpuriu şi timpuriu. Horticultura, 5, p. 27-29.
2. GEORGL I., 1988 - Untersuchungen von Baugruppen für die Krautminderung in Verbindung mit der Kartoffelerntemaschine. Agrartechnik, Berlin 38, p.72-76.

RESEARCHES CONCERNING THE POSSIBILITIES FOR A MECHANIZED HARVESTING OF THE EARLY AND EXTRA-EARLY POTATO ON THE SANDS FROM OLTENIA COUNTY

Abstract

The paper presents several experimental models of machines for harvesting extra early potatoes. The researches carried out on the sandy lands of Oltenia showed that the mechanized harvesting of early potatoes cannot be done with the existing machines (E-660; E-649). The harvesting machines for early potatoes must perform the uprooting of the bushes with tubers, as a basic operation in the working process. Therefore, new models of machines were designed which include the main variants for uprooting devices: rototranslation, belts, rolls. For making easier the uprooting operation was tried the association of soil dislocation with the help various of variants of coulters. But the simultaneous operations of uprooting and dislocation lead to frequent sticking of the machines and a high degree of damages. The divided mechanical harvesting of the early potatoes, first stage uprooting the stems followed by soil dislocation and taking out the tubers may lead to reducing of the mechanical damages. For the uprooting operation from the first stage, out of all the tested variants, the best results were obtained with an equipment with ellipsoidal rolls.

Keywords: early potato, uprooting force, rolls, rubber belts, damages.

Tables:

1. Characteristics of the crop
2. Height of the plants
3. Quality index

Figures:

1. The level and the value of the damages depending on the harvesting way.
2. Systematization of the constructive and functional design of the equipments for uprooting potato stems.
3. Experimental model MRCT-2.
4. Experimental model MRCT-03.
5. Experimental model MRCT-01 - functional scheme.
6. Vertical rotors of soil dislocation
7. Experimental model of equipment with ellipsoidal elastic rolls.
8. Experimental model of equipment with multiple trapezoidal belts.
- 9-10. Aspects of working with the equipment of uprooting with ellipsoidal rolls.

PODISUS MACULIVENTRIS SAY (HETEROPTERA - PENTATOMIDAE) - UN POSIBIL ELEMENT DE CONTROL BIOLOGIC AL GÂNDACULUI DIN COLORADO DIN CULTURILE DE CARTOF

T. MANOLE¹

REZUMAT

În lucrare sunt prezentate principiile de bază ale combaterii biologice, direcțiile de cercetare în acest domeniu ca și principalele realizări pe plan mondial. Sunt prezentate date cu privire la creșterea și înmulțirea în masă, în condiții controlate a prădătorului *Podisus maculiventris* Say (*Heteroptera* - *Pentatomidae*), dezvoltarea prădătorului în laborator, regimul de hrană, evoluția în câmp.

Cuvinte cheie: *Podisus maculiventris*, control biologic, *Leptinotarsa decemlineata*.

INTRODUCERE

Combaterea prin mijloace biologice a unor importanți dăunători ai culturilor agricole în vederea reducerii numărului de tratamente chimice și a poluării mediului înconjurător s-a extins tot mai mult atât pe plan mondial, cât și în țara noastră.

Posibilitatea folosirii în controlul dăunătorilor și a altor mijloace decât cele chimice este una din cerințele fundamentale ale protecției plantelor în epoca contemporană.

Începând cu deceniile 7 și 8 ale acestui secol, literatura mondială citează cercetări fundamentale și aplicative, bazate pe principiile controlului biologic al diferitelor populații de dăunători din ecosistemele agricole. În acest context se înscriu lucrările lui Drummond și colab. (1984), Gusev și colab. (1989), Filipov și colab. (1989), Leppla și Guerra (1990), etc.

Aceste principii sunt următoarele:

- exploatarea antagonismelor naturale dintre organismele din cadrul ecosistemelor;
- creșterea și lansarea de paraziți și prădători în cadrul ciclurilor naturale din ecosisteme;
- oprirea sau blocarea procesului reproductiv prin mijloace fizice, chimice sau biologice;
- transformarea genetică prin metodele ingineriei genetice.

În ceea ce privește creșterea și producerea în masă a o serie de insecte folositoare, numeroase laboratoare experimentale sau industriale din lume mențin colonii de insecte

¹ Institutul de Cercetări pentru Protecția Plantelor București

pentru cercetări în legătură cu folosirea produselor fitofarmaceutice, a repelenților, atractanților, studii de patologia insectelor, rezistența plantelor și animalelor și capacitatea de transmitere de boli, controlul biologic și autocidal al insectelor.

Podisus maculiventris Say este o specie importată din America de Nord (localizată în special în bazinul fluviului Colorado), fiind principalul dăunător natural al gândacului din Colorado (*Leptinotarsa decemlineata* Say) în arealul său de origine. Specia este folosită ca un mijloc de control biologic prin creșteri în masă în laboratoare speciale și lansări sistematice în câmp. În România, experimentările au început în 1990, urmărindu-se folosirea speciei *Podisus maculiventris* Say ca o verigă în sistemul de combatere integrată a dăunătorului *Leptinotarsa decemlineata* Say în culturile agricole din țară. Specia *Podisus maculiventris* Say poate fi colonizată în masă timp de mai multe generații, în condiții dirijate de mediu, pe hrană naturală și, fiind un prădător polifag poate fi folosită și pentru combaterea altor dăunători importanți din culturile agricole, precum sunt o serie de lepidoptere defoliatoare în legumicultură, pomicultură sau floricultură. (Manole, 1991)

Cercetările noastre urmăresc integrarea fenomenului de prădătorism al speciei *Podisus maculiventris* Say în cadrul a două procese complexe și antagoniste: rezistența din ce în ce mai crescută a speciei *Leptinotarsa decemlineata* Say față de produsele chimice și selectivitatea acestora față de fauna utilă din ecosistem.

Toate aceste principii fundamentale se regăsesc în noile cercetări de combatere integrată din numeroase țări: S.U.A., Canada, Germania, Franța, Italia, Belgia, Olanda, Japonia, Australia, Polonia, Bulgaria, etc. Cităm în acest context o serie de cercetări și studii mai importante în domeniu, precum cele ale lui Gusev (1989), Drummond (1984), De Bach (1974).

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Cercetările au urmărit două obiective:

1) Obținerea și pregătirea materialului biologic pentru experimentare.

Materialul biologic necesar a fost obținut prin creștere în masă în condiții controlate, utilizându-se drept hrană naturală larve de *Musca domestica* L. de vârsta L_4 .

Creșterea și dezvoltarea prădătorului s-a desfășurat în camere speciale de creștere, având următorii parametri tehnici:

- a) temperatură: $\pm 25^{\circ}\text{C}$;
- b) lumină: ciclu fenofazic de 14 ore lumină / 10 ore întuneric.
- c) umiditate: 60-70 %;

Creșterea adulților și a larvelor s-a efectuat în vase de sticlă (tip Berzelius) cu capacitate de 800-1000 cm^3 .

2) Verificarea în câmp în condiții experimentale a metodei de combatere biologică.

În câmp s-a testat comportamentul insectei *P. maculiventris* în izolatoare speciale, plecând de la o densitate cunoscută a populației dăunătorului și de la o normă de lansare a prădătorului de 70.000 de exemplare la hectar.

Experiențele de lansare în câmp, la diferite norme de lansare au fost organizate în 4 culturi de cartof din 4 zone, în care factorii ecologici, biologici și pedoclimatici au prezentat o mare variabilitate de la o zonă la alta.

Dispozitivul experimental a cuprins următoarele variante:

a) Zona I: Muntenia (Ștefănești). Experiența a fost organizată pe o suprafață de 500 m². Norma de lansare a fost de 70.000 de exemplare la hectar, iar stadiul insectei prădătoare a fost acela de larve de vârstă a II-a. Lansarea s-a efectuat la avertizare, la apariția primelor larve ale insectei dăunătoare.

b) Zona II: Moldova (Focșani). Experiența a fost organizată respectând parametrii de la punctul a).

c) Zona III: Dobrogea (Uzlina). Experiența a fost organizată pe o suprafață de 500 m². S-a stabilit un număr de 4 variante prin corelația a doi factori: vârsta larvară și densitatea relativă a dăunătorului:

-V₁: larve de vârstă II în raport numeric de 3:1

-V₂: larve de vârstă III în raport numeric de 2:1

-V₃: larve de vârstă IV în raport numeric de 1:1

-V₄: larve de vârstă V în raport numeric de 1:2

d) Zona IV: Transilvania (Brașov). Experiența a fost organizată pe o suprafață de 500 m² în 4 variante:

1) lansare la norma de 70.000 ex/ha

2) lansare la norma de 140.000 ex/ha

3) lansare la norma de 210.000 ex/ha

4) martor - fără lansare.

REZULTATELE CERCETĂRILOR

1. Dezvoltarea prădătorului în laborator

a) Hrana pentru creșterea în sistem de laborator

În condiții de laborator *Podisus maculiventris* Say a fost testată în trei variante experimentale oferindu-i trei gazde naturale: *Leptinotarsa decemlineata* Say, *Musca domestica* L., *Ephestia kuehniella* Zell.

În total, evoluția insectei de la ou la adult cuprinde următoarele durate:

■ pe *Leptinotarsa decemlineata* Say în medie 33,6 zile;

■ pe *Musca domestica* L. în medie 43 zile;

■ pe *Ephestia kuehniella* Zell. în medie 37,4 zile.

Pentru creșterea în masă a prădătorului, mai ales în vederea satisfacerii unor solicitări foarte mari de material biologic, fiind mai economică, se recomandă creșterea pe gazda *Musca domestica* L., stadiul de larvă L₄.

b) Durata dezvoltării stadiilor

■ Oul. Are o evoluție strict legată de temperatură, perioada de incubație fiind cuprinsă între 10 zile la 18°C și 5,5 zile la 25°C (tabelul 1). Oul are o culoare variabilă, mergând de la alb-gălbui până la diferite variante de gri, predominantă fiind culoarea gri-argintiu. Oul este sferic, cu diametrul de cca. 0,5 mm.

Tabelul 1

Durata incubației ouălor de specia *Podisus maculiventris* Say în funcție de temperatură

Varianta	Temperatura °C	Durata incubației zile
I	18	10
II	20	6
III	25	5,5

■ În procesul de creștere și dezvoltare, insecta *Podisus maculiventris* Say parcurge 5 vârste larvare, a căror identificare este foarte importantă și care au durate variabile, astfel:

I. Vârsta I: L_1 durează între 2-5 zile.

II. Vârsta II: L_2 are o durată între 4-7 zile cu o medie de 5,3 zile.

III. Vârsta III: L_3 durează între 5-7 zile cu o medie de 6 zile.

IV. Vârsta IV: L_4 cu o durată între 8-9 zile cu o medie de 8,6 zile.

V. Vârsta V: L_5 durează între 12-19 zile cu o medie de 15,6 zile.

■ Consumul de hrană

Consumul individualizat a fost determinat cantitativ prin cântăriri succesive ale greutateii larvelor administrate și ale insectei prădătoare din fiecare vârstă și a fost stabilit pentru creșterea pe gazda *Leptinotarsa decemlineata* Say.

Consumul cel mai ridicat s-a înregistrat la vârsta L_5 fiind de 96 de larve sau 5059,2 mg față de L_2 cu cel mai scăzut consum: o larvă sau 35,4 mg (tabelul 2).

Tabelul 2

Consumul de hrană individual al larvelor de *Podisus maculiventris* Say pe *Leptinotarsa decemlineata* Say L_4

Vârsta larvară	Durata vârstei larvare (media zile)	Larve consumate nr. L_4 decemlineata	Cantitatea de hrană consumată mg.
II	4	1	35,4
III	5	1,2	55,5
IV	5	12	548,4
V	12	96	5059,2

2. Evoluția prădătorului *Podisus maculiventris* Say în câmp

În câmp s-a testat comportamentul insectei *Podisus maculiventris* Say în izolatoare speciale, plecând de la o densitate cunoscută a populației dăunătoare de 40 larve/plantă și de la o normă de lansare a prădătorului de 70.000 exemplare la hectar.

Experiențele de lansare în câmp, la diferite norme de lansare, au fost organizate în 4 culturi de cartof din 4 zone, în care factorii de mediu au prezentat o mare variabilitate.

În tabelul 3, sunt prezentate rezultatele obținute în experiența din localitatea Ștefănești (Sectorul Agricol Ilfov), pentru zona Muntenia.

Tabelul 3

Eficacitatea controlului biologic al speciei *Leptinotarsa decemlineata* Say prin folosirea prădătorului *Podisus maculiventris* Say în câmp la Ștefănești (1992)

Densitatea medie a dăunătorului Larve/plantă	Larve vii (nr.) la diferite intervale de notare (ore)			
	12	24	48	72
63	50	45	15	0
81	76	55	60	8
55	43	16	3	0

Variantele au fost stabilite în funcție de valoarea densității medii relative a dăunătorului în momentul lansării, norma de lansare fiind aceeași. Condițiile de lansare au fost foarte favorabile insectei prădătoare, aceasta efectuându-se în timpul și după o plaie torențială. Procentul mortalității determinat de insecta prădătoare, înregistrat după 72 de ore de la lansare, a fost cuprins între 90 și 100 %.

La Focșani, condițiile de lansare au fost foarte diferite față de cele din Muntenia. Pe un fond de secetă prelungită, în momentul lansării s-a înregistrat temperatura de 25°C în aer și 50°C pe sol. Cu toate acestea, așa cum se poate observa analizând datele din tabelul 4, mortalitatea produsă insectelor dăunătoare a atins valori cuprinse între 89 și 100 %, după o perioadă de 72 de ore de la lansare.

Tabelul 4

Eficacitatea controlului biologic al speciei *Leptinotarsa decemlineata* Say prin folosirea prădătorului *Podisus maculiventris* Say în câmp la Focșani (1992)

Densitatea medie a dăunătorului Larve/plantă	Larve vii (nr.) la diferite intervale de notare (ore)			
	12	24	48	72
25	8	5	1	0
30	9	3	3	3
46	22	24	12	5

În zona Dobrogea, condițiile de lansare au fost asemănătoare cu cele din zona Moldovei. Spre deosebire de celelalte două zone, variantele experimentale au fost stabilite ținându-se seama, pe lângă factorul densitate relativă și de raportul numeric pradă-prădător, un element esențial al coexistenței competiționale a celor două specii. Rezultatele arată că, și în cazul unui raport nefavorabil insectei prădătoare (V_4), mortalitatea produsă insectei gazdă a avut valori mari, între 70 și 100 % (tabelul 5). Trebuie însă precizat că raportul numeric pradă-prădător a fost corelat cu vârsta larvară a insectei prădătoare, în sensul că pe măsură ce valoarea acestui raport a fost egală cu 1 sau mai mică decât unitatea, vârsta larvară a fost mai mare.

Tabelul 5

Eficacitatea controlului biologic al speciei *Leptinotarsa decemlineata* Say prin folosirea prădătorului *Podisus maculiventris* Say în câmp la Uzlina (1992)

Varianta	Densitatea medie a dăunătorului <i>L. decemlineata</i> Say	Observații <i>L. decemlineata</i> Say (zile)			Mortalitatea <i>L. decemlineata</i> Say (zile)		
		1	2	10	1	2	10
V1:3:1	67,33	31,66	15,33	0	52,97	77,23	100,00
V2:2:1	132,33	71,33	13,66	4,00	46,09	89,67	96,97
V3:1:1	207,00	52,00	63,33	3,33	74,87	69,40	98,39
V4:1:2	120,66	81,33	51,66	35,33	32,59	57,18	70,71

În experiența desfășurată în zona Brașov din Transilvania, condițiile de lansare au fost ideale: temperatura în aer de 18-20°C, iar umiditatea relativă a aerului de 70-80 %, după ploi repetate. Variantele experimentale au fost stabilite având în vedere 3 norme de lansare diferite. Rezultatele arată o mortalitate crescută a populației dăunătoare, cuprinsă între 97,5 % și 100 %, după 72 de ore de la lansare (tabelul 6).

Tabelul 6

Eficacitatea controlului biologic al speciei *Leptinotarsa decemlineata* Say prin folosirea prădătorului *Podisus maculiventris* Say în câmp la Brașov (1992)

Varianta	Norma de lansare <i>Podisus maculiventris</i> Say	Densitatea medie relativă a larvelor de <i>L. decemlineata</i> Say				% mortalitate dăunător
		6.07	7.07	8.08	22.07	
V1	210.000/ha	52,0	15,0	12,3	0	100
V2	140.000/ha	39,3	23,0	13,6	0,6	98,5
V3	70.000/ha	52,6	31,3	26,0	1,3	97,5
V4	-	49,3	59,3	59,3	119	-

CONCLUZII

1. În condițiile anului 1992, specia prădătoare *Podisus maculiventris* a prezentat o eficacitate ridicată, la o singură lansare și la diferite norme de lansare, distrugând populația dăunătorului *Leptinotarsa decemlineata* în procente cuprinse între 70,71-100 %, în funcție de zonă și normă de lansare.

2. În România, specia *Podisus maculiventris* Say poate fi folosită ca o verigă importantă a controlului biologic al populațiilor gândacului din Colorado prin colonizare în masă, în sistem industrial.

MULȚUMIRI

Pentru amabilitatea cu care ne-a pus la dispoziție o serie de materiale științifice, mulțumim dr. Ernest S. Delfosse, Directorul Institutului Național pentru Controlul Biologic (NBCI), S.U.A.

De asemenea, această lucrare nu ar fi fost posibilă fără ajutorul primit din partea colegilor dr.ing. Gutenmacher Josif, ing. Maria Enoiu și asist. Maria Iamandei, cărora autorul le mulțumește pentru colaborare.

BIBLIOGRAFIE

1. DEBACH P., 1974 - Biological Control by Natural Economie, Cambridge Univ. Press, London
2. DRUMMOND F. A., JAMES R. L., CASAGRANDE R. A., FAUBERT H., 1984 - Development and survival of *Podisus maculivantris* Say, a predator of the Colorado potato beetle, Environ. Entomol., vol. 13, nr. 5, 1283-1286.
3. FILIPOV N. A., GUSEV, G. V., VOROȚEVA F., 1989 - Efectivnosti podisuza protiv koloradskovo juka pri ravedenii lişcinika na razlicinih vîdah korma, Agropromizdat, Chişinău, 143-148.
4. GUSEV V. G., 1989 - Opît massovovo razvedenia i primenenia podisuza v boribe s koloradskim jukom v Krasnodarskom krae, Referativni Jurnal, nr. 18, Moskva, 148-155.
5. LEPLA N. C., GUERRA A. A., 1990 - Application for insect colonization and mass production in biological control, Miscelanea Sociedad Colombiana de Entomologia, vol. 17, 113-124.
6. MANOLE T., 1991 - Tehnologia creşterii şi înmulţirii în masă a speciei *Podisus maculiventris* Say (Heteroptera-Pentatomidae) în condiţii dirijate de mediu. I.Regimul de hrană, Anale ICPP, vol. XXVI, Bucureşti, 101-110.

PODISUS MACULIVENTRIS SAY (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE) A POSSIBLE ELEMENT OF BIOLOGICAL CONTROL OF THE COLORADO BEETLE

Abstract

In this paper there are presented the basic principles of the biological control of the affides from the agricultural ecosystems, the research directions as well as the main achievements in this field all over the world. There are also presented data concerning the breeding and multiplication, in controlled conditions, of the ravager *Podisus maculivantris* Say (Heteroptera: Pentatomidae) duration of development, food diet, efficiency in the field.

Keywords: *Podisus maculivantris*, biological control, *Leptinotarsa decemlineata*.

Tables:

1. The duration of incubation of *Podisus maculivantris* Say eggs depending on temperature, in lab.
2. The individual food consumption of *Podisus maculivantris* Say larvae on *Leptinotarsa decemlineata* Say S₄.
3. The efficiency of the biological control of *L. decemlineata* species by using *Podisus maculivantris* Say in field at Ștefănești, 1992.
4. The efficiency of the biological control of *L. decemlineata* species by using *Podisus maculivantris* Say in field at Focșani, 1992.
5. The efficiency of the biological control of *L. decemlineata* species by using *Podisus maculivantris* Say in field at Uzlina, 1992.
6. The efficiency of the biological control of *L. decemlineata* species by using *Podisus maculivantris* Say in field at Brașov, 1992.

REZULTATE PRIVIND UTILIZAREA DIHAPLOIZILOR ÎN AMELIORAREA CARTOFULUI

Ion BOZEȘAN¹

REZUMAT

Datorită stării heterozigote a cartofului tetraploid, nu există un control genetic al rapoartelor de segregare. Prin reducerea gradului de ploidie la $2x$ se măresc șansele de obținere a unui genotip homozigot și există posibilitatea intragresiunii de gene valoroase din vastul rezervor de germoplasmă a cartofului, în care speciile diploide reprezintă peste 75 %. Întrucât principalele caractere și în special elementele capacității de producție se manifestă mai pregnant pe treapta tetraploidă, procesul de ameliorare se va termina inevitabil prin resinteza acesteia. Lucrarea prezintă performanțele principalelor elemente de producție a unor hibrizi obținuți prin retetraploidizare diplogametică ginoidă, prin încrucișarea sexuală dintr $Kastor\ 2x \times Koretta\ 4x$.

Cuvinte cheie: dihaploidie, poliploidie, heterozis.

INTRODUCERE

Din punct de vedere cariologic, cartoful cultivat (*Solanum tuberosum* L.), este o plantă allotetraploidă, segmental autotetraploidizată, în a cărei celule somatice se găsesc 48 de cromozomi organizați în 4 seturi $2n = 4x = 48$; (Rîbin, 1933). Datorită acestei stări foarte heterozigote, dar mai ales a posibilității de manifestare a unei gene, având în vedere cei 4 loci, nu există un control genetic exact al rapoartelor de segregare al caracterelor. În acest scop s-au căutat metode pentru depășirea acestor bariere, un prim pas fiind reducerea la jumătate a numărului de cromozomi.

Încă din anul 1938, Lamm obține primele plante de cartof în a căror celule somatice se găseau 24 de cromozomi, prin încrucișare interspecifică, folosind ca polenizator specia diploidă *Solanum chaucha* Juz. Buk. Cercetările în acest domeniu se extind puternic pe plan mondial, în special în America și Europa. În România, lucrările de haploidie la cartof au fost inițiate de Dr. ing. T. Gorea, începând cu anul 1968 și se continuă în cadrul Departamentului de genetică a I.C.P.C. Brașov.

Pe lângă hibridarea interspecifică, folosind ca polenizatori stimulatori ai haplopartenogenezei, s-au identificat și alte metode de inducere a haploidiei, cele mai frecvente fiind androgeneza și ginogeneza sau tratarea cu diferiți agenți fizico-chimici.

¹ I.C.P.C. Brașov

REZULTATE PRIVIND UTILIZAREA AMESTECURILOR DE SERURI PENTRU IDENTIFICAREA INFECȚIILOR VIROTICE LA CARTOF PRIN TEHNICA ELISA

N. COJOCARU¹, Șt. BRAN¹

REZUMAT

În anul 1991 s-au cercetat 16 combinații de 2-6 antiseruri privind sensibilitatea testului ELISA, pentru identificarea virusurilor X, S, M, Y, A, și răsucirii frunzelor, comparativ cu serurile simple. Pentru fiecare virus, s-a efectuat experimentarea a 9 diluții, în serie geometrică cu rația 3. Antiserurile au provenit de la Institutul de Fitopatologie din Aschersleben, Germania. Datele obținute au evidențiat că între variantele cu amestecuri de 2-6 antiseruri și serurile simple nu s-au înregistrat, în general, diferențe semnificative, care să influențeze negativ sensibilitatea testului. Având, însă, în vedere și evoluția valorilor de extincție, înregistrate la martorii pozitivi și negativi, se consideră că se pot utiliza în producerea cartofului pentru sămânță antiseruri mixte pentru 2, maximum 3 virusuri, fără să fie afectată semnificativ siguranța de identificare. Folosirea amestecului de 2 antiseruri determină reducerea cu 50% a consumului unor reactivi și microplăci, iar productivitatea metodei, exprimată în număr de probe analizate/ciclu, este aproape dublă.

Cuvinte cheie: virusuri cartof, ELISA, antiseruri mixte.

INTRODUCERE

Datorită sensibilității ridicate și a posibilităților de automatizare, tehnica ELISA prezintă o serie de avantaje, comparativ cu alte metode de identificare a infecțiilor virotice. Jan Rek (1987) evidențiază însă și unele inconveniente, datorate prețului ridicat al aparaturii și reactivilor, necesității existenței unui laborator bine utilat, personal bine pregătit și altele.

În sistemul producerii cartofului pentru sămânță este necesară testarea unui număr mare de plante pentru principalele 6 virusuri (X, S, M, Y, A și răsucirii frunzelor) și deci, un consum ridicat de reactivi și respectiv un volum mare de lucru. Utilizarea de seruri mixte în tehnica ELISA, pentru 2 sau mai multe virusuri, ar permite atât reducerea consumului de reactivi și microplăci, cât și creșterea productivității metodei. În acest sens au fost efectuate unele investigații de Bantari și Frank (1982) pentru virusurile X și S, precum și de Grimm și Daniel (1984) pentru 2-6 virusuri.

¹ ICPC Brașov

Cercetările efectuate se referă la efectul diferitelor combinații de imunoglobuline, și respectiv de conjugate, asupra sensibilității și siguranței de diagnosticare a testului ELISA, comparativ cu antiserurile simple.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Seturile de imunoglobulină (IgG) și conjugate specifice virusurilor testate s-au procurat de la Institutul de Fitopatologie din Aschersleben- Germania, iar materialul biologic pentru cele 6 virusuri (X, S, M, Y, A și răsucirii frunzelor), precum și martorii negativi, din colecția I.C.P.C. Brașov, menținută pe plante în seră.

Pentru sensibilitatea testului s-au experimentat 16 variante de amestecuri, atât pentru IgG, cât și pentru conjugat, din 2-6 antiseruri, comparativ cu cele 6 antiseruri simple (tabelul 1). Variantele au fost testate pe 9 diluții pentru fiecare virus, efectuate în serie geometrică cu rația 3 (1:3 - 1:19683). Toate determinările s-au efectuat în 3 repetiții.

Tabelul 1

Sensibilitatea testului ELISA în funcție de combinația de antiseruri (IgG-uri și separat conjugate) și diluția virusurilor

Combinația de antiseruri	Ultima diluție cu reacție pozitivă/virus					
	X	S	M	Y	A	L*
Seruri simple	1:19683	1:6561	1:19683	1:729	1:81	1:27
X+S	1:19683	1:6561	-	-	-	-
X+M	1:19683	-	1:6561	-	-	-
X+A	1:19683	-	-	-	1:81	-
S+M	-	1:6561	1:19683	-	-	-
M+A	-	-	1:19683	-	1:81	-
Y+A	-	-	-	1:2187	1:81	-
Y+L	-	-	-	1:2187	-	1:27
A+L	-	-	-	-	1:243	1:81
X+S+M	1:19683	1:6561	1:19683	-	-	-
X+Y+L	1:19683	-	-	1:2187	-	1:81
Y+A+L	-	-	-	1:2187	1:81	1:81
X+S+M+Y	1:19683	1:6561	1:6561	1:729	-	-
X+S+M+L	1:19683	1:6561	1:6561	-	-	1:81
X+Y+A+L	1:19683	-	-	1:2187	1:81	1:81
X+S+M+Y+L	1:19683	1:6561	1:19683	1:729	-	1:81
X+S+M+Y+A+L	1:19683	1:6561	1:19683	1:729	1:81	1:81

* - virusul răsucirii frunzelor

Siguranța de identificare s-a stabilit pe baza rezultatelor obținute prin testarea a 176 plante din soiurile Ostara, Désirée și Eba, cu 9 variante de amestecuri pentru 2-6 virusuri (tabelul 2). La analiza datelor s-a utilizat testul χ^2 , stabilindu-se, de asemenea, concordanța dintre variantele testate.

Tabelul 2

**Siguranța de identificare a virusurilor prin testul ELISA
cu diferite combinații de antiseruri**

Combinatia de IgG și conjugat	Antiseruri simple (nr.pl)		Amestecuri de seruri (nr.pl)		Concordanța antiser mixt/simplu (%)	Probabilitatea de transgresiune (P%)*
	Reacție		Reacție			
	pozitivă	negativă	pozitivă	negativă		
X/S	164	12	164	12	100	99
M/A	63	113	62	110	97,7	90-95
Y/L	175	1	175	1	100	99
X/S/M	170	6	169	6	99,4	97,5-99
X/A/L	175	1	175	1	100	99
X/S/Y/L	176	0	176	0	100	99
M/A/Y/L	175	1	175	1	100	99
S/M/Y/A/L	176	0	176	0	100	99
X/S/M/Y/A/L	176	0	176	0	100	99

* Ipoteza zero a omogenității este respinsă dacă $P\% < 5$

Toate testările s-au efectuat prin metoda ELISA standard (Clark și Adams, 1977), însă cu reducerea cantităților de reactivi/ alveolă la 120 microlitri pentru IgG și 100 microlitri pentru extractul de plante, conjugat și substrat. Plăcile s-au incubat timp de 15 -21 ore la 5- 7°C, iar stabilirea valorii extincției s-a făcut la 405 nm (E405), utilizând spectrofotometru SUMAL PE 2. Valoarea limită a extincției pentru probele cu reacție negativă a fost de maximum 0,100.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Din analiza datelor prezentate în tabelul 1 se desprind o serie de constatări privind ultima diluție cu reacție pozitivă, care variază, în principal, în funcție de virus și într-o măsură mai redusă de amestecul de antiseruri. Datele obținute cu serurile simple evidențiază diferențe mari în concentrația virusurilor, diferențe care le considerăm că

sunt datorate în primul rând capacității diferite de multiplicare a virusurilor respective, cât și plantelor gazdă pe care au fost înmulțite. Astfel, cele mai mari concentrații evidențiate cu seruri simple s-au înregistrat la virusurile X și M, iar cele mai reduse, virusurile răsucirii frunzelor și A, și anume, cu un titru de 729 și respectiv de 243 ori mai scăzut decât primele. Virusurile S și Y au avut o poziție intermediară, cu o concentrație de 3 și respectiv 27 ori mai redusă față de X și M. Menționăm, însă, că aceste diferențe nu au influență semnificativă asupra aprecierii sensibilității amestecurilor de antiseruri, deoarece analiza se efectuează pentru fiecare virus față de datele obținute cu serurile simple.

Rezultatele privind ultima diluție a virusurilor, la care s-au înregistrat reacții pozitive cu variantele de amestecuri cercetate, demonstrează că, în general, nu s-au evidențiat deosebiri esențiale, negative față de serurile simple, cu o singură excepție în cazul virusului M, a cărei sensibilitate de detectare a amestecului de 4 antiseruri a fost de 3 ori mai redusă. În schimb, la virusul Y, amestecurile de antiseruri pentru 2 și 3 virusuri au condus la o triplare a capacității de detectare. Același efect s-a înregistrat și la virusul răsucirii frunzelor în majoritatea variantelor de antiseruri mixte. În consecință, se poate afirma că prin utilizarea amestecurilor de antiseruri nu s-a redus sensibilitatea de identificare a testului ELISA pentru cele 6 virusuri.

Datele din tabelul 2 evidențiază că la șapte din cele nouă combinații de 2-6 antiseruri a existat o concordanță de 100% cu rezultatele înregistrate la serurile simple. În două combinații și anume M/A și X/S/M, concordanța a fost de 97,7% și respectiv 99,4%. Probabilitatea de transgresiune calculată prin testul χ^2 ne indică însă că aceste mici abateri se încadrează în limita erorilor și deci nu există diferențe semnificative între rezultatele obținute cu combinațiile de antiseruri și serurile simple.

Referitor la evoluția valorilor medii ale extincției martorilor pozitivi (tabelul 3) rezultă că, față de datele obținute cu serurile simple, care diferă între virusuri ca urmare a concentrațiilor diferite ale acestora, există unele diferențe la majoritatea virusurilor în funcție de combinațiile de antiseruri. Astfel, în cazul virusului X, valorile medii ale extincției combinațiilor testate sunt practic similare cu ale serului simplu, deși există o ușoară tendință de creștere. Situația este similară în cazul virusului M, cu excepția combinațiilor M/A când scade practic la jumătate și X/S/M la care s-a înregistrat o creștere a extincției de 0,332. La virusurile L (răsucirea frunzelor), A și Y este evidentă reducerea progresivă a extincției la combinațiile cu 4-6 antiseruri, precum și la combinația Y/L, care la virusul Y a înregistrat o valoare mai mică cu 0,554 comparativ cu serul simplu.

Evoluția valorilor de extincție este și mai evidentă în tabelul 4, unde valorile medii sunt grupate în funcție de numărul antiserurilor din amestec. La virusurile X, S și M, cu excepția combinațiilor de 5-6 antiseruri la virusul S, valorile extincției prezintă o tendință de creștere cu numărul antiserurilor din amestec. În cazul virusurilor A și răsucirii frunzelor s-a înregistrat o anumită creștere la combinațiile de 2-3 antiseruri, urmată de o scădere progresivă, evidentă, mai pregnant la virusul răsucirii frunzelor, la combinațiile

de 4-6 antiseruri. În ceea ce privește virusul Y, valorile scad progresiv cu creșterea numărului de antiseruri din combinații, ajungând practic la 50% față de antiserul simplu (tab. 4).

Tabelul 3

**Extincția medie a martorilor pozitivi
în funcție de combinația de antiseruri și virus**

Combinația de IgG și Conjugat	Media martorilor pozitivi	Combinația de IgG și Conjugat	Media martorilor pozitivi
X	1, 787	A	1, 403
X/S	1, 849	M/A	1, 428
X/S/M	1, 811	Y/A/L	1, 566
X/S/Y/L	1, 832	M/A/Y/L	1, 265
		S/M/Y/A/L	1, 188
X/S/M/Y/A/L	1, 844	X/S/M/Y/A/L	1, 109
S	0, 744	Y	1, 253
X/S	1, 230	Y/L	0, 699
X/S/M	0, 899	Y/A/L	1, 076
X/S/Y/L	1, 035	X/S/Y/L	0, 978
		M/A/Y/L	0, 419
S/M/Y/A/L	0, 628	S/M/Y/A/L	0, 636
X/S/M/Y/A/L	0, 548	X/S/M/Y/A/L	0, 571
M	0, 511	L	0, 680
M/A	0, 243	Y/L	0, 956
X/S/M	0, 843	Y/A/L	0, 797
		X/S/Y/L	0, 464
M/A/Y/L	0, 616	M/A/Y/L	0, 351
S/M/Y/A/L	0, 655	S/M/Y/A/L	0, 337
X/S/M/Y/A/L	0, 551	X/S/M/Y/A/L	0, 206

Datele obținute la ultimele trei virusuri (Y, A, L) nu sunt în concordanță cu constatările lui Grimm și Daniel (1984) care menționează că la amestecurile de antiseruri s-a evidențiat o colorație mai intensă și deci valori de extincție mai mari comparativ cu virusurile simple. Considerăm că această neconcordanță, în special la amestecurile pentru 4-6 virusuri, s-a datorat provenienței și implicit calității diferite a antiserurilor utilizate.

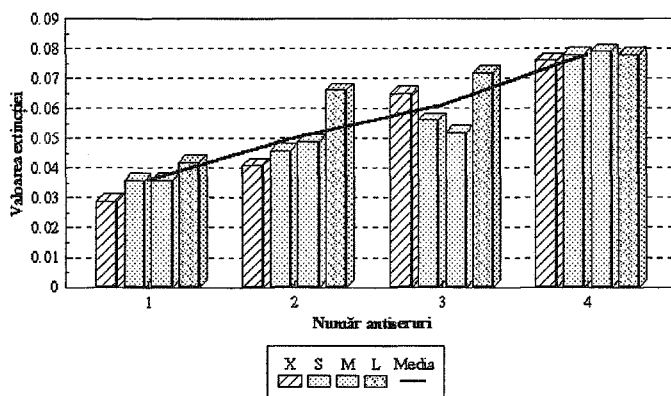
Evoluția valorilor medii ale extincției martorilor pozitivi în funcție de numărul antiserurilor în amestec

Nr. antiseruri în combinație	Valorile medii ale extincției (E 405) la virusurile:					
	X	S	M	Y	A	L
Un antiser	1, 787	0, 744	0, 511	1, 253	1, 403	0, 680
2-3 antiseruri	1, 830	1, 064	0, 543	0, 887	1, 497	0, 876
4 antiseruri	1, 832	1, 035	0, 611	0, 697	1, 265	0, 407
5-6 antiseruri	1, 844	0, 588	0, 603	0, 603	1, 148	0, 271

Referitor la reducerea extincției constatată la unele virusuri în cazul combinațiilor de 4-6 antiseruri, ar putea să apară unele dificultăți în identificarea plantelor cu concentrații foarte reduse de virus. Aceasta, în special, la infecțiile primare, deoarece concentrația virusurilor în plantele infectate depinde, pe lângă specia și/sau tulpina virusurilor și comportarea soiurilor, de o serie de alți factori, dintre care Rek (1987) evidențiază vârsta plantelor în momentul infecției, intervalul dintre infecție și testare, starea fiziologică a plantelor, etc. În astfel de situații (concentrații foarte reduse de virus) există riscul ca la combinațiile de 4-6 antiseruri, valorile de extincție ale plantelor infectate să se situeze în jurul valorii limită dintre sănătos și infectat.

Pentru siguranța testării sunt, de asemenea, importante și valorile de extincție ale martorilor negativi (suc de la plante sănătoase), care în mod normal ar trebui să fie mult mai reduse decât valoarea maximă de la care reacțiile sunt cotate ca pozitive. Din analiza datelor prezentate în figura 1 rezultă că valorile medii ale extincției martorilor negativi au crescut progresiv la toate virusurile, odată cu creșterea numărului de antiseruri din amestec. Astfel, de la valori cuprinse între 0,029-0,042, obținute cu serurile simple, s-a ajuns în cazul combinațiilor de 4 antiseruri la extincții medii de 0,076-0,079, valori pe care le considerăm destul de apropiate de extincția maximă peste care o probă este catalogată ca infectată, valoare care în aceste experiențe a fost de 0,100.

Rezultă deci că din punct de vedere al valorilor de extincție înregistrate, atât la martorii pozitivi, cât și la cei negativi, în cazul combinațiilor de 4-6 antiseruri este posibil ca în anumite situații, mai puțin controlabile, să se diminueze siguranța de identificare a infecțiilor cu unele virusuri. În consecință, considerăm că în producerea cartofului pentru sămânță se pot utiliza, la testarea prin tehnica ELISA, amestecurile de 2 maximum 3 antiseruri, fără să fie afectată semnificativ siguranța de diagnosticare. Singurul dezavantaj al folosirii antiserurilor mixte constă în aceea că în cazul reacțiilor pozitive nu se știe care din cele 2 sau 3 virusuri este prezent. Însă, în producerea cartofului pentru sămânță interesează, în special, dacă planta este sănătoasă sau infectată. În anumite situații, când se dorește să se știe exact ce virus este implicat, planta sau plantele cu reacție pozitivă se pot retesta cu seruri simple.



Nr. antiseruri/ combinație	Valori extreme
1	0.029-0.042
2	0.041-0.066
3	0.052-0.072
4	0.076-0.079

Figura 1 - Extincția medie a martorilor negativi și valorile extreme, la virusurile X, S, M și L (răsucirea frunzelor)

Menționăm că pentru stabilirea structurii combinațiilor de seruri, este necesar ca, în prealabil, să se testeze fiecare proveniență de antiseruri, privind sensibilitatea și tipul de apariție a reacțiilor după adăugarea substratului. Aceasta, deoarece între virusuri s-au constatat intervale de 2-20 minute până la evidențierea vizibilă a reacțiilor de colorare, diferențe ce depind atât de calitatea antiserurilor, cât și de concentrația virusurilor.

Utilizarea de seruri mixte pentru identificarea prin tehnica ELISA a infecțiilor virotice prezintă unele avantaje economice atât în ceea ce privește consumurile de reactivi și materiale, cât și din punct de vedere al randamentului metodei. Astfel, prin folosirea amestecului de 2 antiseruri se reduce cu 50% necesarul de tampoane pentru spălare, substrat și diluarea anticorpilor și conjugatului precum și consumul de microplăci și de para nitrofenil fosfat. De asemenea, comparativ cu utilizarea serurilor simple, se obține practic o dublare a numărului de probe ce pot fi analizate de o echipă pe zi, fără să fie necesară o dotare suplimentară cu aparatură. În consecință, prin utilizarea de antiseruri mixte, pentru depistarea infecțiilor virotice în producerea cartofului pentru sămânță, se realizează o reducere apreciabilă a costurilor testării prin tehnica ELISA, care, în general, sunt ridicate.

CONCLUZII

La cele 16 combinații de 2-6 antiseruri nu s-a constatat, practic, nici o reducere semnificativă a sensibilității testului ELISA pentru identificarea virusurilor X, S, M, Y, A și răsucirii frunzelor, comparativ cu serurile simple.

Valorile medii ale extincției martorilor pozitivi au înregistrat o reducere progresivă la amestecurile de 4-6 antiseruri în cazul virusurilor răsucirii frunzelor Y, A și la combinațiile de 5-6 seruri pentru virusul S.

Extincția medie a martorilor negativi a crescut progresiv cu numărul de antiseruri din amestec, ajungând la amestecurile de 4 seruri la o diferență de numai 0,021-0,024, față de valoarea limită dintre sănătos și infectat.

În producerea cartofului pentru sămânță se pot utiliza antiseruri mixte pentru 2 maximum 3 virusuri, fără ca siguranța testului să fie afectată semnificativ.

Utilizarea amestecurilor de 2 antiseruri determină o reducere cu 50% a consumului de reactivi pentru tamponare, substrat și microplăci precum și o creștere substanțială a numărului probelor ce pot fi analizate/ciclu de testare.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. BANTTARI E.E., FRANC G.D., 1982 - Enzyme-linked immunosorbent assay with single or combined antisera for viruses S and X in potato tubers and plants. *American Potato Journal* 59 (8), 375-387.
2. CLARK M. F., ADAMS A.N., 1977 - Characteristics of the Microplate Method of Enzyme-Linked Immunosorbent Assay for the Detection of Plant Viruses. *J. gen. Virol.* 34, 475-483.
3. GRIMM F., DANIEL G., 1984 - Zum Einsatz von Mischseren im ELISA - Verfahren: ein Ergebnisvergleich mit Einfachantiseren bei Untersuchungen an Kartoffelblättern. *Potato Research* 27, 13-23.
4. REK J., 1987 - Untersuchungen über die Eignung des ELISA-Verfahrens zum Serienmassigen Nachweis von Viren (PLRV und PVY) bei der Kartoffel unter Berücksichtigung des Infektionszeitpunktes der Pflanzen und des Physiologischen Zustandes der Knolle. Abhandlung zur Doktors der Technischen Wissenschaften, Zurich-Switzerland.

RESULTS CONCERNING THE USE OF ANTISERA MIXTURE FOR THE IDENTIFICATION OF VIRUSES INFECTION AT POTATO THROUGH ELISA TEST

Abstract

In 1991 16 combinations of 2-6 antisera were studied, concerning the sensitivity of ELISA test in order to identify the PVX, PVS, PVM, PVA and PLRV viruses in comparison with simple sera. For each virus, the experiment was done at 9 dilutions in geometrical series with ratio 3. The antisera were provided by the Phytopathology Institute from Aschersleben, Germany. The results showed that between the variants with mixtures of 2-6 antisera and simple sera, generally were not registered significant differences that could negatively influence the test sensitivity. Taking also into consideration the evolution of the extinction values registered for positive and negative controls, it is considered that mixed antisera for 2, maximum 3 viruses can be used in seed potato production without significantly affecting the safety identification. Using the mixture of 2 antisera

leads to a reduction with 50% of the consumption of reagents and microplates and the productivity of the method expressed in number of analysed samples/cycle is almost double.

Keywords: potato viruses, ELISA, mixed antisera.

Tables:

1. The sensitivity of ELISA test depending on the combinations of antisera and dilution of viruses.
2. Security of viruses identification by ELISA test with various combinations of antisera.
3. The medium extinction of positive controls depending on the combination of antisera and virus.
4. The evolution of average values of the extinction positive controls depending on number of antisera in mixture.

Figures:

1. Average extinction of the negative controls and extreme values of X, S, M and leaf roll viruses

MICROZONAREA CULTURII CARTOFULUI ÎN ROMÂNIA

Iosif MEZABROVSZKY¹

REZUMAT

Dezvoltarea continuă a unei producții intensive de cartof în România, a necesitat și necesită, în continuare, îmbunătățirea permanentă a metodologiei de bonitare, fundamentată pe o bună cunoaștere a resurselor pedoclimatice, a unei organizări și amplasări raționale a acestei culturi. Microzonarea producției de cartof, respectiv cultivarea cartofului în zone și pe terenuri favorabile din punct de vedere ecologic asigură obținerea de producții apropiate sau egale cu potențialul de producție al solului și cu cheltuieli reduse. Aplicarea corespunzătoare a tehnologiei de cultură specifică este posibilă numai în cazul când se respectă cerințele cartofului față de amplasare. Pentru a realiza această amplasare în cele mai bune condiții, s-a utilizat metoda bonității ecologice, metodă elaborată de către Institutul de Cercetări Pedologice Agricole (ICPA) București, detaliată la scara 1:10.000 și completată cu cerințele agropedologice ale cartofului, cu măsurile organizatorice necesare, elaborate de către Institutul de Cercetare și Producție a Cartofului (ICPC) Brașov.

Cuvinte cheie: producție cartof, organizare, bonitare teren, microzonare.

INTRODUCERE

În prezent, organizarea producției de cartof se găsește la un moment de cotitură, urmare a noilor condiții apărute: apariția legii cererii și ofertei, descentralizarea și libera inițiativă a unităților economice, democratizarea vieții politice, economice și sociale, existența proprietății de stat și particulare, libera manifestare a competenței profesionale.

În organizarea producției de cartof, cunoașterea și utilizarea creatoare a resursei ecologice reprezintă una dintre cele mai importante rezerve în realizarea unor producții mari și eficiente. În cadrul resursei ecologice, amplasarea culturii cartofului pe cele mai potrivite terenuri, constituie o condiție esențială în utilizarea eficientă a intervențiilor tehnice, în aplicarea lor corespunzătoare și la momentul optim, folosirea eficientă a bazei materiale, contribuind, în final, la obținerea unei înalte eficiențe energo-economice (Berindei, 1977; Berindei și Bria, 1982).

Trecerea la generalizarea bonității terenului arabil la scara 1:10.000 asigură posibilitatea utilizării rezultatelor acesteia pentru amplasarea cât mai corectă a culturii cartofului până la nivel de parcelă, teritoriu ecologic omogen, unitate de producție, județ.

¹ S.C. Solanum Brașov

Din punct de vedere morfologic, formele dihaploide ale cartofului seamănă cu forma maternă din care provin, dar se deosebesc prin caracterele strict legate de ploidie: productivitate, habitus, etc. Manifestarea fenotipică a acestor caractere și în special a capacității de producție fiind mai expresivă pe treapta tetraploidă, se recomandă folosirea haploidiei ca o etapă intermediară de combinare, recombinare, analiză genetică și selecție a caracterelor. Procesul de ameliorare se va termina inevitabil prin resinteza treptei tetraploide.

Resinteza treptei tetraploide a formelor dihaploide create, prin haplopartenogeneza stimulată, se poate realiza pe trei căi:

- ♦ pe cale mitotică, prin tratare cu colchicină, realizând autotetraploizi cu ereditate tetrasomică;
- ♦ pe cale meiotică, prin funcționarea gameților nereduși realizându-se autotetraploizi diplogameticici ginoizi sau androizi, funcție de macro sau microgameți în care s-a petrecut restituția nucleară;
- ♦ pe cale alloplloidă prin fuziuni parasexuale realizate cu precădere prin fuziuni de protoplaști.

Tetraploidizarea pe cale sexuală, fiind practic cea mai accesibilă, a constituit obiectul multor investigații (Bozeșan și colab., 1991; Gorea, 1976; Gorea și Ecaterina Gorea, 1978).

Majoritatea lucrărilor tratează mecanismele citologice ale restituției nucleare și consecințele lor genetice în populațiile tetraploide create și mai puțin manifestarea fenotipică a acestor descendențe.

Lucrarea de față prezintă câteva date de producție la o populație tetraploidă și la câteva clone selectate din ea, obținută prin încrucișarea dintre un dihaploid și un polenizator tetraploid.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Materialul de cercetare a fost obținut prin hibridare sexuală între un dihaploid din familia soiului Kastor și soiul tetraploid Koretta. Dihaploidul a fost folosit ca genitor matern. Datorită formării în proporție mare de oosfere $2x$ de către genitorul matern, au rezultat descendenți tetraploizi, într-un procent de 85-95 %. În urma selecției au fost reținute 100 de clone tetraploide care au fost înmulțite și încercate în culturi comparative. Ca martori pentru comparație s-au folosit soiurile Ostara, Désirée și Eba, întrucât descendenții se încadrau în grupe diferite de maturitate. În scopul determinării heterozisului ca principala cauză a creșterii elementelor capacității de producție, s-au luat în studiu și rezultatele părinților (Pena, 1986).

Încercările în culturi comparative au durat trei ani consecutivi, iar pe baza rezultatelor obținute s-a continuat procesul de selecție, în final, fiind reținute clone care au fost promovate ca linii de ameliorare.

Studiul capacității de producție și a altor caractere la aceste clone s-a făcut în

Bonitarea terenurilor arabile, metodă elaborată de ICPA București, reprezintă operațiunea complexă de cunoaștere aprofundată a condițiilor ecologice în vederea realizării producțiilor ridicate și constante de cartof ținând seama de gradul de favorabilitate a terenului (Canarache și colab., 1985; Florea și colab., 1987). Practic, metoda permite cunoașterea însușirilor agropedologice ale tuturor caracteristicilor ecologice și tehnologice ale parcelelor, necesare pentru stabilirea măsurilor de potențare a capacității de producție a terenului, care să conducă la creșterea favorabilității solurilor, aduce informațiile necesare care dau posibilitatea aplicării diferențiate a tehnologiei de cultură specifică cartofului (Maxim, 1977).

Având în vedere faptul că nivelul real al producției de cartof nu depinde numai de elementele cuprinse în determinarea notei de bonitare ci și de efectul multor factori biologici și tehnologici care se realizează în câmp, este necesar ca odată cu bonitarea terenului la scara 1:10.000 și care se extinde pe suprafețe tot mai mari, să se treacă la îmbinarea informației realizate prin bonitare cu aceste elemente astfel încât, prin bonitarea completă, să se realizeze o bază corespunzătoare necesară microzonării favorabilității ecologice a culturii cartofului (Mezabrovsky și colab., 1990).

În cazul zonelor favorabile culturii, cartoful trebuie să dețină rolul principal în asolament, astfel încât, pe lângă preocuparea pentru toate culturile, eforturile principale să fie atribuit cartofului. Structura actuală a soiurilor, sensibilitatea la boli și dăunători, carențele nutritive obligă la cunoașterea favorabilității terenului, la respectarea rotației minime. În agricultura particulară sunt și posibilități mai mari, cartoful găsindu-și locul în asolament. Astfel, asolamentul furajer pentru producția de lapte (carne) și cartof este cel mai corespunzător.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Pentru calculul notelor de bonitare, din multitudinea condițiilor de mediu care caracterizează fiecare unitate de teren (UT, US sau TEO) delimitată în cadrul studiului pedologic, s-au ales cele mai importante elemente conform metodologiei elaborate de ICPA București. Fiecare dintre aceste elemente au fost confruntate cu cerințele pe care le ridică cultura cartofului, cu modul în care răspund pentru o utilizare eficientă a acestora stabilite pe baza rezultatelor experimentale obținute în cadrul I.C.P.C.

Au fost analizate condițiile de favorabilitate și pentru varianta mecanizare totală, respectiv recoltarea cu combina pe baza rezultatelor experimentale obținute anterior (Berindei, 1977; Berindei și Bria, 1982; Canarache și colab. 1986), ca și a unor indicatori elaborați în lucrarea de îmbunătățire a zonării producției de cartof.

Utilizarea bonității la scara de 1:10.000 contribuie la planificarea corespunzătoare a suprafețelor și producțiilor medii la nivel de unitate, la o folosire eficientă de către organele de decizie (Mezabrovsky și colab., 1990).

REZULTATELE CERCETĂRIILOR

Pe baza rezultatelor experimentale obținute anterior de către Institutul de Cercetare și Producție a Cartofului, a concluziilor reieșite în urma definitivării lucrării de îmbunătățire a zonării producției de cartof (la scara 1:50.000) au fost stabilite o serie de condiții (restricții) cerute de cultura cartofului, iar împreună cu ICPA s-au elaborat instrucțiunile privind criteriile în microzonarea cartofului pe baza favorabilității ecologice și a restricțiilor tehnologice (Mezabrovsky și colab., 1990). De asemenea, pe baza lucrărilor de microzonare, efectiv elaborate la nivelul unor societăți comerciale, au rezultat o serie de aspecte de îmbunătățire a metodologiei prezentate în anexa 1.

Anexa 1

Condiții de favorabilitate a terenului arabil pentru cultura cartofului (bonitatea la scara 1:10000)

Nr. crt.	Indicatorul agro-pedologic	Destinația producției de cartof			
		Consum timpuriu-vară	Consum toamnă-iarnă	Sămânță	Industrializare
1	Nota medie de bonitare: -naturală -poteanțată -pentru condiții deosebite (terenuri luate relativ recent în cultură) și în condiții de irigare (nota naturală de bonitare)	>=45puncte NMB idem >=21puncte NMB	>=40puncte NMB idem >=21puncte NMB	>=40puncte NMB idem >=21puncte NMB	>=40puncte NMB idem >=21puncte NMB
2	Clima: -temperatura medie anuală -precipitații medii anuale: -neirigat -irigat	9-11°C - - -	5,6-11°C >=500mm fără restricții	5,6-11°C >=500mm fără restricții	5,6-9°C >=500mm fără restricții
3	Textura în Ap sau în primii 20 cm*)	NL	LN;NL;L;LP;NA	LN;NL;L;LP;NA	LN;NL;L;LP;NA
4	Conținutul de schelet pentru recoltarea cu combina -condiții deosebite	fără schelet -	<=5% 6-25%	<=5% 6-25%	<=5% 6-20%
5	Adâncimea apei freatice	>=1,4 m adâncime			
6	Panta terenului: -mecanizare totală -mecanizare parțială	- -	<=10% <=15%	<=10% <=15%	<=10% <=15%
7	Alunecări de teren	absent			
8	Conținutul de argilă: -mecanizare totală -mecanizare parțială	- -	<=32% fără restricții	<=32% fără restricții	21-32% fără restricții
9	Grade de gleizare a solului	de la negleizat până la gleizat moderat			
10	Grade de pseudogleizare a solului	de la nepseudogleizat până la pseudogleizat slab			
11	Grade de salinizare sau solenetizare	fără salinizare sau solenetizare			
12	Reacția solului	de la slab acid până la slab alcalin (5,6-7,8)			
13	Conținutul de carbonat de calciu	1% și până la 15% (absent, mic, mijlociu, mare)			

Anexa 1 (continuare)					
14	Volumul edafic util	Mare-mijlociu (50%)			
15	Rezerva de humus, strat 0-50cm	30 t/ha (mică-moderată-mare-foarte mare)			
16	Înundabilitatea	neînundabil			
17	Porozitate totală	normală-moderată-spre excesivă			
18	Poluare	nepoluat până la slab poluat			
19	Exces de umiditate la suprafață	absent			
20	Drenajul global	bun-moderat			
21	Eroziune	absent			
22	Suma gradelor de temperatură utilă	1000-1500°C	1800-2500°C	1400-1800°C	1400-1800°C
23	Suma precipitațiilor în timpul perioadei de vegetație	100-150mm	250-350mm	240-300mm	240-300mm
24	Amenajări pentru îmbunătățiri funciare**)	inclusiunea criteriilor pedologice de stabilire a cerințelor de ameliorare			
25	Irigarea: -zona de stepă -zona colinară -zona de munte	amplasarea obligatorie la irigat, de preferință cu stații de punere sub presiune (SPP) -idem- -			
26	Suprafața solei cultivate: -mecanizare totală -mecanizare parțială și agricultorii particulari	- fără restricții	>=5 ha fără restricții	>=5 ha fără restricții	>=5 ha fără restricții
27	Gradul de concentrare pe unitate (societăți comerciale) -asociații familiale	>=30 ha >=2 ha	>=30 ha >=2 ha	>=50 ha >=10 ha	>=80 ha >=10 ha
28	rotația: -condiții normale -atac de nematozi	>= 2 ani -	>= 3 ani -	>= 4 ani >= 6 ani	>= 3 ani -
29	Producția de cartof ce revine pe punct de bonitare (kg/punct), pentru o tehnologie bună-foarte bună	200-250	400-450	300-350 (sămânță STAS)	400-450

* NL = nisip-lutos; LN=lut-nisipos; L=lut; LP=lut-prăfos; NA=luto-nisipo-argilos

** Indicatorul 273

Condițiile de favorabilitate au fost prezentate pentru cele patru destinații ale producției de cartof, respectiv: cartof pentru consum timpuriu-vară, cartof pentru consum toamnă-iarnă, cartof pentru sămânță și cartof pentru industrializare.

Din cei 29 indicatori de bază care participă direct la stabilizarea notei de bonitare (Florea și colab., 1987) au fost selecționați, pe baza cercetărilor efectuate la cartof, un număr de 20 indicatori, restul de indicatori fiind stabiliți de către ICPC pe baza unor studii de economie și organizare. Pe lângă restricțiile analizate este necesară includerea unor indicatori referitori la suma gradelor de temperatură utile pentru cartof și suma precipitațiilor în timpul perioadei de vegetație, indicatori ce pot caracteriza mai bine condițiile de favorabilitate pentru cartof.

În continuare se prezintă metodologia de lucru la metoda îmbunătățită de microzonare pentru cartof.

În prima etapă se inventariază, practic, fiecare parcelă cu toate însușirile agropedologice conform bonității existente la scara 1:10.000. După această etapă se elimină toate parcelele care nu corespund pentru cartof, conform condițiilor de favorabilitate prezentate în anexa 1 (de la nr. curent 1 la 25). Parcelele rămase după această selecție se centralizează la nivel de unitate și se completează tabelul prezentat în anexa nr. 2. Dacă un teritoriu ecologic omogen (TEO) cuprinde mai multe sole, sau o parcelă este încadrată de 2-3 TEO-uri, se stabilește nota medie de bonitare potențată. Prin centralizarea parcelelor la nivel de unitate rezultă, în final, suprafețele de teren arabile pentru cartof atât pentru condițiile de mecanizare totală, cât și pentru mecanizare parțială.

În continuare se completează tabelul prezentat în anexa 3 ținând seama de condițiile favorabile prezentate în anexa 1, la nr. curent 27, 28 și 29. În funcție de destinația producției de cartof, suprafața totală favorabilă la nivel de unitate se repartizează conform rotației recomandate. Prin raportarea la numărul de ani, rezultă suprafața ce se poate cultiva anual cu cartof (total din care mecanizat).

Pentru a avea o imagine de ansamblu asupra favorabilității terenului pe clase de calitate, se întocmește tabelul din anexa 4, în care apare și un indicator de zonalitate, respectiv ponderea culturii cartofului (suprafața favorabilă) din suprafața arabilă a societăților comerciale sau a asociației familiale.

Pe baza hărților cu unitățile de teritoriu (UT, US sau TEO) și a anexelor 2, 3 și 4, a notelor de bonitare, se întocmesc hărțile de favorabilitate pentru cultura cartofului, la nivel de parcelă și unitate, grupând notele de bonitare din 10 în 10 puncte în cadrul hărților de detaliu și din 20 în 20 de puncte pentru hărțile de sinteză. Pentru întocmirea unitară a hărților de favorabilitate, se propune folosirea culorilor stabilite oficial de ICPA.

În funcție de destinația producției de cartof, la nivelul actual al costurilor de producție s-a stabilit pragul de producție de la care se asigură cota de rentabilitate, producția de cartof ce revine pe un punct de bonitare (pentru o tehnologie bună și foarte bună) precum și nivelul minim al notei de bonitare (anexa 5) pentru a realiza o producție rentabilă.

În condițiile unei tehnologii ireproșabile, care permite realizarea unei producții maxime, se poate realiza următorul randament la cartof ce revine la un punct de bonitare:

- cartof pentru consum timpuriu (12 t/ha) - 300 kg/punct;
- cartof pentru consum toamnă (25 t/ha) - 625 kg/punct;
- cartof pentru sămânță (18 t/ha sămânță STAS) - 450 kg/punct.

În anexa 6 se prezintă criteriile de încadrare a terenurilor în clase, în funcție de favorabilitatea edafică pentru cartof.

Anexa 2

Favorabilitatea terenului la nivel de unitate și alți deținători

Nr. crt.	Numărul teritoriului ecologic omogen (TEO) sau unități de teren (UT), sol (US)	Număr parcelă cadastrală		Suprafața (ha)	Clasa de favorabilitate	Nota medie de bonitare	Suprafața favorabilă rămasă după aplicarea restricțiilor (ha)	
		Vechi	Nou				mecanizare totală	mecanizare parțială

Anexa 3

Mărimea teritoriilor favorabile la nivel de unitate și alți deținători

Nr. crt.	Denumirea unității (societăți comerciale), alți deținători (agricultori privați)	Suprafața arabilă (ha)	Suprafață totală favorabilă pentru cartof (ha)	Nota medie ponderată de bonitare la cartof pe suprafața favorabilă	Potențialul de producție kg/ha	Suprafața de teren care necesită rotație de (ha)			Suprafață ce se poate cultiva anual cu cartof (ha)	
						2 ani	3 ani	1(6) ani	Total	d.c. mecanizat

Anexa 4

Favorabilitatea terenului arabil pentru cartof, pe clase de favorabilitate la nivel de unitate și alți deținători

Nr. crt.	Denumirea unității (societăți comerciale) alți deținători (agricultori privați)	Suprafața favorabilă totală:				Favorabilitatea pe clase (puncte):							
		ha	nota medie de bonit. (ponderată)	% suprafața arabilă		I 91-100	II 81-90	III 71-80	IV 61-7-	V 51-60	VI 41-50	VII*) 31-40	VIII*) 21-30
				total	anual cu cartof								

*) terenuri luate recent în cultură și în condiții de irigare

Correspondența între nivelul de producție și nota minimă de bonitare care asigură rentabilitatea

Destinația producției	Nivelul de producție de la care se asigură cota de rentabilitate (kg/ha)	Producția de cartof ce revine pe un punct de bonitare (kg)		Nivelul minim al notei de bonitare pentru a realiza o producție rentabilă	
		Tehnologie bună	Tehnologie foarte bună	Tehnologie bună	Tehnologie foarte bună
Cartof consum timpuriu	8800	200	250	44	32
Cartof consum toamnă	17500	400	450	44	39
Cartof pentru sămânță (STAS)	12200	300	350	41	35

Criterii de încadrare a terenurilor în clase, în funcție de favorabilitatea edafică pentru cartof

Nr. crt.	Specificare	Soluri foarte bune și bune	Soluri mijlocii	Soluri slabe	Soluri foarte slabe și improprii
1	Nota medie de bonitare (puncte)	≥61	≥41	30-40	<30
2	Textura în Ap *)	LN;NL;L;PL; NA	LA;PA	AL;NN	AG
3	Adâncimea apei freatice (m) var. A - precipitații <600mm var. B - precipitații ≥600mm	1,51-3,00 2,01-5,00	2,01-5,00 ≥5,1	1,01-1,50 0,76-1,40	≤1,00 ≤0,75
4	Panta terenului (%)	0-5	5,1-10	10,1-15	15,1-25
5	Grade de gleizare și/sau pseudogleizare	fără	slabă	moderată	puternică foarte puternică
6	Salinizare și/sau alcalinizare	fără în adâncime	slabă	moderată	puternică foarte puternică
7	Volum edafic (%) var. A - precipitații <600mm var. B - precipitații ≥600mm	foarte mare-mare foarte mare-mijlociu	mijlociu mic	mic foarte mic	extrem de mic extrem de mic
8	Porozitatea totală	normală-moderată	excesivă	mică	foarte mică
9	Gradul de tasare	netasat-slab tasat	afănat foarte afănat	moderat tasat	puternic tasat
10	Drenajul global	bun	moderat	intens, imperfect drenate	excesiv, foarte slab drenate

*) LN=lut nisipos; L=lutos; MA=luto-nisipo-argilos; PA=luto-argilo-prăfos;

NN=nisipos; NL=nisip-lutos; PL=lut-prăfos; LA=luto-argilos;

AL=argilo-lutos; AG=argilos

CONCLUZII

Microzonarea culturii cartofului pe baza favorabilității ecologice la scara 1:10.000, conform metodologiei îmbunătățite de bonitare, va asigura:

- amplasarea corespunzătoare a culturii cartofului pe cele mai favorabile terenuri;
- folosirea la capacitate maximă și cu eficiență a echipamentului tehnic;
- utilizarea eficientă a pământului, principalul mijloc de producție din agricultură;
- posibilitatea aplicării corespunzătoare a tehnologiei specifice cartofului;
- reducerea costurilor și consumurilor energetice, a creșterii productivității muncii;
- cunoașterea de către organele de decizie de la nivelul societăților comerciale a suprafețelor ce se pot cultiva cu cartof la nivel de unitate, precum și a suprafețelor în cadrul asociațiilor familiale, la nivelul agricultorilor particulari;

- posibilitatea stabilirii corecte a potențialului de producție ce se poate realiza la unitatea de suprafață, a măsurilor ce se impun de potențare în vederea realizării producțiilor prevăzute prin comanda socială.

Pentru viitor, considerăm utilă adâncirea metodologiei de microzonare a culturii cartofului pe baza bonitării ecologice la scara 1:5000, inclusiv dotarea cu echipament tehnic adecvat.

Amplasarea culturii cartofului pe baza metodologiei îmbunătățite de microzonare conferă producătorului posibilitatea de a munci mai bine și mai ușor, în ordine și armonie, disciplină și competență profesională.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. BERINDEI M., 1977 - Zonarea producției de cartof. Ed. CERES.
2. BERINDEI M., BRIAN., 1982 - Mecanizarea lucrărilor în producția de cartof. Ed. CERES.
3. CANARACHE A., BERINDEI M., VERENCIUC ȘT., ALEXANDRESCU G., SVADUROV H.A., RADU I., 1985 - Zonarea terenurilor după pretabilitatea pentru recoltarea cartofului cu combina. Lucrări științifice (Anale) ICPC Brașov, vol. XIV, 207-218.
4. FLOREA N., BĂLĂCEANU V., RĂUȚĂ C., CANARACHE A., 1987 - Metodologia elaborării studiilor pedologice. Partea I, II, III, Redacția de Propagandă Tehnică Agricolă.
5. MAXIM N., 1977 - Bonitarea condițiilor naturale pentru cultura cartofului la neirigat în județul Prahova. Lucrări științifice (Anale) ICPC Brașov, vol. VII, 283-287.
6. MEZABROVSZKY I., TEACI D., BERINDEI M., MITROI D., COPONY W., OLTEANU GH., 1990 - Condiții privind îmbunătățirea metodologiei de bonitare a terenurilor arabile în vederea microzonării cartofului. Lucrări științifice (Anale) ICPC Brașov, vol. XVII, 287-293.

Abstract

The continuons development of an intensive potato production in Romania needed and is still needing a permanent improvement of the methodology of classification founded on a good knowledge of the soil resources, of a rational organization and placing of this crop. Microzoning of potato crop , namely its cultivation in areas and lands favorable from the ecological point of view ensures the obtaining of yields almost equal with the yield potential of the soil at low expences. The proper application of the crop technology specific to potatoes is possible only when observed the requests of the potato crop towards placing. In oder to achieve this emplacement in best conditions, it was used the ecological assessment method elaborated by I.C.P.A. Bucharest, detailed at scale 1:10.000 and a completion with the agropedological demands of the potato crop, with the necessary management measures, elaborated by the Potato Research Institute Braşov.

Keywords: potato production, management microzoning, soil assessment.

Annexes:

1. Favourable conditions of the arable land for potato crop.
2. Favourable land at the unit level and other owners.
3. The size of the favourable territories at the unit level and other owners.
4. Arable land favourable for potato, classified on degrees of favourable conditions at the unit level and other owners.
5. The correspondence between the production level and the minimum mark of assessment which ensures profitability.
6. Classification criteria into classes, depending on the edafic favourable conditions for potatoes.

