

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

LUCRĂRI ȘTIINȚIFICE

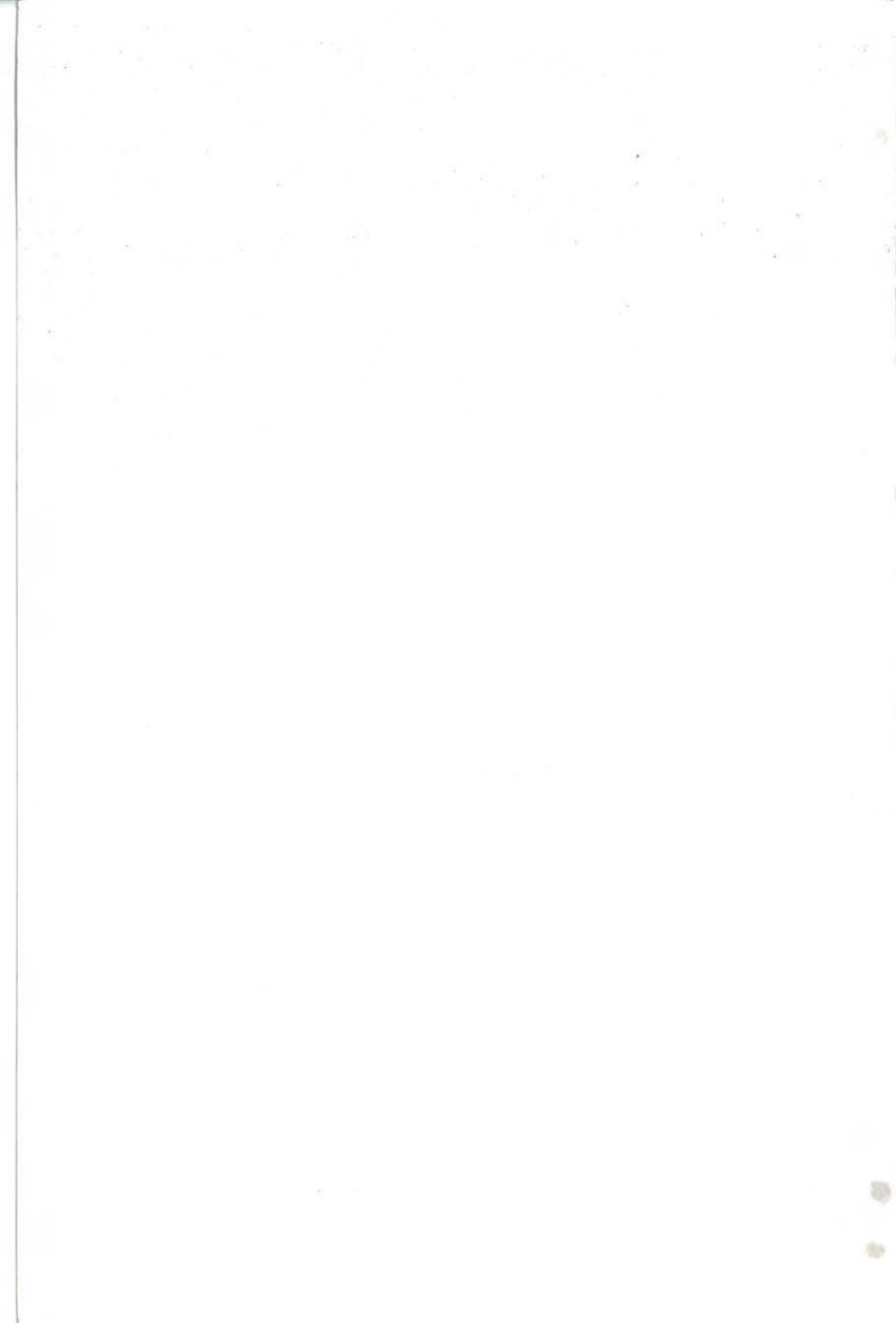
ANALE

INSTITUTUL DE CERCETARE
ȘI PRODUCȚIE A CARTOFULUI

VOL. XXI



BRAȘOV
1994



MINISTERUL AGRICULTURII ȘI ALIMENTAȚIEI
ACADEMIA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI SILVICE

"Gheorghe Ionescu-Șișești"

LUCRĂRI ȘTIINȚIFICE

ANALE

INSTITUTUL DE CERCETARE
ȘI PRODUCȚIE A CARTOFULUI

VOL. XXI

BRAȘOV
1994

ISSN : 1016-4790

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

DORINA CACHIȚA-COSMA: Micropropagarea “in vitro” a cartofului prin culturi fotoautotrofe	1
LENUȚA RAKOSY-TICAN, IOANA DINU: Date recente în cercetările de inginerie genetică a cartofului	11
N. GALFI: Comportarea soiurilor de cartof admise în cultură și a celor rezistente la nematozi în condițiile ecologice de la S.C.P.C. Miercurea Ciuc în perioada 1988-1991	31
MARIA EVDOCHIM: Comportarea unor soiuri și linii de cartof la atacul de alternarioză (<i>Alternaria</i> sp.) în stepa de nord a Dobrogei	41
R. HERMEZIU, I. BOZEȘAN: Aspecte privind păstrarea colecției soiurilor de cartof la I.C.P.C. Brașov	50
D. SCURTU: Considerații privind evaluarea unor date experimentale	56
ANA CRĂCIUN: Densitatea optimă de plantare în funcție de soi și unele măsuri fitotehnice la cartof	61
I. NEGUȚI, V. PLOAIE: Dimensionarea optimă a elementelor regimului de irigare la cultura cartofului în condițiile din Dobrogea	75
N. BĂCĂINȚAN: Posibilități de utilizare în agricultură a nămolurilor de la S.C. Amidex, Tg. Secuiesc	87
M. SĂNINOIU: Rezultate preliminare privind stressul hidric la câteva soiuri și linii de cartof.....	93
I. MĂZĂREANU, V. NEDEFF: Rezultate privind influența lucrărilor solului toamna și primăvara la cultura cartofului	99
A. POPESCU: Rezultatele încercării mașinii de plantat cartof MPC-2*0,17 “SOLANA”	108
GH. PITICAȘ, M. ROGOZEA: Rezultate preliminare privind apariția unui nou biotip al ciupercii <i>Synchytrium endobioticum</i> (Schlb.) Perc. în România	115
ȘT. BRAN, N. COJOCARU: Efectul tratamentelor cu uleiul mineral “Vazyl A” asupra răspândirii virusului Y	119
L.A. FLOCA, L. BERKESY, MARIA ENOIU, B. PLĂMĂDEALĂ: Cercetări privind acțiunea unor substanțe bioactive sintetice asupra stadiilor de dezvoltare ontogenetice ale gândacului din Colorado	127

CONTENTS

DORINA CACHIȚA-COSMA: In vitro micropropagation of potatoes by photoautotrophic cultures	1
LENUȚA RAKOSY-TICAN, IOANA DINU: Recent data in potato research	11
N. GALFI: Potato varieties assessment in the ecological conditions of potato research station Miercurea Ciuc	31
MARIA EVDOCHIM: The behaviour of some potato varieties and lines to <i>Alternaria</i> stroke in the North steppe of Dobrogea	41
R. HERMEZIU, I. BOZEȘAN: Aspects regarding the maintenance of potato varieties collection at the Potato Research Institute Brașov	50
D. SCURTU: Considerations concerning the evaluation of some experimental data	56
ANA CRĂCIUN: The best planting densities depending on variety and some phytotechnical measures at potato crop	61
I. NEGUȚI, V. PLOAIE: The optimum dimensioning of the irrigation system elements at the potato crop in the Dobrogea conditions	75
N. BĂCĂINȚAN: Possibilities for agricultural use of the residual mud from Amidex Company, Tg. Secuiesc	87
M. SĂNINOIU: Preliminary results concerning the hydric stress at some potato varieties and lines	93
I. MĂZĂREANU, V. NEDEFF: Results concerning the influence of potato soil tilling in Spring and Autumn	99
A. POPESCU: Testing results of the potato planting machine MPC-2*0,17	108
GH. PITICAȘ, M. ROGOZEA: Preliminary results concerning the appearance of a new biotype of <i>Synchytrium endobioticum</i> (Schlb.) Perc. fungus in Romania	115
ȘT. BRAN, N. COJOCARU: The effect of the treatments with the mineral oil "Vazyl A" upon the spreading of virus Y	119
L.A. FLOCA, L. BERKESY, MARIA ENOIU, B. PLĂMĂDEALĂ: Researches concerning the action of some synthetic bioactive substances upon the ontogenetic periods of Colorado potato beetle development.....	127

MICROPROPAGAREA “IN VITRO” A CARTOFULUI PRIN CULTURI FOTOAUTOTROFE

Dorina CACHIȚĂ-COSMA¹

REZUMAT

Lucrarea prezintă o amplă sinteză bibliografică din literatura mondială actuală referitoare la metodele convenționale de cultivare “in vitro” a explantelor preluate din plante horticole și în special de la cartof. Sunt analizate principalele rezultate obținute în legătură cu dirijarea conținutului de CO₂ în atmosferă din vasele și recipientele de cultură, dozarea slabă și folosirea mediilor de cultură și fără zahăr. Se propune posibilitatea micropropagării în condiții fotoautotrofice în absența zahărului din mediul în care manipularea se face cu roboți în recipiente aseptice.

Cuvinte cheie: cartof, meristeme “in vitro”, medii, condiții.

Metodele convenționale de creștere a cormofitoexplantelor pe medii aseptice presupun utilizarea unor substraturi de cultură conținând macroelemente, microelemente, vitamine, regulatori de creștere și un glucid cu valoare energetică ridicată, de regulă zaharoză, în concentrație de 20-30 g/l. Cormofitoînoculii (organe, țesuturi, celule sau protoplaști), cultivați pe medii de cultură cu zaharoză, manifestă un metabolism de tip heterotrof sau mixotrof. La instaurarea unui astfel de metabolism concură, pe lângă prezența zahărului în mediul de cultură și regimul de viață din camera de creștere, respectiv slaba iluminare a culturilor (lumină fluorescentă cu intensitatea de 1400-2600 lucși), precum și un deficitar schimb de gaze. În consecință, aparatul stomatic și fotosintetic al plantulelor generate și crescute “in vitro” este slab dezvoltat, dar potențialul fotosintetic al celulelor este conservat integral (Grout și Aston, 1978; Cachiță, 1987).

Cercetările efectuate în ultimii ani au scos la iveală faptul că metabolismul heterotrof sau mixotrof al cormofitoînoculilor este datorat și insuficienței bioxidului de carbon în atmosfera din recipientele de cultură. Pentru valorificarea capacității fotosintetice a cloroplastelor celulelor cormofitoînoculilor este necesară atât sporirea concentrației de bioxid de carbon (CO₂) în atmosfera din recipientele de cultură, cât și creșterea intensității luminoase în camera de vegetație (flux fonic fotosintetic, abreviat FFF), concomitent cu eliminarea sursei glucidice din substratul de cultură (Kozai și colab, 1990). Plantulele neoformate “in vitro”, în condițiile metabolismului heterotrof, mixotrof sau autotrof, prezintă un handicap important, acela al unei slabe dezvoltări a

¹ Institutul de Cercetări Biologice, Cluj-Napoca

cuticulei și a stratului epicuticular al frunzelor, din cauza existenței unei umidități deosebit de ridicate în recipientele de cultură. Aceasta conduce la o scădere substanțială a capacității de aclimatizare și de supraviețuire a plantulelor generate și crescute “in vitro”, în momentul transferării lor “ex vitro”. Prin folosirea unor sisteme de cultură cu atmosferă controlată și cu posibilități de mărire a intensității luminoase, se poate obține o apropiere a structurii anatomice a frunzelor generate “in vitro”, de aceea a frunzelor normale, naturale.

Experimente întreprinse de către Fujiwara și colab. (1987) au reliefat faptul că, după 8 ore de întuneric, în momentul declanșării luminii, conținutul de CO_2 în atmosfera din vasul de cultură a ajuns la 9.000 vpm (volumetric parts per million). După 2-3 ore de la declanșarea luminii, concentrația de CO_2 a scăzut de cca. 100 ori, atingând valori de sub 90 vpm.

Ulterior, Kozai și Sekimoto (1988) au dovedit experimental că, la 5 zile de la inoculare, concentrația de CO_2 în atmosfera din recipientele de cultură a fost mult mai scăzută decât în atmosfera din camera de creștere. Astfel, dacă în camera de creștere concentrația de bioxid de carbon a corespuns la aproximativ 350-400 ppm, în vasele de cultură bioxidul de carbon s-a găsit în concentrație de 100-300 ppm.

Kozai și Iwanami (1988), iluminând o cultură mixotrofă cu o intensitate luminoasă mai mare decât în mod obișnuit și suplimentând conținutul în CO_2 în atmosfera din recipientele de cultură, au obținut o creștere substanțială a ratei de multiplicare a explantelor cultivate în aceste condiții.

Cercetările din ultimii ani au scos în evidență și faptul că multiplicarea și creșterea plantulelor în regim fotoautotrof impune modificarea compoziției mediilor de cultură nu numai în ceea ce privește reducerea sau eliminarea totală a glucidelor energetice (de cele mai multe ori a zaharozei), ci și a vitaminelor și fitohormonilor, acestea fiind sintetizate de către celulele cultivate în regim fotosintetic normal. Pe lângă acestea, se impune modificarea compoziției saline a macro- și microelementelor, soluțiile nutritive folosite în culturile fotoautotrofe asemănându-se cu celea din culturile hidroponice.

Până în momentul de față, cultivarea cormofito-inoculilor “in vitro”, în regim fotoautotrof, se practică la o mulțime de specii de interes horticol (garioare, crizanteme, orhidee, trandafir, căpșun, ș.a.m.d.), la cartof și la tutun (Kozai și colab., 1990).

Primele culturi fotoautotrofe la cartof (*Solanum tuberosum*) au fost făcute de către Kozai și colab. (1988). Autorii au folosit, pentru inițierea culturii, explante constând din apexuri caulinare, în lungime de 25 mm, având o greutate de cca. 120 mg. Explantele au provenit de la plantule de cartof neoformate “in vitro”. Cultura explantelor s-a făcut pe mediu *Muarshige-Skoog* (MSI), agarizat cu 4 g/l agar. Recipientele de cultură au constatat din tuburi de sticlă, de 47,5 ml, conținând 10 ml mediu de cultură. După inoculare, tuburile au fost obturate cu folie specială, transparentă, incoloră, care a constatat dintr-un strat de polimetilpenten peste care s-a aplicat un film pelicular, microporos, de prolipropilen. Această obturație a permis realizarea a 5-6 înlocuiri complete a atmosferei din recipientele de cultură, în decurs de o oră. Temperatura din vasele de cultură a

corespuns la 25°C, iar din camera de creștere la 20-24°C. Umiditatea din camera de creștere a fost de 50-80%. Iluminarea culturilor s-a făcut în regim de 16 ore lumină pe zi, cu un flux fonic fotosintetic corespunzător la 250 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$, respectiv cca. 18 klucși.

Kozai și colab. (1988), în condițiile experimentale menționate, au urmărit evoluția apexurilor de cartof pe medii MS, cu concentrații variabile de zaharoză, respectiv 30 g/l și în absența zaharozei din mediul de cultură (tab. 1). În cadrul experimentului s-a utilizat și un regim variabil în ceea ce privește fluxul fonic fotosintetic (FFF) și concentrația de CO_2 în atmosfera din recipientele de cultură. Experimentul a fost demontat după 29 de zile de la inițierea culturilor.

Tabelul 1

Fluxul fonic fotosintetic (FFF), concentrația de CO_2 în camera de creștere (C), număr de schimbări ale aerului în camera de cultură (Nr) și concentrația de zahăr (Z) la cele 9 variante experimentale

Experimente făcute la cartof de către Kozai și colab. (1988)

Nr. var	Tipul tratametelor	Z (g/l)	FFF ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$)	C (ppm)	Nr. (h)	Supraf. frunzei (cm^2)	Nr. frunze (g/pl.)	Greutate proaspătă		Rata ponderală gr. usc./gr. proaspătă
								tulp.	răd.	
1	Nivel FFF coborât CO_2 neîmbogățit	0	65	450	1,3	7	11	0,53	0,03	0,04
2	Nivel FFF coborât CO_2 neîmbogățit	15	65	450	1,3	8	11	0,65	0,11	0,07
3	Nivel FFF coborât CO_2 neîmbogățit	30	65	450	1,3	10	10	0,72	0,12	0,08
4	Nivel FFF mediu CO_2 îmbogățit	0	210	500-2000	5,6	22	13	1,21	0,39	0,10
5	Nivel FFF mediu CO_2 îmbogățit	15	210	500-2000	5,6	19	12	1,24	0,57	0,10
6	Nivel FFF mediu CO_2 îmbogățit	30	210	500-2000	5,6	14	10	1,09	0,72	0,12
7	Nivel FFF înalt CO_2 îmbogățit	0	400	500-3000	5,6	20	13	1,30	0,48	0,08
8	Nivel FFF înalt CO_2 îmbogățit	15	400	500-3000	5,6	20	11	1,26	0,81	0,11
9	Nivel FFF înalt CO_2 îmbogățit	30	400	500-3000	5,6	14	10	1,10	0,75	0,13

După cum reiese din tabelul 1, variantele V_1 , V_4 și V_7 s-au caracterizat prin lipsa zaharozei din substratul de cultură. Ridicarea valorilor fluxului fonic fotosintetic de la 65, la 210 și 400 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$, concomitent cu îmbogățirea atmosferei din recipiente în CO_2 , la variantele lipsite de zaharoză în substrat (V_4 și V_7), a condus la o creștere a valorilor parametrilor biometrizati (suprafața și numărul frunzelor/plantă, greutatea proaspătă a tulpinilor și rădăcinilor și rata ponderală - raport greutate uscată/greutatea proaspătă), în raport cu valorile parametrilor respectivi înregistrați la plantele de cartof provenite din apexuri cultivate pe medii cu 30 sau 15 g/l zaharoză în substratul de cultură. Astfel, numărul de frunzulițe prezente pe tulpinile de cartof generate din apexuri cultivate pe medii lipsite de zaharoză, incubate în regim de FFF 210 sau 400 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$, a fost de 13 (respectiv variantele V_4 și V_7), în timp ce la plantulele neoformate din apexuri cultivate pe mediu cu zaharoză 30 g/l, numărul de frunze/plantă a fost de 10 bucăți (varianta V_3 , V_6 și V_9). Suprafața foliară a plantulelor neoformate pe medii lipsite de zaharoză a fost de 20-22 cm^2 (V_4 și V_7), în timp ce la plantele crescute pe medii cu zaharoză 30 g/l, suprafața foliară a totalizat 14 cm^2 (V_6 și V_9). Cifrele care exprimă greutatea proaspătă a tulpinilor au fost mai relevante în ceea ce privește redarea diferențelor existente între evoluția tulpinilor de cartof pe medii cu sau fără zaharoză. Lipsa zaharozei din substratul de cultură se pare că afectează geneza și creșterea rădăcinilor. Dar, se menționează că numărul de tulpinițe neoformate dintr-un unic explant, în condițiile cultivării lui pe mediu lipsit de zaharoză, a fost de 3-4 ori mai redus decât în cazul în care, în condiții experimentale similare, au fost utilizate explante constând din butași uninodali, însoțiți de frunzulița aferentă. Cu toate acestea, chiar și în cazul folosirii explantelor apicale, rata anuală de multiplicare a fost de 5^{12} - 6^{12} , față de aceea înregistrată la micropropagarea prin intermediul explantelor uninodale, care a atins o rată anuală de $2 \cdot 10^8$ - $2 \cdot 10^9$. După transferarea "ex vitro" a plantulelor derivate din explante cultivate în atmosferă îmbogățită cu CO_2 , în mai puțin de 2 luni de la transfer, plantele de cartof au generat minituberculi de 2-3 cm în diametru.

Hayashi și colab. (1990) au efectuat experimente în care s-au folosit ca explante inițiale minibutași uninodali, prelevați de la plante de cartof generate "in vitro". Minibutașii uninodali, având atașată frunzulița aferentă, au fost amplasați într-un suport inert, sub formă de dop, constând din vată minerală. Dopurile cu inoculi au fost amplasate într-o incintă de cultură care a fost prevăzută cu posibilități de îmbogățire a atmosferei - în regim controlat - în CO_2 , aprovizionarea cu soluție nutritivă - cu sau fără aport de zaharoză - s-a făcut în partea bazală a dopurilor. Iluminarea culturilor a fost făcută cu lumină solară de intensitate variabilă: puternică - 116 W.m^{-2} și slabă - 64 W.m^{-2} . Concentrația maximă de CO_2 în atmosfera din incintă a corespuns la 800 ppm (tabelul 2). După 35 de zile de cultură, pe medii lipsite de zaharoză, greutatea proaspătă și uscată a plantelor și numărul de frunze/plantă, la explantele uninodale crescute în lumină solară intensă (116 W.m^{-2}) a fost sporită, atât în cazul prezenței unui surplus de CO_2 în atmosfera din incintă, cât și în cazul în care concentrația de CO_2 a fost scăzută, aceasta pătrunzând în incintă prin difuziune (de comparat valorile obținute la lotul control C, pe

medii cu zaharoză, cu cele de la variantele A₁ și A₂). În condițiile utilizării metodei de înrădăcinare a plantelor (minibutașilor) "ex vitro", în lumină solară, în atmosferă îmbogățită în CO₂, s-a promovat o foarte bună creștere a plantelor și o excelentă înrădăcinare a acestora.

Tabelul 2

**Creșterea tulpinițelor neoformate din minibutași uninodali de cartof
în rădăcinați direct "ex-vitro"**

Măsurători biometrice făcute la 35 de zile de la inițierea culturii

Date prelucrate după Hayashi și colab. (1990)

Cod var.	Modalități de cultură a variantelor	Greutate proaspătă mg/plantulă			Nr. frunze/plantulă	Lungimea tulpinii (mm)
		Frunze	Tulpină	Rădăcină		
C	Metoda convențională (control)- Lumină și CO ₂ convențional	381	677	203	14,2	21,5
A1	Variante experimentale - Lumină puternică CO ₂ ridicat 800 ppm	709	837	90	13,7	19,4
A2	Variante experimentale - Lumină puternică CO ₂ scăzut (normal)	437	622	85	9,3	18,5
B1	Variante experimentale - Lumină slabă CO ₂ ridicat 800 ppm	157	255	43	7,3	11,8
B2	Variante experimentale - Lumină slabă CO ₂ scăzut (normal)	192	437	43	8,1	19,2

Kubota și Kozai (1990) au efectuat un studiu privind reacția explantelor uninodale de cartof, având o greutate proaspătă de 55 mg, crescute pe medii aseptice MS, în incinte de construcție specială (figura 1), racordate la o instalație menită să asigure un regim ambiental care a corespuns la: temperatura 21°C și umiditatea 50%, pe perioada de lumină și de 90%, pe perioada de întuneric; fotoperioadă: 16 ore lumină/24 ore. Minibutașii au fost amplasați fie în dopuri de vată minerală, fie în mediu agarizat cu 8 g/l agar. Atmosfera din incinta de cultură a fost ventilată forțat sau, între aerul din incintă și cel din camera de creștere s-a produs un schimb natural, prin difuziunea gazelor. În cazul în care s-a avut în vedere ventilarea forțată a atmosferei din incintă, viteza înlocuirii aerului din incintă/oră a sporit pe măsura avansării culturii; aceasta a fost calculată astfel încât concentrația de CO₂ să oscileze între 250 și 300 ppm. În condițiile unei difuziuni normale a aerului, concentrația de CO₂ în incinta de cultură a oscilat între 150

și 270 ppm. La lotul control, concentrația CO_2 a fost de 100 ppm. Fluxul fonic fotosintetic a fost de $190 \text{ } \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$, la variantele lipsite de zaharoză în mediul de cultură și, de $70 \text{ } \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$, la minibutașii de cartof cultivați pe mediu cu adaos de zaharoză 20 g/l, lot de referință, control. După 30 zile de la inițierea culturii, la demontarea experimentului, s-a constatat o sporire a greutateii uscate a plantelor cu 2,4%, la explantele cultivate pe medii lipsite de zaharoză, în lumină puternică, în condițiile ventilării forțate a aerului din incintă, în raport cu greutatea uscată a plantulelor crescute pe mediu cu aport de zaharoză de 20 g/l.

Kozai (1990) aprecia că, chiar și la culturile normale, heterotrofe sau mixotrofe, înbușonarea recipientelor de cultură poate constitui un factor limitativ al dezvoltării culturilor, întrucât concentrația de CO_2 în atmosfera din recipiente și umiditatea din acestea joacă un rol important în evoluția inoculilor. Astfel, într-un experiment efectuat de către Kozai, publicat în 1990 (8), s-au făcut referiri cu privire la evoluția explantelor apicale de cartof, cultivate timp de 21 de zile pe mediu de cultură MS lipsit de zaharoză, cu FFF $160 \text{ } \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ (corespunzător la cca. 12,6 klucși) în condițiile obturării recipientelor de cultură, fie cu capac din material plastic, fie cu folie din aluminiu, fie cu peliculă de o constituție specială (descrisă anterior). În dependență de tipul de obturație, variază - în decursul timpului - viteza de ventilare a atmosferei din recipientele de cultură. Astfel, în cazul recipientelor obturate cu un capac din material plastic, în decurs de o oră, atmosfera din recipientul de cultură a fost înlocuită de 1,5 ori. În recipientele obturate cu folie din aluminiu, în decurs de o oră, atmosfera a fost schimbată de 0,4 ori. În cazul recipientelor obturate cu folie din material plastic, de construcție specială, permeabilă pentru gaze (poroasă), în decurs de o oră volumul aerului din recipiente a fost schimbat de 7,6 ori. După 21 zile de la inițierea culturii, greutatea proaspătă a plantulelor de cartof generate din explante apicale a fost următoarea: 390 mg/plantă la explantele cultivate în recipiente obturate cu capac din material plastic; 280 mg/plantă la explantele cultivate în recipiente obturate cu folie din aluminiu și de 730 mg/plantă la tulpinițele de cartof dezvoltate în recipiente obturate cu folie din material plastic, permeabil pentru gaze. Experimentul a permis evidențierea faptului că, utilizarea unor sisteme închise care dispun de o ventilație forțată a atmosferei din recipientele de cultură (cu aer a cărui compoziție gazoasă să poată fi reglată și menținută la un nivel constant, în ceea ce privește proporția de CO_2 , C_2H_4 , umiditate, etc.), constituie o tehnologie ideală în producerea, în regim automat, fotoautotrof, a materialului de plantat. Utilizarea unor suporturi din material spongios, inert (de exemplu: vată minerală), îmbibate cu soluții lichide, nutritive, poate asigura o micropropagare cu randament superior și mai economic decât acela realizat prin metode convenționale de cultură, în regim heterotrof (Kozai, 1990). Conținutul de CO_2 în atmosfera din vasul de cultură trebuie ridicat la valori de 1500 vpm. Totodată, se impune sporirea fluxului fonic cu care este iluminată cultura, la valori de $150 \text{ } \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$, cu lungimi de undă de 400-700 nm. Acest regim de creștere a plantelor neoformate "in vitro" asigură o mai rapidă aclimatizare, fără pierderi, a plantulelor, în momentul transferării lor "ex vitro", întrucât regimul din recipientul de

cultură facilitează o apropiere a structurii anatomice a frunzelor generate "in vitro" de cea a frunzelor normale.

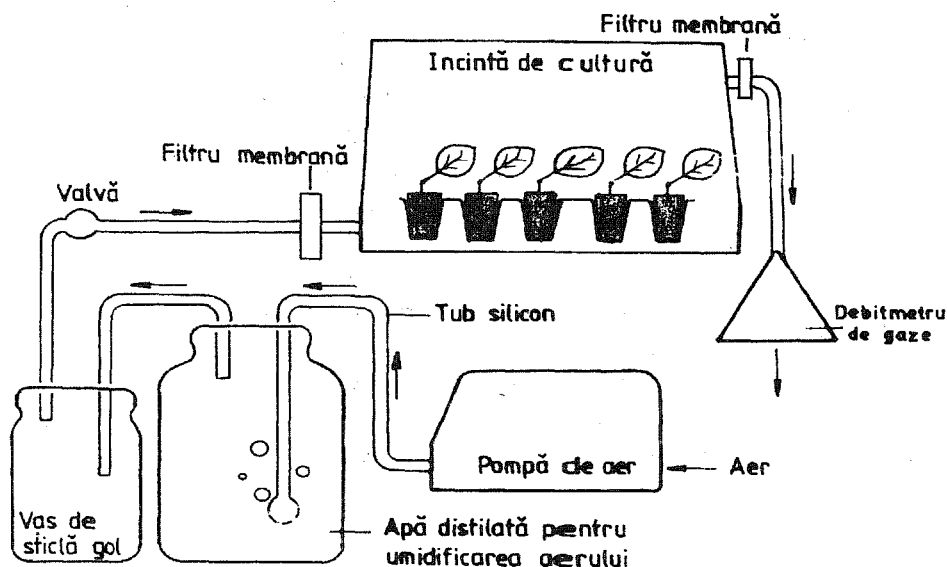


Figura 1- Schemă reprezentând organizarea unui sistem de incubare și de creștere a explantelor de cartof, în condiții fotoautotrofe, cu asigurarea unei ventilații forțate a incintei de cultură (după Kubota și Kozai, 1990)

Lipsa zahărului din substratul de cultură, la culturile fotoautotrofe, permite cultivarea explantelor pe medii aseptice, în vase cu deschidere largă, cu obturație lejeră, pericolul contaminării fiind foarte redus. Utilizarea recipientelor de cultură, cu deschidere largă, permite mărirea vitezei de inoculare, precum și folosirea roboților ca operatori. O obturație lejeră facilitează producerea unui eficient și rapid schimb de gaze între atmosfera din vasul de cultură și aceea din camera de creștere.

Utilizarea roboților și a operațiunilor automatizate, în micropropagare, este asociată, adeseori, cu o incubare și creștere a culturilor în incinte care fac parte din sisteme cu regim aseptice, în care recipientele de cultură se găsesc debușonate. Regimul din incinta de creștere este asigurat prin racordarea incintei la un sistem computerizat. Asocierea unor astfel de tehnici de micropropagare, cu un regim fotoautotrof de cultură, conduce la o reducere a prețului de cost a materialului de plantat rezultat, apropiind valoarea acestuia de aceea a răsadurilor produse în cultură hidroponică, sau în înmulțirea vegetativă realizată în substrat, în condițiile unei climatizări automatizate. O maximă automatizare a operațiunilor poate conduce la scăderea prețului de cost, cu până la 70-90% (Kozai,

1990). Se pare că, micropropagarea plantelor de interes horticol, agricol și silvic, în regim fotoautotrof, microhidroponic, constituie soluția de viitor de înmulțire vegetativă a plantelor, întrucât mediile sunt mai puțin costisitoare (fiind lipsite de zaharoză, vitamine, fitohormoni și agar), iar sursa luminoasă poate fi asigurată prin incubarea și creșterea plantulelor în lumină solară. În aceste condiții, se impune însă, îmbogățirea aerului în CO_2 pentru a se stimula o fotosinteză activă. Plantulele generate “in vitro”, în regim fotoautotrof, au un conținut bogat în clorofilă și, o rată fotosintetică superioară. Creșterea plantelor “in vitro”, în regim fotoautotrof, permite o dezvoltare histoanatomică a frunzelor mai apropiată de cea a frunzelor normale. Aceste fapte concură, cu succes, în obținerea unei reușite totale în aclimatizarea fără pierderi a plantelor generate “in vitro”, în momentul transferării lor în condiții naturale de viață.

Din punct de vedere economic, îmbogățirea atmosferei din recipientele de cultură cu CO_2 ridică cu numai 1% prețul de cost al materialului de plantat. În cazul în care pentru iluminare sunt folosite surse artificiale de lumină, prețul de cost al materialului de plantat crește, în special din cauza necesității utilizării unor instalații frigorifice destinate răcirii aerului. Pentru reducerea cu 40% a cheltuielilor aferente sistemelor de răcire Goto și Takakura (1987) și Kozai și colab. (1987) au recomandat utilizarea unor reflectoare răcite cu apă.

CONCLUZII

În concluzie, extinderea culturilor fotoautotrofe “in vitro”, în viitor, presupune efectuarea unor studii cu caracter fundamental, în scopul elaborării celor mai eficiente tehnologii care să asigure atât o rată ridicată de multiplicare a plantelor micropropagate în astfel de condiții, cât și un preț de cost cât mai scăzut al materialului de plantat rezultat în final.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. CHACHIȚĂ C.D., 1987 - Metode “in vitro” la plantele de cultură - baze teoretice și practice. Ed. Ceres, București, 81-83.
2. EARLE E., LANGHANS R., 1975 - Carnation propagation from shoot tips cultured in liquid medium. Hort. Science, 10, 608-610.
3. FUJIWARA K., KOZAI T., WATANABE I., 1987 - Measurements of carbon dioxide gas concentration in stoppered vessels containing tissue cultured plantlets and estimated of net photosynthetic rates of the plantlets. J. Agr. Meteorol. Japan, t. 43, nr.1, 21-30.
4. GOTO E., TAKAKURA T., 1987 - Relationship between light intensity and light energy requirement in the growth of leaf vegetables under artificial light. J. Agr. Met., 43 (3), 229-232.
5. GROUT B.W.W., ASTON M.J., 1977 - Transplanting of cauliflower plans regenerated from meristem culture. I. Water loss and water transfer related

- to changes in leaf wax and to xylem regeneration. Hort. Res., 17, 1-7.
6. HAYASHI M., KOZAI T., WATANABE I., 1990 - Effects of CO₂ enrichment and high solar radiation on the growth of potato plantlets in direct ex-vitro rooting method. Environ. Control in Biol., Japan, t.28, nr. 4, 147-154.
 7. KOZAI T., 1988 - Autotrophic (sugar free) tissue culture for promoting the growth of plantlets in vitro and for reducing biological contamination. Internat. Symp. on: Application of Biotechnology for Small Industries Development in Developing Countries, Bangkok, Thailand, 1-21.
 8. KOZAI T., 1990 - High technology in protected cultivation from environmental control engineering point of view. In Kozai, T. et al., Collected Papers Studies on the Effects of Physical Environment in the Tissue Culture Vessels on the Growth of Plantlets in vitro, 1986-1990, Chiba University, Japan, 325-361.
 9. KOZAI T., HAYASHI M., FUJIWARA K., WATANABE I., 1990 - Collected Papers Studies on the Effects of Physical Environment in the Tissue Culture Vessels on the Growth of Plantlets in vitro, 1986-1990, Chiba University, Japan.
 10. KOZAI T., IWANAMI Y., 1988 - Effects of CO₂ enrichment and sucrose concentration under high photon fluxes on plantlet of carnation (*Dianthus caryophyllus* L.) in tissue culture during the preparation stage. J. Japan. Soc. Hort., 57(2), 279-288.
 11. KOZAI T., KOYAMA Y., WATANABE I., 1987 - Energy balance of plant growth lamp with water cooled reflector for reducing cooling load. Proc. of annual meeting of Agric. Med. of Japan, 186-197.
 12. KOZAI T., KOYAMA Y., WATANABE I., 1988 - Multiplication of potato plantlets in vitro with sugar free medium under high photosynthetic photon flux. Acta Horticult., 230, High Technology in protected Cultivation, 121-127.
 13. KOZAI T., SEKIMOTO K., 1988 - Effects of number of air changes per hour of the closed vessel and the photosynthetic photon flux on the carbon dioxide concentration inside the vessel and the growth of strawberry plantlets in vitro. Environ. Control in Biology, t.26, nr.1, 21-29.
 14. KUBOTA C., KOZAI T., 1990 - Effects of forced/natural ventilation on photoautotrophic of potato (*Solanum tuberosum* L.) plug plantlets "in vitro". In Kozai, T. et al. Collected Papers Studies on the Effects of Physical Environment in the Tissue Culture Vessels on the Growth of Plantlets in vitro, 1986-1990, Chiba University, Japan, 219-222.
 15. MURASHIGE T., SKOOG F., 1962 - A revised medium for rapid growth and bio assay with tobacco tissue cultures. Physiol. Plant., 15, 473-497.

IN VITRO MICROPROPAGATION OF POTATOES BY PHOTOAUTOTROPHIC CULTURES

Abstract

The paper presents an ample bibliographical synthesis from the most up-to-date world literature concerning the conventional methods of growing “in vitro” of explants takeover from the horticulture plants and especially from potato. It is analysed the main results obtained concerning the guiding of the CO₂ content in the atmosphere from the vessels and culture enclosures, light dosing and the using of the culture media with and without sugar. It suggests the possibility of micropropagation in photoautotrophic conditions in the absence of sugar from environment in which the handling is done with robots in aseptic enclosures.

Tables:

1. The photonic photosynthetic flux (FFF), the concentration in CO₂ in the room for growing (C), number of changes in the room for culture (Nr) and sugar concentration (Z) at 9 experimental variants.
2. The growing of non-formed stems from unimodal minitubers of potatoes directly rooted “ex vitro”. Biometric measures done at 35 days from the culture initiation.

Figures:

1. The organization of an incubation system the potato explants in photoautotrophic conditions accompanied by a forced ventilation of the culture emplacement.

DATE RECENTE ÎN CERCETĂRILE DE INGINERIE GENETICĂ A CARTOFULUI (*SOLANUM TUBEROSUM* L.)

Lenuța RAKOSY-TICAN¹, Ioana DINU¹

REZUMAT

Lucrarea de față prezintă sintetic tendințele recente în ameliorarea neconvențională a cartofului, referindu-se la metodele de izolare și cultură a protoplastelor, variabilitate protoclonală, hibridare somatică și transformare genetică. În particular, sunt evidențiate testările experimentale în câmp ale plantelor transgenice de cartof și respectiv ale hibrizilor somatici dintre *Solanum tuberosum* și unele specii spontane rezistente la viroze, gândacul din Colorado sau mană.

Cuvinte cheie: protoplaste mezofiliene de cartof, hibridare somatică, variabilitate protoclonală, transformare genetică.

INTRODUCERE

Cartoful (*Solanum tuberosum* L.) este una dintre cele mai importante plante de cultură din zona temperată, ocupând ca importanță economică locul al cincilea între speciile cultivate pe glob (Zuba și Binding, 1989). Tuberculi de cartof sunt bogați în amidon dar și în proteine, conținând principali aminoacizi esențiali, lipide și săruri minerale. Unii dintre aminoacizii prezenți în tuberculi sunt rari în alte plante de cultură (Ross, 1986). Datorită multiplicării preponderent vegetative, cartoful cultivat este greu de ameliorat prin metodele clasice. În plus, majoritatea soiurilor obținute prin încrucișare și retroîncrucișare, deși au calități de producție remarcabile, sunt susceptibile la boli și dăunători. În strategia de ameliorare clasică, bazată pe metoda pedigreelor, soiurile selectate sau liniile ameliorate se retroîncrucișează, iar descendența constând din minimum 150.000 de plante se testează în câmp. Sunt necesari opt până la zece ani de selecție continuă pentru a obține unul sau doi hibridi F1 capabili să dea soiuri noi (MacKay, 1987).

Iată deci, prezentate succint, principalele motivații pentru care cartoful a intrat în atenția cercetătorilor din domeniul ingineriei genetice. Dezvoltarea spectaculoasă, în ultimii douăzeci de ani, a geneticii moleculare și ingineriei genetice, a dus la apariția unor noi strategii de ameliorare la nivel celular și molecular. Aceste strategii, aplicate cartofului, s-au dovedit utile în transferul unor caractere de rezistență la boli și dăunători de la specii spontane în genofondul cartofului cultivat. Dintre acestea, caracterele de

¹ Universitatea "Babeș-Bolyai", Facultatea de Biologie și Geologie, Catedra de Ecologie-Genetică, Cluj-Napoca

rezistență la *Phytophthora infestans*, la gândacul din Colorado și nematode sunt foarte greu, dacă nu imposibil de transferat prin metodele ameliorării clasice.

Deși în literatura de specialitate s-au publicat câteva referate de sinteză, vizând îndeosebi biotehnologia protoplastelor de cartof (Ferreira și Zelcer, 1989; Zuba și Binding, 1989), o astfel de prezentare lipsește din literatura științifică românească. De aceea, ne-am propus în acest referat o prezentare sintetică a tendințelor recente în cercetările de inginerie genetică a cartofului relevând, totodată, perspectivele acestora pentru ameliorare.

IZOLAREA ȘI CULTURA PROTOPLASTELOR DE CARTOF

De la data publicării primelor rezultate privind regenerarea plantelor din protoplaste izolate la tutun, de către Takebe și colab. (1971), s-au făcut progrese remarcabile în izolarea și cultura protoplastelor, raportându-se regenerarea plantelor la mai mult de 280 de specii vegetale (Puite, 1992), incluzând numeroase specii aparținând genului *Solanum*. S-au publicat, astfel, rezultate privind regenerarea plantelor din protoplaste izolate pentru mai mult de 20 de specii spontane aparținând genului *Solanum* precum și pentru soiuri diploide și tetraploide de cartof (Ferreira și Zelcer, 1989) (tabelul 1). Sursa de izolare a protoplastelor au reprezentat-o tuberculii, hipocotilele, cotiledoanele, calusul, rădăcinile, suspensiile celulare și mezofilul foliar. Protoplastele izolate din tuberculi, de către Lorenzini (1973), nu au avut capacitatea de a regenera plante. Opatrny și colab. (1980) au inițiat suspensii celulare din țesutul parenchimatic al tubercuilor, dar protoplastele izolate din acestea au fost, de asemenea, lipsite de totipotențialitate. Ulterior, Jones și colab. (1989 b) au reușit să regenereze plante din protoplastele izolate din tuberculi formați *in vitro*. Suspensiile celulare cu creștere activă, transferate pe mediul proaspăt la interval de 5-7 zile, pot reprezenta o sursă de protoplaste cu viabilitate crescută, capabile de a regenera plante întregi (Ferreira și Zelcer, 1989). Rădăcinile cultivate *in vitro* au fost utilizate ca sursă de izolare a protoplastelor cu potențial regenerativ, de către Laine și Ducreux (1987). Dai și colab. (1987) au utilizat ca sursă de izolare a protoplastelor hipocotilele și cotiledoanele a patru soiuri cultivate de cartof și a cinci specii spontane. Autorii menționați au reușit regenerarea plantelor din astfel de protoplaste folosind medii de cultură relativ simple. În cercetările noastre, am reușit izolarea protoplastelor din hipocotile și cotiledoane la soiurile Désirée, Buzura x Bv. 403-7M, Super și Manuela, precum și la specia *Solanum demissum* L. S-au stabilit, totodată, pentru soiul Manuela, condiții diferențiate de izolare a protoplastelor lipsite de cloroplaste din hipocotile, respectiv a protoplastelor cu cloroplaste din cotiledoane (Rakosy-Tican, 1991). Prezența, respectiv absența cloroplastelor ar putea constitui markeri morfologici în recunoașterea produșilor de fuziune, în experimentele de hibridare somatică. Încercările de izolare a protoplastelor din grăuncioare de polen sau tetrade polinice nu au dat rezultate (Rakosy-Tican, 1991).

Tabelul 1

**Regenerarea plantelor din protoplaste izolate la diferite specii ale genului
*Solanum***

Specia	Sursa de izolare a protoplastelor	Referința bibliografică
<i>S. aviculare</i> Forst	suspensii celulare	- Gleddie și colab., 1985
<i>S. brevidens</i> Phil.	mezofil foliar	- Barsby și Shepard, 1983
	plantule in vitro	- Nelson și colab., 1983 a și b
<i>S. chacoense</i> Bitt.	mezofil foliar	- Butenko și colab., 1977
<i>S. cardiophyllum</i>	plantule in vitro	- Hunt și Helgeson, 1989
<i>S. dulcamara</i> L.	mezofil foliar	- Binding și Nehls, 1977
	plantule haploide derivate din antere	- Binding și Mordhorst, 1984
<i>S. etuberosum</i> Lindl.	mezofil foliar	- Barsby și Shepard, 1983; Pellow și Towill, 1986
<i>S. fernandezianum</i> Phyl.	mezofil foliar	- Barsby și Shepard, 1983
<i>S. phureja</i> x <i>S. chacoense</i> f. <i>gibberulosum</i>	-	- Grun și Chu, 1978
<i>S. khasianum</i> C.B. Clarke (sin. <i>S. viarum</i> Dunal) var. <i>chatterjeeanum</i> Sengupta	mezofil foliar	- Kowalczyk și colab., 1983
<i>S. luteum</i>	mezofil foliar	- Binding și colab., 1981
<i>S. lycopersicoides</i>	suspensii celulare	- Handley și Sink, 1985
<i>S. melongena</i>	suspensii celulare	- Saxena și colab., 1981
- soiul Florida Market		- Bhatt și Fassuliotis, 1981
- soiul Glassic linia 410		- Guri și Izhar, 1984
- soiul Imperial Black Beauty		- Gleddie și colab., 1983, 1986
<i>S. nigrum</i> L.	mezofil foliar	- Nehls, 1978
<i>S. pennellii</i>	mezofil foliar	- Haberlach și colab., 1985
<i>S. phureja</i> Juz și Buk	suspensii foliare	- Schumann și colab., 1980
	mezofil foliar	- Schumann și Koblitz, 1983
<i>S. sparsipilum</i> (regenerare de calus)	mezofil foliar	- Wenzel și colab., 1983

Tabel 1 (continuare)		
Specia	Sursa de izolare a protoplastelor	Referința bibliografică
<i>S. tarijense</i> (regenerare de calus)	culturi de apexuri	- Wenzel și colab., 1983
<i>S. tuberosum</i> L. - soiul Russet Burbank - soiul Prekulskey ranii - diferite clone - soiurile: Maris Piper, Maris Bard, Feltwell, Foxton, Teal. - soiul Bintje - soiurile: Russet Burbank, Katahdin, Superior - 22 soiuri cultivate - soiurile: Primura, Kennebec, Spunta, Desiree - 3 soiuri cultivate - soiul BF 15 - soiurile: Pentland Crown, Pentland Squire, Record, Maris Piper, King Edward, Pirola, Desiree	mezofil foliar	- Shepard și Totten, 1977 - Butenko și Kuchko, 1978 - Nehls, 1978
	frunze și plantule	- Gunn și Shepard, 1981; Thomas, 1981
	mezofil foliar	- Bokelmann și Roest, 1983 - Shepard, 1982
	mezofil	- Haberlach și colab., 1985 - Tavazza și Ancora, 1986
	plantule din semințe	- Dai și colab., 1987
	apex radicular	- Laine și Ducreux, 1987
	celule parenchimaticice din tuberculi	- Jones și colab., 1989
	mezofil	- Binding și colab., 1978; Debnath și colab., 1986; Waara, 1991
	suspensii celulare	- De Vries și Bokelmann, 1986
<i>S. torvum</i>	mezofil foliar	- Guri și colab., 1987
<i>S. uporo</i>	frunze	- Li și Constabel, 1984
<i>S. verrucosum</i>	mezofil foliar	- Tan și colab., 1987
<i>S. xanthocarpum</i>	plantule in vitro	- Saxena și colab., 1982

Principala sursă de izolare a protoplastelor solanaceelor o reprezintă mezofilul foliar. În acest scop, s-au utilizat frunzele plantelor crescute în câmp sau în seră, respectiv cele provenite de la plantule micropropagate *in vitro* (Ferreira și Zelcer, 1989). Rezultatele obținute de diferite grupe de cercetare au relevat faptul că sursa cea mai bună de izolare a protoplastelor mezofiliene de cartof o reprezintă plantulele micropropagate *in vitro*. Ca medii de micropropagare a apexurilor se pot folosi diverse variante ale mediului MS (Murashige și Skoog, 1962) sau mediul RMB₅ (Menczel și colab., 1981). În plus, atunci când plantulele micropropagate *in vitro* servesc ca sursă de izolare a protoplastelor, nu mai sunt necesare tratamente de precondiționare sau de preplasmoliză a țesutului foliar, etape importante în cazul plantelor crescute în seră sau în câmpul experimental (Chang și Loescher, 1991; Rakosy-Tican, 1991). Vârsta optimă a plantulelor pentru izolarea protoplastelor mezofiliene este de 3-4 săptămâni de la ultimul transfer *in vitro*. Condițiile de creștere a plantulelor pe mediul aseptice influențează și ele randamentul izolării protoplastelor. De aceea, se utilizează în general camere de creștere termostatare având o temperatură de 22°C ziua și 18°C noaptea, o fotoperioadă de 16 h și o intensitate a luminii de 4.000 lux. Importanța intensității luminii a fost demonstrată îndeosebi de către Masson și colab. (1987). Soluțiile de macerare necesare izolării protoplastelor din mezofilul foliar au în general o compoziție relativ simplă, conținând o celulază (Cellulase Onozuka R-10), o pectinază (Macerozyme R-10), un stabilizator osmotic și sărurile care intră în componența unor medii de cultură (Rakosy-Tican, 1991; Ferreira și Zelcer, 1989). Mediile de cultură care au dat cele mai bune rezultate în cazul protoplastelor mezofiliene de cartof au fost fie mediul MS modificat, fie mediul W-S-S (Sidorov și colab., 1984). Ca metodă de cultură, s-a folosit cu preponderență cultura în mediul lichid, în strat subțire. Timpul necesar regenerării plantelor de cartof din protoplaste izolate este destul de îndelungat (6-14 luni), de aceea sunt necesare cercetări asupra compoziției optime a mediilor de cultură, a condițiilor de cultură, a metodelor de stimulare a potențialului regenerativ, a inducerii regenerării prin embriogeneză somatică, în vederea creșterii eficienței metodelor de cultură.

VARIABILITATEA PROTOCLONALĂ

Marea variabilitate a clonelor regenerate din protoplaste izolate la cartof a fost semnalată încă în anii șaptezeci de către Butenko și colab. (1977), Binding și colab. (1978) și Mattern și colab. (1978), fiind ulterior confirmată pentru numeroase genotipuri (Ferreira și Zelcer, 1989). Cauzele variabilității protoclonale nu sunt încă elucidate. Materialul vegetal utilizat ca sursă de izolare a protoplastelor, condițiile de cultură și modificările genetice care pot decurge din acestea sunt considerate, în egală măsură, surse ale variabilității.

Variabilitatea protoclonală include un spectru larg de modificări, cum ar fi poliploidizarea și aneuploidizarea (Zuba și Binding, 1989), apariția de mutații genice sau cromozomale, modificarea morfologiei plantelor și chiar regenerarea de plante

rezistente la boli (Ferreira și Zelcer, 1989). S-au descris, astfel, protoclone de cartof cu deficiențe în biosinteza clorofilei (Sree Ramulu și colab., 1984), mutante afectând funcționarea ribozomilor (Landsmann și Uhrig, 1985) sau cu mutații în ADN mitocondrial (Kemle și Shepard, 1984). De un interes deosebit se bucură protoclonele prezentând rezistență la diferite boli. Mattern și colab. (1978) au selectat protoclone rezistente la *Alternaria solani*, iar prin experimente de toxineselecție s-au selectat protoclone rezistente la *Phytophthora infestans* (Foroughi-Wehr și Stolle, 1985) și la *Fusarium* (Schuchmann, 1985).

Cercetările experimentale au demonstrat că se pot obține în mod cert variații utile prin protoclonarea cartofului, dar deocamdată nu s-a introdus nici o linie nouă, provenită din protoclone selectate, în programele de ameliorare (Waara, 1991).

HIBRIDAREA SOMATICĂ

Experimentele de hibridare somatică intraspecifică, interspecifică și chiar intergenuri au cunoscut un progres spectaculos în ultimii ani. Cartoful ocupă un loc favorit în experimentele de acest gen, pe de o parte datorită importanței sale economice, pe de altă parte datorită dezvoltării unor metode reproductibile de regenerare a plantelor din protoplaste izolate.

Hibridarea somatică intraspecifică a unor linii diploide în scopul combinării unor caractere utile provenind de la soiuri diferite sau pentru refacerea stării tetraploide a fost realizată de mai multe grupe de cercetare. S-au obținut, de asemenea, hibrizi somatici între linii monohaploide (tabelul 2).

Hibridarea somatică interspecifică, cu specii sălbatice aparținând aceluiași gen, a dat rezultate deosebit de interesante. Dacă unii hibrizi somatici au prezentat o mare variabilitate genetică (*Solanum tuberosum* + *S. brevidens*) sau caracteristici neinteresante din punctul de vedere al ameliorării cartofului (*S. tuberosum* 4x + *S. chacoense*), alții, dimpotrivă, prezintă caracteristici încurajatoare. Cu alte cuvinte, este vorba despre hibrizii somatici între linii dihaploide de cartof și unele specii spontane diploide, hibrizi care mențin starea tetraploidă, manifestând totodată caractere de rezistență de la specia spontană. Astfel, hibridul somatic *Solanum tuberosum* 2x + *S. brevidens* a manifestat rezistență la virusul răsucirii frunzelor și virusul Y al cartofului, hibrizii între cartoful diploid și *S. bulbocastanum*, respectiv *S. pinnatisectum* au prezentat rezistență la *Phytophthora infestans*, iar hibridul *S. tuberosum* 2x + *S. berthaultii* a prezentat periglobulari de la specia spontană, care le conferă rezistență la afide - principalii vectori ai virusurilor. Hibridul somatic *S. tuberosum* 2x + *S. circaeifolium* a manifestat rezistență la *Phytophthora infestans* și *Globodera pallida*, *S. tuberosum* + *S. torvum* a prezentat rezistență la *Verticillium dahliae*, iar hibridul somatic mai recent obținut *S. tuberosum* 2x + *S. chacoense* evidențiază rezistență la atacul gândacului de Colorado (tabelul 2). Trebuie remarcat și faptul că unii hibrizi somatici mențin și calitățile de producție ale soiurilor cultivate.

Principalii hibrizi somatici descriși în cadrul genului *Solanum*

Hibrid somatic	Referință bibliografică
HIBRIZI INTRASPECIFICI	
2x + 2x	- Wenzel, 1979; Wenzel și colab., 1983
2x + 2x (electrofuziune)	- De Vries și colab., 1987
1x + 1x	- Uijtewaal și colab., 1987
2x + 2x	- Austin și colab., 1985 b; Debnath și Wenzel, 1987; Karlsson și Eriksson, 1987; Mollers și colab., 1987; Schilde-Rentschler și colab., 1987
2x + 2x (transformate prin electroporare)	- Masson și colab., 1989
2x + 2x (derivate din antere)	- Waara și colab., 1989; 1991
HIBRIZI INTERSPECIFICI	
<i>S. tuberosum</i> + <i>S. chacoense</i>	- Butenko și Kuchko, 1980
<i>S. tuberosum</i> 2x + <i>S. chacoense</i>	- Cheng și colab., 1995
<i>S. tuberosum</i> 1x + <i>S. nigrum</i>	- Binding și colab., 1982; Gressel și colab., 1984
<i>S. tuberosum</i> 2x + <i>S. brevidens</i>	- Baer și colab., 1984; Austin și colab., 1985a; 1986; Helgeson și colab., 1986; Ehlenfeldt și Helgeson, 1987
<i>S. tuberosum</i> (albino) + <i>S. brevidens</i>	- Barsby și colab., 1984; Kemble și colab., 1986
<i>S. tuberosum</i> + <i>S. brevidens</i> (electrofuziune)	- Tempelaar și colab., 1987
<i>S. tuberosum</i> 2x + <i>S. brevidens</i> (electrofuziune)	- Fish și colab., 1988; Gibson și colab., 1988
- hibrizi asimetrici	- Puite și Schaart, 1993
<i>S. tuberosum</i> 2x + <i>S. brevidens</i> (caracterizare)	- Pehu și colab., 1989; 1990a și b; Williams și colab., 1990
<i>S. tuberosum</i> + <i>S. chacoense</i> + <i>S. brevidens</i> + <i>S. etuberosum</i> (cibrizi androsterili)	- Perl și colab., 1990
<i>S. tuberosum</i> + <i>S. brevidens</i> (hibrizi asimetrici)	- Feher și colab., 1990
- caracterizare	- Polgar și colab., 1993
<i>S. tuberosum</i> + <i>S. bulbocastanum</i>	- Helgeson și colab., 1987; Schumann și Gotz, 1991
<i>S. tuberosum</i> + <i>S. pinnatisectum</i>	- Sidorov și colab., 1984; Schuman și Gotz, 1991
<i>S. tuberosum</i> + <i>S. berthaultii</i> (electrofuziune)	- Serraf și colab., 1991
<i>S. tuberosum</i> 2x + <i>S. phureja</i> (electrofuziune)	- Puite și colab., 1986; Pijnacker și colab., 1987; Mattheij și Puite, 1992
<i>S. tuberosum</i> + <i>S. circaeifolium</i>	- Mattheij și colab., 1992
<i>S. tuberosum</i> + <i>S. torvum</i>	- Jadari și colab., 1992

Tabel 2 (continuare)

Hibrid somatic	Referință bibliografică
HIBRIZI INTERGENURI <i>S. tuberosum</i> + <i>Lycopersicon</i> <i>esculentum</i>	- Melchers și colab., 1978; Smillie și colab., 1979; Ninnemann și Juttner, 1981; Melchers, 1982; Shepard și colab., 1983; Jacobsen și colab., 1992
<i>S. tuberosum</i> + <i>L. esculentum</i> (cibrizi)	- Melchers și colab., 1992
<i>S. tuberosum</i> + <i>L. pimpinellifolium</i>	- Okamura, 1987
<i>S. tuberosum</i> 1x + <i>Nicotiana</i> <i>plumbaginifolia</i>	- De Vries și colab., 1987
<i>S. tuberosum</i> + <i>N. sylvestris</i> (cibrizi)	- Perl și colab., 1991 a
<i>S. tuberosum</i> + <i>N. tabacum</i>	- Sharzhynskaya și colab., 1982
<i>N. tabacum</i> + <i>S. tuberosum</i> (cibrizi)	- Thanh și Medgyesy, 1989

Mai mult, în unele cazuri, cum ar fi de exemplu liniile hibride *S. tuberosum* 2x + *S. phureja*, analizate în câmpul experimental în anul 1990, o linie hibridă a produs o cantitate de tuberculi de trei ori mai mare decât soiul Bintje, din care provenea (Puite, 1992). Aceste rezultate, obținute după mai mult de un deceniu de experimentare în hibridarea somatică a cartofului, au permis, conform prognozei lui Ferreira și Zelcer (1989), introducerea pe piață în anul 1995 a primelor soiuri de cartof rezultate din metode neconvenționale de ameliorare.

Deosebit de interesante sunt și rezultatele obținute în experimentele de cibridizare, respectiv hibridare asimetrică intergenuri. Sunt de remarcat cibrizii androsterili obținuți prin transferul organitelor de la *Lycopersicon esculentum* la cartof (Melchers și colab., 1992), respectiv hibrizii asimetrice cu specii aparținând genului *Nicotiana* (tabelul 2). Astfel de experimente au nu numai o importanță practică, introducerea în genofondul cartofului cultivat a unor caractere codificate de ADN organelar, dar mai ales una fundamentală, urmărind elucidarea mecanismelor implicate în segregarea organitelor, respectiv incompatibilitatea la nivel celular și posibila sa utilizare în cartarea genomului cartofului.

TRANSFORMAREA GENETICĂ

Rezultatele obținute în cercetările de biologie moleculară, îndeosebi în domeniul tehnologiei ADN recombinant, au deschis perspective noi și în ameliorarea cartofului. S-au dezvoltat, astfel, tehnici care permit izolarea și amplificarea genelor precum și introducerea lor în genomul plantelor unde se integrează și se exprimă în mod stabil. În încercarea de a transfera gene utile agronomic este nevoie, în primul rând, ca aceste gene să fie identificate și izolate. Actualmente, se desfășoară cercetări laborioase în

vederea cartării genomului cartofului și altor solanacee. Aceste date sunt stocate într-o bancă de date, SolGenes, aflată la Universitatea Cornell din SUA (Nelson, 1995). În Africa de Sud s-a inițiat un program care își propune identificarea și izolarea genelor care conferă cartofului rezistență la uscăciune (Ferreira și colab., 1989). O dată genele cunoscute și izolate, sunt necesare atât un sistem biologic recipient, cât și metode eficiente de transferare a genelor. Protoplastele izolate reprezintă un sistem experimental potrivit pentru transferul direct de gene. Așa de exemplu, la nivelul protoplastelor, s-a analizat modul de expresie a genei R_x , genă implicată în inducerea rezistenței la virusul X al cartofului (Adams și colab. 1986).

Primul sistem experimental utilizat în transformarea genetică a cartofului a fost cel al vectorilor bacterieni - *Agrobacterium tumefaciens* și *Agrobacterium rhizogenes* - folosind metoda discurilor foliare. Astfel, Wenzler și colab. (1989) au utilizat o metodă eficientă de transformare a discurilor foliare de cartof cu ajutorul bacteriei *A. tumefaciens* - care purta gena pentru β -glucuronidază (GUS), însoțită de promotorul 35S de la virusul mozaicului conopidei (35S CaMV) sau de promotorul pentru gena patatinei din clasa I (PS20). Transformarea cu ajutorul vectorului *A. tumefaciens* este influențată atât de suşa bacteriană, cât și de genotipul de cartof utilizat (Higgins și colab., 1992). Așa numitele gene "reporter", cum ar fi gena GUS amintită mai sus sau gena NPT II (pentru neomicinfosfotransferază) au o mare importanță în cercetările fundamentale, fiind gene ușor de evidențiat. Gena GUS -în prezența substratului enzimei- generează un compus albastru, iar gena NPT II conferă rezistență la kanamicină. Ca urmare, aceste gene pot fi utilizate pentru a urmări mecanismele implicate în transformarea genetică, precum și modul de expresie și control al altor gene (Perl și colab., 1991 b). O astfel de analiză este posibilă datorită realizării cotransformării folosind vectori binari, cotransformare demonstrată la cartof de către Ottaviani și Hanisch ten Cate (1991) și Visser și colab. (1989 a și b).

Depășindu-se stadiul cercetărilor fundamentale, s-a reușit regenerarea de plante de cartof transformate genetic cu ajutorul vectorului *A. tumefaciens*, care sintetizează în tuberculi ciclodextrine (Oakes și colab., 1991). Ciclodextrinele sunt o nouă categorie de hidrocarburi cu valoare energetică mare. S-a reușit, de asemenea, transferul și expresia genelor care codifică proteinele învelișului viral ("coat proteins") de la virusurile X și Y. Nu numai că aceste gene s-au exprimat în plantele soiului de cartof Russet Burbank, dar ele au indus o rezistență virală cu spectru mai larg și s-au menținut și la plantele transferate în câmp (Kaniewski și colab., 1990). Mai recent, a fost posibilă inducerea reacției de hipersensibilitate la cartof față de *Phytophthora infestans*, prin transferul unor gene himere care declanșează necrozarea țesuturilor infectate, inhibând creșterea ciupercii patogene (Strittmatter și colab., 1995). O altă strategie este cea a utilizării ARN antisens pentru a bloca translația ARN viral în celulele infectate (Brown, 1994).

O modalitate alternativă de transformare genetică este cea a transferului direct de gene. Jones și colab. (1989) au obținut transformarea tranzientă a cartofului, adică expresia genei neintegrate în ADN recipient, prin electroporarea protoplastelor. Electroporarea este una dintre metodele cele mai recente și eficiente de introducere a

ADN străin în protoplaste sau țesuturi. Chang și Loescher (1991) au stabilit condițiile optime pentru electroporarea și regenerarea protoplastelor de cartof. Masson și colab. (1989) au utilizat liniile diploide transformate prin electroporare pentru a manifesta rezistență la antibiotice, în selecția ulterioară a hibrizilor somatici intraspecifici. Electroporarea poate fi, de asemenea, utilizată în stimularea transformării protoplastelor de *S. dulcamara*, specie cu importanță farmaceutică, de către bacteria *A. tumefaciens* (Chand și colab., 1989).

Se constată, prin urmare, că prin metodele de inginerie a genei sau tehnologia ADN recombinant, aplicate cartofului în ultimii ani, s-au obținut rezultate foarte bune. S-a demonstrat astfel transferul, integrarea și expresia, inclusiv a unor gene cu importanță agronomică, în genofondul cartofului cultivat, precum și menținerea unora dintre aceste caractere la plantele de cartof cultivate în câmp.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. ADAMS S.E., JONES R.A.C., COUTTS R.H.A. 1986 - Expression of potato virus X resistance gene Rx in potato leaf protoplasts - J.Gen.Virol., 67, 2341-2345.
2. AUSTIN S., BAER M.A., HELGESON J.P. 1985 a. - Transfer of resistance to potato leaf roll virus from *Solanum brevidens* into *Solanum tuberosum* by somatic fusion - Plant Sci., 39, 75-82.
3. AUSTIN S., BAER M.A., EHLENFELDT M., KAZMIERCZAK P.J., HELGESON J.P. 1985 b. - Intra-specific fusions in *Solanum tuberosum* - Theor. Appl. Genet., 71, 172-175.
4. AUSTIN S., EHLENFELDT M., BAER M.A., HELGESON J.P. 1986. - Somatic hybrids produced by protoplast fusion between *Solanum tuberosum* and *S. brevidens* : phenotypic variation under field conditions -Theor. Appl.Genet., 71, 682-690.
5. BAER M.A., AUSTIN S., HELGESON J.P. 1984. - Somatic fusions of protoplasts of *Solanum* species - Plant Physiol., 75 Suppl., 133.
6. BARSBY T.L., SHEPARD J.F. 1983.- Regeneration of plants from mesophyll protoplasts of *Solanum* species of the *Etuberosa* group - Plant Sci. Lett., 31, 101-105.
7. BARSBY T.L., SHEPARD J.F., KEMBLE R.J., WONG R. 1984. - Somatic hybridization in the genus *Solanum* : *S. tuberosum* and *S. brevidens* - Plant Cell Repts., 3, 165-167.
8. BHATT D.P., FASSULIOTIS G. 1981. - Plant regeneration from mesophyll protoplasts of eggplant - Z. Pflanzenphysiol., 104, 481-489.
9. BINDING H., MORDHORST G. 1984. - Haploid *Solanum dulcamara* L.: shoot culture and plant regeneration from isolated protoplasts - Plant Sci. Lett., 35, 77-79.
10. BINDING H., NEHLS R. 1977. - Regeneration of isolated protoplasts to plants in *Solanum dulcamara* L. - Z. Pflanzenphysiol., 85, 279-280.

11. BINDING H., NEHLS R., KOCK R., FINGER J., MORDHORST G. 1981. - Comparative studies on protoplast regeneration in herbaceous species of the Dicotyledoneae class - *Pflanzenphysiol.*, 101, 119-130.
12. BINDING H., NEHLS R., SCHIEDER O., SOPORY S.K., WENZEL G. 1978. - Regeneration of mesophyll protoplasts isolated from dihaploid clones of *Solanum tuberosum* - *Physiol. Plant.*, 43, 52-54.
13. BINDING H., JAIN S.M., FINGER J., MORDHORST G., NEHLS R., GRESSEL J. 1982. - Somatic hybridization of an atrazine resistant biotype of *Solanum nigrum* with *Solanum tuberosum*. Part I: Clonal variation in morphology and atrazine sensitivity - *Theor. Appl. Genet.*, 63, 273-277.
14. BOKELMANN S., ROEST S. 1983. - Plant Regeneration from Protoplasts of Potato (*Solanum tuberosum* cv. Bintje) - *Z. Pflanzenphysiol.*, 109, 259-265.
15. BROWN C.R. 1994. - Potato - *Encyclopedia of Agricultural Sciences*, 3, Academic Press Inc., 419-431.
16. BUTENKO R.G., KUCHKO A.A. 1978. - Cultivation and plant regeneration studies on isolated protoplasts from two potato species - *Frontiers in Plant Tissue Culture*, Proc. Int. Congr., 4th, Calgary, Canada, 409.
17. BUTENKO R.G., KUCHKO A.A. 1980. - Somatic hybridization of *Solanum tuberosum* L. and *Solanum chacoense* Bitt. by protoplast fusion - In: *Advances in protoplast research*. Acad. Kiado, Budapest, 293-300.
18. BUTENKO R.G., KUCHKO A.A., VITENKO V.A., AVETISOV V.A. 1977. - Production and cultivation of isolated protoplasts from the mesophyll of leaves of *Solanum tuberosum* L. and *Solanum chacoense* - *Sov. Plant Physiol.*, 24, 660-665.
19. CHAND P.K., RECH E.L., GOLDS T.J., POWER J.B., DAVEY M.R. 1989. - Electroporation stimulates transformation of freshly isolated cell suspension protoplasts of *Solanum dulcamara* by *Agrobacterium* - *Plant Cell Repts.*, 8, 86-89.
20. CHANG M.-M., LOESCHER H.W. 1991. - Effects of preconditioning and isolation conditions on potato (*Solanum tuberosum* L. cv. Russet Burbank) protoplast yield for shoot regeneration and electroporation - *Plant Sci.*, 73, 103-109.
21. CHENG J., SAUNDERS J.A., SINDEEN S.L. 1995. - Colorado potato beetle resistant somatic hybrid potato plants produced via protoplast electrofusion - *In Vitro Cell Dev. Biol.*, 31, 90-95.
22. DAI C., MERTZ D., LAMBETH V. 1987. - Improved procedure for the isolation and culture of potato protoplasts - *Plant Sci.*, 50, 79-84.
23. DEBNATH S.C., WENZEL G. 1987. - Selection of somatic fusion products in potato by hybrid vigour - *Potato Res.*, 30, 371-380.
24. DEBNATH S.C., SCHUCHMANN R., WENZEL G. 1986. - Regeneration capacity of potato protoplasts isolated from single cell derived donor plants - *Acta Bot. Neerl.*, 35, 223-241.

25. DE VRIES S.E., BOKELMANN G.S. 1986. - Regeneration of callus and plants from cell suspension protoplasts of dihaploid potato (*S. tuberosum* L.) - J. Plant Physiol., 122, 199-203.
26. DE VRIES S.E., JACOBSEN E., JONES M.G.K., LOONEN A.E.H.M., TEMPELAAR M., WIJBRANDI J., FEENSTRA W.J. 1987. - Somatic hybridization of amino-acid analogue-resistant cell lines of potato (*Solanum tuberosum* L.) by electrofusion - Theor. Appl. Genet., 73, 451-458.
27. EHLENFELDT M., HELGESON J.P. 1987. - Fertility of somatic hybrids from protoplast fusions of *Solanum brevidens* and *S. tuberosum* - Theor. Appl. Genet., 73, 395-402.
28. FEHER J., PREISZNER J., HORVATH J., GABORJANYI R., DUDITS D., KIRALY Z. 1990. - Characterization of somatic hybrids between tetraploid *Solanum tuberosum* cultivars and *Solanum brevidens* Phil.- In: Abstracts VIIth Int. Congress on Plant Tissue and Cell Culture, Amsterdam :209.
29. FERREIRA D.I., ZELCER A. 1989.- Advances in protoplast research on *Solanum* - Int. Rev. Cytology, 115, 1-65.
30. FERREIRA D.I., LINDEQUE J.M., BRINK J.A., VAN DER MESCHT A., SLABBERT M.M., DE BRUYN M.H., DE RONDE J.A., VAN RHYN C.C., VISSER A.F. 1989 - Potato breeding in South Africa: a new approach using biotechnology - Suid. Afrikaanse Tydskrif vir Wetenskap., 85, 357-359.
31. FISH N., KARP A., JONES M.G.K. 1988. - Production of somatic hybrids by electrofusion in *Solanum* - Theor. Appl. Genet., 76, 260-266.
32. FOROUGH-WEHR B., STOLLE K. 1985. - Resistenzselektion *in vitro* am Beispiel des Systems Kartoffel/ *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary - Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienst, 37, 170-173.
33. GIBSON R.W., JONES M.G.K., FISH N. 1988. - Resistance to potato leaf roll virus and potato virus Y in somatic hybrids between dihaploid *Solanum tuberosum* and *S. brevidens* - Theor. Appl. Genet., 76, 113-117.
34. GLEDDIE S.C., KELLER W.A., SETTERFIELD G. 1983. - Somatic embryogenesis and plant regeneration from protoplasts of eggplant (*Solanum melongena* L.) - Experientia Suppl., 45, 66-67.
35. GLEDDIE S.C., KELLER W.A., SETTERFIELD G. 1985. - Plant regeneration from tissue cell and protoplast cultures of several wild *Solanum* species - J. Plant Physiol., 119, 405-418.
36. GLEDDIE S.C., KELLER W.A., SETTERFIELD G. 1986. - Somatic embryogenesis and plant regeneration from cell suspension-derived protoplasts of *Solanum melongena* (eggplant) - Can. J. Bot., 64, 355-361.
37. GRESSEL J., COHEN N., BINDING H. 1984. - Somatic hybridization of an atrazine resistant biotype of *Solanum nigrum* with *Solanum tuberosum*. 2. Segregation of plastomes - Theor. Appl. Genet., 67, 131-134.

38. GRUN P., CHU L.I. 1978. - Development of plants from protoplasts of *Solanum* (Solanaceae) - Am. J. Bot., 65: 538-543.
39. GUNN R.E., SHEPARD J.F. 1981. - Regeneration of plants from mesophyll-derived protoplasts of British potato (*Solanum tuberosum*) cultivars - Plant Sci. Lett., 22, 97-101.
40. GURI A., IZHAR S. 1984. - Improved efficiency of plant regeneration from protoplasts of eggplant (*Solanum melongena* L.) - Plant Cell Repts., 3, 247-249.
41. GURI A., VOLOKITA M., SINK K.C. 1987. - Plant regeneration from leaf protoplasts of *Solanum torvum* - Plant Cell Repts., 6, 302-305.
42. HABERLACH G.T., COHEN B.A., REICHERT N.A., BAER N.A., TOWILL L.E., HELGESON J.P. 1985. - Isolation, culture and regeneration of protoplasts from potato and several related *Solanum* species - Plant Sci., 39, 67-74.
43. HANDLEY L.W., SINK K.C. 1985. - Plant regeneration of protoplasts isolated from suspension cultures of *Solanum lycopersicoides* - Plant Sci., 42, 201-207.
44. HELGESON J.P., HUNT G.J., HABERLACH G.T., AUSTIN S. 1986. - Somatic hybrids between *Solanum brevidens* and *Solanum tuberosum*. Expression of a late blight resistance gene and potato leaf roll virus resistance - Plant Cell Repts., 3, 212-214.
45. HELGESON J.P., HABERLACH G.T., POHLMAN J., AUSTIN S. 1987. - Somatic fusions of *Solanum* species - In: Current plant science and biotechnology in agriculture. Progress in plant protoplast research. Kluwer Acad. Publ., Dordrecht Boston London, 205-207.
46. HIGGINS H.S., HULME J.S., SHIELDS R. 1992. - Early events in transformation of potato by *Agrobacterium tumefaciens* - Plant Sci., 82, 109-118.
47. HUNT G.J., HELGESON J.P. 1989. - A medium and simplified procedure for growing single cells from *Solanum* species - Plant Sci., 60, 251-257.
48. JACOBSEN E., REINHOUT P., BERGERVOET J.E.M., DE SOOFF J., ABIDIN P.E., HUIGEN D.J., RAMANNA M.S. 1992. - Isolation and characterization of potato-tomato somatic hybrids using an amylose-free potato mutant as parental genotype - Theor. Appl. Genet., 85, 159-164.
49. JADARI R., SIHACHAKR D., ROSSIGNOL L., DUCREUX G. 1992. - Transfer of resistance to *Verticillium dahliae* Kleb. from *Solanum torvum* S.W. into potato (*Solanum tuberosum* L.) by protoplast electrofusion - Euphytica, 64, 39-47.
50. JONES H., KARP A., JONES M.G.K. 1989 a. - Isolation, culture, and regeneration of plants from potato protoplasts - Plant Cell Repts., 8, 307-311.
51. JONES H., OOMS G., JONES M.G.K. 1989 b. - Transient gene expression in electroporated *Solanum* protoplasts - Plant Molec. Biol., 13, 503-511.
52. KANIEWSKI W., LAWSON C., SAMMONS B., HALEY L., HART J., DELANNAY X., TUMER N.E. 1990. - Field resistance of transgenic Russet Burbank potato to effects of infection by potato virus X and potato virus Y - Bio/Technology, 8, 750-754.

53. KARLSSON S.B., ERIKSSON T. 1987. - Somatic hybridization between anther-derived dihaploid lines of *Solanum tuberosum* L.(potato) - Current plant science and biotechnology in agriculture. Progress in plant protoplast research. Kluwer Acad. Publ., Dordrecht Boston London, 197-198.
54. KEMBLE R.J., SHEPARD J.F. 1984. - Cytoplasmic DNA variation in a potato protoclinal population - Theor. Appl. Genet., 69, 211-216.
55. KEMBLE R.J., BARSBY T.L., WONG R.S.C., SHEPARD J.F. 1986. - Mitochondrial DNA rearrangements in somatic hybrids of *Solanum tuberosum* and *Solanum brevidens* - Theor. Appl. Genet., 72, 787-793.
56. KOWALCZYK T.P., MACKENZIE I.A., COCKING E.C. 1983. - Plant regeneration from organ explants and protoplasts of the medicinal plant *Solanum khasianum* C.B. Clarke var. *chatterjèeanum* Sengupta (syn. *Solanum viarum* Dunal.) - Z. Pflanzenphysiol., 111, 55-68.
57. KUCHKO A.A., BUTENKO R.G. 1977. - The culture of protoplasts isolated from *Solanum tuberosum* L. and *Solanum chacoense* Bitt. - Czech. Acad. Sci., Inst. Exp. Bot., Prague.
58. LAINE B., DUCREUX G. 1987. - Plant regeneration from root apical protoplasts of *Solanum tuberosum* cv. BF 15 - J.Plant Physiol., 126, 345-354.
59. LANDSMANN J., UHRIG H. 1985. - Somaclonal variation in *Solanum tuberosum* detected at the molecular level - Theor. Appl. Genet., 71, 500-505.
60. LI G.G., CONSTABEL F. 1984. - Plant regeneration with callus and protoplasts of *Solanum uporo* Dun. - J. Plant Physiol., 117, 137-142.
61. LORENZINI M. 1973. - Obtention de protoplastes de tubercule de pomme de terre - C.R.Acad.Sci. Ser.D, 276, 1839-1842.
62. MACKAY G.R. 1987. - Selecting and breeding for better potato cultivars - In: Improving vegetatively propagated crops. Academic Press. New York, 181-195.
63. MASSON J., LECERF K., ROUSSELLE P., PERENNEC P., PELLETIER G. 1987. - Plant regeneration from protoplasts of diploid potato derived from crosses of *Solanum tuberosum* with wild *Solanum* species - Plant Sci., 53, 167-176.
64. MASSON J., LANCELIN D., BELLINI C., LECERF M., GUERCHE P., PELLETIER G. 1989. - Selection of somatic hybrids between diploid clones of potato (*Solanum tuberosum*) transformed by direct gene transfer - Theor. Appl. Genet., 78, 153-159.
65. MATTERN U., STROEBEL G., SHEPARD J.F. 1978. - Reaction to phytotoxins in potato population derived from mesophyll protoplasts - Proc. Natl. Acad. Sci. USA., 75, 4935-4939.
66. MATTHEIJ W.M., PUIKE K.J. 1992. - Tetraploid potato hybrids through protoplast fusions and analysis on their performance in the field - Theor. Appl. Genet., 83, 807-812.
67. MELCHERS G. 1982. - The first decenium of somatic hybridization - In: Plant Tissue Culture., Proc. Intl. Congr. Plant Tissue Cell Culture, 5th, Tokyo, 13-18.

68. MELCHERS G., SACRISTAN M.D., HOLDER A.A. 1978. - Somatic hybrid plants of potato and tomato regenerated from fused protoplasts - Carlsberg Res. Commun., 43, 203-218.
69. MELCHERS G., MOHRI Y., WATANABE K., WAKABAYASHI S., HARADA K. 1992. - One-step generation of cytoplasmic male sterility by fusion of mitochondrial-inactivated tomato protoplasts with nuclear-inactivated *Solanum* protoplasts (*Lycopersicon esculentum*/*Solanum acaule*/*Solanum tuberosum*/*Solanum lycopersicoides*/*Nicotiana tabacum*) - Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 89, 6832-6836.
70. MENCZEL L., NAGY F., KISS Z.R., MALIGA P. 1981. - Streptomycin resistant and sensitive somatic hybrids of *Nicotiana tabacum* + *Nicotiana knightiana* correlation of resistance to *N. tabacum* plastids - Theor. Appl. Genet., 59: 191-195.
71. MÖLLERS C., DEIMLING S., WENZEL G. 1987. - Fusion of dihaploid *Solanum tuberosum* protoplasts and trials of hybrid selection with phytotoxins - In: Current plant science and biotechnology in agriculture. Progress in plant protoplast research. Kluwer Acad. Publ., Dordrecht Boston London, 199-200.
72. MURASHIGE T., SKOOG F. 1962. - A revised medium for rapid growth and bio-assays with tobacco tissue cultures - Physiol. Plant., 15: 473-497.
73. NEHLS R. 1978 a. - Isolation and regeneration of protoplasts from *Solanum nigrum* L. - Plant Sci. Lett., 12, 183-187.
74. NEHLS R. 1978 b. - Isolation, culture and regeneration of protoplasts from Solanaceous species - In: Frontiers in Plant Tissue Culture, Proc. Int. Congr., 4th, Calgary, Canada, 62.
75. NELSON C. 1995. - SolGenes, an ACeDB Database for the *Solanaceae* - Probe (Newsletter for the USDA Plant Genome Research Program), 5, 6-7.
76. NELSON R.S., CREISSEN G.P., BRIGHT S.W.J. 1983 a. - Plant regeneration from protoplasts of *Solanum brevidens* - Plant Sci., 30, 355-362.
77. NELSON R.S., KARP A., CREISSEN G.P., BRIGHT S.W.J. 1983 b. - Plants regenerated from isolated protoplasts of *Solanum brevidens* - Experientia Suppl., 45, 68-69.
78. NINNEMANN H., JÜTTNER F. 1981. - Volatile substances from tissue cultures of potato, tomato and their somatic fusion products. Comparison of gas chromatographic patterns for identification of hybrids - Z. Pflanzenphysiol., 103, 95-108.
79. OAKES J.V., SHEWMAKER C.K., STALKER D.M. 1991. - Production of cyclodextrins, a novel carbohydrate, in the tubers of transgenic potato plants - Bio/Technology, 9, 982-986.

80. OKAMURA M. 1987. - Regeneration and evaluation of somatic hybrid plants between *Solanum tuberosum* and *Lycopersicon pimpinellifolium* - In: Current plant science and biotechnology in agriculture. Progress in plant protoplast research. Kluwer Acad. Publ., Dordrecht Boston London, 213-214.
81. OPATRYN Z., SCHUMANN U., RAKOUSKY S., KOBLITZ H. 1980.- The role of some exogenous and endogenous factors in the isolation of protoplasts from potato cell cultures and their recovery in the cell colonies - Biol. Plant., 22, 107-116.
82. OTTAVIANI M.P., HÄNISCH TEN CATE CH. H. 1991. - Cotransformation and differential expression of introduced genes into potato (*Solanum tuberosum* L.) cv. Bintje - Theor. Appl. Genet., 81, 761-768.
83. PEHU E., KARP A., MOORE K., STEELE S., DUNCKLEY R., JONES M.G.K. 1989. - Molecular, cytogenetic and morphological characterization of somatic hybrids of dihaploid *Solanum tuberosum* and diploid *S. brevidens* - Theor. Appl. Genet., 78, 696-704.
84. PEHU E., GIBSON R.W., JONES M.G.K., KARP A. 1990a.- Studies on the genetic basis of resistance to potato leaf roll virus, potato virus Y and potato virus X in *Solanum brevidens* using somatic hybrids of *Solanum brevidens* and *Solanum tuberosum* - Plant Sci., 69, 95-101.
85. PEHU E., THOMAS M., POUTALA T., KARP A., JONES M.G.K. 1990 b. - Species-specific sequences in the genus *Solanum*: identification, characterization and application to study somatic hybrids of *S. brevidens* and *S. tuberosum* - Theor. Appl. Genet., 80, 693-698.
86. PELLOW J.W., TOWILL L.E. 1986. - Colony formation and plant regeneration from mesophyll protoplasts of *Solanum tuberosum* - Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 7, 11-19.
87. PERL A., AVIV D., GALUN E. 1990. - Protoplast fusion derived CMS potato cybrids: potential seed parents for hybrid, true-potato-seeds - J. Heredity, 81, 438-442.
88. PERL A., AVIV D., GALUN E. 1991 a. - Protoplast fusion mediated transfer of oligomycin resistance from *Nicotiana sylvestris* to *Solanum tuberosum* by intergeneric hybridization - Mol. Gen. Genet., 225, 11-16.
89. PERL A., AVIV D., WILLMITZER L., GALUN E. 1991 b. - In vitro tuberization in transgenic potatoes harboring B-glucuronidase linked to a patatin promoter: effects of sucrose levels and photoperiods - Plant Sci., 73, 87-95.
90. PIJNACKER L.P., FERWERDA M.A., PUIKE K.J., ROEST S. 1987. - Elimination of *Solanum phureja* nucleolar chromosomes in *S. tuberosum* (+) *S. phureja* somatic hybrids - Theor. Appl. Genet., 73, 878-882.
91. POLGÁR Z., PREISZNER J., DUDITS D., FEHÉR A. 1993. - Vigorous growth of fusion products allows highly efficient selection of interspecific potato somatic hybrids: molecular proofs - Plant Cell Repts., 12, 399-402.

92. PUI TE K.J., ROEST S., PIJNACKER L.P. 1986. - Somatic hybrid potato plants after electrofusion of diploid *Solanum tuberosum* and *Solanum phureja* - Plant Cell Repts., 5, 262-265.
93. PUI TE K.J. 1992.- Progress in plant protoplast research - Physiol. Plantarum (Copenhagen), 85, 403-410.
94. PUI TE K.J., SCHAART J.G. 1993. - Nuclear genomic composition of asymmetric fusion products between irradiated transgenic *Solanum brevidens* and *S. tuberosum*: limited elimination of donor chromosomes and polyploidization of the recipient genome - Theor. Appl. Genet., 86, 237-244.
95. RAKOSY-TICAN Lenuța. 1991. - The source and optimal conditions for protoplast isolation from potato and some wild *Solanum* species - preliminary data - In: In Vitro Explant Cultures - present and perspective. The IVth Natl. Symp. on Plant Cell and Tissue Culture. ICB, Cluj-Napoca, 100-105.
96. ROSS H. 1986. Potato Breeding - Problems and Perspectives. Paul Parey Verlag, Berlin.
97. SAXENA P.K., GILL R., RASHID A., MAHESHWARI S.C. 1981. - Plantlet formation from isolated protoplasts of *Solanum melongena* L. - Protoplasma, 106, 355-359.
98. SAXENA P.K., GILL R., RASHID A., MAHESHWARI S.C. 1982. - Plantlets from mesophyll protoplasts of *Solanum xanthocarpum* - Plant Cell Repts., 1, 219-220.
99. SCHILDE-RENTSCHLER L., BOOS G., NINNEMANN H. 1987. - Somatic hybridization of diploid potato lines, a tool in potato breeding - In: Current plant science and biotechnology in agriculture. Progress in plant protoplast research. Kluwer Acad. Publ., Dordrecht Boston London, 195-196.
100. SCHUCHMANN R. 1985. In vitro selektion auf Fusarium Resistenz bei dem Kartoffel. PhD Thesis, TU München.
101. SCHUMANN U., GÖTZE 1991. - Somatic hybridization of *Solanum tuberosum* L. with *Phytophthora* -resistant wild potato species - In: Abstracts 8th Int. Protoplast Symp. Uppsala, Sweden. Physiol. Plantarum, 82 (1): A23.
102. SCHUMANN U., KOBLITZ H. 1983. - Studies on Plant Recovery from Mesophyll Protoplasts of *Solanum tuberosum* L. and *Solanum phureja* Juz. et Buk. - Biol. Plant., 25, 180-186.
103. SCHUMANN U., KOBLITZ H., OPATRNY Z. 1980. - Plant recovery from long-term callus cultures and from suspension culture derived protoplasts of *Solanum phureja*. - Biochem. Physiol. Pflanzen, 175, 670-675.
104. SERRAF I., SIHACHAKR D., DUCREUX G., BROWN S.C., ALLOT M., BARGHI N., ROSSIGNOL L. 1991. - Interspecific somatic hybridization in potato by protoplast electrofusion - Plant Sci., 76, 115-126.

105. SKARZHYNSKAYA M.V., CHEREP N.N., GLEBA Y.Y. 1982. - Potato and tobacco hybrid cell lines and plants obtained by cloning individual protoplast fusion products - Sov. Cytol. Genet., 6, 42-48.
106. SHEPARD J.F. 1980. - Mutant selection and plant regeneration from potato mesophyll protoplasts -In: Genetic Improvement of Crops. Emergent Techniques. Univ. Minnesota Press. Minneapolis, 185-219.
107. SHEPARD J.F. 1982. - Cultivar-dependent cultural refinements in potato protoplast regeneration - Plant Sci. Lett., 26, 127-132.
108. SHEPARD J.F., TOTTEN R.E. 1977. - Mesophyll cell protoplasts of potato - isolation, proliferation and plant regeneration - Plant Physiol., 60: 313-316.
109. SHEPARD J.F., BIDNEY D., BARSBY T., KEMBLE R. 1983. - Genetic transfer in plants through interspecific protoplast fusion - Science, 219, 683-688.
110. SIDOROV V.A., KUCHKO A.A., GLEBA Y.Y. 1984.- Genetic modification of *Solanum tuberosum* through protoplast culture and fusion- In: Tissue culture and RES. Acad. Kiado, Budapest, 529-534.
111. SMILLIE R.M., MELCHERS G., WETTSTEIN D. 1979 - Chilling resistance of somatic hybrids of tomato and potato - Carlsberg Res. Commun., 44, 127-132.
112. SREE RAMULU K., DIJKHUIS P., ROEST S. 1984. - Genetic instability in protoclonal lines of potato (*Solanum tuberosum* L. cv. Bintje): new types of variation after vegetative propagation - Theor. Appl. Genet., 68, 515-519.
113. STRITTMATTER G., JANSSENS J., OPSOMER C., BOTTERMAN J. 1995. - Inhibition of fungal disease development in plants by engineering controlled cell death - Bio/Technology, 13, 1085-1089.
114. TAKEBE I., LABIB G., MELCHERS G. 1971. - Regeneration of whole plants from isolated mesophyll protoplasts of tobacco - Naturwissenschaften, 38: 318-320.
115. TAN M.C.M.-L., BOERRIGTER H.S., KOOL A.J. 1987. - A rapid procedure for plant regeneration from protoplasts isolated from suspension cultures and leaf mesophyll cell of wild *Solanum* species and *Lycopersicon pennellii* - Plant Sci., 49, 63-72.
116. TAVAZZA R., ANCORA G. 1986. - Plant regeneration from mesophyll protoplasts in commercial potato cultivars (Primura, Kennebec, Spunta, Desiree) - Plant Cell Repts., 5, 243-246.
117. TEMPELAAR M.J., DUYST A., DE VLAS S.Y., KROL G., SYMMONDS C., JONES M.G.K. 1987. - Modulation and direction of the electrofusion response in plant protoplasts - Plant Sci., 48, 99-105.
118. THANH N.D., MEDGYESY P. 1989. - Limited chloroplast gene transfer via recombination overcomes plastome-genome incompatibility between *Nicotiana tabacum* and *Solanum tuberosum* - Plant Molec. Biol., 12, 87-93.
119. THOMAS E. 1981. - Plant regeneration from shoot culture-derived protoplasts of tetraploid potato (*Solanum tuberosum* cv. Maris Bard) - Plant Sci. Lett., 23, 81-88.

120. UIJTEWAAL B.A., SUURS L.C.J.M., JACOBSEN E. 1987. - Protoplast fusion of monoploid ($2n=x=12$) potato clones: identification of somatic hybrids using malate dehydrogenase as a biochemical marker - Plant Sci., 51, 277-284.
121. VISSER R.G.F., JACOBSEN E., WITHOLT B., FEENSTRA W.J. 1989 a. - Efficient transformation of potato (*Solanum tuberosum* L.) using a binary vector in *Agrobacterium rhizogenes* - Theor. Appl. Genet., 78, 594-600.
122. VISSER R. G. F., HESSELING-MEINDERS A., JACOBSEN E., NIJDAM H., WITHOLT B., FEENSTRA W.J. 1989b. - Expression and inheritance of inserted markers in binary vector carrying *Agrobacterium rhizogenes* - transformed potato (*Solanum tuberosum* L.) - Theor. Appl. Genet., 78, 705-714.
123. WAARA S. 1991. Production and characterization of intraspecific somatic hybrids of potato (*Solanum tuberosum* L.). PhD Thesis, Uppsala Univ., Uppsala, Sweden.
124. WAARA S. TEGELSTRÖM H., WALLIN A., ERIKSSON T. 1989. - Somatic hybridization between anther-derived dihaploid clones of potato (*Solanum tuberosum* L.) and the identification of hybrid plants by isozyme analysis - Theor. Appl. Genet., 77, 49-56.
125. WAARA S., WALLIN A., ERIKSSON T. 1991. - Production and analysis of intraspecific somatic hybrids of potato (*Solanum tuberosum* L.) - Plant Sci., 75, 107-115.
126. WENZEL G. 1979. - Protoplast fusion as step in a complex analytical synthetic breeding scheme of potato (*Solanum tuberosum* L.) - Advances in Protoplast Research. Protoplast Symp. Hungarian Acad. Sci., 327-339.
127. WENZEL G., BAPAT V.A., UHRING H. 1983. - New strategy to tackle breeding problems of potato - Plant Cell Culture in Crop Improvement. Plenum Press. New York, 337-349.
128. WENZLER H., MIGNERY G., MAY G., PARK W. 1989. - A rapid and efficient transformation method for the production of large numbers of transgenic potato plants - Plant Sci., 63, 79-85.
128. WILLIAMS C.S., HUNT G.J., HELGESON J.P. 1990. - Fertile somatic hybrids of *Solanum* species; RFLP analysis of a hybrid and its sexual progeny from crosses with potato - Theor. Appl. Genet., 80, 545-551.
130. ZUBA M., BINDING H. 1989. - Isolation and Culture of Potato Protoplasts. Biotechnology in Agriculture and Forestry, 8. Plant Protoplasts and Genetic Engineering I. Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York London Paris Tokyo Hong Kong, 124-146.

RECENT DATA IN POTATO RESEARCH

Abstract

The latest progress in potato protoplast isolation and culture, protoclonal variation, somatic hybridization and genetic transformation is reviewed. The recent field tests of some somatic hybrids between *Solanum tuberosum* and wild relatives carrying resistance to viruses, potato beetles or *Phytophthora* as well as potato transgenic plants are particularly emphasised.

Keywords: potato mesophyll protoplasts, somatic hybridization, protoclonal variation, genetic transformation.

Tables:

1. Regeneration of plants from protoplasts in *Solanum*
(după Ferreira și Zelcer, 1989 - modificat)
2. Main somatic hybrids reported for *Solanum*

COMPORTAREA SOIURILOR DE CARTOF ADMISE ÎN CULTURĂ ȘI A CELOR REZISTENTE LA NEMATOZI ÎN CONDIȚIILE ECOLOGICE DE LA S.C.P.C. MIERCUREA CIUC N PERIOADA 1988-1991

Nandor GALFI¹

REZUMAT

În perioada 1988-1991 au fost încercate 15 soiuri de cartof admise în cultură și 12 soiuri rezistente la nematodul auriu al cartofului (Globodera sp.) în condițiile ecologice de S.C.P.C. Miercurea Ciuc. Nivelul de producție a fost puternic influențat de lipsa precipitațiilor, înregistrând un deficit de 319,7 mm față de media multianuală pe perioada studiată. În cazul soiurilor admise în cultură, la producția totală și la producția totală de amidon s-a remarcat soiul semitimpuriu Semenec, soiul semitârziu Mureșan și soiul târziu Manuela. La soiurile rezistente la nematodul auriu (Globodera sp.) al cartofului s-au remarcat soiurile Concorde, Santé, Lotte și Ponto.

Cuvinte cheie: soi, producție, coeficient de variație, amidon.

INTRODUCERE

La cartof, soiul, ca sursă biologică, este cel mai important factor al producțiilor mari, constante și de calitate superioară. Fiecare soi, prin totalitatea caracterelor și însușirilor ce îl individualizează, este capabil să valorifice condițiile naturale și cele create de om prin tehnologiile de cultivare (Fodor, 1982).

Având în vedere pretențiile mereu crescânde ale pieții și ale producătorilor de cartof, este nevoie să dispunem de un sortiment de soiuri specializate pentru fiecare scop de producție, care să fie adaptate principalelor zone agricole din țară, din care să se producă un material biologic sănătos, necesar producătorilor din toate sectoarele (Gorea, 1982).

Încercarea, omologarea și admiterea în cultură a unui număr tot mai mare de soiuri de cartof înseamnă o diversitate genetică sporită și o posibilitate ridicată de a alege soiurile care suferă mai puțin din cauza factorilor nefavorabili de cultură (Fodor, 1982; Catelly, 1983).

Extinderea cât și menținerea în cultură a soiurilor valoroase depinde mult de condițiile de cultură, de cerințele economice, dar mai ales de resursele ecologice față de care un nou genotip trebuie să aibă un grad înalt de adaptabilitate (Fodor, 1982; Catelly, 1983; Maxim și Saghin, 1990).

¹S.C.P.C. Miercurea Ciuc

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

În perioada 1988-1991 s-a verificat potențialul de producție al soiurilor de cartof zonate și admise în cultură, aranjat pe grupe de precocitate în felul următor: grupa soiurilor timpurii și semitimpurii Ostara, Adretta, Carpatin, Sucevița, Muncel și Semenice; grupa soiurilor semitârzii Désirée, Super, Mureșan, Corona, Cati, Casin; grupa soiurilor târzii Manuela, Eba, Procura.

În urma depistării nematodului auriu (*Globodera* sp.), în România a devenit imperios necesară combaterea acestui dăunător deosebit de periculos prin metoda combaterii integrate, folosind soiurile rezistente și tolerante. Astfel, au fost introduse în țară mai multe soiuri rezistente la diferite patotipuri ale nematodului auriu ca: Gloria(Ro1), Concorde(Ro1), Ausonia(Ro1), Lipsi(Ro1), Koretta(Ro1), Santé(Ro1.2.3.Pa2), Lotte(Ro1), Nicola(Ro1), Hilda(Ro1), Roxy(Ro1), Ponto(Ro1), Certo(Ro1), în vederea testării capacității de producție și a rezistenței la boli, dăunători și condiții de stres.

Experiențele au fost amplasate în câmpul experimental al stațiunii Miercurea Ciuc, pe un sol cernoziomoid-rendzinic mediu, aprovizionat în humus (3,3 %), cu indicele de azot mijlociu ($IN=3,5$), bine aprovizionat în fosfor (65,3 ppm) și potasiu (150,0 ppm) cu un pH neutru (7,1), conținut ridicat de argilă (41,0 %), textură argilo-lutoasă. Pe acest tip de sol s-a aplicat un agrofond bine echilibrat în elemente nutritive, constând din următoarele cantități: $230\text{ N} + 180\text{ P}_2\text{O}_5 + 240\text{ K}_2\text{O}$ kg s.a./ha.

Condițiile climatice nu au fost favorabile cartofului, înregistrând o pronunțată lipsă de apă atât în perioada de vegetație, cât și pe întreaga perioadă studiată (-319,7 mm), ceea ce s-a concretizat prin abateri semnificative față de media multianuală (594,1 mm), de altfel favorabilă cartofului. Cea mai mare abatere s-a înregistrat în anul 1990 (-231,2 mm) (tabelul 1).

Comportarea la mană a fost stabilită prin observații în câmp, acordând note pe scara valorică 1-9 (1...3 - foarte sensibil, 9 - foarte rezistent), iar infecția totală cu viroze s-a stabilit prin observații în câmp, exprimată în procente.

La recoltare s-a analizat cantitativ și numeric producția totală de tuberculi, numărul mediu de tuberculi pe cuib, producția totală de sămânță, calculând și coeficientul de înmulțire. Conținutul de amidon fizic s-a determinat din probele ridicate la recoltare cu ajutorul balanței Polikeit.

Rezultatele obținute la producția totală, la producția de sămânță și la amidon total au fost calculate prin metoda analizei varianței, iar coeficientul de variație s-a calculat prin metoda recomandată de Ceapoiu (1968).

Tabelul 1

Abaterea precipitațiilor totale și a temperaturilor medii lunare față de media multianuală în perioada 1988-1991

Specificare	Precipitații medii (mm)								
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Suma IV-IX	Suma X-III	Total anual
Media multianuală (MMA)	46,5	70,3	91,3	87,4	67,3	43,5	406,3	187,8	594,1
Dif. MMA - 1988	14,3	-13,7	-5,7	-12,5	-48,7	5,2	-61,1	24,7	-36,4
Dif. MMA - 1989	7,7	7,5	-16,2	-74,5	54,2	-0,7	-21,3	-64,9	-86,2
Dif. MMA - 1990	28,1	2,7	-56,6	-35,5	-37,1	-35,8	-134,2	-97,0	231,2
Dif. MMA - 1991	-14,0	23,5	0,1	80,6	-11,1	-15,4	63,7	-29,6	34,1
Abaterea totală pe perioadă	36,1	20,0	-78,4	-41,9	-42,7	-46,7	152,9	166,8	319,7

Specificare	Temperaturile medii lunare °C						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Media
Media multianuală (MMA)	6,9	11,8	15,0	16,6	15,6	11,8	12,9
Dif. MMA - 1988	-1,5	0,5	-0,4	2,1	0,4	-0,3	0,8
Dif. MMA - 1989	2,9	-1,1	-0,9	-0,5	0,4	-0,4	0,4
Dif. MMA - 1990	-0,4	-0,6	-1,5	-0,1	0,0	-2,1	-4,7
Dif. MMA - 1991	-0,9	-2,3	0,2	0,9	-0,8	-0,9	-3,8
Abaterea totală pe perioadă	0,1	-3,5	-2,6	2,4	0,0	-3,7	-7,3

Datele au fost luate de la stația meteo Miercurea Ciuc.

La data de 24.05.1989 s-a înregistrat brumă târzie, la temperatura de -1,6°C care a distrus complet sistemul foliar al plantelor abia răsărite sau în curs de răsărire.

REZULTATELE CERCETĂRIILOR

Perioada de vegetație. Durata perioadei de vegetație a soiurilor admise în cultură pe grupe de precocitate timpurii și semitimpurii a fost cuprinsă între 72 zile (Adretta) și 92 zile (Semenic), iar la soiurile rezistente la nematozii cu chiști (Globodera sp.) a oscilat între 71 zile (Gloria) și 90 zile (Lipsi) (tabelul 2). La grupa soiurilor cu precocitate semitârzie această însușire a fost între 84 zile (Super) și 107 zile (Désirée) la soiurile admise în cultură, iar la cele rezistente la nematozii cu chiști a fost cuprinsă între 78 zile (Hilta) și 107 zile (Nicola). La grupa de precocitate târzie, aceasta a variat între 116 zile (Procura) respectiv 85 zile (Certo) și 105 zile (Eba).

Tabelul 2

Producția totală (t/ha) obținută la soiurile admise în cultură, în condițiile ecologice de la SCPC Miercurea Ciuc Valori medii 1988-1991

Ord. după prod.	Soiul	Perioada de vegetație	Producția totală de tuberculi			Coef. de variație %	Amidon	
			t/ha	%	semn.		%	t/ha
SOIURI TIMPURII ȘI SEMITIMPURII								
1	Semenic	85-92	28,9	125,1	-	12,8	17,2	5,0**
2	Ostara Mt.	73-82	23,1	100,0	-	11,9	16,8	3,9
3	Sucevița	76-80	23,1	100,0	-	17,1	15,7	3,6
4	Carpatin	82-85	22,8	98,7	-	16,7	16,6	3,8
5	Adretta	72-88	22,1	95,7	-	4,5	18,7	4,1
6	Muncel	74-87	20,5	88,7	-	14,1	15,7	3,2
Media		77-86	19,7			12,9	16,8	3,9
SOIURI SEMITÂRZII								
1	Mureșan	86-98	27,9	101,8	-	8,9	17,2	4,8
2	Super	84-93	27,5	100,3	-	7,9	15,7	4,3
3	Desiree (Mt)	87-107	27,4	100,0	-	4,5	17,4	4,8
4	Casin	86-96	27,1	98,9	-	4,8	18,1	4,3
5	Cati	87-101	26,8	97,8	-	16,5	16,3	4,9
6	Corona	89-99	18,3	66,8	ooo	5,1	16,3	3,0 ^{ooo}
Media		87-99	25,8			8,0	16,8	4,4
SOIURI TÂRZII								
1	Manuela	98-105	30,2	102,7	-	11,4	19,2	5,8
2	Eba (Mt)	96-106	29,4	100,0	-	9,5	20,2	5,9
3	Procura	108-116	20,1	68,4	ooo	12,6	23,0	4,5 ^{oo}
Media		100-109	26,4			11,2	20,8	5,4
DL 5%			4,8					0,8
DL 1%			6,5					1,0
DL 0,1%			8,7					1,4

Constantinescu (1969) arată că precocitatea tuberizării nu este corelată întotdeauna cu durata perioadei de vegetație mai ales la soiurile semitârzii. Numai la soiurile extratimpurii și la unele soiuri timpurii există o concordanță deplină.

Producția totală de tuberculi. Din grupa soiurilor timpurii și semitimpurii, soiul Semenik s-a situat pe primul loc cu o producție de 28,0 t/ha, depășind martorul Ostara cu o diferență semnificativă de 5,8 t/ha, iar la soiurile rezistente la nematozi cu chiști soiul olandez Concorde a depășit același martor cu o diferență distinct semnificativă de 5,4 t/h. La grupa soiurilor semitârzii, soiul românesc Mureșan s-a clasat pe primul loc, având o producție egală cu a soiului Désirée. În cazul soiurilor rezistente la nematozi, primele locuri au fost ocupate de soiurile Lotte și Santé, depășind același martor cu diferențe nesemnificative (2,5-2,6 t/ha) (tabelul 2, 4). Din grupa soiurilor târzii au avut producție mai bună soiurile Manuela și Eba.

Coeficientul de variație. Acesta ne arată constanța în producție a soiurilor studiate, având valori cuprinse între 0-10 %, cu o constanță mijlocie, iar peste 20 %, inconstanță în producție, cu oscilații mari de producție. Din acest punct de vedere s-au remarcat soiurile Adretta (4,5 %), Désirée (4,5 %) și Eba (9,5 %), având o constanță bună, iar soiurile Gloria (11,0 %), Santé (16,0 %) și Ponto (14,7 %) au avut o stabilitate mijlocie pe perioada studiată.

Producția de sămânță a fost urmărită vizând posibilitățile de mărire a coeficientului de înmulțire prin tehnologii specifice producerii de sămânță. Soiurile Semenik, Super și Manuela au avut producții mai bune la calibrul de sămânță și un coeficient de înmulțire mai bun față de celelalte soiuri studiate (tabelul 3). În cazul soiurilor rezistente la nematozi s-au evidențiat Concorde, Santé și martorul Eba, aceste soiuri având și un coeficient de înmulțire superior față de celelalte (tabelul 5).

Infecția totală cu viroze. Media infecției totale pe perioada studiată a fost cuprinsă între 2,5-5,3 % la soiurile mai rezistente (Super, Adretta, Manuela) și 73,1-86,7 % la soiurile foarte sensibile la viroze (Corona, Procura), iar la soiurile rezistente la nematozi, aceste valori au fost cuprinse între 0,4-1,4 % (Santé, Concorde) și 24,4-31,6 % (Nicola, Lotte) (tabelul 3, 5).

Conținutul de amidon. Procentul de amidon a fost mai ridicat la soiurile specializate pentru industria amidonului ca Adretta (18,7 %), Casin (18,1 %) și Procura (23,0 %), iar la amidonul total (t/ha) s-au remarcat soiurile Semenik (5,0 t/ha), Mureșan (4,8 t/ha) și Eba (5,9 t/ha). În cazul soiurilor rezistente la nematozi, această caracteristică a avut valori cuprinse între 17,1 % (Concorde) și 23,2 % (Certo), iar la producția totală de amidon (t/ha), valori mai ridicate s-au obținut la soiurile Santé (5,6 t/ha) și Eba (5,7 t/ha) (tabelul 2, 4).

Tabelul 3

**Producția de sămânță obținută la maturitate fiziologică a soiurilor admise în cultură în condițiile ecologice de la SCPC Miercurea Ciuc
Valori medii 1988-1991**

Ord. după prod.	Soiul	Infecție totală viroze %	Producția de sămânță			Nr.med. de tub./cuib buc.	Coef. de înmulțire
			t/ha	%	semn.		
SOIURI TIMPURI ȘI SEMITIMPURI							
1	Semenic	8,4	19,0	115,9	-	9,2***	6,9
2	Adretta	4,2	18,2	110,9	-	8,8***	6,3
3	Carpatin	44,2	17,2	104,9	-	6,9	5,8
4	Ostara Mt	7,9	16,4	100,0	-	6,6	5,4
5	Sucevița	14,7	16,2	98,8	-	6,9	5,8
6	Muncel	25,0	14,6	89,0	-	6,7	5,1
Media		17,4	16,9			7,5	5,8
SOIURI SEMITÂRZII							
1	Super	2,5	18,5	116,4	-	9,6***	6,4
2	Mureșan	2,7	17,0	106,9	-	7,7	5,8
3	Casin	2,6	17,0	106,9	-	8,1	6,1
4	Desiree Mt	11,1	15,9	100,0	-	8,1	5,9
5	Cati	15,4	15,7	98,7	-	7,1 ^{ooo}	5,2
6	Corona	86,7	13,5	84,9	-	6,8 ^{ooo}	5,7
Media		20,2	16,3			7,9	5,9
SOIURI TÂRZII							
1	Manuela	5,3	20,4	112,0	-	8,1	5,6
2	Eba Mt	9,9	18,2	100,0	-	8,4	6,5
3	Procura	73,1	14,7	80,7	-	7,2 ^{ooo}	5,6
Media		29,4	17,8			7,9	5,9
DL 5%			4,6			0,47	2,3
DL 1%			6,3			0,63	3,2
DL 0,1%			8,3			0,84	4,3

**Producția totală (t/ha) obținută la soiurile rezistente la nematodul auriu al cartofului (*Globodera* sp.) în condițiile ecologice de la SCPC Miercurea Ciuc
Valori medii 1988-1991**

Ord. după prod.	Soiul	Perioada de vegetație	Producția totală de tuberculi			Coef. de variație %	Amidon	
			t/ha	%	semn.		%	t/ha
SOIURI TIMPURII ȘI SEMITIMPURII								
1	Concorde	84-90	27,9	124,0	**	22,6	17,1	3,9
2	Ausonia	73-89	23,2	103,1	-	24,4	14,9	3,5
3	Lipsi	77-90	23,1	102,7	-	27,7	16,9	3,6
4	Ostara Mt	75-82	22,5	100,0	-	22,6	16,7	3,8
5	Koretta	75-86	22,0	97,8	-	16,9	16,0	3,5
6	Gloria	71-80	19,8	88,0	-	11,9	17,6	3,5
Media		75-86	23,1			21,0	16,5	3,6
SOIURI SEMITÂRZII								
1	Lotte	88-100	29,8	109,6	-	24,3	18,6	5,6*
2	Sante	83-96	29,7	109,2	-	16,0	18,8	5,6*
3	Desiree Mt	87-102	27,2	100,0	-	26,1	17,4	4,8
4	Nicola	88-107	26,7	98,2	-	32,0	17,2	4,6
5	Hilta	78-101	22,1	81,3	oo	20,3	17,2	3,8°
6	Roxi	83-103	21,9	80,5	oo	18,9	17,0	3,7°
Media		85-102	26,2			22,9	17,7	4,7
SOIURI TÂRZII								
1	Eba Mt	99-105	27,7	100,0	-	8,8	20,8	5,7
2	Ponto	94-101	24,9	89,9	-	14,7	22,7	5,6
3	Certo	85-102	22,1	79,8	oo	26,1	23,2	5,1
Media		93-104	24,9			16,5	22,2	5,5
DL 5%			3,3					0,8
DL 1%			4,5					1,1
DL 0,1%			6,0					1,5

Tabelul 5

**Producția de sămânță obținută la maturitate fiziologică la soiurile rezistente
la nematodul auriu al cartofului (*Globodera* sp.) în condițiile ecologice
de la SCPC Miercurea Ciuc
Valori medii 1988-1991**

Ord. după prod.	Soiul	Infecție totală viroze %	Producția de sămânță			Nr. med. de tub./cuib buc.	Coef. de înmulțire
			t/ha	%	semn.		
SOIURI TIMPURI ȘI SEMITIMPURI							
1	Concorde	1,4	19,4	135,6	*	7,6	5,9
2	Lipsi	3,7	17,8	124,5	-	9,0**	6,4*
3	Koretta	5,5	16,3	113,9	-	8,1*	6,3*
4	Ausonia	19,8	15,3	106,9	-	4,9	3,8
5	Gloria	1,2	14,6	102,0	-	7,3	6,1*
6	Ostara Mt	6,1	14,3	100,0	-	6,0	4,7
Media		6,3	16,3	-		7,2	5,5
SOIURI SEMITÂRZII							
1	Sante	0,4	20,6	105,6	-	9,5	7,2
2	Desiree Mt	11,8	19,5	100,0	-	9,3	6,7
3	Nicola	24,4	17,8	91,3	-	6,9°	5,3
4	Roxi	25,9	16,6	85,1	-	7,6°	5,8
5	Lotte	31,7	16,3	83,6	-	7,3°	5,5
6	Hilta	16,3	15,8	81,0	-	8,5	6,5
Media		18,4	17,8			8,2	6,2
SOIURI TÂRZII							
1	Eba Mt	3,8	22,1	100,0	-	8,8	6,9
2	Ponto	17,2	16,9	76,5	o	7,2	5,5
3	Certo	11,7	16,8	76,0	o	8,2	6,2
Media		10,9	18,6			8,1	6,2
DL 5%			4,0			1,7	1,4
DL 1%			5,5			2,3	1,8
DL 0,1%			7,3			3,1	2,5

CONCLUZII

1. Capacitatea de producție este o însușire ereditară, specifică soiului, fiind însă influențată în mare măsură de factorii de mediu și de tehnologia aplicată.
2. În condițiile ecologice de la S.C.P.C. Miercurea Ciuc, județul Harghita, dintre soiurile de cartof timpurii și semitimpurii s-a remarcat soiul Semenec la producția totală (28,9 t/ha), la producția de sămânță la maturitate fiziologică (19,0 t/ha), la numărul mediu de tuberculi/cuib (9,2), cu un coeficient de înmulțire bună (formează mulți tuberculi la cuib) și cu o bună producție de amidon total la hectar (5,0 t/ha). La grupa soiurilor semitârzii, o producție bună s-a obținut la soiurile Mureșan, Super, iar la cele târzii s-a remarcat Manuela.
3. Dintre soiurile rezistente la nematodul auriu al cartofului (*Globodera* sp.) s-au remarcat, în ordinea grupelor de precocitate, soiurile Concorde, Santé, Lotte.
4. Constanță bună a producției au avut soiurile Adretta, Désirée și Eba, iar la cele rezistente la nematozi soiurile Gloria, Santé și Ponto au avut o constanță mijlocie.
5. Din lista soiurilor admise în cultură, cel mai ridicat conținut de amidon au avut Procura (23,0 %) și Adretta (18,7 %), iar la soiurile rezistente la nematozi s-au evidențiat Certo (23,2 %) și Ponto (22,7 %).

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. BERINDEI M., 1985 - Ghidul fermierului, Cultura cartofului, Ed. Ceres, București.
2. CATELLY T., 1983 - Promovarea soiurilor de cartof în vederea asigurării producției pentru toate scopurile. Producția vegetală, Horticultura, p. 17-21.
3. CEAPOIU N., 1968 - Metode statistice aplicate în experiențele agricole și biologice, Ed. Agrosilvică, București.
4. CONSTANTINESCU Ecaterina, 1969 - Cartoful, Ed. Agrosilvică, București.
5. FODOR I., 1982 - Creșterea potențialului de producție la cartof prin soi. Cartof, soi și sămânță, ICPC Brașov.
6. GOREA T., 1982 - Introducere. Cartof, soi și sămânță, ICPC Brașov.
7. MAXIM S., SAGHIN G., 1990 - Comportarea soiurilor de cartof admise în cultură în județul Suceva. Lucrări științifice (Anale) ICPC Brașov, vol. XVII, p. 55-64.
8. xxx 1989 - Netherlands Catalogue of Potato Varieties, NIVAA, The Hague-Rivro, Wageningen.

POTATO VARIETIES ASSESSMENT IN THE ECOLOGICAL CONDITIONS OF POTATO RESEARCH STATION MIERCUREA CIUC

Abstract

Fifteen potato varieties admitted on list and 12 varieties with resistance against PCN (*Globodera spp.*) assessed at the Potato Research Station Miercurea Ciuc between 1988-1991. The best varieties for Miercurea Ciuc conditions are Semenik (medium-early), Muresan (medium-late) and Manuela (late). Among PCN resistant varieties the best were Concorde, Santé, Lotte and Ponto. With high yield stability were Adretta, Désirée, Eba and Gloria, Sante, Ponto had medium stability of the yield.

Keywords: variety, yield, variation coefficient, starch.

Tables:

1. Rainfall (mm) and temperature (°C) derivation from multyearly average.
2. Yield (to/ha), growing period, stability parameters and starch content for potato varieties admitted on list.
3. Seed production (to/ha), viruses, multiplication rate for potato varieties admitted on list.
4. Yield (to/ha), growing period, stability parameters and starch content for P.C.N. resistant varieties.
5. Seed production (to/ha), viruses, multiplication rate for P.C.N. resistant varieties.

COMPORTAREA UNOR SOIURI ȘI LINII DE CARTOF LA ATACUL DE ALTERNARIOZĂ (ALTERNARIA SP.) ÎN STEPĂ DE NORD A DOBROGEI

Maria EVDOCHIM¹

REZUMAT

La Tulcea, în anul 1993, s-au testat un număr de 42 soiuri străine și 41 linii de ameliorare. Materialul a fost plantat în parcele mici, de câte 40 plante (10 plante x 4 rânduri). În momentul apariției bolii s-au efectuat observații privind nivelul atacului. Determinările au fost efectuate la etajele inferior, mijlociu și superior al aparatului foliar al plantelor testate. În urma analizei variantei, valorile diferențelor limită calculate pe etaje, au separat grupe de atac semnificative astfel că, din cele 42 de soiuri și 41 linii de ameliorare, s-au dovedit ca foarte rezistente un număr de 7 soiuri, cu producții cuprinse între 20 t/ha și 56,5 t/ha: Kenebek, Donald, Amati, Nikita, Rousset, Obelix și un număr de 10 linii cu producții cuprinse între 13,4 t/ha și 51,6 t/ha: Bv.91-51-13, Bv.90-25-22N, Bv.91-55-18, Bv.86-1419-75, Bv.90-27-17, Bv.90-27-35, Bv.90-1446-47, Bv.86-1388-158, Bv.90-27-12N, Bv.86-1419-68.

Cuvinte cheie: rezistență, soi, linie, Alternaria.

INTRODUCERE

Cartoful face parte din grupa plantelor care sunt atacate de cele mai multe și mai periculoase boli. Prevenirea și combaterea lor trebuie să constituie o problemă la fel de importantă ca și problema materialului de plantat, a soiului și a unei agrotehnici superioare (Lazăr și colab., 1977).

Alternarioza și mana sunt bolile cele mai păgubitoare ale cartofului (Plămădeală, 1972; Reichbuch, et. al., 1977, Groza, et.al., 1971). În țara noastră acestea apar și se manifestă sub forma unor epidemii puternice, mai ales în zonele secetoase.

Rezistența de câmp a plantelor de cartof la alternarioză este denumită și rezistență "relativă", "orizontală" și reprezintă rezistența pe care plantele o manifestă în condiții naturale. Acest tip de rezistență este un caracter complex, reprezentând efectul combinat al mai multor factori genetici care controlează rezistența plantei la infecție, rezistența la extinderea parazitului în țesut și rezistența la sporulare. Pe plan mondial au fost elaborate diferite metode de evaluare a rezistenței plantelor față de atacul la alternarioză. Astfel, în Finlanda și Austria, atacul a fost evaluat prin cantitatea de frunze distruse. Pe baza acestor date procentuale, sensibilitatea specifică soiurilor este exprimată prin note de la

¹ S. C. P. C. Tulcea

la 9, nota 9 exprimând atacul cel mai puternic. În Polonia există o schemă de notare a atacului în funcție de numărul de leziuni pe plantă, notarea rezistenței fiind de la 9 la 1, nota 9 exprimând rezistența foarte mare a plantelor la alternarioză. În general, metodele de apreciere a rezistenței în câmp sunt destul de controversate din cauza condițiilor de mediu diferite, a tehnologiei de cultură și a fitoprotecției. Față de acestea, metodele standardizate din laborator pot da rezultate comparabile.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

În perioada anului 1993, la SCPC Tulcea a fost amplasată o experiență ce a urmărit comportarea soiurilor de ameliorare la atacul alternariozei. Experiența s-a efectuat cu scopul:

- de a evalua rezistența soiurilor și liniilor de ameliorare la alternarioză exprimată prin gradul de atac și producție;

- de a selecta cele mai potrivite soiuri pentru zona de stepă.

Experiența a fost amplasată pe un sol cernoziom tipic, cu textura luto-nisipoasă, cu următorii indici agrochimici:

- conținutul în P_2O_5 - 34,05%

- conținutul în K_2O - 14,5%

- conținutul în humus - 2,58%

- conținutul în argilă - 34,3%

- pH 7,8

Fertilizarea a constat în aplicarea unei cantități de (NPK):

- N - 200 kg s.a./ha

- P_2O_5 - 200 kg s.a./ha

- K_2O - 200 kg s.a./ha

S-au făcut determinări la un număr de 42 soiuri și 41 linii de ameliorare, plantate în parcele mici de câte 4 rânduri cu 10 plante pe rând. Pe parcursul perioadei de vegetație au fost aplicate lucrări de întreținere conform tehnologiei de cultură, exceptând tratamentele pentru combaterea alternariozei. În momentul apariției bolii s-au efectuat observații privind nivelul atacului, prin notări la câte 10 plante pe rândurile din mijloc ale fiecărei parcele. Determinările privind nivelul atacului au fost efectuate la etajele inferior, mijlociu și superior ale plantelor testate. Pe parcursul perioadei de vegetație s-au efectuat 4 observații: prima observație la începutul diseminării inoculului secundar (la înfloritul plantelor), iar ultima aproape de maturitatea plantelor. Pentru stabilirea rezistenței soiurilor și liniilor s-au folosit datele de la ultima observație. Datele au fost prelucrate statistic prin metoda analizei varianței, pe etaje și total plantă, prin testul Duncan.

REZULTATELE CERCETĂRILOR

Majoritatea soiurilor și liniilor de ameliorare s-au evidențiat printr-o răsărire uniformă și dezvoltare viguroasă. În tabelul 1 sunt redate condițiile climatice.

Date climatice Tulcea

Nr. crt.	Luna	Temperaturi °C/dec.			Media lunară	Media MMA	Precipitații mm/dec.			Suma lunară	Suma MMA
		I	II	III			I	II	III		
1	Octombrie	14,1	11,0	12,7	12,6	11,5	19,9	25,4	1,8	47,1	26,2
2	Noiembrie	9,6	7,5	3,9	7,0	6,6	3,0	24,8	1,6	29,4	33,7
3	Decembrie	4,4	0,2	-3,7	0,2	2,3	27,0	6,1	1,2	34,3	34,3
4	Ianuarie	-5,7	4,6	3,0	-0,7	-0,8	0,7	0	0,7	1,4	36,3
5	Februarie	1,9	-2,0	0,7	0,2	1,2	0,7	0,4	28,6	29,7	37,0
6	Martie	-3,0	2,1	8,0	2,6	5,1	54,1	2,7	10,1	66,2	30,3
7	Aprilie	8,6	8,5	11,6	9,6	10,7	36,9	13,7	1,2	51,8	32,9
8	Mai	15,1	15,6	20,2	17,1	16,9	6,5	6,6	25,0	38,1	45,1
9	Iunie	20,7	21,9	20,7	21,1	20,4	14,1	17,2	28,4	59,7	42,2
10	Iulie	20,1	20,8	22,6	21,2	27,5	46,3	33,4	0	79,7	52,4
11	August	23,1	21,4	20,7	21,7	22,5	0	0,5	4,5	5,0	37,5
12	Septembrie	16,1	11,4	-	-	10,8	-	-	-	-	45,0

La SCPC Tulcea, lunile iunie, iulie și august au avut o temperatură medie de 21,1°C, 21,2°C, și o sumă lunară a precipitațiilor de 59,7 mm, 79,7 mm, 5,0 mm.

Atât temperaturile, cât și precipitațiile au dat posibilitatea creării condițiilor favorabile pentru apariția și dezvoltarea bolii.

Din sinteza rezultatelor analizei varianței pentru determinările atacului de alternarioză la soiurile studiate (tabelul 2) se poate vedea că numărul mediu de leziuni descrește de la etajul inferior la cel superior astfel, la etajul inferior s-au înregistrat în medie 20,5 leziuni/etaj/frunză, în timp ce la etajul mijlociu au fost de 12,2 leziuni/etaj/frunză.

Tabelul 2

Sinteza analizei varianței pentru determinările de *Alternaria* sp. la soiurile studiate

Nr crt	Specificare	Număr leziuni				Număr mediu leziuni/foliolă			
		Etaj I (sup.)	Etaj II (mijl.)	Etaj III (inferior)	Total plantă*	Etaj I (sup.)	Etaj II (mijl.)	Etaj III (inferior)	Total plantă*
1	Media experimentală	0	12,2	20,5	32,7	0	1,7	2,8	2,2
2	C.V. %	-	87,7	61,4	64,1	-	88,7	63,4	64,9
3	Limite	-	0-65,7	0-72,6	0-138,3	-	0-9,3	0-10,3	0-9,8
4	DL 1%	-	12,4	14,6	24,3	-	1,7	2,1	1,6

* Clasificarea soiurilor:

- foarte rezistente: 7 soiuri
- puțin sensibile: 7 soiuri
- sensibile: 28 soiuri

Este de remarcat că, coeficientul de variație a leziunilor este cel mai ridicat pe etajul mijlociu, fiind de 87,7%, în timp ce la etajul inferior sau pe plantă reprezintă 61,4-64,1%.

Limitele valorice ale leziunilor pe etaje au fost cuprinse între 0-65,7 leziuni pe etajul mijlociu, între 0-72,6 leziuni pe etajul inferior, respectiv între 0-138,3 leziuni pe total plantă.

După cum se vede din tabelul 2 valorile diferențelor, limita calculelor pe etaje (12,4-14,6%) separă bine grupele de atac semnificative astfel, din cele 42 de soiuri 7 soiuri au fost foarte rezistente, 7 au fost puțin sensibile și 28 au fost sensibile.

În ceea ce privește liniile de perspectivă, din tabelul 3 se poate constata că au prezentat un atac mediu ușor mai redus decât la soiuri, astfel încât pe etajul mijlociu s-au înregistrat în medie 9 leziuni cu un coeficient de variație de 68%, în limite valorice de 0-62 leziuni. Pe etajul inferior, numărul de leziuni mediu a fost de 16,0, coeficientul de variație 46,9%, limitele valorice 0-79 leziuni ceea ce, considerat pe planta întreagă, înseamnă 25,4 leziuni cu coeficientul de variație 49,9%, în limitele 0-141,1 leziuni. Și aici se poate vedea că diferența limită asigură o separare pe grupe distinct semnificative. Valorile acesteia au fost: 7,4% etaj mijlociu, 8,7 etaj inferior și 14,7 pe total plantă. Și aici au fost găsite un număr de 10 linii foarte rezistente, 9 linii puțin sensibile și 22 linii sensibile. Caracterizarea generală a rezistenței soiurilor a variat, în funcție de soi și linie, de la foarte rezistent la sensibil.

Tabelul 3

**Sinteza analizei varianței pentru determinările de *Alternaria* sp.
la liniile studiate**

Nr crt	Specificare	Număr leziuni				Număr mediu leziuni/foliolă			
		Etaj I (sup.)	Etaj II (mijl.)	Etaj III (inferior)	Total plantă*	Etaj I (sup.)	Etaj II (mijl.)	Etaj III (inferior)	Total plantă*
1	Media experimentală	0,4	9,0	16,0	25,4	0	1,2	2,1	1,6
2	C.V.%	-	68,0	46,9	49,9	-	69,0	48,3	51,0
3	Limite	-	0-62	0-79	0-141,1	-	0-8,8	0-11,2	0-10,0
4	DL 1%	-	7,4	8,7	14,7	-	0,9	1,1	0,9

* Clasificarea liniilor:

- foarte rezistente: 10 linii
- puțin sensibile: 9 linii
- sensibile: 22 linii

Soiurile și liniile de cartof au fost clasificate în 3 grupe de rezistență:

- foarte rezistente - fără leziuni pe plantă;
- puțin sensibile - cu un număr de 1-15 leziuni pe plantă;
- sensibile - cu un număr mai mare de 15 leziuni pe plantă.

Tabelul 4 prezintă soiurile studiate, numărul de leziuni/plantă, calificativul de rezistență și producțiile înregistrate. Față de atacul de alternarioză s-au comportat ca foarte rezistente un număr de 7 soiuri.

Tabelul 5 prezintă liniile cu aceleași elemente, număr de leziuni/plantă, calificativul și producțiile. Și aici au fost găsite 10 linii, care în condițiile de la Tulcea s-au dovedit ca foarte rezistente și merită atenție pentru lucrările de ameliorare în continuare. Nivelul producțiilor la liniile testate a fost mai scăzut decât la soiuri.

Volumul de material de plantare utilizat precum și tipul experienței nu au permis plantarea în repetiții, astfel încât rezultatele de producție nu sunt prezentate cu asigurare statistică și nici nu se fac aprecieri referitoare la corelarea lor cu atacul de alternarioză. În tabelul 6 se face o sugestie privind modul de apreciere a rezistenței cartofului la alternarioză.

Tabelul 4

Rezistența la Alternarioză și producția soiurilor testate Tulcea 1993

Nr. crt.	Soiul	Număr leziuni Alternaria/pl.	Calificativ	Producția t/ha
1	Diamant	0	F.R.	38,9
2	Kenebek	0	F.R.	33,1
3	Donald	0	F.R.	20,4
4	Amati	0	F.R.	38,7
5	Nikota	0	F.R.	27,3
6	Russet	0	F.R.	29,7
7	Obelix	0	F.R.	56,5
8	Sprient	2,5	P.S.	30,1
9	Condor	5,2	P.S.	37,3
10	Vital	6,6	P.S.	45,9
11	Cheftain	7,9	P.S.	48,0
12	Provento	12,6	P.S.	49,7
13	Mondial	13,4	P.S.	19,4
14	Berber	14,2	P.S.	28,4
15	Rubinia	17,7	S.	33,9
16	Bartina	18,3	S.	31,6
17	Shepody	18,4	S.	36,0
18	Draga	18,4	S.	31,8
19	Ajiba	19,7	S.	46,4
20	Disco	25,5	S.	23,0
21	Timate	26,9	S.	44,1
22	Bimonda	32,1	S.	35,6
23	Marfona	33,0	S.	24,0
24	Romano	37,6	S.	21,3
25	Escort	39,7	S.	41,3
26	Impala	40,1	S.	25,3
27	Aminca	42,5	S.	38,8
28	Ukama	42,7	S.	16,0
29	Fresco	43,1	S.	10,0
30	Picasso	43,1	S.	21,9
31	Prior	44,0	S.	21,8
32	Jaerla	44,1	S.	40,0
33	Bright	46,0	S.	34,6
34	Hertha	46,9	S.	23,0
35	Asterix	48,3	S.	40,0
36	Junior	60,0	S.	28,2
37	Cardinal	63,9	S.	20,9
38	Premiere	68,8	S.	36,1
39	Novita	80,2	S.	42,0
40	Dykstra	85,6	S.	38,2
41	Carlita	87,1	S.	21,8
42	Robinta	138,3	S.	30,5

Tabelul 5

Rezistența la alternarioză și producția liniilor de perspectivă Tulcea 1993

Nr. crt.	Soiul	Număr leziuni Alternaria/pl.	Calificativ	Producția t/ha
1	Bv. 91-51-13	0	F.R.	13,4
2	Bv. 90-25-22-N	0	F.R.	21,4
3	Bv. 91-55-18	0	F.R.	17,7
4	Bv. 86-1419-75	0	F.R.	51,6
5	Bv. 90-27-17	0	F.R.	33,8
6	Bv. 90-27-35	0	F.R.	21,6
7	Bv. 90-1446-47	0	F.R.	34,3
8	Bv. 86-1388-158	0	F.R.	40,7
9	Bv. 90-27-12-N	0	F.R.	24,4
10	Bv. 86-1419-68	0	F.R.	34,2
11	Bv. 91-55-16	6,1	P.S.	22,2
12	Bv. 85-1194-15	9,4	P.S.	34,2
13	Bv. 91-57-2-N	9,5	P.S.	51,4
14	Bv. 90-27-37	10,6	P.S.	17,2
15	Bv. 90-27-44	11,1	P.S.	19,0
16	Bv. 91-55-12	11,9	P.S.	11,6
17	Bv. 90-25-35	12,1	P.S.	20,8
18	Bv. 90-27-21	14,0	P.S.	23,6
19	Bv. 90-27-13-N	14,2	P.S.	29,1
20	Bv. 87-1437-13-N	15,0	S.	36,0
21	Bv. 90-1446-35	15,3	S.	41,5
22	Bv. 90-28-16	17,2	S.	26,6
23	Bv. 90-27-46	20,9	S.	35,4
24	Bv. 90-25-13	21,7	S.	20,2
25	Bv. 86-1419-53	30,3	S.	24,4
26	Bv. 91-52-26-N	31,2	S.	18,3
27	Bv. 83-1220-8	34,9	S.	28,4
28	Bv. 90-32-47	34,9	S.	20,5
29	Bv. 90-27-55	35,7	S.	23,2
30	Bv. 86-1419-101	36,2	S.	31,6
31	Bv. 91-1437-8	39,2	S.	25,7
32	Bv. 90-32-56	40,9	S.	25,6
33	Bv. 91-52-67	41,9	S.	16,0
34	Bv. 90-25-33-N	42,8	S.	35,4
35	Bv. 88-2-19-N	43,5	S.	33,6
36	Bv. 86-1419-40	44,8	S.	25,7
37	Bv. 90-32-55	52,1	S.	40,6
38	Bv. 91-1479-11	61,8	S.	32,3
39	Bv. 88-2-41-N	69,7	S.	34,4
40	Bv. 90-27-40	71,3	S.	20,0
41	Bv. 84-1317-127	141,1	S.	26,4

Tabelul 6

Propunere de bonitare a atacului de *Alternaria* sp. la SCPC Tulcea

Nota de bonitare	Grad de atac	Număr de leziuni/plantă	Calificativul
9	Fără atac	0	F. rezistent
7	Atac ușor	1-5	Puțin sensibil
5	Atac mediu	6-10	Mediu sensibil
3	Atac puternic	10-15	Sensibil
1	Atac f. puternic	>15	F. sensibil

CONCLUZII

1. Metoda de stabilire a rezistenței naturale a alternariozei utilizată în câmp poate fi folosită pe scară largă la selecția materialului din procesul de creare și verificare a soiurilor și liniilor de ameliorare.

2. Existența unei rezistențe ridicate la alternarioză diminuează în importanță problema tratamentelor chimice, anevoioase și costisitoare, reducând în același timp gradul de poluare.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. GROZA I., CATELTY T., MUREȘAN S., 1971- Comportarea unor soiuri de cartof în zona Brașov. Lucrări științifice (Anale) ICCS Brașov, Cartoful, vol. II, 47-60.
2. LAZĂR AL., BOBEȘ I., COMES I., DRĂCEA AL., HATMAN M., 1977- Fitopatologie, Editura didactică și pedagogică București.
3. PLĂMĂDEALĂ B., 1972 - Atac al ciupercii *Alternaria tenuis* la cartof. Lucrări științifice (Anale) ICCS, Cartoful, vol. III, 359-364.
4. REICHBUCH I., IGNĂTESCU I., IACOB GH., 1977 - Aspecte privind sistemul de fertilizare și reacția cartofului la *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary (mana) și *Alternaria* sp. (pătarea brună a frunzelor). Lucrări științifice (Anale) ICCS Brașov, "Cartoful", vol. VIII, 115-129

THE BEHAVIOUR OF SOME POTATO VARIETIES AND LINES TO ALTERNARIA STROKE IN THE NORTH STEPPE OF DOBROGEA

Abstract

During 1993, at Tulcea, 42 foreign varieties and 41 breeding lines were tested. The material was organised in small plots with 40 plants each (10 plants x 4 rows). At the moment of disease appearance observations were made for the level of stroke. Determinations were done at the inferior, medium and superior levels of the tested plants. After analysing the variant the values of limit-differences, calculated on levels had separated significant stroke groups. Thus, from 42 varieties and 41 breeding lines, had proved very resistant 7 varieties with yields between 20 to/ha and 56,5 to/ha: Diamant, Obelix, Kenebek, Donald, Amati, Nikita, Russet and 10 lines with yields between 13,4 to/ha and 51,6 to/ha: Bv.91-51-13, Bv.90-25-22N, Bv.91-55-18, Bv.86-1419-75, Bv.90-27-17, Bv.90-27-35, Bv.90-1446-47, Bv.86-1388-158, Bv.90-27-12N, Bv.86-1419-68.

Keywords: resistance, variety, line.

Tables:

1. Climatic data, Tulcea town 1992-1993.
2. Synthesis of variation analysis for *Alternaria sp.* determinations at the studied varieties - S.C.P.C. Tulcea 1993
3. Synthesis of variation analysis for *Alternaria sp.* determinations at the studied lines - S.C.P.C. Tulcea 1993
4. Resistance against *Alternaria sp.* and yields of the tested varieties - Tulcea 1993.
5. Resistance against *Alternaria sp.* and yields of the future lines - Tulcea 1993
6. A proposal for evaluation of *Alternaria sp.* stroke at S.C.P.C. Tulcea 1993.

ASPECTE PRIVIND PĂSTRAREA COLECȚIEI SOIURILOR DE CARTOF LA ICPC BRAȘOV

R. HERMEZIU¹, I. BOZEȘAN¹

REZUMAT

Soiul este un important factor de producție și reprezintă un organism viu care în producție are o evoluție proprie, iar mai devreme sau mai târziu trebuie înlocuit.

Stocarea soiurilor vechi în colecții este necesară deoarece reprezintă sursa de gene pentru lucrările viitoare de ameliorare. Variabilitatea, micromutațiile și în special bolile virotice fac dificilă munca de conservare.

Lucrarea de față analizează evoluția soiurilor de la ICPC Brașov pe o perioadă de șase ani. Colecția este structurată pe grupe de precocitate. Asupra soiurilor s-au făcut observații complexe și s-a urmărit gradul de îmbolnăvire a lor în condițiile presiunii infecției naturale. S-a constatat că deși s-a depus efort pentru operațiile curente de eliminare a plantelor virozate, soiurile vechi degenerează și menținerea lor necesită lucrări speciale.

Cuvinte cheie: colecție, conservare, germoplasmă.

INTRODUCERE

De la preluarea în cultură a cartofului, planta a fost supusă intervenției amelioratorului. Primele lucrări de ameliorare au avut ca obiectiv îmbunătățirea calității culinare și productivitatea ridicată. Epidemiile ce au urmat au orientat ameliorarea în direcția completării însușirilor de calitate cu rezistența la boli și dăunători. Au apărut astfel de-a lungul timpului nenumărate soiuri. Soiul ca sursă biologică este cel mai important factor pentru obținerea producțiilor mari și constante. Orice soi nou creat întrunește un număr mai mare sau mai mic de însușiri care datorită înmulțirii vegetative se păstrează pe o perioadă relativ lungă de timp. Totuși, soiul de cartof fiind un organism viu care se înmulțește vegetativ are o evoluție proprie și după o perioadă de constanță intră în declin, determinat de degenerarea virotică și climatică. Cerințele din ce în ce mai complexe ale consumatorului precum și avalanșa de soiuri noi fac ca o serie de soiuri existente în cultură să fie înlocuite cu altele care răspund mai bine cerințelor. Din această firească înlocuire soiurile vechi trebuie păstrate în colecții, în vederea utilizării sursei de germoplasmă pentru lucrările viitoare de ameliorare (Cristea, 1985). Lipsa de prevedere, precum și înlocuirea soiurilor vechi cu soiuri noi, cu capacitate de producție

¹ I.C.P.C. Brașov

ridicată a dus la sărăcirea fondului genetic și pierderea unor forme care ar fi prezentat interes pentru ameliorare (Cristea, 1981). Cel care a pus bazele studierii germoplasmei a fost Vavilov în 1926, când sub conducerea sa s-au organizat explorări în America de Sud (Cristea, 1981). Conservarea genetică a plantelor cu înmulțire vegetativă prezintă unele dificultăți, deoarece organele sunt active din punct de vedere metabolic, au un conținut mare de apă (75-80%) și trebuie reproduse anual.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Colecția ICPC cuprinde soiuri și linii provenite din principalele țări cultivatoare de cartof. Întreaga colecție a fost structurată pe grupe de precocitate și anume: soiuri timpurii, semitimpurii, semitârzii și târzii.

Observațiile s-au efectuat în condițiile pedo-ecologice de la ICPC Brașov, în perioada 1988-1993.

S-au făcut observații complexe privind uniformitatea răsăritului, înălțimea plantelor, culoarea florilor, bogăția înfloritului, bogăția în polen, sterilitatea polenului, numărul de tuberculi la cuib, mărimea lor, forma tuberculilor, culoarea cojii, culoarea pulpei, forma ochilor, oxidarea pulpei crude, conținutul de amidon. Datele au fost stocate în banca de date ce constituie sistemul informațional al colecției.

În perioada de vegetație s-a notat numărul de plante virozate și s-au marcat plantele sănătoase. Plantele găsite sănătoase din punct de vedere vizual au fost recoltate separat. Unele soiuri care prezentau simptome nespecifice au fost testate pentru virusuri prin metoda serologică și cu biotestul pe plante A6.

Soiurile au fost clasificate în:

- soiuri sănătoase 100%;
- soiuri cu posibilități de refacere, având atât plante sănătoase cât și bolnave;
- soiuri bolnave 100%.

Au fost urmărite următoarele obiective:

- studierea gradului de degenerare virotică în timp;
- identificarea resurselor de rezistență la factorii nefavorabili de mediu;
- identificarea de noi genitori cu însușiri de rezistență la boli, capacitate de producție și calitate;
- păstrarea surselor de germoplasmă pentru activitatea de ameliorare.

REZULTATELE CERCETĂRILOR

Analizând evoluția a trei soiuri: Igor, Grandifolia și Ke 31, se constată că după o ușoară ameliorare în 1989, procentul plantelor sănătoase este în continuă scădere. Există și mici excepții de revigorare a soiului, în cazul lui Igor în 1993 și la Ke 31 în 1992. Se poate afirma că evoluția soiurilor privind gradul de infectare cu viroze grave (răsucire și Y), prezintă o alură descendentă (figura 1); cu tot efortul depus pentru eliminarea plantelor virozate, soiurile nu mai pot fi menținute prin mijloace obișnuite.

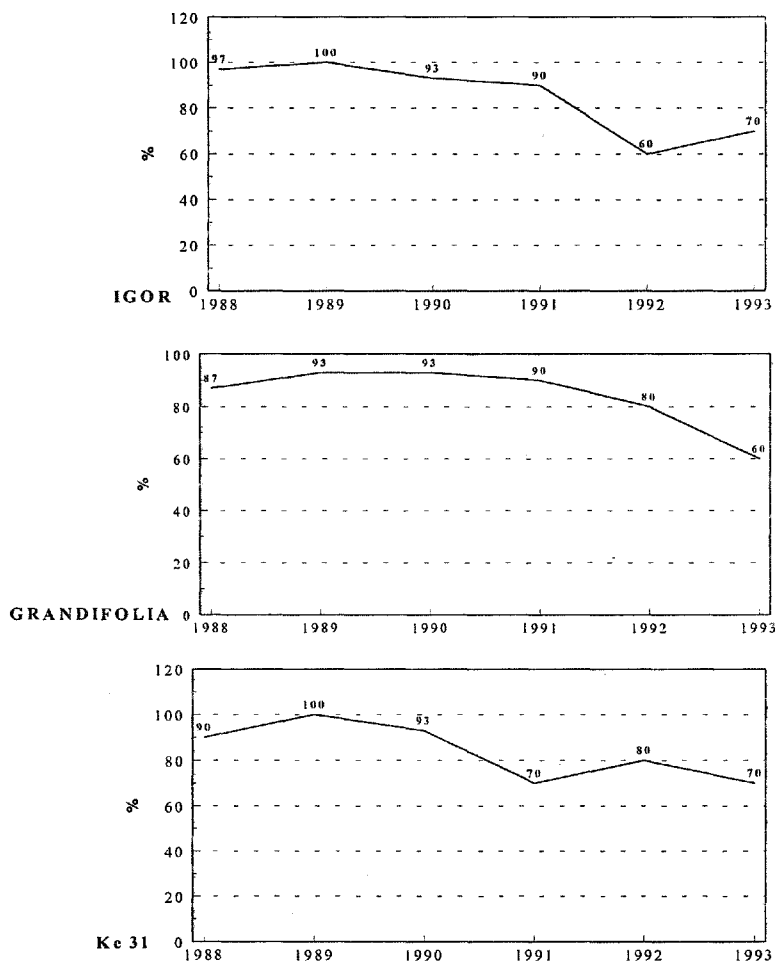


Figura 1 - Evoluția soiurilor privind gradul de infectare cu viroze grave (răsucire și Y)

Situația colecției poate fi analizată urmărind gradul de infectare cu viroze a soiurilor și observând evoluția pe grupe de precocitate. Astfel la soiurile precoce, gradul de degenerare decurge lent. La soiurile semiprecoce s-a observat o ușoară revigorare după care au intrat în declin. Soiurile semitârzii și târzii au un declin accentuat (figura 2).

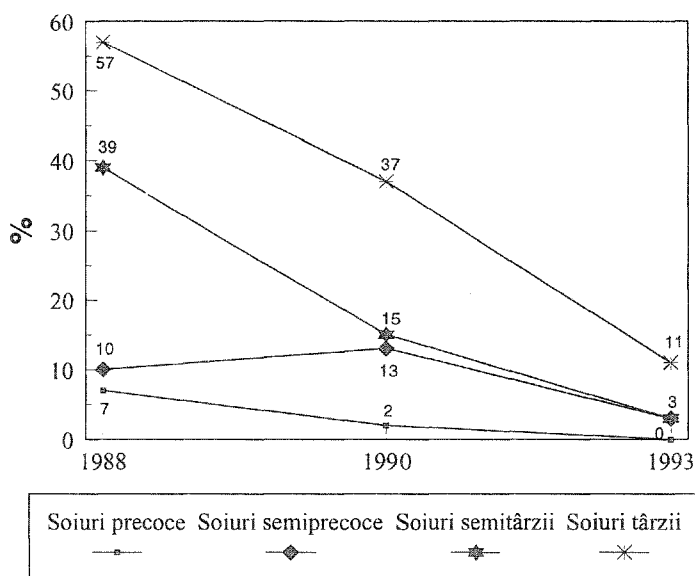


Figura 2 - Evoluția stării de sănătate a soiurilor structurate pe grupe de precocitate

Tabelul de mai jos cuprinde numărul total de soiuri și evoluția acestora în perioada 1988-1993. Numărul lor a crescut continuu de la 565 în 1988, la 738 în 1993, ca urmare a îmbogățirii colecției cu soiuri noi.

Tabelul 1

Evoluția soiurilor de cartof în colecție pe grupe de sănătate

Anul	Soiuri sănătoase	%	Soiuri bolnave	%	Soiuri cu posibilități de refacere	%	Total
1988	113	20	367	65	85	15	562
1989	207	37	304	54	49	9	560
1990	84	15	366	66	108	19	558
1991	60	10	476	78	72	12	608
1992	39	6	529	87	44	7	612
1993	69	9	604	82	65	9	738

Reprezentarea grafică a evoluției colecției relevă că numărul soiurilor sănătoase este în continuă descreștere, excepție făcând anul 1989 (figura 3).

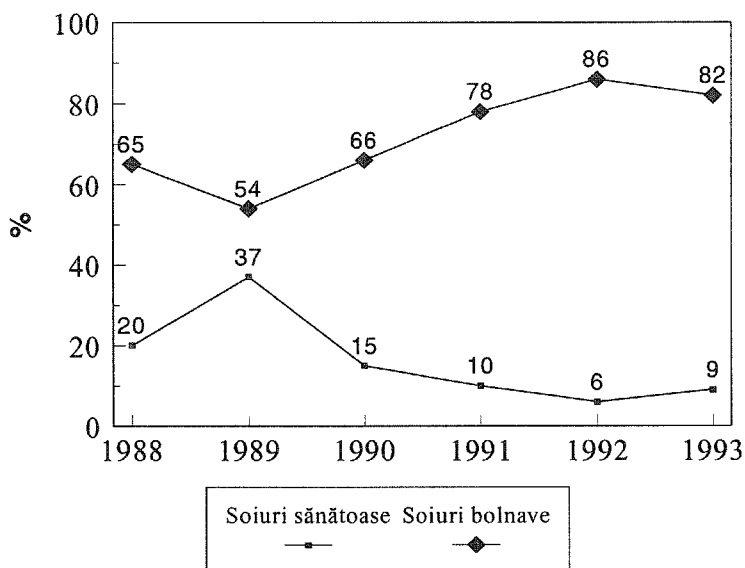


Figura 3 - Evoluția stării de sănătate a colecției 1988-1993

CONCLUZII

-Observațiile pe mai mulți ani s-au concretizat în determinarea procentului de soiuri sănătoase și bolnave din colecție, balanța înclinând spre cele bolnave.

-Menținerea soiurilor după o perioadă îndelungată de timp devine dificilă prin metode obișnuite.

-Se impun lucrări speciale de salvare a germoplasmei, soiurile aflându-se într-un proces progresiv de degenerare, cu toate lucrările de selecție efectuate.

Recomandări:

Datorită presiunii infecției ridicate în condițiile din țara noastră, menținerea germoplasmei de cartof cu toate particularitățile plantelor ce se înmulțesc vegetativ presupune lucrări speciale și anume:

- 1) devirozarea materialului;
- 2) cultivarea soiurilor "in vitro";

3) menținerea după devirozare a unei colecții restrânse în zone de altitudine unde nu există presiune de infecție (menținere "in vivo");

- 4) din colecția de la munte unde presiunea de infecție este foarte scăzută, să se asigure materialul necesar pentru lucrările de ameliorare;
- 5) continuarea lucrărilor de observare și testare pentru a putea recomanda cei mai buni genitori;
- 6) îmbogățirea permanentă a colecției cu soiuri și linii noi din import.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. CRISTEA M., 1981 - Resurse genetice vegetale. Ed. Academiei RSR
2. CRISTEA M., 1985 - Conservarea genetică a plantelor și agricultura. Ed. Academiei RSR

ASPECTS REGARDING THE MAINTENANCE OF POTATO VARIETIES COLLECTION AT THE POTATO RESEARCH INSTITUTE BRAȘOV

Abstract

The variety is one of the most important factors which determines the yield. The potato variety is a living organism which suffers from degeneration.

Degeneration is determined by viruses, diseases and climatic conditions. These factors make difficult the maintenance of the potato collection "in vivo". This paper presents some aspects of the potato collection from the Potato Research Institute. The analyses were made during six years of observations. These observations shown us that the maintenance with classical methods is very difficult. We have observed a high rate of infection in Romania's conditions. The maintenance "in vivo" is difficult to be controlled.

Keywords: collection, preservation, germoplasma.

Tables:

1. Evolution of potato varieties collection structured on groups of health.

Figures:

1. The evolution of some varieties and the degree of infection with viruses.
2. Health evolution of the collection varieties structured on groups of maturity.
3. General evolution of collection varieties during 1988-1993.

CONSIDERAȚII PRIVIND EVALUAREA UNOR DATE EXPERIMENTALE

Dumitru SCURTU¹

REZUMAT

Se analizează efectul similitudinii dintre diferență și spor în evaluarea contribuției îngrășămintelor la mărirea producției de cartof, în condiții ecologice diferențiate, precum și rolul altor criterii de evaluare a datelor experimentale care să valideze șansele scontate pe baza efectului mediu, mai ales când măsurile preconizate presupun cheltuieli financiare sporite.

Cuvinte cheie: evaluări, date experimentale.

Pe lângă multiplele și incontestabilele avantaje pe care le oferă metodele matematice în valorificarea rezultatelor experimentale, ele au prezentat și numeroase capcane ce nu pot fi ocolite cu ușurință, mai ales dacă semnificația statistică a estimatorilor pune o totală stăpânire pe logica raționamentelor.

Una dintre aceste capcane o constituie acceptarea unei similitudini între diferență și sporul sau diminuarea de recoltă. Dacă diferența reală dintre mediile a două șiruri de variație este reprezentată de mărirea valorică ce depășește eroarea medie a celor două grupe de date, tot așa și mărirea sporului de producție este reprezentată de valoarea ce depășește eroarea diferenței evaluată pentru diferite trepte de certitudine, acceptate în mod convențional.

Pentru exemplificare se apelează la datele prezentate în tabelul 1. În mod generalizat, diferențele însoțite de o semnificație minimă sunt considerate sporuri semnificative, ceea ce nu este logic și se situează în afara raționamentului matematic al probabilităților. Ignorarea acestuia se manifestă și mai evident când se evaluează randamentul unui kg de elemente nutritive, provenite din îngrășăminte industriale. Fără nici o excepție, evaluarea acestuia se realizează și în cazurile în care diferențele de producție față de parcela neîngrășată nu sunt semnificative. Dintre multiplele consecințe ale acestui raționament se cuvine a se sublinia cel financiar, în sensul că randamentul (presupus) ce include și aportul erorii (diferenței limită) sugerează posibilitatea obținerii unui beneficiu mult mai mare decât cel real. Comparativ cu situațiile în care nivelul producțiilor a fost mai ridicat, în condiții ecologice mai puțin favorabile, randamentul real al unui kg de element nutritiv se reduce sensibil, riscurile financiare devenind evidente.

¹ S.C.A. Suceava

Producții și randamente medii de cartof

Doze		Producții			Randamentul 2)	
N	P	q/ha	Semnific.	Spor 1) q/ha	Presupus	Real 3)
Tg. Mureș - 11 ani (Markuș, Tamaș, 1980)						
0	0	250	-	-	-	-
50	40	294	**	21	49	23
100	40	325	***	52	53	37
100	80	331	***	58	45	32
150	40	339	***	66	47	35
150	80	360	***	87	48	38
DL 5% = 23						
Ilienii - Covasna, 4 ani (Maxim, Danielescu, 1971)						
0	0	204	-	-	-	-
48	32	250	***	30	57	37
96	32	268	***	48	50	37
96	64	258	***	38	34	24
DL 5% = 16						
Apața - Rupea, 3 ani (Maxim, Danielescu, 1971)						
0	0	161	-	-	-	-
96	0	173	-	-	12	-
96	80	218	***	41	32	23
DL 5% = 16						
Horodnic - Rădăuți, 3 ani (Buzdugan, 1971)						
0	0	142	-	-	-	-
64	54	168	*	1	22	1
DL 5% = 25						

1) - la $p = 5\%$; 2) - în kg tuberculi la 1 kg element nutritiv; 3) - fără aportul erorii.

Experimentarea eficacității îngrășămintelor prin randamentul unui kg de element nutritiv prezintă avantajul unei evaluări mai lesnicioase a eficienței economice, chiar și de cei cu o pregătire economică mai modestă.

Întrucât condițiile ecologice anuale participă direct și indirect la solubilizarea și absorbția elementelor nutritive, variabilitatea randamentelor acestora constituie un impediment major în selectarea variantelor de utilizare a îngrășămintelor. Acest

impediment este integral mascat când diferențele (ce includ și eroarea) sunt considerate în mod mecanic sporuri de recoltă, mai ales în condiții prielnice de valorificare a îngrășămintelor, așa cum au existat la Suceava, în anii 1968-1970 (Spiridon, 1974). Luând însă în considerare randamentele reale anuale din aceeași perioadă (tabelul 2), pot fi remarcate importante diferențieri anuale față de valorile medii.

Tabelul 2

Variația anuală a diferențelor, sporurilor și randamentelor înregistrate la soiul Desiree (după Spiridon, 1974)

Doze			Succava				iu 1)	Livada				iu 1)
N	P	K	1968	1969	1970	X med		1968	1969	1970	X med	
q/ha diferențe față de neîngrășat												
64	0	0	26	27**	11	21	67	34	1	40***	24*	35
64	64	0	50*	48***	28**	42***	78	51**	-5	42***	29*	22
64	64	64	26	64***	50***	48***	71	31	-5	39***	21	17
120	96	80	56**	102**	73***	77***	78	61**	-7	74***	42**	22
q/ha sporuri (la p = 5%) față de neîngrășat												
64	0	0	-	7	-	-	-	-	-	24	1	0
64	64	0	16	28	11	18	57	17	-	26	6	14
64	64	64	-	44	33	24	35	-	-	23	-	14
120	96	80	22	82	56	53	62	27	-	58	9	11
kg diferențe / kg P2O5 + N + K2O												
64	0	0	41	42	17	33	67	53	2	62	37	35
64	64	0	39	37	22	33	79	40	-	33	23	63
64	64	64	14	33	26	25	73	16	-	20	11	61
120	96	80	18	33	24	25	79	20	-	24	14	64
kg spor (p = 5%) kg N + P2O2 + K2O												
64	0	0	-	11	-	-	-	-	-	37	2	0
64	64	0	12	22	8	16	57	13	-	20	5	15
64	64	64	-	23	17	14	35	-	-	12	-	-
120	96	80	7	27	18	18	62	9	-	19	6	21

1) - indice uniformitate - Christiansen

Prudența evaluării datelor experimentale se impune cu mai multă acuitate în condițiile care au generat diferențieri anuale deosebit de accentuate, ca de exemplu la Livada, în anii 1968-1970 (tabelul 2). Testând șansele repetării valorilor medii (ale diferențelor, sporurilor la p=5% și ale randamentelor unui kg de elemente nutritive) cu ajutorul indicelui de uniformitate (iu) a lui Christiansen (Lașiță, Grumeza, 1967), rezultă reale dificultăți în alegerea variantelor de îngrășare a cartofului, mai ales în condiții ecologice mai puțin favorabile “iu” se abat evident de la limita sa minimă. La concluzii identice se ajunge și în cazul folosirii testului hi^2 (x^2).

Utilitatea analizei mărimii randamentelor anuale este subliniată și de rezultatele experimentale din anii 1970-1976 obținute la Stațiunea Livada (Damian și colab., 1979), a căror valori sunt următoarele:

anii:	1	2	3	4	5	6	7	x
96 N	25	23	7	8	60	35	3	24
96 N + 64 P ₂ O ₅	21	24	21	21	56	47	35	32

Datele rezultate relevă că randamentul unui kg de azot s-a situat în trei din șapte ani cu mult sub valoarea medie (12-29 %), iar productivitatea unui kg de azot + fosfor, inferioară mediei (32 kg/kg substanță activă) în patru din cei șapte ani. Valorile mai sugerează că o fertilizare cu îngrășămintă binare are mult mai mari șanse de a genera profituri scontate.

În situațiile în care costurile financiare pentru materializarea unei variante experimentale pot deveni majore, se impune alegerea celor mai severe criterii de evaluare a certitudinii diferențelor. Această precauție se impune cu atât mai mult când, datorită numărului mare al gradelor de libertate, eroarea medie a diferenței scade exagerat de mult, uneori până la 5-9 q/kg (Toader și colab., 1990). În asemenea situații, diferențele medii de 13 q pot deveni distinct semnificative. Ori este puțin probabil ca un spor de 4 q/ha (diferența - dl 5%) să asigure recuperarea cheltuielilor generate de executarea unei arături mai profunde cu 10 cm (30 cm) și afânării suplimentare cu subsolierul la 15 cm. Tot ca o consecință a valorii scăzute a erorii medii, diferențe medii au devenit distinct semnificative, cu toate că doar în doi ani din cinci s-au înregistrat diferențe situate la limita inferioară a semnificației (la $p = 5\%$).

O altă motivație a necesității de a evalua cu multă prudență rezultatele experimentale este sugerată de faptul că atât nivelul calitativ deosebit de ridicat al lucrărilor din câmpurile experimentale, cât și îmbunătățirea sensibilă a unor caracteristici ale volumului edafic util pot atenua parțial influențele negative ale unor lucrări cu acțiune majoră. Rezultatele experimentale, înregistrate la ICPC Brașov și SCPC Miercurea Ciuc (Toader și colab., 1990), au evidențiat că prelucrarea superficială a terenului timp de cinci ani, prin 1-3 discui, a fost însoțită de o diminuare a producției de cartof cu 2 q și respectiv 16 q/ha. Având în vedere evidentele economii de carburanți și de cheltuieli, poate deveni tentantă prelucrarea minimă a solului și pentru cartof, mai ales că nivelul producțiilor a fost de 34,5-35,6 t/ha.

CONCLUZII

1. Utilizarea diferențelor eliberate de eroarea aferentă pragurilor de confidență acceptate convențional este conformă logicii matematice a probabilităților statistice.
2. Severitatea criteriilor de examinare a eficacității unor variante experimentale trebuie să sporească proporțional cu volumul cheltuielilor necesare materializării lor.
3. Pentru atenuarea riscurilor financiare, pe lângă evaluarea efectului mediu al unei variante este util a se utiliza și alte criterii (frecvențe, omogenitate, etc.).

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. BUZDUGAN VI., 1971- Contribuții la studiul fertilizării solului podzolic argilo-iluvial din Depresiunea Rădăuților. Teză de doctorat, Institutul Agronomic Iași.
2. DAMIAN L., BREDT H., ZAHAN P., POPA I., SZILAGY Clara, SĂSĂRMAN Gabriela, 1979 - Efectul rotației și al îngrășării asupra producției de cartofi. *Lucrări științifice (Anale) ICPC Brașov*, vol. X, 133-142.
3. LAȘIȚĂ E., GRUMEZA N., 1967 - Irigația prin aspersiune.
4. MARKUS ST., TAMAS L., 1980 - Influența îngrășămintelor asupra producției de cartof în zona Tîrgu Mureș. *Lucrări științifice (Anale) Brașov*, vol. XI, 155-163.
5. MAXIM N., DANIELESCU Silvia, 1971- Efectul îngrășămintelor asupra producției de cartof pe soluri brune pseudogleice. *Lucrări științifice (Anale) ICCS Brașov, Cartoful*, vol. II, 137-150.
6. SPIRIDON GL., 1974 - Contribuții la stabilirea comportării soiurilor de cartof în condiții diferite de îngrășare, climă și sol. Teză de doctorat, Institutul Agronomic București.
7. TOADER V., MITROI D., PACIOGLU Alexandrina, TÖRÖK E., BENDE I., 1990 - Rezultate privind raționalizarea lucrărilor solului la cultura cartofului în diferite condiții ecologice (I). *Lucrări științifice (Anale) Brașov*, vol. XVII, 109-126.

CONSIDERATIONS CONCERNING THE EVALUATION OF SOME EXPERIMENTAL DATA

Abstract

The paper analyses the effect of the similitude between difference and growth in the evaluation of the fertilizers contribution to the increase of potato yield in differentiated ecological conditions as well as the role of some other criteria of evaluation of the experimental data which should validate the anticipated chances on the basis of the medium effect, especially when the anticipated measures imply increased financial expenses.

Keywords: evaluations, experimental data.

Tables:

1. Average potato yields and rates.
2. Yearly variation of the differences, growths and rates registered at the variety Désirée

DENSITATEA OPTIMĂ DE PLANTARE ÎN FUNCȚIE DE SOI ȘI UNELE MĂSURI FITOTEHNICE LA CARTOF

Ana CRĂCIUN¹

REZUMAT

La Tulcea, în perioada 1987-1989, au fost efectuate experiențe cu soiurile Ostara, Semenic și Désirée care au scos în evidență necesitatea și utilitatea unor elemente biologice de productivitate la stabilirea densității optime de plantare a cartofului în condiții de irigare, pentru o mai justă interpretare a eficienței economice a culturii.

S-a stabilit că nivelul de producție nu se corelează întotdeauna semnificativ și pozitiv cu numărul tuberculilor și producția la cuib, cu numărul de tulpini la cuib sau pe m².

Densitatea de plantare trebuie stabilită și în funcție de mărimea tuberculilor folosiți la plantare, soi, scopul producției și agrofond.

Densitatea de plantare este o măsură eficientă mai ales în cazul folosirii dozelor mari de îngrășămintă, care uneori se compensează cu mărimea tuberculului plantat.

Cuvinte cheie: cartof, soi, densitate, N.P.K., fracția de plantat.

INTRODUCERE

Densitatea de plantare este un element important în cultura cartofului, deoarece materialul de plantat reprezintă circa 30-40% din costul total al culturii. De asemenea, densitatea de plantare afectează numărul de tuberculi formați și raportul de mărime dintre ei. Mărimea tuberculului este un alt criteriu important care influențează stabilirea corectă a densității de plantare.

S-a propus ca densitatea de plantare să se stabilească după numărul de ochi de pe tubercul, după numărul de colți porniți, după numărul de tuberculi plantați sau suprafața tuberculului de sămânță (Reestman și Wit, 1959, citați de Ianosi, 1984).

Metoda de stabilire a densității de plantare utilizată de cultivatori este norma de sămânță care se cumpără după greutate și cantitatea care se apreciază după mărimea tuberculilor.

În legătură cu potențialul fiziologic al plantelor, studiat în relație cu densitatea lor, Svensson (1973) a constatat că ritmul dezvoltării s-a intensificat când tufe au fost mai dese, când numărul de tulpini principale a fost cuprins între 13-16 tulpini/m², iar producția a crescut linear (Gray, 1972), influențată în mare măsură de soi (Budușan, 1976).

¹ S.C.P.C. Tulcea

Relația dintre numărul total de tulpini principale și producția totală este curbilinie. Producția crește până la un număr de 200-300 mii tulpini principale, după care se plafonează sau scade. Numărul optim de tulpini pentru o producție comercială (consum) este mai redus decât pentru producția de sămânță (Ianosi, 1984).

Allen, citat de Ianosi (1984), indică faptul că desimea de plantare trebuie stabilită în funcție de lungimea perioadei de vegetație a soiului. Cu cât perioada de vegetație este mai lungă, cu atât desimea de plantare trebuie să fie mai redusă.

Din cercetările făcute de Berindei și colab. (1967) a reieșit că tuberculii mici plantați la o densitate corespunzătoare pot asigura o producție la nivelul celor mijlocii și mari. De asemenea, autorul arată că procentul de tuberculi mari obținut este corelat negativ cu mărimea cartofilor de sămânță plantați, iar procentul de tuberculi pentru sămânță depinde de mărimea tuberculului plantat și de desimea de plantare. Deci loturile semincere trebuie plantate mai des (Berindei și colab., 1972).

După Haris, beneficiul maxim în condiții de irigare se poate realiza numai în condiții în care suplinirea elementelor nutritive și desimea de plantare nu sunt factori care să limiteze producția. Răspunsul culturii la irigare cât și ritmul de preluare a elementelor nutritive a fost mai mare când desimea de plantare a crescut.

Reeler (1966) arată că prin creșterea desimii de plantare cu 33 % (de la 28.000 pl/ha la 37.000 pl/ha), randamentul de valorificare a apei a crescut de la 32 la 61 kg. tub./mm apă la producția totală. Tendința ca la o desime mai mare de plantare cultura să răspundă mai bine la irigare este în concordanță și cu rezultatele obținute de Howe și Rhcadés (1948), Peeler și colab. (1966) și Wellings (1972) (citați de Ianoși, 1984).

În concluzie, la cultura cartofului nu există normă de plantare optimă general valabilă. Norma optimă de plantare trebuie stabilită în funcție de soi, scopul culturii, zona de cultură, numărul de tulpini principale realizat de soi, agrofond, etc.

Cu scopul obținerii de noi date privind optimizarea densității de plantare a cartofului în funcție de soi, mărimea materialului de plantat, scopul culturii și agrofond în zona de stepă din nordul Dobrogei, s-a executat o experiență în perioada 1987-1989 la SCPC Tulcea. În continuare sunt prezentate elementele după care urmează să se facă optimizarea densității și a normelor de plantare.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Cercetările s-au făcut după metoda experiențelor de câmp cu așezare în parcele și blocuri subdivizate în 3 repetiții.

Pentru realizarea variantelor s-au luat în studiu 4 factori, după cum urmează:

- | | |
|---------------------------------------|--|
| -Soiul (3) | -Ostara, Semenik și Désirée; |
| -Nivelul de fertilizare (2) | - $N_{140} P_{90} K_{150}$ kg.s.a./ha (I_1) |
| | - $N_{280} P_{180} K_{300}$ kg.s.a./ha (I_2) |
| -Mărimea materialului de plantat (2): | 30-45 mm (F_1) |
| | 45-60 mm (F_2) |

Densitatea de plantare (cuiburi/ha) (D_1 - D_8), este prezentată în tabelul 1.

**Norma de plantare, în funcție de soi, densitate de plantare și fracția de sămânță
(Tulcea, irigat, 1987-1989)**

Desimea de plantare (mii/ha)	Fracția 30-45 mm diam.			Fracția 45-60 mm diam.		
	Ostara (45,1g)	Semenic (41,05g)	Desiree (41,81g)	Ostara (84,15g)	Semenic (81,85g)	Desiree (82,25g)
88900	4009	3649	3716	7481	7276	7312
74000	3337	3038	3093	6227	6057	6087
63500	2864	2607	2654	5344	5197	5223
58000	2616	2381	2424	4881	4747	4771
51300	2314	2106	2144	4317	4199	4219
46000	2075	1888	1923	3871	3765	3784
41700	1881	1712	1743	3509	3413	3430
38100	1718	1564	1593	3206	3118	3134

Experiența a fost amplasată pe un sol cernoziom tipic, cu textură luto-nisipoasă. Materialul de plantat a fost obținut în zona închisă Brașov, din categoria biologică Elită.

Fertilizarea s-a făcut manual, uniform pe parcele, toamna (P+K), încorporate odată cu arătura și primăvara (N), la pregătirea patului germinativ. Amplasată în condiții de irigare prin aspersiune, cu aripi fixe, udările s-au aplicat la un plafon minim de 65-75 % din I.U.A. pe 50 cm. La soiul Ostara s-au aplicat 7 udări cu o normă de irigare de 2800-2900 mc/ha, Semenik - 9 udări = 3500-3600 mc/ha și la soiul Désirée - 11 udări cu o normă de irigare de 4100-4200 mc/ha. În perioada îmbobocitului s-a înregistrat numărul total de tulpini principale pe parcelă.

Recoltările s-au efectuat la maturitatea totală a plantelor.

La recoltare s-a determinat pe întreaga parcelă numărul și greutatea tuberculilor pe fracții: peste 60 mm, 30-60 mm și sub 30 mm.

Rezultatele au fost calculate și interpretate după metoda de analiză a varianței, iar prin calcule de regresii s-au corelat densitățile cu producția în diferite combinații studiate.

REZULTATELE CERCETĂRIILOR

Anii în care s-a urmărit această experiență se caracterizează din punct de vedere climatic astfel:

-anul 1987, în timpul lunilor de vegetație, a prezentat abateri față de media multianuală, înregistrându-se un deficit de precipitații de 45,2 mm, în special în lunile aprilie și iulie, iar temperatura medie lunară înregistrată în luna iulie a fost de 23,7°C față de 22,5°C (M.M.A.);

-în anul 1988, precipitațiile au înregistrat un plus de 51,1 mm (în aprilie și mai), iar temperaturile medii din lunile iulie și august a fost de 24,2°C față de 22,5°C și respectiv 22,7°C față de 21,6°C (M.M.A.);

-în anul 1989, la precipitații nu au fost diferențe mari (236,1 mm față de 231,6 mm), iar la temperatura medie lunară nu au fost abateri față de media multianuală.

Din datele cuprinse în tabelul 1, în care se prezintă normele de plantare în funcție de densitate, de mărimea tuberculilor plantați și soi, se observă că normele de plantare de la fracția (F_2 - 45-60 mm) sunt în completarea celor de la fracția mică (F_1 - 30-45 mm). Cantitatea de cartof sămânță folosită la plantare poate fi cuprinsă între 1564 kg/ha și 7481 kg/ha, iar din această multitudine de norme de plantare se poate alege norma ideală în funcție de posibilități și scopul culturii.

1. Influența densității de plantare asupra producției de tuberculi/cuib în funcție de mărimea tuberculilor plantați și fertilizare.

Analizând producția de tuberculi la cuib (g/cuib) în funcție de densitate, mărimea tuberculilor folosiți la plantare și agrofond, reiese că producția de tuberculi la cuib este invers proporțională cu creșterea densității de plantare în toate cazurile analizate. Pentru exemplificare se prezintă soiul Semenec (figura 1), unde producția la cuib scade în funcție de densitate la mai puțin de jumătate și anume: de la 1278 g/cuib ($I_1 F_1$) și 1526 g/cuib ($I_2 F_2$) și de la densitatea de 38100 cuiburi/ha la densitatea de 88900 cuiburi/ha. Rezultă deci că prin mărirea densității scade producția la cuib și prin asta scade producția totală. La variantele plantate cu tuberculi mai mari (F_2) și la o fertilizare mai bună (I_2), producția la cuib se detașează cu mult față de celelalte cazuri.

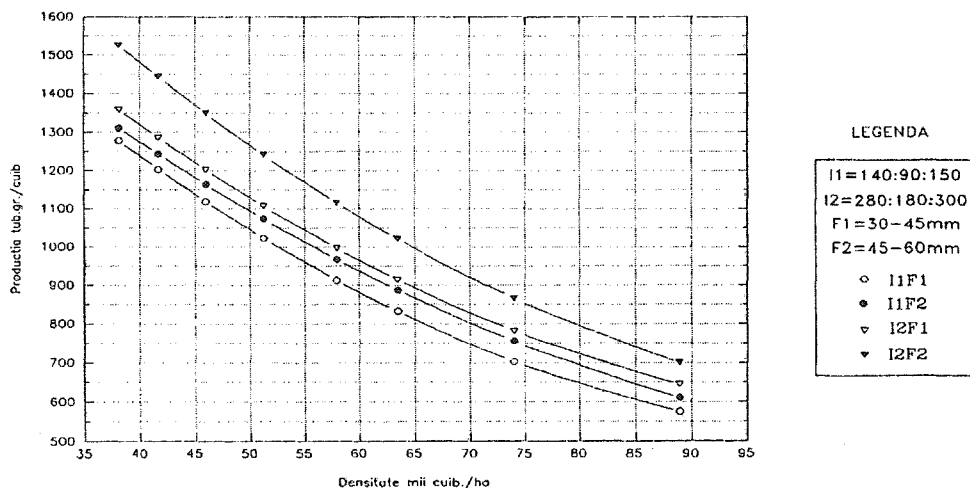


Figura 1- Producția g/cuib la cartof în funcție de densitate Tulcea, Semenec, 1988-1989

2. Relația între producția totală de tuberculi/ha și densitatea în funcție de soi, mărimea tubercuilor plantați și fertilizare.

Din analiza rezultatelor de producție obținute, cel mai important este faptul că la soiul Désirée producția a fost peste 48 t/ha în toate cazurile analizate, iar la Ostara, peste 38 t/ha. La soiul Semenik, producția totală crește odată cu mărimea densității până la 65.000 cuiburi/ha, după care se plafonează și scade.

Din figura 2 se observă că fertilizarea și mărimea tubercuilor de sămânță se compensează, dând producții aproximativ egale la aceeași densitate.

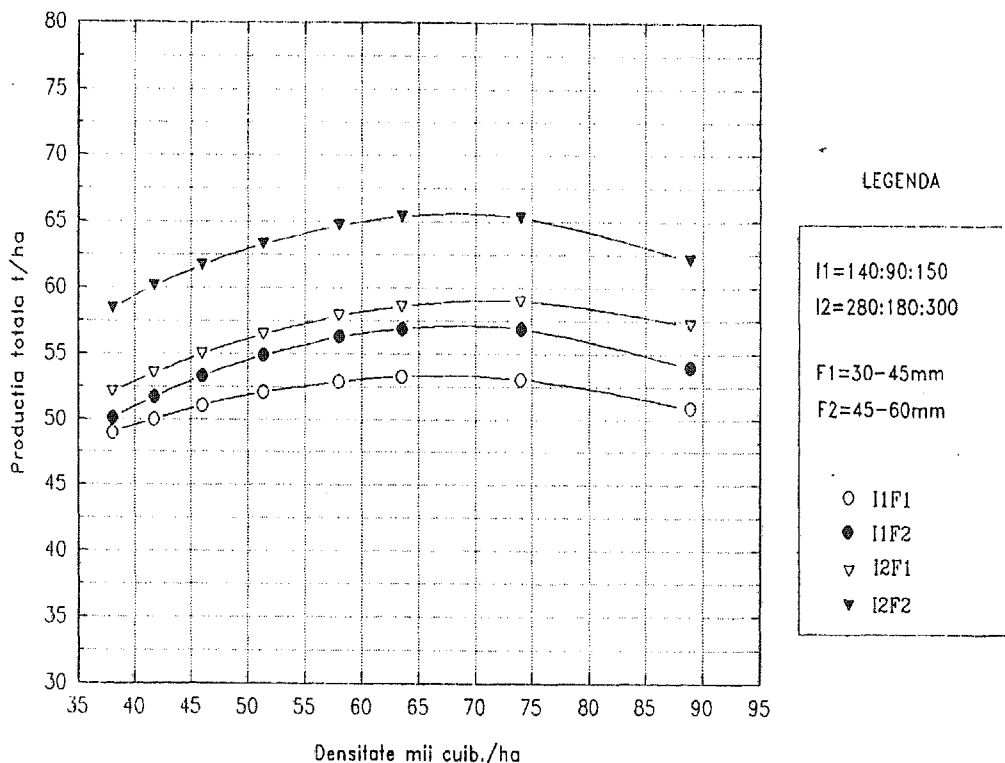


Figura 2 - Producția totală la cartof în funcție de densitate Semenik 1988-1989

La variantele plantate cu tuberculi din fracția mare (F_2) atât la agrofondul I_1 , cât și la I_2 , producția la hectar a crescut semnificativ la toate densitățile, față de cea realizată de fracția mică (F_1). Rezultă că producția totală crește odată cu creșterea în mărime a tuberculului de sămânță, dar la variantele cu densități mai mari de 70.000 cuib./ha și plantate cu tuberculi mari (F_2), producția scade mai mult față de producția obținută în variantele plantate cu tuberculi mici (F_1).

Așa după cum rezultă din grafic se constată că mărimea densității de plantare este o măsură eficientă, mai ales în cazul folosirii dozelor mari de îngrășămintă.

Urmărind producția de 53.000 kg/ha (figura 2) ce se poate obține din combinația $I_1 F_2$ la o densitate de 46.000 cuib./ha, sau în combinație $I_1 F_1$ la densitatea de 63.500 cuib./ha, unde în primul caz se folosește o normă de 3765 kg/ha, iar în cazul al doilea se folosește o normă de 2600 kg/ha, folosind combinația $I_1 F_1$ se poate economisi o cantitate de 1100 kg sămânță/ha, se poate obține aceeași producție. Deci, cu cât crește densitatea de plantare, crește proporțional și norma de plantare, fiind puternic influențată și de mărimea materialului de plantat. Deoarece producția nu crește linear, în funcție de densitate, cu norma de plantare de la o anumită valoare, sporul de producție nu există sau nu compensează plusul de material de plantat consumat, ducând la creșterea cheltuielilor și reducerea rentabilității culturii.

La soiul Ostara, spre deosebire de soiul Semenik, în cazul folosirii fracției mici de sămânță (F_1) se pot folosi densități mai mari față de fracția mare (F_2). În cazul agrofondului mai mic (I_1), producția obținută în varianta fracției de sămânță F_2 și la densitate de peste 50.000 cuib./ha este practic egală cu producția obținută din fracția de sămânță F_1 . Deci, pe un agrofond mai sărac și la densități mai mari de 50.000 cuib./ha, tuberculii de sămânță din fracția mare nu-și justifică utilitatea.

Analizând producția totală la cartof, în condiții de irigare, în funcție de densitate, la soiul Désirée rezultă că este un soi care suportă o densitate de plantare mai mare, dar cel mai important este faptul că și la o densitate mai mică (38.100 cuib./ha) se obțin producții de peste 50 t/ha.

3. Dependența numărului de tulpini la cuib și pe m^2 în funcție de densitatea, mărimea tuberculului plantat, soi și fertilizare.

O problemă economică importantă în producerea cartofului o constituie realizarea unei densități optime de tulpini principale la cuib și respectiv la ha în funcție de scopul culturii, folosind o normă de plantare ideală.

Din figura 3 unde se prezintă numărul de tulpini la cuib, în cazul soiului Semenik, în funcție de densitate, mărimea tuberculului plantat și agrofond, se constată că numărul de tulpini/cuib ajunge la optim cu o densitate de 50.000-60.000 cuib./ha. Tuberculii mai mari (F_2), plantați la aceeași densitate (58.000 cuib./ha), produc un număr mai mare de tulpini la cuib față de tuberculii mai mici (F_1) și anume: 6,7 tulp./cuib (F_2) față de 4,3 tulp./cuib (F_1) la un nivel de fertilizare mai mare (I_2) și 5,3 tulp./cuib față de 3,8 tulp./cuib la un nivel de fertilizare mai mic (I_1).

În ceea ce privește influența densității de plantare asupra numărului de tuberculi formați în cuib se constată că numărul lor scade odată cu mărimea densității.

Această scădere a numărului de tuberculi la cuib este mai intensă la fracția mică (F_1) și agrofond mic (I_1) față de fracția mare de sămânță folosită (F_2) și agrofond mai mare (I_2).

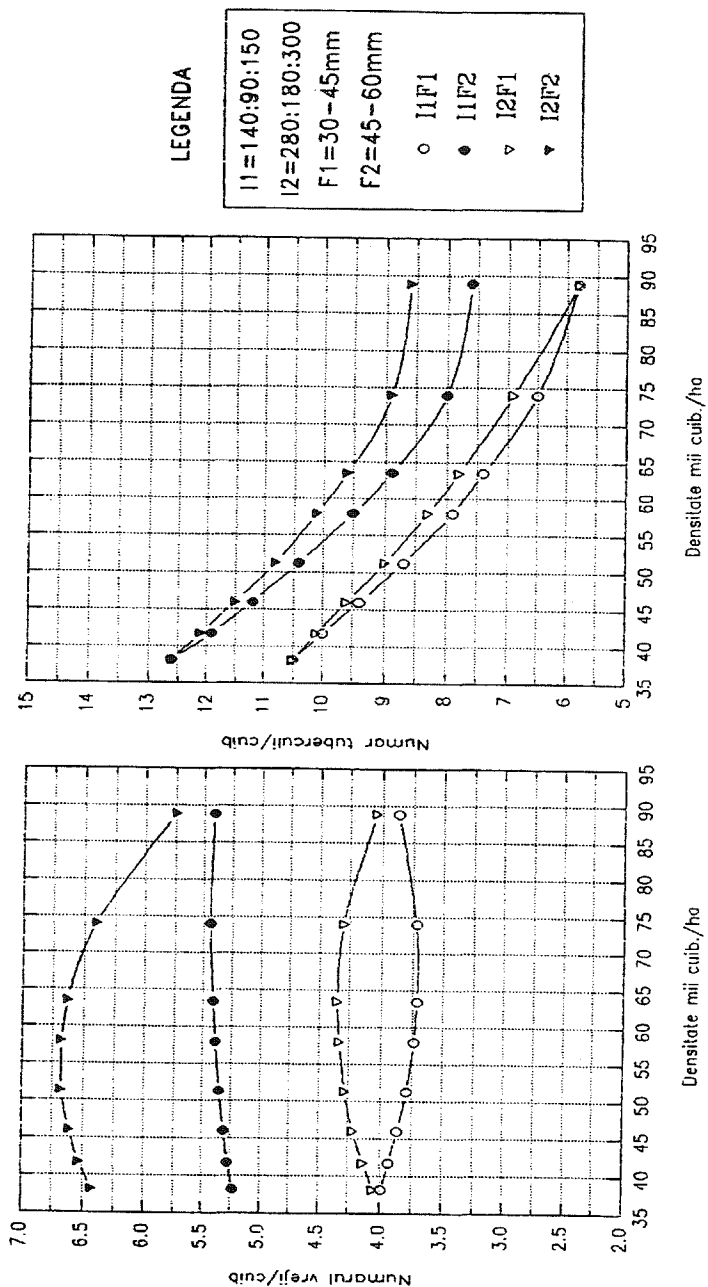


Figura 3 - Numărul de tulpini și de tuberculi/cuib în funcție de densitate
Semenic 1988-1989

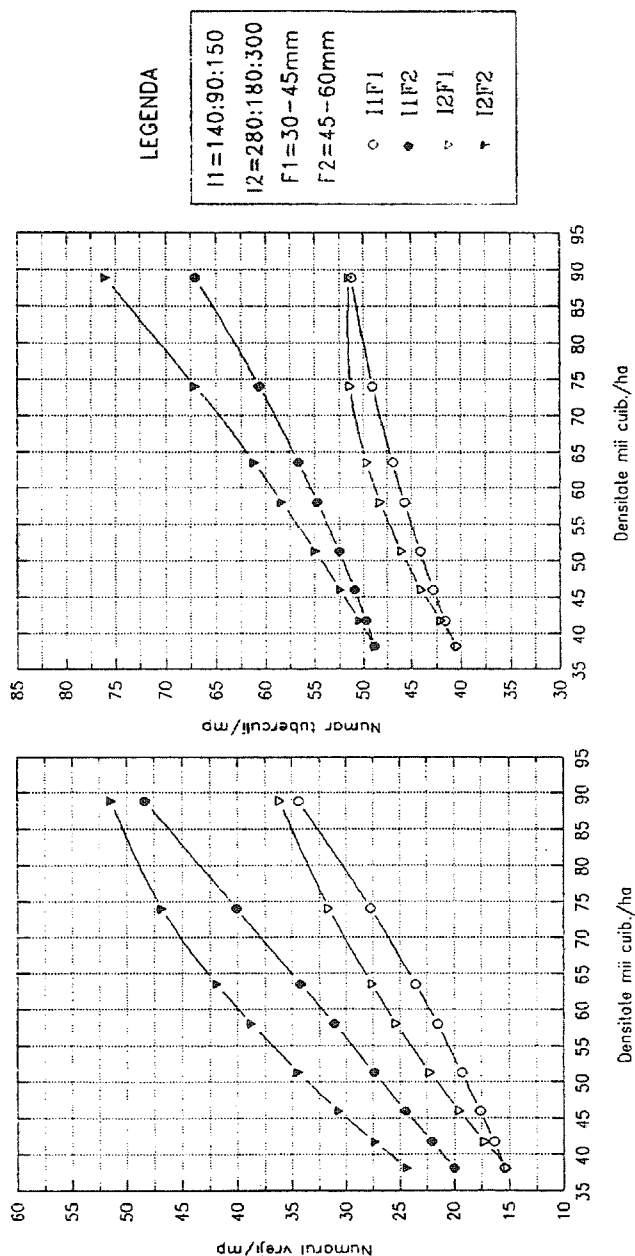


Figura 4 - Numărul de tulpini și de tuberculi/mp în funcție de densitate
Semenic 1988-1989

De asemenea, numărul de tuberculi la cuib este foarte puternic influențat de mărimea tuberculului plantat. Relația dintre numărul de tuberculi la cuib formați la cartof în funcție de mărimea tuberculului la plantare este pozitivă: tuberculi din fracția mare produc mai mulți tuberculi la cuib față de cei din fracția mică la aceeași densitate și același agrofond.

Se știe că numărul de tulpini principale pe unitatea de suprafață este logic determinat de numărul de colți plantați, iar aceștia, de numărul de colți de pe tubercul și de numărul de tuberculi plantați.

Din figura 4 se observă că prin mărirea densității de plantare crește și numărul de tulpini principale la m^2 , cu o intensitate mai mare la tuberculi mari (F_2) de sămânță față de fracția mică (F_1), îndeosebi la soiurile Semenik și Désirée. Numărul de tulpini/ m^2 este influențat de soi și anume: la densitatea de 50.000 cuib./ha, folosind fracția mare de sămânță (F_2), s-au determinat la soiul Semenik 33 tulp./ m^2 , la soiul Ostara 27 tulp./ m^2 iar la soiul Désirée 30 tulp./ m^2 . Deci soiurile care produc mai mulți lăstari principali necesită o normă mai redusă de plantare la cele două fracții de mărime a tuberculilor de sămânță, decât cele cu număr mai redus de tulpini. Dacă numărul optim de tulpini la ha pentru o producție comercială este de 200.000 tulpini/ha, în cazul soiului Semenik (figura 4) folosind fracția mare (F_2) la o densitate de 38.000 cuiburi/ha este necesară o normă de 3.120 kg/ha iar, în cazul fracției mici (F_1), la o densitate de 53.000 cuiburi/ha este necesară o normă de 2.170 kg/ha. Deci, folosind fracția mică se poate economisi cca. 1000 kg/ha, obținându-se producții aproximativ egale 50-52 t/ha (figura 2).

În cazul unei culturi de cartof pentru sămânță, la un optim de 300 mii tulpini/ha sunt necesare 3680 kg sămânță din fracția mare (F_2) la o densitate de 45.000 cuiburi/ha, sau 2870 kg/ha din fracția mică (F_1) la o densitate de 70.000 cuiburi/ha. Și în acest caz se pot economisi 800 kg sămânță pentru obținerea unei producții de 58-61 t/ha.

În concluzie, se dovedește superioritatea tuberculilor de sămânță de dimensiuni mai mici (F_1) față de cea mare (F_2), dacă desimea de tulpini principale nu se modifică la hectar, concluzie a multor cercetări ce se confirmă și în cazul culturii de cartof irigat, în condițiile de la Tulcea.

Analizând numărul de tuberculi/ m^2 obținuți la soiul Semenik (figura 4), se observă că o dată cu creșterea densității crește și numărul de tuberculi/ m^2 și din tuberculi mari de sămânță rezultă mai mulți tuberculi decât din tuberculi mici, menținându-se aceeași densitate.

Numărul de tuberculi obținuți la unitatea de suprafață este influențat și de soiul cultivat și anume: la soiul Semenik de la 49 la 76 tuberculi/ m^2 (figura 4), iar la soiul Désirée de la 49 la 80 tuberculi/ m^2 . În cazul soiurilor Semenik și Désirée se evidențiază faptul că, folosind fracția mică la plantare, numărul de tub./ m^2 , începând cu densitatea de 65.000 cuiburi/ha și respectiv 70.000 cuiburi/ha, rămâne aproximativ egal.

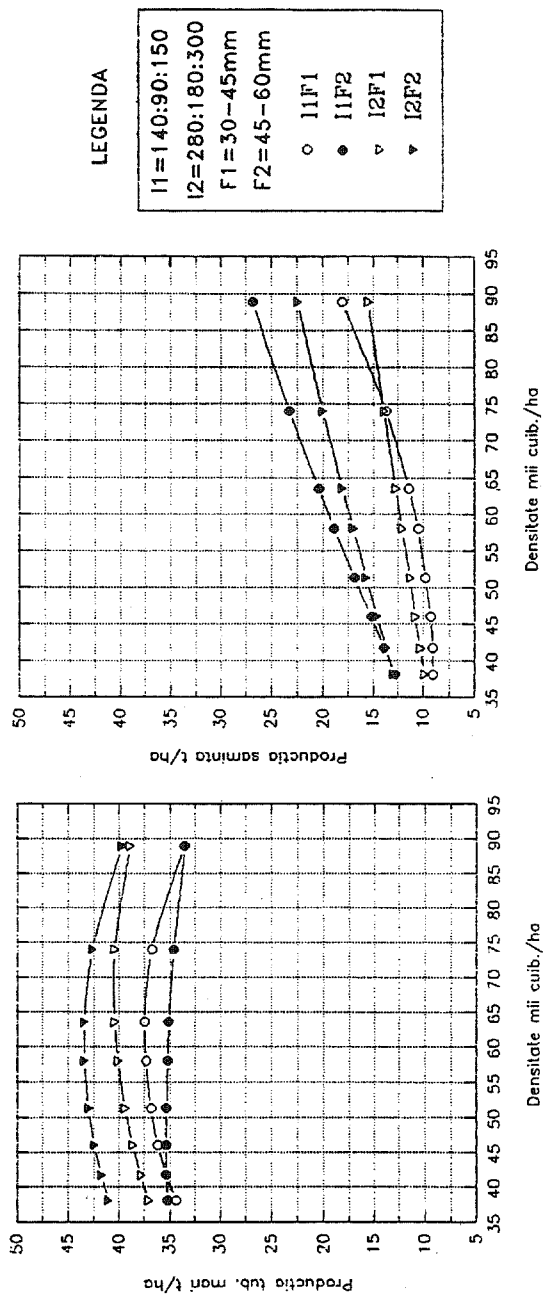


Figura 5 - Producția la cartof în funcție de densitate Semenic 1988-1989

4. Relația între densitate și producția de tuberculi mari și sămânță în funcție de soi, mărimea tuberculului plantat și fertilizare.

Rezultatele cu privire la producția de tuberculi mari (t/ha), obținuți în diversele condiții fitotehnice urmărite, arată că la o densitate mai mare de 65.000 cuib./ha aceasta scade la soiul Semenice sau se plafonează la soiul Désirée (figurile 5, 6, 7). Din figura 5 se observă că la o producție comercială este mai importantă fertilizarea decât fracția de sămânță folosită. În schimb, la producția de sămânță, mai importantă este fracția de sămânță folosită la plantare.

Soiul Désirée (figura 6), cu o perioadă mai lungă de vegetație, la densități mai mari formează o producție mai mare de sămânță față de Ostara (figura 7). De asemenea, la soiul Ostara producția de sămânță crește la fracția mare (F_2) și la o fertilizare mai mică (I_1).

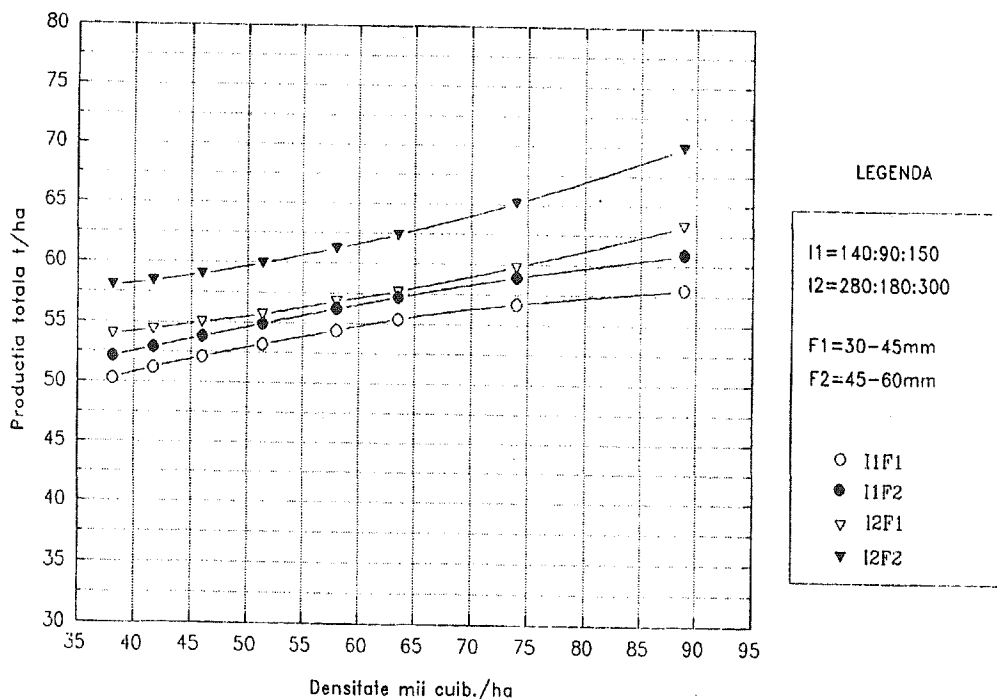


Figura 6 - Producția totală la cartof în funcție de densitate Désirée 1987-1988

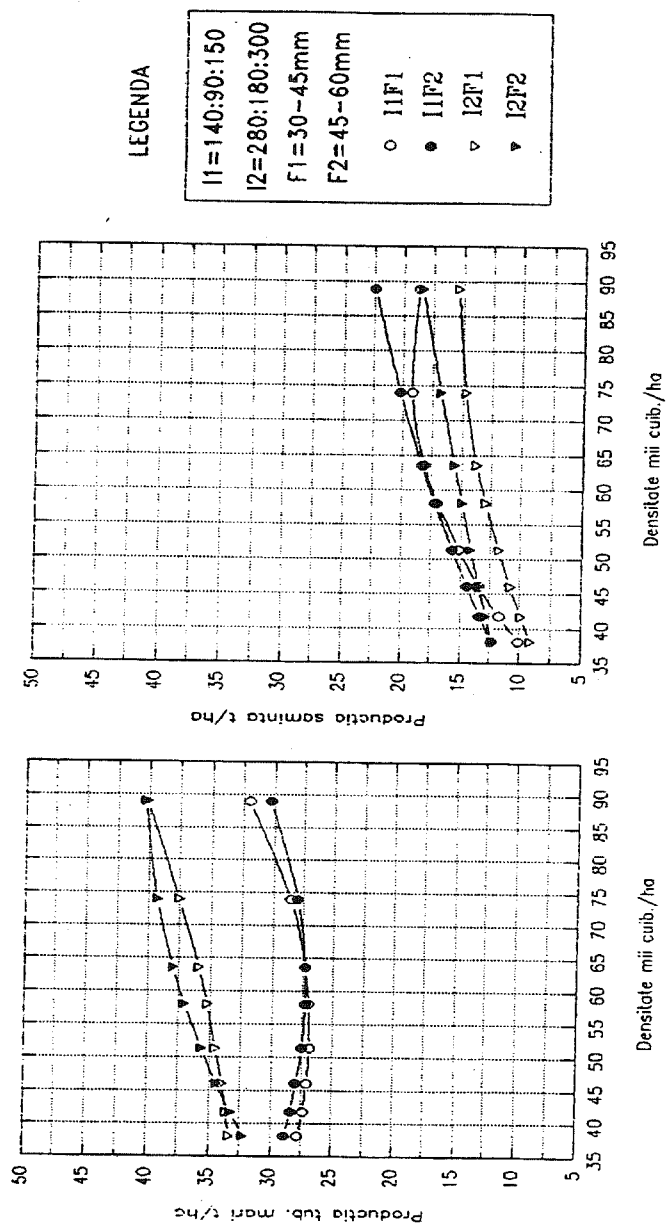


Figura 7 - Producția la cartof în funcție de densitate Ostara 1987-1988

CONCLUZII

1. Producția de tuberculi la cuib este invers proporțională cu creșterea densității de plantare în toate cazurile analizate și se reduce la mai puțin de jumătate de la densitatea de 38.100 cuiburi/ha la 88.900 cuiburi/ha.

2. Fertilizarea și mărirea tuberculului de sămânță se compensează, dând producții aproximativ egale la aceeași densitate.

3. Producția medie crește odată cu creșterea în mărime a tuberculului de sămânță, dar se observă superioritatea tuberculilor mici față de fracția mare, atunci când nu se schimbă norma de plantare.

4. Numărul de tulpini pe plantă (cuib) crește odată cu mărirea capacității tuberculului de plantat și a nivelului de fertilizare și ajunge la optim la o densitate de 50-60 mii cuiburi/ha după care scade.

5. Prin mărirea densității, numărul de tuberculi/cuib scade de la 10,5-12,5 la 5,8-8,5. Din tuberculii de sămânță din fracție mică se formează mai puțini tuberculi, iar din tuberculii de sămânță din fracție mare, mai mulți tuberculi pe unitatea de suprafață.

6. La o producție comercială este mai importantă fertilizarea decât fracția de sămânță folosită. În schimb, la o producție de sămânță mai importantă este fracția de plantare folosită. Producția de sămânță crește la fracția mare și cu o fertilizare mai mică.

BIBLIOGRAFIE

1. BERINDEI M., CATELLY T., DRAGOMIR Lucia, 1967 - Influența mărimii cartofului de sămânță asupra producției. *Anale ICCPT Fundulea*, 34 (c), 431-438.
2. BERINDEI M., Eugenia TĂNĂSESCU, Elena SCURTU, ZĂHAN P., 1972 - Contribuții la stabilirea influenței mărimii tuberculilor pentru sămânță și a desimii de plantare asupra producției de cartof. *Lucrări științifice (Anale) ICCS. Brașov, Cartoful*, vol. III, 73-86.
3. BÎRNAURE V., 1979 - *Fitotehnia*, Ed. Ceres, București.
4. BRETAN I., SIMIONESCU I., 1972 - Influența spațiului de nutriție și a mărimii tuberculilor plantați asupra producției de cartof. *Lucrări științifice (Anale) ICCS Brașov, Cartoful*, vol. III, 215-226.
5. BUDUȘAN V., 1976 - Cercetări privind desimea de plantare în funcție de mărirea tuberculilor la cultura cartofului pentru sămânță. *Lucrări științifice (Anale) ICCS Brașov, Cartoful*, vol. VI, 67-73.
6. CEAUȘESCU I., BERINDEI M., DRAICA C., MORAR G., 1978 - Desimea de plantare ca factor al intensivizării producției de cartof. *Lucrări științifice (Anale) ICPC Brașov*, vol. IX, 51-59.
7. IANOSI S., 1984 - Bazele științifice de producție de cartof. Sinteză documentară (manuscris).

8. SCURTU D., 1976 - Date privind dependența producției de cartof de unele elemente biologice de productivitate. Lucrări științifice (Anale) ICCS Brașov, Cartoful, vol. VI, p. 91-97.

THE BEST PLANTING DENSITIES DEPENDING ON VARIETY AND SOME PHYTOTECHNICAL MEASURES AT POTATO CROP

Abstract

At Tulcea, between 1987-1989 were done some experiments with the potato varieties Ostara, Semenik and Désirée which emphasized the necessity and utility of some biological elements of productivity in establishing the best density of planting the potato under irrigation conditions, for a better interpretation of the crop economic efficiency. It was established that the production level doesn't correlate significantly and positively with the tubers number and yield per hole, number of stems at hole or per m². Planting density must be established depending on tuber size used at planting, variety, yield purpose and agrofond. Planting density is an efficient measure especially when using large doses of fertilizers which sometimes makes up for the size of the planted tuber.

Keywords: potato, variety, density, N.P.K., seed fraction.

Tables:

1. The norm of planting depending on variety, density of planting and the fraction of seed (TULCEA, IRRIGATION, 1987-1989).

Figures:

1. Potato yield gram/hole depending on density (TULCEA, SEMENIC, 1988-1989).
2. The total potato yield depending on density (TULCEA, SEMENIC, 1988-1989).
3. Number of stems and tubers hole depending on density (TULCEA, SEMENIC, 1988-1989).
4. Number of stems and tubers square metre depending on density (TULCEA, SEMENIC, 1988-1989).
5. Potato yield depending on density (TULCEA, SEMENIC, 1988-1989).
6. The total potato yield depending on density (TULCEA, DESIREE, 1987-1988).
7. The total potato yield depending on density (TULCEA, OSTARA, 1987-1988).

DIMENSIONAREA OPTIMĂ A ELEMENTELOR REGIMULUI DE IRIGARE LA CULTURA CARTOFULUI ÎN CONDIȚIILE DIN DOBROGEA

I. NEGUȚI¹, V. PLOAIE¹

REZUMAT

Lucrarea prezintă o sinteză a rezultatelor cercetărilor privind dimensionarea optimă, sub aspect tehnic și economic a elementelor de bază a regimului de irigare la cultura cartofului, în condițiile pedoclimatice din Dobrogea. Prin aplicarea irigațiilor la nivel optim, producția pe hectar a crescut de peste 2 ori la soiul Ostara și de peste 4 ori la soiul Désirée față de producția obținută în condiții de neirigare. La soiul Ostara, producția cea mai mare și eficientă, din punct de vedere economic, s-a realizat în varianta irigată la plafonul minim de 70 % din IUA pe adâncimea de umectare a solului de 0-70 cm. La soiul Désirée, producția maximă s-a situat la 60,2 t/ha, realizată tot de varianta irigată la 70 % din IUA pe adâncimea de 0-70 cm, iar sporul maxim de 42,5 t/ha aferent irigațiilor a permis realizarea unui profit suplimentar de peste 2,6 milioane lei. Reducerea plafonului minim de umiditate din sol la 50 % din IUA, concomitent cu creșterea sau reducerea adâncimii de umectare a solului peste sau sub intervalul de 0-70 cm, a avut ca efect diminuarea producției, a sporului de producție și a nivelului rentabilității.

Cuvinte cheie: producție cartof, irigat.

INTRODUCERE

Prin extinderea amenajărilor pentru irigații, pe mai bine de 80% din suprafața județului Constanța și pe cca. 50% din suprafața județului Tulcea, influența factorului limitativ al producției de cartof în această parte a țării - apa - a fost înlăturată. Crearea condițiilor favorabile de cultivare, ca și nivelul deosebit de ridicat al rentabilității producției au determinat extinderea culturii cartofului în zonă, ocupând 10-12 mii hectare. Concomitent, s-au intensificat cercetările pe linia perfecționării tehnologiei de producție, în cadrul căreia optimizarea elementelor regimului de irigare sub aspect tehnic și economic a ocupat un loc important.

Particularitățile tehnologice ale culturii cartofului irigat în zona de câmpie din țara noastră au fost scoase în evidență și de rezultatele altor cercetări efectuate în acest sens (Berindei, 1973, 1979; Neguți, 1973, 1974, 1975, 1980; Șipoș și Păltineanu Rodica, 1976).

¹ S.C.C.I. "Dobrogea" Valul Traian

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Udările s-au aplicat prin scurgere la suprafață în momentul scăderii umidității solului la limita plafonului minim de 50% și 70% din IUA.

Proprietățile hidrofizice ale solului și plafoanele de umiditate (la 50 și 70% din IUA), împreună cu normele de udare calculate pe cele 3 adâncimi de sol (0-40; 0-70; 0-100 cm), sunt redată în tabelul 1.

Tabelul 1

Proprietățile hidrofizice ale solului și plafoanele (50-70% IUA) de umiditate calculate

Nr. crt.	Specificare	U/M	Adâncime profil (cm)			
			0-40	0-70	0-100	0-150
1	Greutatea volumetrică	t/m ³	1,23	1,25	1,27	1,28
2	Capacitatea de câmp CC	%	25,00	24,18	23,61	21,60
		mm/ha	123,00	203,00	286,00	414,70
3	Coeficient de ofilire CO	%	9,74	9,60	9,29	7,85
		mm/ha	47,50	80,60	112,00	150,70
4	Intervalul umidității active IUA	%	15,26	14,58	14,32	13,75
		mm/ha	75,10	127,60	181,90	264,00
5	Plafonul minim 50% din IUA	%	17,37	16,89	16,33	-
		mm/ha	85,00	142,00	198,00	-
6	Norma de udare	mm	40,00	60,00	90,00	-
7	Plafonul minim 70% IUA	%	20,42	20,20	19,31	-
		mm/ha	96,60	170,00	234,00	-
8	Norma de udare	mm	26,00	33,00	52,00	-

În afara celor 6 variante irigate, câmpul a avut și o variantă neirigată. Experiența a fost așezată în blocuri cu 4 repetiții.

La recoltare, pe lângă producția de tuberculi, s-au determinat numărul și greutatea tubercuilor la cuib, producția de tuberculi pe diferite categorii de mărimi precum și procentul de tuberculi malformați (deformare, încolțire falsă, puire).

Rezultatele experimentale obținute au fost interpretate prin metoda funcțiilor de producție, de cost și profit, cu ajutorul cărora s-a fundamentat nivelul parametrilor tehnico-economici ce caracterizează utilizarea optimă a apei de irigare de către cultura cartofului. Dintre funcțiile de producție testate pentru valorificarea rezultatelor experimentale, cea mai corespunzătoare s-a dovedit funcția polinomială de gradul II: $y = a + bx - cx^2$, în care:

y = producția totală de tuberculi (t/ha);

x = norma de irigare (m^3/ha), aplicată în raport cu adâncimea de udare a solului pentru menținerea unui anumit plafon de umiditate.

Semnificațiile și conținutul celorlalți parametri tehnico-economici deduși din funcțiile de producție, cost și profit, sunt:

ST = sporul total de producție aferent irigației, în t/ha;

STV = valoarea sporului total de producție la preț de contractare, în lei/ha;

CS = cheltuielile suplimentare cu irigarea, în lei/ha;

PS = profitul suplimentar aferent irigațiilor, în lei/ha;

SRA = sporul mediu de producție realizat de fiecare m^3 de apă adăugat (sporul marginal) exprimat în kg tuberculi pe 1 m^3 apă de irigare;

VSRA = valoarea sporului marginal de producție, exprimat în lei/ m^3 apă;

CR = costul mediu pe m^3 de apă aplicat la plantă, în care s-au inclus și cheltuielile aferente recoltării, transportului și depozitării sporului suplimentar de producție datorat irigațiilor, exprimat în lei/ m^3 ;

PSRA = profitul suplimentar realizat de 1 m^3 apă adăugat, exprimat în lei/ m^3 apă.

Pe baza sistemului de indicatori menționat s-au fundamentat două niveluri optime de alocare al factorului apă, respectiv:

-maximul tehnic (sau randamentul extremal) - MT, care asigură realizarea sporului de producție, fără a fi restricționat de nivelul cheltuielilor suplimentare cu irigarea;

-optimul economic (OE), care condiționează nivelul sporului de producție - în expresie valorică - de nivelul cheltuielilor suplimentare cu irigarea, asigurând maximul de efect economic (profit).

REZULTATE OBTINUTE

Cultivat în condiții de irigare, în stepa dobrogeană, cartoful valorifică superior apa din irigații, realizând sporuri mari de producție, și foarte eficiente din punct de vedere economic.

Astfel, la soiul semitimpuriu Ostara, prin asigurarea apei de irigare la nivel optim, producția de tuberculi pe hectar s-a dublat față de varianta neirigată (tab. 2 și figurile 1-2).

Producția cea mai mare și cu rentabilitatea cea mai ridicată s-a realizat atunci când pe întreaga perioadă de vegetație a cartofului, umiditatea solului a fost menținută la plafonul de 70% din IUA, pe o adâncime de 70 cm, prin administrarea normei de irigare de $1650 \text{ m}^3/\text{ha}$ în 5 udări a $300\text{-}350 \text{ m}^3/\text{ha}$ fiecare. Producția maximă (MT) de $36,9 \text{ t/ha}$, realizată în această variantă, depășește de 2,2 ori nivelul producției obținută în condiții de neirigare, asigurând față de aceasta un spor de producție de $20,1 \text{ t/ha}$, fiecare metru cub de apă administrat la plantă sporind producția cu $12,2 \text{ kg}$ tuberculi.

Tabelul 2

**Eficiența economică a producției de cartof în funcție de elementele
regimului de irigare aplicat (soiul Ostara)**

Var.	Adân. de udare (m)	Norma de irigare (mc/ha)/nr. udări aplicate	Producție realizată t/ha	Sporul de producție aferent irigației t/ha	Val. sporului de prod. la preț de contractare (mii lei)	Chelt. supl. cu irig. (mii lei/ha)	Profit supl. aferent irig. (mii lei/ha)	Rata profit. supl. %	Relații de dependență
Simboluri		x	y [^]	ST	STV	CS	PS	-	
Irigat 70% din IUA									
V1		Neirigat	16,8	0	0	0	0		
V2	0,4	1300/5	36,0	19,2	1152	33	1119	3391	$y=16,8+0,02442x-0,000007429x^2$
V3	0,7	1650/5	36,9	20,1	1206	41	1165	2841	$ST=0,02442x-0,000007429x^2$ $SRA=24,42-0,014858x$
V4	1,0	2100/4	35,3	18,5	1110	53	1057	1994	$VSRA=1465-0,89148x$ $STV=1465-0,44574x^2$
MT	0,7	1650/5	36,9	20,1	1206	41	1165	2841	$CS=25x$
OE	0,7	1650/5	36,9	20,1	1206	41	1165	2829	$PS=1440-0,44574x^2$ $PSRA=1440-0,89148x$
Irigat 50% din IUA									
V5		Neirigat	16,8	0	0	0	0	0	$y=16,8+0,02081x-0,0000071x^2$
V6	0,4	1465/4	32,0	15,2	912	37	875	2365	$ST=0,02081x-0,0000071x^2$ $SRA=20,81-0,0142x$
V7	0,7	1800/3	31,3	14,5	870	45	825	1833	$VSRA=1249-0,852x$
V8	1,0	2000/2	30,0	13,2	792	50	742	1484	$STV=1249-0,426x^2$
MT	0,4	1465/4	32,0	15,2	912	37	875	2365	$CS=25x$ $PS=1224x-0,426x$
OE	0,4	1465/4	32,0	15,2	912	37	875	2365	$PSRA=1224-0,852x$

Datorită raportului extrem de favorabil dintre prețul de vânzare al producției și costul factorului apă, aceeași variantă de irigare se dovedește a fi și cea mai eficientă din punct de vedere economic, producția maximă realizată identificându-se practic cu optimul ei economic (MT = OE) - figura 1.

Sporul total de producție obținut față de varianta neirigată, permite atât recuperarea cheltuielilor suplimentare aferente irigației (41.000 lei/ha), cât și realizarea unui profit suplimentar de cca. 1,2 milioane lei/ha, revenind astfel pentru fiecare leu investit în irigații un profit de peste 28 lei. Rezultate apropiate de nivelul normei optime de irigare s-au obținut și în cazul variantelor în care plafonul minim de 70% din IUA s-a menținut pe adâncimea de 0-40 cm. Norma de irigare a fost însă mai redusă, iar aplicarea celor 5 udări s-a făcut la intervale de timp mai scurte.

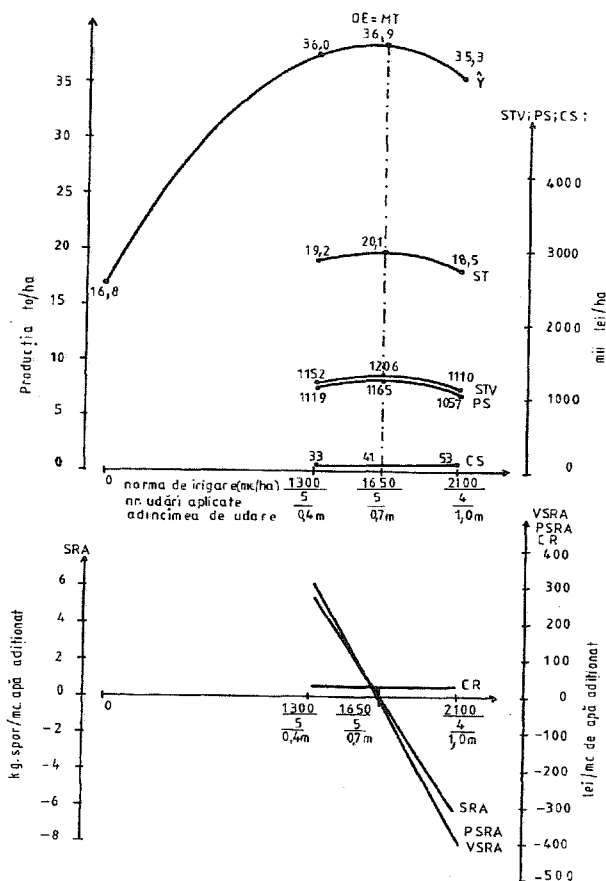


Figura 1- Dimensionarea optimă, pe criterii economice a elementelor regimului de irigare la cultura cartofului (soiul Ostara-70 % IUA)

Aplicarea udărilor la plafonul de 70% din IUA pe adâncimea de 1 m, a necesitat o normă de irigare mult mai mare, respectiv 2100 m³/ha, administrată în 4 udări la intervale de timp mai mari. În acest caz o mare parte din apa de irigare s-a pierdut în profunzime, nefiind valorificată în întregime de către plantă, iar stratul superficial de sol s-a uscat mai puternic. Ca urmare, nivelul producției totale pe hectar s-a diminuat cu cca. 5% față de varianta optimă de irigare, iar sporul de producție pe 1 m³ de apă administrat la plantă s-a redus cu aproape 39%. În mod implicit s-a diminuat și nivelul eficienței economice, masa profitului reducându-se cu aproape 850.000 lei/ha.

Reducerea umidității din sol până la 50% din IUA pe cele 3 adâncimi de udare analizate, a avut ca efect diminuarea producției totale de cartof pe hectar cu peste 15%, a sporului total de producție cu 32,2% și a profitului suplimentar cu valori de 240-340 mii lei/ha, față de variantele de adâncime la care umiditatea din sol s-a menținut la plafonul de 70% din IUA (tabelul 2 și figura 2).

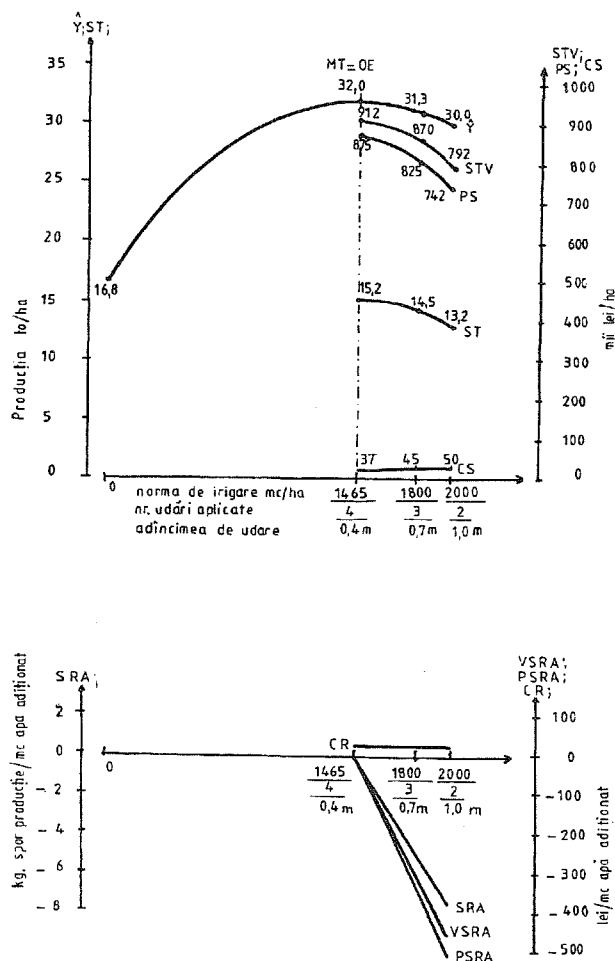


Figura 2 - Dimensionarea optimă pe criterii economice a elementelor regimului de irigare la cultura cartofului (Soyul Ostara-50% IUA)

În mod corespunzător s-a redus și coeficientul de utilizare a apei de irigat de către plantă (sporul de producție realizat pe metrul cub de apă administrat s-a diminuat cu cca. 2 kg tuberculi), cu toate că s-au aplicat norme de irigare relativ apropiate de nivelul celor necesare asigurării plafonului minim de umiditate de 70% din IUA, însă mărindu-se intervalul dintre udări s-a redus numărul acestora.

În cazul variantei de irigare la plafonul minim de 50% din IUA pe adâncimea de 0-40 cm, soiul Ostara realizează producția maximă și în același timp optimă din punct de vedere economic (32 t/ha) la norma de irigare de 1465 m³/ha, administrată în 4 udări. Sporul de producție de 15,2 t/ha obținut față de varianta neirigată, permite recuperarea întregului volum de cheltuieli aferent irigațiilor (37.000 lei/ha) și realizarea unui profit suplimentar de 875.000 lei/ha, astfel încât fiecare leu investit în irigarea acestei culturi este recompensat cu un profit de peste 23 lei.

Soiul semitardiv Désirée, având perioadă de vegetație mai lungă și potențialul de producție mai ridicat decât soiul Ostara, reclamă un consum mai mare de apă, astfel încât normele de irigare și numărul de udări necesare menținerii umidității solului la plafoanele de 70% din IUA și respectiv 50% din IUA, sunt de 2-3 ori mai mari. Ca și soiul Ostara, soiul semitardiv Désirée realizează maximum de producție și de rentabilitate (MT = OE) atunci când pe întreaga perioadă de vegetație, umiditatea solului pe adâncimea de 0-70 cm a fost menținută la plafonul de 70% din IUA, asigurat printr-o normă de irigare de 4300 m³/ha administrată în 13 udări a 300-350 m³/ha fiecare (tabelul 3 și figura 3).

Tabelul 3

Eficiența economică a producției de cartof în funcție de elementele regimului de irigare aplicat (soiul Desiree)

Var.	Adân. de udare (m)	Norma de irigare (mc/ha)/nr. udări aplicate	Producție realizată t/ha	Sporul de producție aferent irigației t/ha	Val. sporului de prod. la preț de contractare (mii lei)	Chelt. supl. cu irig. (mii lei/ha)	Profit supl. aferent irig. (mii lei/ha)	Rata profit. supl. %	Relații de dependență
Simboluri		x	y	ST	STV	CS	PS	-	
Irigat 70% din IUA									
V1		Neirigat	15,0	0	0	0	0		$y=15,0+0,021x-0,00000244x^2$ $ST=0,021x-0,00000244x^2$
V2	0,4	3900/15	59,8	44,8	2688	98	2590	2643	$SRA=21,0-0,00488x$ $VSRA=1260-0,2928x$
V3	0,7	4300/15	60,2	45,2	2712	108	2604	2411	$STV=1260x-0,1464$
V4	1,0	4700/9	59,8	44,8	2688	118	2570	2178	$CS=25x$
MT	0,7	4300/13	60,2	45,2	2712	108	2604	2411	$PS=1235x-0,1464x^2$
OE	0,7	4300/13	60,2	45,2	2712	108	2604	2411	$PSRA=1235-0,2928x$
Irigat 50% din IUA									
V5		Neirigat	15,0	0	0	0	0	0	$y=15,0+0,0238x-0,0000033x^2$
V6	0,4	3600/9	57,9	42,9	2574	90	2484	2760	$ST=0,0238x-0,0000033x^2$ $SRA=23,8-0,0066$
V7	0,7	4200/7	56,7	41,7	2502	105	2397	2283	$VSRA=1428-0,396x$
V8	1,0	4500/5	55,3	40,3	2418	113	2305	2040	$STV=1428-0,198x^2$
MT	0,4	3600/9	57,9	42,9	2574	90	2484	2760	$CS=25x$ $PS=1403x-0,198x^2$
OE	0,4	3600/9	57,9	42,9	2574	90	2484	2760	$PSRA=1403-0,396x$

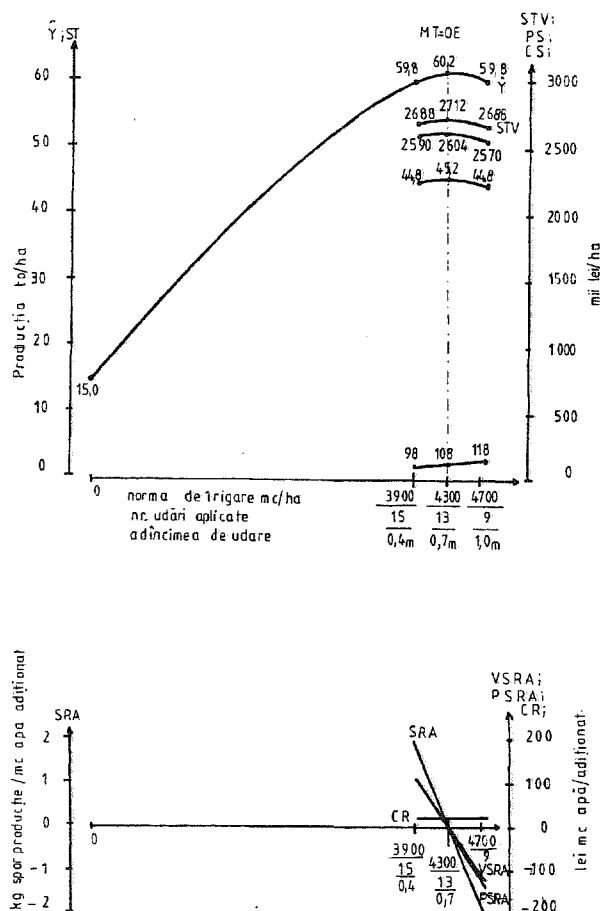


Figura 3 - Dimensionarea optimă, pe criterii economice a elementelor regimului de irigare la cultura cartofului (soiul Desirée - 70% IUA)

Producția de 60,2 t/ha, obținută în această variantă de irigare, depășește de 4 ori nivelul celei realizate în condiții de neirigare, asigurând un spor de producție de 45,2 t/ha. Fiecare metru cub de apă administrat la plantă în această variantă de irigare realizează un spor de producție de peste 11 kg tuberculi. Sporul de producție realizat permite recuperarea integrală a cheltuielilor de irigare (108.000 lei/ha) și obținerea unui profit suplimentar de peste 2,6 milioane lei/ha, astfel că fiecare leu investit în irigații aduce în acest caz un profit de peste 24 lei.

Reducerea adâncimii de umectare a solului de la 70 cm la 40 cm nu a influențat semnificativ nivelul producției și al indicatorilor de eficiență economică aferenți, în ambele variante de irigare realizându-se practic același nivel de rentabilitate. Datorită însă pierderilor mai accentuate ale apei din sol prin evaporare, norma de irigare administrată în acest caz pentru menținerea umidității solului la plafonul de 70% din IUA, a trebuit fragmentată într-un număr mai mare de udări, aplicate la intervale de timp mai scurte. Nici în cazul asigurării umectării solului pe adâncime de 0-1 m, nivelul producției și al indicatorilor de eficiență economică aferenți nu au înregistrat diferențieri semnificative față de varianta optimă (0,7 m). În acest caz, însă coeficientul de valorificare al apei de irigare scade, față de celelalte două variante, cu cca. 2 kg tuberculi pe 1 m³ ca urmare a pierderii unei părți din apă în profunzime sau prin evaporare în stratul superficial de sol.

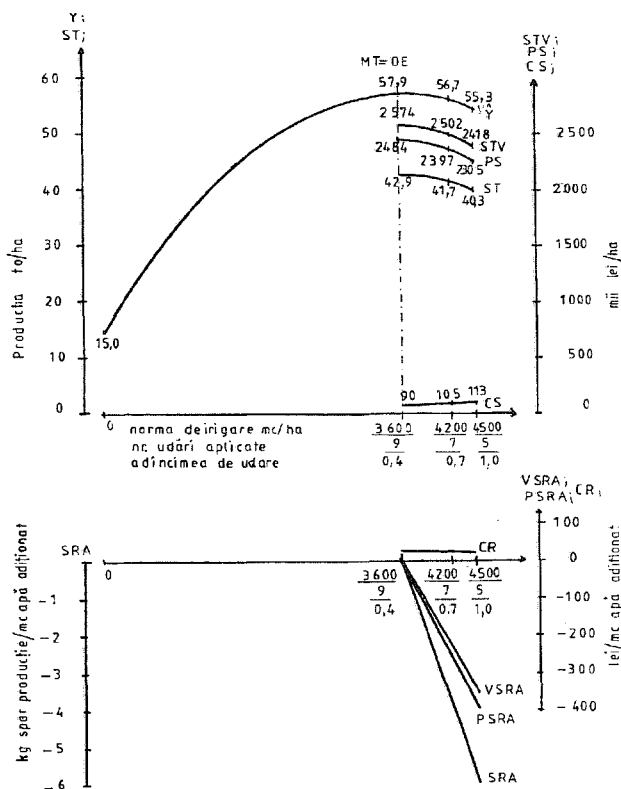


Figura 4 - Dimensionarea optimă pe criterii economice a elementelor regimului de irigare la cultura cartofului (soiul Desiree-50% IUA)

Și în cazul soiului Désirée, reducerea plafonului de umiditate a solului de la 70% la 50% din IUA pe cele 3 adâncimi de umectare analizate a avut ca efect diminuarea producției pe hectar cu aproape 4%, a sporului de producție cu 5,4% și a profitului suplimentar cu valori cuprinse între 100-260 mii lei/ha. În condițiile menținerii plafonului la 50% din IUA, soiul Désirée realizează producții maximă și în același timp optimă din punct de vedere economic ($MT=OE=57,9$ t/ha), la norma de irigare de $3600 \text{ m}^3/\text{ha}$, administrată în 9 udări în varianta asigurării solului pe adâncimea 0-40 cm (figura 4). Sporul de producție de $42,9$ t/ha față de varianta neirigată permite realizarea unui profit suplimentar de aproape 2,5 milioane lei/ha, revenind pe 1 leu investit în irigarea culturii un profit de 28 lei.

CONCLUZII

1. Prin aplicarea în optim a elementelor regimului de irigare la cultura cartofului, producția a crescut de peste 2 ori la soiul Ostara și de peste 4 ori la soiul Désirée față de varianta neirigată.

2. Producția cea mai mare de cartof, în același timp optimă din punct de vedere economic ($36,9$ t/ha la soiul Ostara și $60,2$ t/ha la soiul Désirée), s-a realizat în varianta irigată la 70% din IUA pe adâncimea de -70 cm.

Fiecare metru cub de apă administrat la plantă sporește producția cu $12,2$ kg tuberculi la soiul Ostara și cu cca. 11 kg tuberculi la soiul Désirée. Sporul maxim de producție (randamentul extremal) de $20,1$ t/ha realizat la soiul Ostara, permite recuperarea cheltuielilor aferente irigării (41.000 lei/ha) și realizarea unui profit suplimentar în valoare de cca. $1,2$ milioane lei/ha, revenind pe fiecare leu investit în irigarea culturii un profit de peste 28 lei.

La soiul semitardiv Désirée sporul de producție de $45,2$ t/ha asigură realizarea unui profit suplimentar de $2,6$ milioane lei/ha, astfel că fiecare leu cheltuit pentru irigare aduce un profit de 24 lei.

3. Atât la soiul Ostara cât și la Désirée reducerea umidității active din sol de la 70% din IUA la 50% din IUA a avut ca efect diminuarea producției pe hectar, a sporului suplimentar de producție și în final a masei profitului suplimentar pe hectar.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. BERINDEI M., MUREȘAN S., MĂZĂREANU I., NEGUȚII I., BUZOIANU V., DRAGOMIR Lucia, DUMITRESCU Angela, CIOROIANU F., CROITORU N., GUȚĂ, MATHE ȘT., ȘTEFĂNESCU F., ANGELESCU M., 1973 - Rezultatele cercetărilor privind posibilitatea extinderii culturii cartofului pentru consumul de toamnă în silvostepă și stepă. Anale ICCS Brașov, Cartoful, vol. IV, 111-127.
2. IONESCU-ȘIȘEȘTI VL., CANTAR F., CREȚU A., MĂRĂCINEANU FL., MĂZĂREANU I., NAGY Z., NEGUȚII I., SCURTU D., 1977 - Sinteza

- cercetărilor privind regimul de irigare la cartof pe zone pedoclimatice și scopuri de cultură. Anale ICCS Brașov, Cartoful, vol. III, 101-114.
3. NEGUȚI I., 1973 - Efectul unor măsuri agrotehnice în sporirea producției de cartof în Dobrogea. Lucrări științifice SCCI Valu lui Traian.
 4. NEGUȚI I., 1974 - Cultura irigată a cartofului. Recomandări pentru producție, Redacția revistelor agricole.
 5. NEGUȚI I., 1975 - Unele rezultate experimentale cu privire la cultura irigată a cartofului în stepa Dobrogei. Anale ICPC Brașov, Cartoful, vol. V, 249-260.
 6. NEGUȚI I., PLOAE V., 1976 - Consumul de apă și regimul de irigare la cartof în zona de stepă. Anale ICCS Brașov, Cartoful, vol. VII, 183-195.
 7. NEGUȚI I., COPONY W., PAMFIL GH., 1980 - Optimizarea dozelor de îngrășăminte aplicate la cartof în zona de stepă a Dobrogei, în cultură irigată. Anale ICPC Brașov, vol. XI, 189-208.
 8. ȘIPOȘ GH., PĂLTINEANU Rodica, 1976 - Irigarea cartofului în condițiile câmpiei din sudul țării. Anale ICCS Brașov, Cartoful, vol. VI, 241-250.

THE OPTIMUM DIMENSIONING OF THE IRRIGATION SYSTEM ELEMENTS AT THE POTATO CROP IN THE DOBROGEA CONDITIONS

Abstract

The paper presents a synthesis of the results of the researches concerning the optimum dimensioning - from the economic and technical point of view - of the basic elements of the irrigation system at potato crop, in the pedoclimatic conditions from Dobrogea. By applying irrigations at an optimum level, the yield/ha increased 2 times at the variety Ostara and 4 times at the variety Désirée in comparison with the yield obtained in conditions of nonirrigation. At the variety Ostara the biggest and most efficient yield from the economic point of view was obtained in the irrigated variant at a minimum level of 70 % from IUA on the depth of soil moistening of 0-70 cm. At the variety Désirée, the maximum yield was of 60,2 to/ha, obtained by the irrigated variant, too at 70 % from IUA, on a depth of 0-70 cm, and the maximum growth of 42,5 to/ha due to irrigations allowed the obtaining of an additional profit of more than 2,6 million lei. The diminishing of the minimum humidity level in soil to 50 % from IUA, together with the increasing or reducing of the moistening depth of the soil over or under the interval of 0-70 cm, had as an effect the diminishing of the yield, of the yield benefit and profitability level.

Keywords: irrigations, economical and technical elements.

Tables:

1. Soil hydrophysical properties and the calculated humidity levels (50-70 % from IUA).
2. Economic efficiency of potato yield, depending on the applied irrigation elements (Ostara variety)
3. Economic efficiency of potato yield depending on the elements of the applied irrigation system (Désirée).

Figures:

1. Optimum dimensioning, on economic criteria, of the elements of potato irrigation system (Ostara variety 70 % IUA).
2. Optimum dimensioning, on economic criteria, of the elements of potato irrigation system (Ostara variety 50 % IUA).
3. Optimum dimensioning, on economic criteria, of the elements of potato irrigation system (Désirée variety 70 % IUA).
4. Optimum dimensioning, on economic criteria, of the elements of potato irrigation system (Désirée variety 50 % IUA).

POSSIBILITĂȚI DE UTILIZARE ÎN AGRICULTURĂ A NĂMOLURILOR DE LA S.C. AMIDEX, TÎRGU SECUIESC

Nicolae BĂCĂINȚAN¹

REZUMAT

Nămolurile reziduale rezultate din procesul de producție a amidonului și dextrozei de la S.C. Amidex Tg. Secuiesc sunt evacuate în bazine paralelipipedice din pământ ("lagune"). Aceste nămoluri, alcătuite în proporție de 89-99% din material mineral, reprezintă o sortare granulometrică evidentă pe orizontală: în sectorul amonte al lagunelor, în apropierea gurilor de evacuare a nămolurilor, sunt mai grosiere decât în sectorul aval. Sortarea granulometrică are consecințe majore asupra distribuției humusului și a elementelor nutritive (NPK) în lagune. Dintre acestea doar potasiul se găsește în cantități mai mari. Nămolurile pot fi utilizate, cu unele restricții, ca îngrășământ potasic cu conținut scăzut în potasiu. Pentru terenurile din regiune sunt necesare 14-25 t nămol (uscat) din sectorul aval al lagunelor și 33-50 t nămol (uscat) din sectorul amonte al lagunelor pe un hectar care urmează a fi cultivat cu cartof.

Cuvinte cheie: cartof, industrializare, nămol, fertilizare.

INTRODUCERE

Nămolurile reziduale, rezultate din procesul de producție a amidonului și dextrozei la S.C. Amidex Tg. Secuiesc (jud. Covasna), au fost evacuate treptat în șase "lagune" (bazine din pământ) cu formă paralelipipedică și dimensiunile medii de 12/50 m. Capacitatea de înmagazinare a lagunelor apropiindu-se de limita maximă, se pune problema golirii lor și a utilizării eficiente a nămolurilor reevacuate. Pentru evaluarea posibilităților de utilizare a acestor nămoluri, în primăvara anului 1992 s-a efectuat un studiu complex.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

În 15.06.1992 s-au recoltat 24 probe de nămol din primele patru lagune (mai vechi și relativ uscate), atât din sectorul amonte, vestic, unde debușează gurile de evacuare a nămolurilor, cât și din sectorul aval, estic, al fiecărei lagune. Cele opt sondaje din care s-au recoltat probe (pe trei niveluri) au fost executate până la 2 m. Probele au fost analizate prin metodele curențe la OSPA Brașov (analize fizice și chimice de soluri), la ICPA București (reziduuri de pesticide) și la Centrul de Medicină Preventivă - Laboratorul bacteriologic Brașov (analize bacteriologice și parazitologice).

¹ Oficiul de Studii Pedologice și Agrochimice, Brașov

REZULTATELE CERCETĂRIILOR

Caracterizarea fizică a nămolurilor. Nămolurile reziduale (uscate) sunt în proporție de 89-99% din material mineral. Analiza granulometrică a acestui material a pus în evidență dominarea a două grupe de clase: texturi grosiere (nisip lutos, nisip) și texturi fine (lut argilos). Dispunerea pe verticală a materialelor este neordonată, fiind rezultatul evacuărilor aleatoare. Pe orizontală se remarcă însă o sortare evidentă a materialelor în funcție de poziția față de conductele de evacuare. Materialele depuse în sectorul vestic (amonte), din apropierea gurilor de evacuare, sunt mai grosiere decât cele din sectorul estic (aval) al lagunelor. Valorile medii ale probelor din cele două jumătăți, prezentate sub forma conținutului mediu al fracțiunilor granulometrice, sunt semnificative în acest sens (tabelul 1). De remarcat că media generală, a tuturor probelor, este identică cu textura dominantă din stratul arabil al solurilor depresiunii Tg. Secuiesc, de unde provin, în cea mai mare parte, cartofii prelucrați la Amidex.

Tabelul 1

Caracteristici granulometrice medii ale nămolurilor

Sectorul lagunelor	Nisip % (2-0,02 mm)	Praf % (0,02-0,002mm)	Argilă %		Textură
			<0,002 mm	σ	
avale (E)	36,1	32,6	31,3	8,83	lut
amonte (V)	76,3	9,7	14,0	2,82	lut nisipos
media generală	56,2	25,2	22,6	8,64	lut

Sortarea granulometrică orizontală a materialelor depuse în lagune are consecințe majore asupra distribuției humusului și a elementelor nutritive (NPK) în lagune, datorită capacității de complexare și de adsorbție a fracțiunii coloidale (a argilei).

Umiditatea nămolurilor crește de la lagunele cu nămoluri mai vechi (nr. 1, 2) la cele cu nămoluri mai noi (ultimele două lagune, nr. 5 și 6, au oglindă de apă la suprafață, de aceea nu s-au recoltat probe din ele). Umiditatea crește și de la suprafață spre profunzime. În stratul superficial (0-50 cm) ea variază între 30-60%, iar mai jos (60-200 cm) variază între 50-85% și chiar mai mult.

Caracterizarea chimică a nămolurilor. Valorile parametrilor agrochimici au fost determinate, în ansamblu, de caracteristicile solurilor de pe care au provenit cartofii din care s-a extras amidon și de modul de tratare a materiei prime în procesul de producție a amidonului. Valorile determinate în laboratorul OSPA Brașov se grupează, evident, în cazul humusului, azotului, fosforului și potasiului, în cele două sectoare (amonte - aval) ale fiecărei lagune, ca și granulometria nămolurilor. Această grupare se reflectă în valorile medii prezentate în tabelul 2.

Tabelul 2

Caracteristici agrochimice medii ale nămolurilor

Sectorul lagunelor	pH/H ₂ O		CaCO ₃		Humus		N tot.		P ₂ O ₅ mob.		K ₂ O mob.	
	val.	σ	%	σ	%	σ	%	σ	mg %	σ	mg %	σ
avale (E)	6,8	0,5	0,5	0,1	7,0	2,6	0,47	0,09	32	5	277	38
amonte (V)	7,1	0,6	0	0	2,9	2,3	0,15	0,04	23	7	115	15
media generală	6,9	0,7	0,3	0,2	5,0	3,1	0,31	0,17	28	6	196	87

Valoarea medie generală a reacției solului (pH/H₂O) este neutră, cu abateri medii de la slab la alcalină. Conținutul mediu de CaCO₃ este nesemnificativ, cu abateri medii extrem de mici. Conținutul mediu de humus este mare în sectorul aval, mijlociu în sectorul amonte și mijlociu în ansamblu (media generală), cu abateri medii importante. Azotul total are valori medii mari în sectorul aval, mijlocii în sectorul amonte și mare în ansamblu, cu abateri medii importante. Atât fosforul mobil, cât și potasiul mobil au valori foarte mari în ambele sectoare ale lagunelor, cu abateri medii reduse. Nu trebuie omis faptul că interpretarea valorilor s-a făcut după limite care au în vedere solurile și nu îngrășămintele, prevăzute în Metodologia elaborării studiilor pedologice, III (1987).

Analiza principalelor microelemente (pe probe din laguna 3) evidențiază conținuturi medii foarte mari la mangan, mari la zinc, mijlocii la cupru și mici la fier (tabelul 3).

Tabelul 3

Conținutul mediu în unele microelemente

	Zn		Cu		Fe		Mn	
	ppm	σ	ppm	σ	ppm	σ	ppm	σ
Laguna 3	13,2	1,7	7,8	0,7	62	10	129	36

Pentru detectarea unor eventuale cantități dăunătoare de pesticide s-au determinat reziduurile de erbicide triazinice (propazină, atrazină, simazină) și cele de insecticide organoclorurate (izomeri HCH și metaboliți DDT) pe probele din lagunele 1 și 4 (tabelul 4).

Conținutul mediu în triazine are o valoare care depășește puțin limita de fitotoxicitate pentru culturile sensibile cum ar fi legumele și păioasele. De remarcat valoarea ridicată a abaterii medii pătraticice. Reziduurile de insecticide organoclorurate se găsesc în cantități foarte mici.

Tabelul 4

Conţinutul mediu în reziduuri de erbicide şi insecticide

	Total triazină		Total HCH		Total DDT	
	ppm	σ	ppm	σ	ppm	σ
Lagunele 1+4	0, 150	0, 164	0, 020	0, 048	0, 023	0, 013

Caracterizarea microbiologică - sanitară. Pentru detectarea unor eventuali agenţi patogeni sau a unor paraziţi au fost analizate probe din fiecare lagună, din punct de vedere bacteriologic (tabelul 5) şi parazitologic (tabelul 6).

Tabelul 5

Caracterizarea bacteriologică generală a nămolurilor

	Bacterii coliforme		Streptococi fecali		Clostridii sulfitoreduc.		Germeni nitrificanţi		Germeni patogeni	
	val.	s	val.	s	val.	s	val.	s	val.	s
media generală	1125/g	1947	35/g	86	2950/g	1550	5/g	5	0	0

Tabelul 6

Caracterizarea parazitologică a nămolurilor

Nr. lagunei	Adâncimea probei compuse (cm)	Ouă de geohelminţi (Ascaris lumbricoides)
1	0-20	absente
	60-80	2/50 g nămol
2	0-20	absente
	60-80	1/50 g nămol
3,4	0-20	absente
	60-80	absente

Valorile analizelor bacteriologice (numărul de bacterii/g) arată că nămolurile pot fi utilizate în agricultură, fără restricţii, ca suport nutritiv pentru plante.

Aşa cum reiese din tabelul 6, o parte din nămoluri sunt contaminate cu ouă neembrionate de geohelminţi (*Ascaris lumbricoides*). Prezenţa acestor ouă impune luarea unor măsuri speciale, pentru a se asigura distrugerea lor după evacuarea lagunelor.

Recomandări pentru utilizarea nămolurilor reziduale în agricultură.

Dintre elementele cele mai importante pentru nutriţia plantelor agricole, potasiul

se găsește în cantitățile cele mai mari în nămolurile reziduale din lagunele de evacuare ale fabricii de amidon și dextroză. Aceste nămoluri pot fi utilizate, cu unele restricții (datorate prezenței ouălor de paraziți), ca îngrășământ potasic cu conținut scăzut de potasiu, mai ales pentru culturile mari consumatoare de acest element chimic (cartof, sfeclă de zahăr). Terenurile pe care se vor aplica aceste nămoluri se vor îmbogăți și cu cantități reduse de fosfor, azot, zinc, mangan, s.a.

Pentru a se aprecia cantitățile de nămol rezidual necesare unor culturi agricole, s-au calculat cantitățile medii de substanță activă (K_2O , P_2O_5) din fiecare sector al lagunelor (tabelul 7).

Tabelul 7

Conținutul mediu în potasiu și fosfor din nămolurile reziduale

Sectorul lagunelor	K ₂ O		P ₂ O ₅	
	kg/t	s	kg/t	s
avale (E)	2,8	0,4	0,3	0,1
amonte (V)	1,2	0,1	0,2	0,1
media generală	2,0	0,9	0,3	0,1

De menționat că densitatea (greutatea specifică) medie a nămolurilor (uscate) este de 2,65 g/cm³ în sectorul aval al lagunelor și 2,70 g/cm³ în cel amonte. În mod obișnuit, însă, nămolurile au un conținut de apă ridicat (în general peste 50%), ceea ce înseamnă că greutatea unei unități de volum de nămol este, în realitate, mai mare decât cea menționată mai sus.

Din analiza cercetărilor agrochimice, executate în ultimii cinci ani de OSPA Brașov, reiese că terenurile arabile situate în apropierea stației de epurare a S.C. Amidex Tg. Secuiesc (pe o rază de câțiva kilometri) sunt, în general, mijlociu și bine aprovizionate cu potasiu. Ca urmare, pentru o producție scontată de 30 t/ha cartof de toamnă sunt necesare, în medie, 40-70 kg/ha K_2O , iar pentru o producție scontată de 50 t/ha sfeclă de zahăr sunt necesare, în medie, 80-95 kg/ha K_2O . Aceasta înseamnă că, pentru un hectar care urmează a fi cultivat cu cartof, vor fi necesare, în medie, 14-25 t nămol (uscat) din sectorul aval al lagunelor și 33-50 t nămol (uscat) din sectorul amonte al lagunelor (cifrele trebuie să mărită în funcție de umiditatea momentană cu aproximativ 50-70%). Pe baza cantităților de substanță activă (K_2O) necesare anumitor terenuri și culturi (conform cartărilor agrochimice recente) și cu ajutorul tabelului 7, se pot calcula cu mai multă precizie cantitățile de nămol rezidual care urmează a fi administrate ca îngrășământ potasic pe o anumită parcelă.

Administrarea nămolurilor reziduale (în special din lagunele 1 și 2) pe terenurile agricole este supusă unor restricții determinate de prezența ouălor de geohelminți (tabelul 6). Cel mai eficient mijloc de a distruge aceste ouă este împrăștierea nămolului pe

câmp, într-un strat subțire, de maxim 2 cm grosime. Razele soarelui distrug în scurt timp ouăle de geohelminți aflate într-un strat care nu depășește această grosime, după afirmațiile specialiștilor (Niculescu, 1964).

Momentul optim de administrare a nămolurilor reziduale este imediat după recoltarea cerealelor păioase, înaintea arăturilor.

MULȚUMIRI

Aduc cuvenitele mulțumiri pentru contribuția adusă d-nei ing. Rodica Barb, d-nei chim. Doina Plaxienco, d-nei medic Nadia Chindia.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. NICULESCU AL., 1964 - Parazitologia veterinară, EDP București.
2. *** 1987 - Metodologia elaborării studiilor pedologice, partea a III-a, indicatorii ecopedologici, ICPA București.

POSSIBILITIES FOR AGRICULTURAL USE OF THE RESIDUAL MUD FROM AMIDEX COMPANY, TÎRGU SECUIESC

Abstract

The Amidex Company from Tg. Secuiesc is producing starch and dextrose, resulting a mud dejected in ground built bazins. This residual mud, containing 89-99 mineral material, shows an obvious horizontal granulometric classification. On the upstream of the bazins, near to the evacuation place of the mud, the texture is coarser than on downstream. This classification of the residual mud has as consequence the distribution of the humus and of the mineral nutrients (NPK) in the bazins. From the nutrients, only the potassium is in a larger quantity. The residual mud can be used, with some restrictions, as a potassic fertilizer with low potassium content. For surrounding lands, 14-25 t residual (dry) mud from the downstream of the bazins and 33-50 t residual (dry) mud from the upper stream of the bazins are necessary to fertilize a hectar cultivated with potatoes.

Keywords: potato, processing, mud, fertilization.

Tables:

1. Average mechanical composition characteristics of muds.
2. Average agrochemical characteristics of muds.
3. Average contents of some microelements from muds.
4. Average contents of herbicides and pesticides residues.
5. General bacteriological characterization of muds.
6. Parasitological characterization of muds.
7. Average contents of potassium and phosphorus of residual mud.

REZULTATE PRELIMINARE PRIVIND STRESSUL HIDRIC LA CÂTEVA SOIURI ȘI LINII DE CARTOF

Marin SĂNINOIU¹

REZUMAT

În condițiile de temperaturi ridicate de la SCPC Mîrșani, jud. Dolj, s-au testat în vase de vegetație, la niveluri de umiditate asigurată de 70% și 30% din IUA=14, linii nou create și 4 soiuri cu privire la modul cum tolerează stresul de secetă. S-a constatat o comportare diferită a soiurilor și liniilor încercate atât din punct de vedere al numărului de lăstari și de tuberculi formați, cât și din punct de vedere al producției totale de tuberculi.

Cuvinte cheie: cartof, soiuri, linii, rezistență secetă.

INTRODUCERE

Extinderea culturii cartofului în toate zonele a avut loc datorită importanței pe care aceasta o prezintă în hrana populației. Această extindere s-a făcut pe baza a numeroase cercetări și studii privind condițiile de mediu din fiecare zonă de cultură, comparativ cu pretențiile biologice ale plantei. S-au delimitat în acest fel zone de favorabilitate diferite privind cultura cartofului în țara noastră. Una dintre acestea o constituie zona favorabilă pentru cultura cartofului extratimpuriu, timpuriu și de vară. Ea cuprinde zona de câmpie și coline joase, unde temperaturile depășesc frecvent 25°C și chiar 30-35°C, iar precipitațiile sunt foarte reduse. Această zonă este favorabilă pentru cartof din punct de vedere al temperaturilor și precipitațiilor în lunile martie, aprilie și prima jumătate a lunii mai. În perioada următoare temperaturile depășesc frecvent 25°C, oprind creșterea tuberculilor. Precipitațiile sunt reduse, cu lungi perioade de secetă, care influențează negativ creșterea și dezvoltarea plantelor de cartof. În acest interval, seceta se manifestă negativ asupra plantelor de cartof atât prin deficitul de apă din sol, prin umiditatea relativă a aerului foarte scăzută, cât și prin temperaturi ridicate.

Stațiunea de cercetare și producție a cartofului Mîrșani, al cărui rol este de a stabili cele mai potrivite tehnologii de cultură pentru cartoful extratimpuriu și timpuriu, este situată în această zonă și anume, în centrul zonei de nisipuri din sudul Olteniei. Aici vânturile puternice și uscate, transformate foarte des în furtuni de nisip, accentuează și mai mult efectul dăunător al secetei. Apa și temperaturile devin factori limitativi ai producției de cartof încă de la începutul formării tuberculilor. Din cauza condițiilor specifice, în această zonă nu se vor cultiva decât soiuri rezistente la stresul de temperatură și secetă.

¹ SCPC Mîrșani

În acest scop, stațiunea noastră și-a propus să testeze rezistența la stresul de secetă și temperatură a liniilor de cartof create în țară precum și a soiurilor străine introduse în vederea omologării lor.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Experiențele au fost efectuate în anul 1993, la SCPC Mîrșani, jud. Dolj, în vase de vegetație. Au fost luați în studiu doi factori:

Factorul A - plafonul de umiditate:

a_1 - 70% din I.U.A.

a_2 - 30% din I.U.A.

Factorul B - linia sau soiul:

b_1 -Bv.84-1317-127

b_2 -Bv.85-1365-3

b_3 -Bv.83-1220-8

b_4 -Bv.85-1194-15

b_5 -Bv.86-1419-101

b_6 -Bv.86-1419-68

b_7 -Bv.86-1419-40

b_8 -Bv.86-1419-53

b_9 -Bv.86-1388-589

b_{10} -Bv.88-2-19N

b_{11} -Bv.88-2-41

b_{12} -Bv.86-1419-75

b_{13} -Bv.87-1437-13

b_{14} -Bv.87-1441-11N

b_{15} -Ostara - Martor

b_{16} -Berber

b_{17} -Draga

b_{18} -Jaerla

Au fost folosite pentru experiență 324 vase de vegetație, (2 plafoane x 18 linii (soiuri) x 3 vase/variantă x 3 repetiții).

Plantarea a fost făcută la data de 17 mai 1993 cu tuberculi încolțiți și înrădăcinați, folosindu-se un tubercul la fiecare vas de vegetație. Solul folosit în vase a fost de tipul cernoziom, adus din zona Amărăști. Până la tuberizare toate vasele au fost menținute la plafonul minim de umiditate de 70% I.U.A., după care cealaltă jumătate din vase au fost puse în condiții de stres de deficit hidric, la 30% din I.U.A.

Recoltarea plantelor din vase a fost efectuată la data de 3 august 1993 când plantele au ajuns la maturitate.

La recoltare s-au efectuat următoarele determinări:

- număr de lăstari pe vas/plantă;
- număr de tuberculi pe vas/plantă;
- greutate de tuberculi pe vas/plantă;
- producția pe hectar-raportată la 50000 de plante.

REZULTATELE CERCETĂRIILOR

Cu privire la numărul de lăstari (tabelul 1), se constată că, în general, acesta este mai mic la plafonul de umiditate de 30%, comparativ cu cel realizat la plafonul de 70%. Se desprind însă linii (Bv.86-138-158N, Bv.86-1419-53 și Bv.88-2-19N) care, alături de soiul Ostara, au prezentat un număr mai mare de lăstari la plafonul minim de 30%.

Tabelul 1

Influența plafonului de umiditate asupra numărului de lăstari

Linia (Soiul)	Plafonul de umiditate (A)		Procente față de 70%
	a1=70%	a2=30%	
Bv. 84-1317-127	5,0	4,1	82,0
Bv. 85-1365-3	4,3	3,8	88,3
Bv. 83-1220-8	3,8	3,5	92,1
Bv. 85-1194-15	8,4	8,9	105,9
Bv. 86-1419-101	6,5	6,2	95,3
Bv. 86-1419-68	4,0	3,9	97,5
Bv. 86-1419-40	4,7	4,4	93,6
Bv. 86-1419-53	4,0	4,9	122,5
Bv. 86-1388-158-N	6,4	8,6	134,3
Bv. 88-2-19-N	3,6	4,1	113,8
Bv. 88-2-41	6,2	5,9	95,1
Bv. 86-1419-75	5,0	4,0	80,0
Bv. 87-1437-13	5,0	5,1	102,0
Bv. 87-1441-11-N	3,4	3,3	97,1
Ostara	4,7	7,0	148,9
Berber	7,5	5,8	77,3
Draga	4,5	2,2	48,9
Jaerla	4,9	5,4	110,2

În ceea ce privește numărul de tuberculi (tabelul 2), situația nu se mai repetă, deoarece liniile care au depășit numărul de lăstari ar fi trebuit să depășească și numărul de tuberculi. Acest fenomen s-a menținut numai în cazul soiului Ostara. Liniile care au depășit numărul de tuberculi la plafonul de 30% față de 70% au fost Bv.86-1419-101 (114,2%), Bv.86-1419-40 (133,3%), Bv.88-2-41 (150%), Bv.86-1419-75 (142,8%), Bv.87-1441-11N (114,2%).

Tabelul 2

Influența plafonului de umiditate asupra numărului de tuberculi

Linia (Soiul)	Plafonul de umiditate (A)		Procente față de 70%
	a1=70%	a2=30%	
Bv. 84-1317-127	6,0	5,0	83,3
Bv. 85-1365-3	7,0	4,0	57,1
Bv. 83-1220-8	6,0	6,0	100,0
Bv. 85-1194-15	8,0	5,0	62,5
Bv. 86-1419-101	7,0	8,0	114,2
Bv. 86-1419-68	7,0	5,0	71,4
Bv. 86-1419-40	6,0	8,0	133,3
Bv. 86-1419-53	9,0	7,0	77,7
Bv. 86-1388-158-N	9,0	9,0	100,0
Bv. 88-2-19-N	7,0	6,0	85,7
Bv. 88-2-41	6,0	9,0	150,0
Bv. 86-1419-75	7,0	10,0	142,8
Bv. 87-1437-13	11,0	11,0	100,0
Bv. 87-1441-11-N	7,0	8,0	114,2
Ostara	8,0	9,0	112,5
Berber	6,0	5,0	83,3
Draga	7,0	5,0	71,4
Jaerla	7,0	6,0	85,7

În tabelul 3 sunt prezentate rezultatele obținute în urma prelucrării prin analiza varianței. Se observă diferențele față de martor (Ostara) la ambele plafoane de umiditate. S-au remarcat ca rezistente la stressul de deficit hidric două linii și anume: Bv.86-1419-40 și Bv.87-1441-11N, având rezultate foarte semnificative la ambele plafoane de umiditate.

Comportarea unor soiuri și linii de cartof la stresul de deficit hidric

Linia (Soiul)	Plafon minim 70% IUA			Plafon minim 30% IUA		
	Producția		Semn.	Producția		Semn.
	t/ha	%		t/ha	%	
Bv. 84-1317-127	3,6	41,4	ooo	2,5	40,1	ooo
Bv. 85-1365-3	4,8	55,2	ooo	3,5	57,3	ooo
Bv. 83-1220-8	3,4	39,1	ooo	2,7	44,2	ooo
Bv. 85-1194-15	3,2	36,8	ooo	2,4	39,3	ooo
Bv. 86-1419-101	6,1	70,1	ooo	4,1	67,2	ooo
Bv. 86-1419-68	3,8	43,7	ooo	2,6	42,6	ooo
Bv. 86-1419-40	10,5	120,7	***	7,3	119,7	***
Bv. 86-1419-53	4,5	51,7	ooo	3,1	50,8	ooo
Bv. 86-1388-158-N	7,1	81,6	ooo	5,0	81,9	ooo
Bv. 88-2-19-N	3,3	37,9	ooo	2,3	37,7	ooo
Bv. 88-2-41	7,1	81,6	ooo	5,0	81,9	ooo
Bv. 86-1419-75	6,4	73,6	ooo	4,6	75,4	ooo
Bv. 87-1437-13	7,2	82,7	ooo	5,0	81,9	ooo
Bv. 87-1441-11-N	12,3	141,4	***	8,6	140,9	***
Ostara	8,7	100,0	-	6,1	100,0	-
Berber	4,1	47,1	ooo	2,8	45,9	ooo
Draga	7,9	90,8	oo	5,5	90,1	oo
Jaerla	4,3	49,4	ooo	3,0	49,2	ooo

DL %	5	1	0,01
a2-a1	0,084	0,194	0,619
b2-b1	0,330	0,349	0,569
alb2-alb1	0,467	0,622	0,806
a2b1-alb1 sau a2b2-alb1	0,458	0,618	0,831

CONCLUZII

- Liniile și soiurile testate s-au comportat diferit la stresul de secetă atât din punct de vedere al numărului de lăstari formați, cât și din punct de vedere al numărului de tuberculi și al producției acumulate.

- Au tolerat mai bine stresul de secetă liniile Bv.86-1419-40 și Bv.87-1441-11N.

PRELIMINARY RESULTS CONCERNING THE HYDRIC STRESS SORTAGE AT SOME POTATO VARIETIES AND LINES

Abstract

In the high temperature conditions from SCPC Mîrșani, jud. Dolj, it was tested in vegetation vessels at the humidity levels by 70% and 30% from I.U.A. a range of newly created lines and varieties concerning the way they tolerate the drought stress. It was noticed a different behaviour of the varieties and lines tested both from the point of view of the young shoots and the formed tubers as well as the total tubers yield.

Keywords: potato, varieties, lines, resistance drought.

Tables:

1. Influence of the humidity limit upon the number of young shoots.
2. Influence of the humidity limit upon tubers number.
3. Influence of the humidity limit upon tubers weight.
4. Behaviour of some potato varieties and lines at the stress of hydric shortage

REZULTATE PRIVIND INFLUENȚA LUCRĂRILOR SOLULUI TOAMNA ȘI PRIMĂVARA LA CULTURA CARTOFULUI

I. MĂZĂREANU¹, V. NEDEFF¹

REZUMAT

La Stațiunea de Cercetări Agricole Secuieni din județul Neamț s-a cercetat influența lucrărilor solului efectuate toamna și primăvara asupra: gradului de afânare a solului, producției de cartof, calității acestuia și a consumului de carburanți. Rezultatele pledează pentru aplicarea unei tehnologii diferențiate, de preferință variantele 5 și 7. Utilizarea biloanelor profilate din toamnă are ca efect un sol afânat și fără bulgări în bilon. Plantarea în arătura de toamnă neprelucrată primăvara reduce consumul de carburanți, dar are ca urmare o reducere a producției și a calității acesteia și de aceea nu se recomandă.

Cuvinte cheie: cartof, lucrări sol toamnă și primăvară.

INTRODUCERE

În cadrul tehnologiei cartofului, lucrările solului au o importanță deosebită atât ca efect asupra cantității și calității producției de tuberculi, cât și asupra eficienței economice. De aceea, alegerea agregatelor agricole pentru efectuarea lucrărilor, în scopul realizării unor indici calitativi optimi, constituie o decizie majoră a specialistului agricol, astfel încât sistemul ales să corespundă cerințelor plantelor și condițiilor pedoclimatice locale.

La S.C.A. Secuieni, în perioada 1979-1992, s-au luat în studiu diferite variante tehnologice aplicate la cultura cartofului, publicându-se rezultatele parțiale ale acestor experiențe (Nedeff, Măzăreanu, 1990).

În lucrarea de față sunt prezentate concluziile și recomandările finale cu privire la influența lucrărilor solului la cultura cartofului.

MATERIALUL ȘI METODA DE LUCRU

Studiul a cuprins mai multe etape și anume: în anul 1989 au fost aplicate șapte variante tehnologice; în anii 1990 și 1991 s-au mai adăugat două variante, iar în anul 1992 s-au verificat patru variante tehnologice, variante rezultate din concluziile primilor trei ani de cercetare (tabelul 1).

¹ S.C.A. Secuieni - Neamț

Tabelul 1

Lucrările și mașinile agricole folosite la fiecare variantă tehnologică

Lucrări	Componenta agregatului agricol *)	1989-1991									1992			
		Varianta nr.									Varianta nr.			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Discuit miriștea	GD-3,2	++			++			+	+		+	+	+	+
Discuit miriștea	GD-6,4			+		+								
Fertilizat PK	SUP-2,1	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
Dezmiriștit 20 cm	PP-3x30		+				+				+	+	+	+
Afănat 35 cm + fert.	Paraplaw							+		+				
Afănat 35 cm	Paraplaw												+	
Afănat cu org. vert.	Cizel								+					+
Cultivație	CPGC-4						++		+	+	+			
Arat toamna 25+15 cm	PP-3x30+GS			+										
Arat toamna 30+GS	PP-3x30+GS	+						+		+				
Arat toamna 30+15 cm	PP-3x30+GS		+		+	+	+							
Arat toamna 30 cm	PP-3x30										+			
Discuit arătura	GD-3,2		+		+					+		+	+	+
Bilonat toamna	KRN-6				+				+	+		+	+	+
Fertilizare cu azot	SUP-2,1	+	+	+			+	+			+			
Pregătit teren	CPGC-4	++	+				+	+						
Pregătit teren	GD-4,2			++										
Plantat direct	SAD-4					+								
Plantat + 1/2 N	SAD-4	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
Rebilonat + 1/2 N	KRN				+	+			+	+		+	+	+
Total nr. treceri d.c.:		8	7	7	8	5	8	6	7	8	7	7	8	8
nr. lucrări până la arat		3	2	2	3	2	4	2	4	3	4	3	4	4
nr. lucrări pentru lucrarea de bază		1	2	1	3	1	1	1	1	3	1	2	2	2
nr. lucrări pentru pregătire teren		3	2	3	-	-	2	2	-	-	1	1	-	-

*) S-a folosit tractorul U-650 cu excepția mașinii GD-6,4 tractată de A-1800

Experiența a fost amplasată la neirigat pe un cernoziom degradat, întotdeauna după o miriștea de cereale păioase, solul conținând 28% argilă, precipitațiile multianuale fiind de 538,9 mm.

Agregatele agricole au avut ca bază energetică tractorul U-650 M (cu excepția mașinii GD-6,4 tractată de tractorul A-1800).

În tabelul sunt prezentate lucrările aplicate în cadrul fiecărei variante, mașinile agricole folosite și numărul de treceri (semnul "+") pe fiecare variantă.

Consumul de combustibil a fost determinat volumetric pentru fiecare lucrare în parte și la fiecare variantă tehnologică. Ca material biologic pentru plantare s-a folosit soiul Désirée, categoria biologică I₁. Celelalte verigi tehnologice (în afara celor diferențiate pe variante, conform tabelului 1) au fost aplicate uniform pe toate variantele, conform cu tehnologia optimă de cultivare a cartofului pentru zona Secuieni - Roman.

Recoltarea s-a realizat cu mașina Z-609, determinând procentul de bulgări din masa de pământ dislocată. Înaintea efectării lucrărilor s-a măsurat rezistența la penetrare.

REZULTATELE CERCETĂRILOR

Prin combinarea diferitelor lucrări de pregătire a terenului toamna și primăvara au rezultat un număr diferit de treceri ale agregatelor, cuprinse între 5 și 8 treceri (tabelul 1). Numărul mai mic de treceri a fost posibil fie prin plantare directă (varianta 5), fie prin reducerea numărului de lucrări la arat și a celor de pregătire a patului germinativ. La variantele cu același număr de treceri diferă, totuși, agregatele folosite ca și repartiția lucrărilor pe cele trei perioade: până la arat (2-4 lucrări), lucrări pentru lucrarea de bază (1-3) și lucrări pentru pregătirea patului germinativ (0-3).

Pentru perioada 1989-1991, la variantele 1-9 consumul anual de combustibil (l/ha) a avut oscilații mici, media fiind prezentată în tabelul 2. Se constată că, deja, consumurile la lucrările de la trecerile 3-8, la aceeași variantă, sunt diferite ca urmare a adâncimilor de lucru și a efectului specific al mașinii agricole folosite. De exemplu: cultivația cu CPGC-4 consumă 8,87 kg/ha la varianta 2 (fiind efectuate după ce arătura a fost deja discuită) și 12,07 kg/ha la varianta 6. Și la lucrarea de plantat sunt diferențe la consumul de combustibil, acesta oscilând de la 7,49 kg/ha la varianta 7, până la 8,87 kg/ha la varianta 6.

Indicatorul care poate exprima consumul de combustibil, pentru întreaga tehnologie aplicată la fiecare variantă, este consumul total de combustibil calculat în l/ha (tabelul 3). În perioada 1989-1991, consumul de combustibil a oscilat de la 57,9 l/ha la varianta 8, până la 121,96 l/ha la varianta 6. În anul 1992, consumul a fost între 66,59 l/ha (varianta 11) și 104,53 l/ha (varianta 13). Se constată că la variantele unde s-a arat toamna mai adânc sau s-a efectuat un număr mai mare de lucrări și consumul a fost mai mare. Acolo unde s-a lucrat cu paraplaw și s-au făcut biloane din toamnă, consumul de combustibil a fost mai mic (exemplu varianta 8 și 11).

Înainte de lucrarea de bază a solului, rezistența de penetrare a avut, în general, valori mai mici (tabelul 4) față de valorile determinate înainte de recoltarea cartofului (tabelul 5). Astfel, media pe trei ani (1988-1991) a rezistenței la penetrare toamna a avut valori de 28,6 da N/cm² pe stratul 0-10 cm și 41,8 da N/cm² pe adâncimea de 10-20 cm, în timp ce înainte de recoltarea cartofului, rezistența a fost la variantele 1-9 de 3,6-9 da N/cm² pe bilon (0-10 cm) și de 19,9 -49,6 da N/cm² la stratul 10-20 cm. În adâncime, rezistența a crescut, fiind de până la 65,0 da N/cm² pe adâncimea 20-30 cm și 92,9 da N/cm² la orizontul 30-40 cm.

Tabelul 2

Consumul de combustibil (kg/h) pentru fiecare agregat și variantă

Lucrarea executată	Agregatul agricol	Regimul de lucru	Varianta:								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
Discuit miriște, 2 treceri	U-650 + GD-3,2	V=IIIR B=3,2m	20,74	-	-	21,91	-	-	-	-	-
Discuit miriște, 1 trecere	U-650 + GD-3,2	V=IIIR B=3,2m	-	-	-	-	-	-	10,13	10,29	-
Discuit miriște	A-1800 + GD-6,4	V=IIIR B=6,4m	-	-	25,00	-	25,00	-	-	-	-
Fertilizare PK	U-650 + SUP-2,1	V=IIIR B=2,6m	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	-	6,68	6,68
Arat vara 20 cm	U-650 + PP-3x30	V=IIR B=0,9m	-	10,11	-	-	-	10,62	-	-	-
Afânat cu org. înclinate + fert. PK + Paraplaw	U-650 + Paraplaw+fert.	V=IIR B=1,2m	-	-	-	-	-	-	9,98	-	8,76
Afânat cu org. vert. Cizel	U-650+Cizel 5	V=IIR B=2,5m	-	-	-	-	-	-	-	9,77	-
Cultivație, 2 treceri	U-650 + CPGC-4	V=IIIR B=4,0m	18,19	-	-	-	-	18,45	-	-	-
Arat toamna 25+15+GS	U-650 + PP-3x30+GS	V=IIR B=0,9m	-	-	10,67	-	-	-	-	-	-
Arat toamna 30+GS	U-650 + PP-3x30+GS	V=IIR B=0,9m	11,82	-	-	-	-	-	11,25	-	11,40
Arat toamna 30+15+GS	U-650 + PP-3x30+GS	V=IIR B=0,9m	-	10,38	-	11,39	11,50	10,55	-	-	-
Discuit arătura	U-650 + GD-3,2 lestată 160 kg	V=IIR B=3,2m	-	9,15	18,17	9,77	-	-	-	-	10,37
Cultivație, 1 trecere	U-650 + CPGC-4	V=IIIR B=4,0m	-	8,87	-	-	-	12,07	10,94	9,99	10,68
Bilonat toamna	U-650 + KRN	V=IIIR B=4,2m	-	-	-	7,28	-	-	-	8,87	9,01
Fertilizare cu azot	U-650 + SUP-2,1	V=IIR B=2,6m	8,85	9,33	9,33	-	-	9,45	9,64	-	-
Plantat direct +1/2 N	U-650 + SAD-4	V=IR B=3,0m	-	-	-	-	7,64	-	-	-	-
Plantat + 1/2 N	U-650 + SAD-4	V=IR B=3,0m	8,20	8,56	7,97	7,75	-	8,87	7,49	7,67	7,75
Rebilonat + 1/2 N	U-650 + KRN	V=IR B=4,2m	-	-	-	5,54	5,41	-	-	5,76	5,81

În anul 1992, rezistența la penetrare a fost mai mică, la ambele momente de determinare.

Ca urmare a sistemului de lucrări aplicate la recoltarea cartofului, procentul de bulgări determinat în masa de pământ dislocată cu mașina Z-609 a fost diferit. Valorile medii pe trei ani oscilează între 11,0 % (V4) și 22,7 % (V8), unde s-au efectuat biloane de toamnă (tabelul 6). În anul 1992, procentul de bulgări a avut valori mai ridicate și anume în limitele 23,2-35,8 %.

Producțiile medii de cartof au fost, în perioada 1989-1991, cuprinse între 24,9 t/ha (V8) și 36,1 t/ha (V7). Numai variantele 4, 5, 6 și 7 au depășit, cu sporuri asigurate statistic, martorul (V9). În anul 1992, numai la varianta 10, recolta de tuberculi a fost mulțumitoare și anume 22,6 t/ha, la celelalte variante înregistrându-se minusuri de producție semnificative (tabelul 7).

Tabelul 3

Media consumului de combustibil (l/ha) pe fiecare variantă la cultura cartofului

Lucrări	1989-1991									1992			
	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13
Discuit miriștea, 2 trec.	16,78	-	-	17,72	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Discuit miriștea, 1 trec.	-	-	11,35	-	11,35	-	8,2	8,32	-	-	-	-	-
Fertilizat PK	5,83	5,83	5,83	5,83	5,83	5,83	-	6,21	6,21	8,20	8,20	8,20	8,20
Arătură vară 20 cm	-	19,58	-	-	-	20,57	-	-	-	4,61	4,61	4,61	4,61
Afănat Paraplaw (fert. PK)	-	-	-	-	-	-	24,98	-	24,98	20,32	20,32	20,32	20,32
Afănat Cizel	-	-	-	-	-	-	-	11,36	-	-	-	-	-
Cultivație, 2 trec.	-	-	-	-	-	13,75	-	-	-	-	-	-	-
Arat toamna 25+15+GS	-	-	31,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arat toamna 30+GS	39,27	-	-	-	-	-	37,38	-	37,88	36,42	-	-	-
Arat toamna 30+15+GS	-	46,51	-	50,93	51,44	47,18	-	-	-	-	-	-	-
Discuit arătura	-	7,73	-	8,25	-	-	-	-	8,76	-	8,70	8,70	8,70
Afănat toamna Paraplaw 35cm + fert. (PK)	-	-	-	-	-	-	35,13	-	-	-	-	37,86	-
Afănat Cizel 35 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46,40
Cultivație, 1 trec.	-	-	-	-	-	-	-	7,44	7,95	-	-	-	-
Bilonat toamna	-	-	-	4,83	-	-	-	5,89	5,89	-	-	-	-
Fertilizare cu azot	8,22	8,68	8,68	-	-	8,79	8,97	-	-	4,87	5,20	6,80	6,75
Cultivație, 2 trec.	13,56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cultivație, 1 trec.	-	6,61	-	-	-	8,99	8,15	-	-	8,75	-	-	-
Discuit, 2 trec.	-	-	15,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plantat direct + 1/2 N	-	-	-	-	14,81	-	-	-	-	-	-	-	-
Plantat 1/2 N	15,86	16,59	15,44	15,01	-	16,91	14,52	14,86	15,02	15,30	15,30	15,30	15,30
Rebilonat + 1/2 N	-	-	-	3,68	3,65	-	-	3,82	3,86	-	4,25	4,25	4,25
TOTAL CONSUM VARIANTA:	99,52	111,53	87,45	106,25	87,08	121,96	105,83	57,9	110,64	98,47	66,59	100,04	114,53
%	Mt.	112,08	87,87	106,76	87,5	122,55	106,34	58,19	111,17	Mt.	67,62	101,59	116,30

Tabelul 4

Rezistența la penetrare a solului Rp (da N/cm²) înainte de lucrarea de bază a solului

Adâncimea (cm)	Rezistența la penetrare (daN/cm ²) în toamna anului			Media pentru anii agricoli 1988-1990	Rezistența în toamna anului 1991 daN/cm ²
	1988	1989	1990		
0-10	25,1	14,0	46,7	28,6	5,9
10-20	29,3	29,8	66,4	41,8	8,2
20-30	31,1	47,4	70,6	49,7	17,7
30-40	50,8	75,4	111,3	79,2	24,8

Tabelul 5

Rezistența la penetrare Rp (da N/cm²) înainte de recoltarea cartofului

Var.	Adâncimea (cm)			
	0-10	10-20	20-30	30-40
Media 1989-1991				
1	6,4	43,9	53,0	75,0
2	5,2	29,5	42,3	66,2
3	6,3	41,3	65,0	82,6
4	3,6	30,3	59,8	92,9
5	4,8	19,9	26,3	55,8
6	4,0	33,1	54,6	59,4
7	9,9	39,5	43,1	67,4
8	7,8	49,6	55,6	71,2
9	4,8	26,3	38,9	72,4
Anul 1992				
10	15,3	36,6	41,3	40,1
11	15,3	31,9	38,9	40,1
12	23,6	41,3	46,0	37,7
13	11,8	40,1	43,6	46,0

Tabelul 6

Procentul de bulgări din masa de pământ dislocată la recoltarea cu mașina Z-609

Var.	Nr. de treceri	Procent de bulgări (%)				
		1989	1990	1991	Media 1989-1991	1992
1	8	8,4	21,0	30,9	20,1	-
2	7	4,0	19,0	17,1	13,4	-
3	7	7,8	14,5	12,8	11,7	-
4	8	3,5	18,1	11,5	11,0	-
5	5	10,5	16,0	16,1	14,2	-
6	8	10,4	15,6	12,4	12,8	-
7	6	11,7	15,1	9,8	12,2	-
8	7	-	21,1	24,3	22,7	-
9	7	-	20,5	15,1	17,8	-
10	7	-	-	-	-	35,8
11	7	-	-	-	-	24,5
12	8	-	-	-	-	23,2
13	8	-	-	-	-	25,9

Tabelul 7

Producția de cartof sub influența lucrărilor solului

Var.	Nr. de treceri	Producția t/ha			Media t/ha	Semn.	Producția 1992	
		1989	1990	1991			t/ha	Semn.
1	8	41,9	30,9	11,2	28,0	mt.	-	
2	7	39,6	42,4	15,6	32,5		-	
3	7	40,1	40,0	19,3	33,1		-	
4	8	48,3	39,6	16,0	34,6	*	-	
5	5	43,1	40,4	18,1	33,9	*	-	
6	8	45,3	44,2	14,8	34,8	**	-	
7	6	44,1	41,1	23,2	36,1		-	
8	7	-	34,8	15,1	24,9		-	
9	7	-	39,9	12,6	26,2		-	
10	7	-	-	-	-		22,6	mt.
11	7	-	-	-	-		17,7	o
12	8	-	-	-	-		14,4	ooo
13	8	-	-	-	-		12,9	ooo
DL 5%				5,77			3,9	
DL 1%				8,09			5,3	
DL 0,1%				11,44			7,0	

Considerăm că un indicator eficient de comparare a variantelor, peste consumul de combustibil pentru tona de cartof realizată. Astfel, în medie pe trei ani, consumul a oscilat între 2,32 l/t (V8) și 4,21 l/t (V9), iar în anul 1992 de la 3,76 l/t (V 11) până la 8,88 l/t (V 13). Consumurile mari de combustibil pe tona de cartof sunt datorate și producției mici de cartof (tabelul 8).

Tabelul 8

Consumul mediu de combustibil (l/t) la cartof

Var.	Producția media (t/ha)	Consumul mediu de combustibil (l/ha)	Consumul mediu de combustibil (l/t)
1989-1991 (Media pe 3 ani)			
1	28,0	99,52	3,55
2	32,5	111,53	3,43
3	33,1	87,45	2,64
4	34,6	106,25	3,07
5	33,9	87,08	2,56
6	34,8	122,02	3,51
7	36,1	106,83	2,96
8	25,0	57,9	2,32
9	26,3	110,64	4,21
Anul 1992			
10	22,6	98,47	4,36
11	17,7	66,59	3,76
12	14,4	100,04	6,97
13	12,9	114,53	8,88

CONCLUZII

1. Lucrările de pregătire a terenului toamna și primăvara au influențat prin natura și numărul lor consumul de combustibil (l/ha), gradul de afânare al solului și, în final, producția de cartof.

2. Efectuarea biloanelor din toamnă realizează condiții mai bune pentru plantarea mai timpurie a cartofului precum și un sol mai afânat în biloane și deci, un procent de bulgări mai redus la recoltare.

3. Plantarea directă în arătura de toamnă (fără lucrări de pregătire a solului primăvara) reduce consumul de combustibil, dar înrăutățește ceilalți indicatori și scade recolta de tuberculi.

4. Recomandăm aplicarea tehnologiilor diferențiate în funcție de condițiile pedoclimatice, asemănătoare celor cercetate în variantele 5 și 7, unde producțiile au fost maxime și consumul de motorină pe tona de produs a avut valori satisfăcătoare.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. NEDEFF V., MĂZĂREANU I., 1990 - Influența pregătirii terenului toamna și primăvara asupra consumului de combustibil și a producției de cartof. Cercetări agronomice în Moldova, Iași, vol. 2.
2. XXX Norme de producție și consum motorină. M.A.I.A., București, 1985.

RESULTS CONCERNING THE INFLUENCE OF POTATO SOIL TILLING IN SPRING AND AUTUMN

Abstract

At the Agricultural Research Station Secuieni from Nemaț county it was investigated the influence of land tilling done in autumn and spring time upon soil breaking up, potato yield and its quality as well as the fuel consumption. The results pledge for the application of a differentiated technology especially variants number 5 and 7. The use of ridges shaped in autumn has as effect broken up soil free of clods in ridge. Planting in the autumn tilling not processed in spring reduced the fuel consumption but generates a reduction of yield and its quality. It is not recommended.

Keywords: potato, soil tilling in spring and autumn time.

Tables:

1. Tillings and agricultural machines used in every technological variant.
2. Fuel consumption (kg/h) for each agregate and variant between 1989-1991.
3. Average fuel consumption (l/ha) on each potato crop variant.
4. Penetration resistance of the soil R_p (da N/cm²) before the main soil tilling.
5. Penetration resistance of the soil R_p (da N/cm²) before potato harvesting.
6. Percentage of clods from the earth dislocated during harvesting with Z-609 machine.
7. Potato yield influenced by soil tilling.
8. Average fuel consumption (l/ha) in potato crop.

REZULTATELE ÎNCERCĂRII MAȘINII DE PLANTAT CARTOF MPC-2*0,17 "SOLANA"

Aurelian POPESCU¹

REZUMAT

Lucrarea cuprinde rezultatele încercării unei mașini de plantat cartof cu aparat de distribuție de tipul lanț cu cupe. Sunt prezentați indicii calitativi de lucru și principalii indici de exploatare realizați cu această mașină, în agregat cu tractorul L-445. În final sunt prezentate concluziile și recomandările cu privire la posibilitatea utilizării acesteia de către fermieri.

Cuvinte cheie: cartof, plantare, aparat lanț cu cupe.

INTRODUCERE

Evoluția permanentă a sistemului de utilaje și a tehnologiilor de mecanizare pentru toate culturile, deci implicit și pentru cartof, este o necesitate evidentă și se practică pretutindeni pe plan mondial, Mănișor (1992). Avându-se în vedere și noile structuri de organizare a agriculturii în România, s-a considerat ca oportună realizarea unui mașini de plantat cartofi pe două rânduri care să permită mecanizarea lucrării de plantare pe parcele mici, îndeosebi la fermierii care cultivă cartoful pe suprafețe reduse.

Pe plan mondial, problema mecanizării operațiunii de plantare a cartofului pe suprafețe mici este rezolvată datorită faptului că majoritatea firmelor constructoare (Cramer, Grusse, Hassia, Rau-Combi ș.a.) fabrică mașinile de plantat și în varianta pe două rânduri.

Menționăm faptul că, în urma studierii aparatelor de distribuție cu care sunt echipate mașinile de plantat, se poate constata că majoritatea firmelor utilizează distribuitoare de tip lanț sau bandă cu cupe, Siepman (1980), Balbach (1993), Peters (1993).

În țara noastră, singurele mașini care plantează automat cartoful pe două rânduri, existente în producție, sunt de tipul 2 SaBP-75/10 și provin din tipul 4 SaBP importate din fosta Cehoslovacie sau derivate ale acestei mașini îmbunătățite cu diferite soluții pe plan local. Aceste mașini prezintă marele dezavantaj al inferiorității calității lucrării, mai precis, al uniformității de plantare, care are valori relativ scăzute datorită faptului că sunt echipate cu aparate de distribuție de tip disc vertical cu degete de prindere, Popescu (1978, 1987, 1989).

¹ I.C.P.C. Brașov

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Mașina de plantat cartof pe două rânduri, echipată cu aparat de distribuție de tipul lanț cu cupe, a fost realizată pe baza unor cerințe agrotehnice și tehnologice elaborate de Institutul de Cercetare și Producție a Cartofului Brașov și a proiectului aparținând S.C. Mecanica Codlea-S.A. Modelul a fost realizat, de asemenea, de către S.C. Mecanica Codlea-S.A. în colaborare cu I.C.P.C. Brașov.

Mașina MPC-2*0,17 "Solana" este de tipul purtată și lucrează în agregat cu tractorul de 31,1 kW.

Principalele părți componente ale mașinii sunt prezentate în figura 1, iar caracteristicile tehnico-funcționale în tabelul 1.

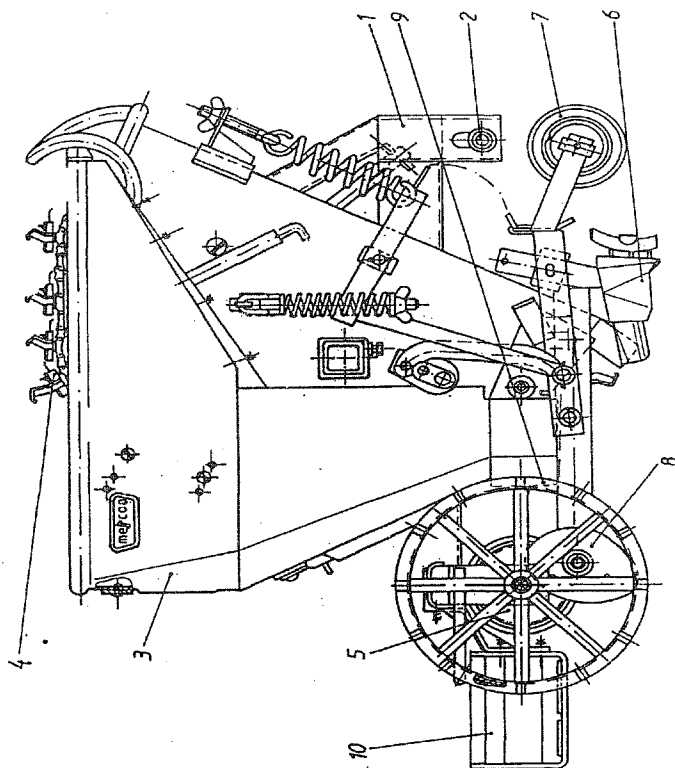


Figura 1- Mașina de plantat cartofi pe 2 rânduri MPC-2* 0,17 "Solana"

1. Cadru; 2. Sistemul de cuplare; 3. Buncăr; 4. Aparat de distribuție cu cupe;
5. Transmisia mașinii; 6. Brăzdar; 7. Roți de copiere; 8. Organe de acoperire;
9. Roți de antrenare și transport; 10. Platforma

În cadrul încercărilor efectuate cu mașina MPC-2*0,17 “Solana” în unități de producție profilate pentru cultura cartofului, s-au determinat indicii calitatii de lucru realizați de mașină precum și indicii de exploatare ai agregatului pe care-l formează mașina cu tractorul L-445.

Tabelul 1

Caracteristicile tehnico-funcționale ale mașinii MPC-2*0,17 “Solana”

Specificație	U/M	Valoarea
Acționarea transmisiei		de la roțile de transport
Numărul de rânduri la o trecere	-	2
Distanța între rânduri	cm	70;75;80
Distanța între tuberculi pe rând	cm	20;21;24;30;32;36
Adâncimea de plantare	cm	3-12
Tipul aparatului de distribuție		lanț cu cupe
Numărul cupelor	buc.	20
Tipul organelor de acoperire		discuri sferice
Numărul buncărelor	buc.	2
Capacitatea buncărelor	kg	2x90

Indicii calitativi de lucru determinați, conform metodologiei standard, au fost:

- abaterea distribuției tuberculilor față de axa rândului;
- uniformitatea de distribuție a tuberculilor pe rând;
- indicele de realizare a normei de plantare;
- adâncimea de plantare și profilul bilonului;
- gradul de vătămare a tuberculilor.

Indicii de exploatare determinați au fost:

- coeficienții de folosire a timpului schimbului de lucru;
- coeficientul de siguranță în exploatare al mașinii;
- capacitățile de lucru ale agregatului pe elemente ale structurii timpului schimbului
- consumul de combustibil.

REZULTATLE CERCETĂRIILOR

Experimentarea agregatului L-445 + MPC-2*0,17 s-a efectuat pe teritoriul ICPC Brașov și al comunei Stupini, județul Brașov, pe două tipuri de sol (ușor și mijlociu) cu două soiuri diferite de cartof (Santé și Désirée) și cu două fracții de mărimi (30-45 mm; 45-60 mm), la două distanțe între tuberculi pe rând (21 cm și 30 cm), corespunzătoare mărimii materialului de plantat.

Rezultate privind indicii calitativi de lucru

În tabelul 2 sunt prezentate abaterile maxime ale tuberculilor de la axa rândului. Acestea pot fi considerate corespunzătoare, întrucât nu depășesc mărimea diametrului mediu al tuberculului.

Distanțele medii realizate pe rând, numărul de tuberculi plantați la hectar și indicii de realizare a normei sunt prezentate în tabelul 3.

Tabelul 2

Abaterea maximă a tuberculilor de la axa rândului

Frația	Abaterea maximă (mm)	
	sol ușor	sol mijlociu
30-45	25	30
45-60	30	40

Tabelul 3

Rezultate privind indicii de lucru la plantarea cartofului cu mașina MPC-2*0,17 "Solana"

Tipul solului	Mărimea fracției (mm)	Distanța reglată pe rând (cm)	Viteza de lucru (km/h)	Distanța medie realizată pe rând (cm)	Numărul teoretic de tuberculi (tub./ha)	Numărul real de tuberculi (tub./ha)
ușor	30-45	21	4,20	21,25	63490	67602
			4,25	19,23	40009	43480
	45-60	28	2,84	30,60	63490	70220
			4,00	30,75		69331
mijlociu	30-45	21	4,15	21,79	40009	67109
			2,16	20,59		44057
	45-60	30	2,84	30,82		45332
			4,32	31,10		43554

Se observă faptul că distanțele medii realizate pe rând se apropie de distanțele reglate.

Considerăm important de subliniat faptul că, în toate cazurile, procentul de realizare a normei de plantare este de peste 100%, iar depășirile sunt relativ mici. Acest aspect este pozitiv pentru că se realizează numărul dorit de plante la hectar, iar consumul suplimentar de material de sămânță nu este exagerat.

Tabelul 4 cuprinde rezultatele determinărilor efectuate pentru stabilirea uniformității de plantare a tuberculilor pe rând, iar analiza acestora scoate în evidență următoarele aspecte:

În cazul fracției mici de tuberculi (30-45 mm), distanțele bune de plantare variază între 66,67% și 76,13%, valori relativ scăzute, însă superioare celor realizate de mașina 6SAD-75 generalizată în producție, la care variază limitele 47,6... 75,1%;

Plantarea tubercurilor din fracția mare (45-60 mm) este net superioară celei mici, distanțele bune de plantare fiind de 91,75 - 92,10%;

Golurile repetate lipsesc cu desăvârșire, iar cele simple sunt prezentate doar la fracția mică, unde la o viteză de lucru adecvată variază între 1,93-5,53%.

Dimensiunile bilonului pot varia în funcție de reglajele care se aplică, dar plantarea făcându-se târziu s-a preferat realizarea unor biloane mai mici pentru a grăbi răsărirea.

Determinările efectuate în mai multe repetiții pentru stabilirea vătămarilor au condus la concluzia că, în condiții normale de lucru și când se folosește un material de plantat corespunzător, tuberculii nu sunt vătămați.

Tabelul 4

Uniformitatea de distribuție a tubercurilor pe rând la plantarea cartofului

Tipul solului	Mărimea fracției (mm)	Distanța reglată pe rând (cm)	Viteza de lucru (km/h)	Distanțe bune de plantare (0,5-1,5)d (%)	Plantări duble $d < 0,5 d$ (%)	Goluri simple $d > 1,5 d$ (%)
ușor	30-45	21	4,20	69,17	25,30	5,53
	45-60	28	4,25	91,90	8,10	-
mijlociu	30-45	21	2,84	64,70	29,50	5,80
			4,00	76,13	21,34	1,93
			4,15	66,67	23,81	9,52
	45-60	30	2,16	92,10	7,90	-
			2,84	91,75	8,25	-
			4,32	91,80	8,20	-

Datele culese în timpul încercărilor de exploatare și prelucrare conform metodicii de lucru sunt prezentate în tabelul 5.

Analizând datele experimentale se constată faptul că valoarea coeficientului schimbului de lucru $K_{07}=0,432$. Acest fapt se datorează în special timpului consumat cu întoarcerile ($K_{21}=0,765$) și a celui consumat cu alimetarea mașinii de plantat ($K_{23}=0,705$). Valorile pot fi apreciate ca normale dacă se are în vedere faptul că mașina este destinată a lucra pe parcele mici.

Capacitatea de lucru într-o oră din timpul schimbului este de 0,232 ha/h, deci 1,86 ha/sch. Aceasta poate fi considerată drept corespunzătoare condițiilor pentru care a fost realizată.

Consumul de combustibil de 9,23 l/ha este mai mic decât cel realizat cu mașina de plantat pe 6 rânduri (9,0 l/ha).

**Principalii indici de exploatare ai agregatului de plantat cartof
L - 445 + MPC-2*0,17 "Solana"**

Indicele	U/M	Valorile determinate media
Coeficientul de folosire a timpului operativ	-	0,593
Coeficientul de folosire a timpului schimbului	-	0,432
Coeficientul de siguranță în exploatare	-	0,914
Capacitatea de lucru efectivă	ha/h	0,536
Capacitatea de lucru la un schimb de 8 h	ha/h	1,85
Consumul de combustibil	l/h	9,23

CONCLUZII

Din punct de vedere al indicilor calitativi de lucru, mașina MPC-2*0,17 "Solana" este superioară tipurilor de mașini de plantat cartofi existente în prezent în România.

Capacitatea de lucru pe schimb este corespunzătoare pentru condițiile în care lucrarea se execută pe suprafețe mici, cu lungimea parcelei de 100-200 m și cu deplasări în timp schimbului de la o parcelă la alta.

Consumul de combustibil de 9,23 l/ha este mai mic decât cel înregistrat la lucrarea cu mașinile de plantat 4 SAD-75, care sunt mașinile de bază pentru cultivatorii de cartof din România.

Ca urmare a rezultatelor bune obținute la încercări cu mașina de plantat cartof MPC-2*0,17 "Solana" s-a avizat trecerea la fabricația de serie a acestei mașini, destinată în principal să lucreze pe parcele de dimensiuni mici în unități care cultivă cartoful pe suprafețe reduse.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. BALBACH W.F., PETER S. 1993 - Vorbereitung der Kartoffellegemaschine. Rev.Kartoffelbau, nr.3, 133-134.
2. MANISOR P., 1992 - Cercetarea științifică în mecanizarea agriculturii și strategia de viitor. Rev.Mecanizarea agriculturii,nr.9, 3-5.
3. PETERS R., 1993 - Typentabelle Kartoffellegemaschinen. Rev. Kartoffelbau, nr.2, 44-51.
4. PETERS R., 1993- Maschinen fur das Kartoffellegen und-ernten, Rev. Kartoffelbau, nr.12, 483-489.
5. POPESCU A., și colab., 1978 - Aspecte ale mecanizării culturii cartofului în condiții de intensivizare. Lucrări științifice (Anale) I.C.P.C. Brașov, vol. IX, 141-152.

6. POPESCU A. și colab., 1987 - Îmbunătățirea calitativă a lucrării de plantare a cartofului, Recomandări privind cultura cartofului, 2-7.
7. POPESCU A., 1987 - Plantarea mecanizată a cartofului în condițiile anului 1989, Rev. Mecanizarea agriculturii nr.3, 20-24.
8. SIEPMAN A.H.J., 1980 - International cours on potato production-Planting, Institute of Agricultural Engineering Wageningen, 7-10.

TESTING RESULTS OF THE POTATO PLANTING MACHINE MPC-2*0,17

Abstract

The paper consists in the results of testing a potato planting machine with distribution device type chain with cups. There are presented the qualitative indexes of working and the main indexes for exploitation achieved by this machine together with tractor L-445. In the end there are presented the conclusions and recommendations concerning the possibility of using this machine by the farmers.

Keywords: potato, planting, apparatus chain with cups.

Tables:

1. Technical-functioning characteristics of the machine MPC-2*0,17 "Solana".
2. Maximum deviation of tubers from the row axe.
3. Results concerning working indexes at potato planting with the machine MPC-2*0,17 "Solana".
4. Uniformity of tubers distribution on rows during potato planting.
5. Main exploitation indexes of the potato planting unit L-445 + MPC-2*0,17 "Solana".

Figures:

1. Potato planting machine on 2 rows MPC-2*0,17 "Solana".

REZULTATE PRELIMINARE PRIVIND APARIȚIA UNUI NOU BIOTIP AL CIUPERCII *SYNCHYTRIUM ENDOBIOTICUM* (SCHLB.) PERC. ÎN ROMÂNIA

GH. PITICAȘ¹, M. ROGOZEA²

REZUMAT

Până în anul 1992, pe teritoriul României s-a evidențiat numai prezența biotipului comun (D₁) al ciupericii *Synchytrium endobioticum* (Schlb) Perc. În anul 1993, prin experiența de câmp s-a demonstrat existența unui nou biotip față de care, dintr-un număr de 28 soiuri de cartof recunoscute pe plan mondial ca rezistente la biotipul D₁ doar 5 s-au comportat ca rezistente: Bîrsa, Désirée, Escort, Proventa, Santé.

Cuvinte cheie: *Synchytrium endobioticum* (Schlb) Perc, biotipuri noi.

INTRODUCERE

Măsura cea mai eficientă de prevenire a pagubelor produse de râia neagră a cartofului pe plan mondial o constituie cultivarea de soiuri rezistente.

Aplicarea pe scară largă a acestei măsuri în țara noastră a condus la restrângerea arealului bolii, încât în ultimii ani această boală nu mai prezenta o importanță mare pentru cultura cartofului sub aspectul pagubelor de producție.

Apariția noilor biotipuri semnalate într-o serie de țări ca: Germania, Cehoslovacia, Canada și fosta U.R.S.S., a constituit o problemă deosebită pentru controlul acestei boli.

Din acest moment, problema specializării fiziologice a ciupericii *Synchytrium endobioticum* (Schlb.)Perc. a suscitat mult interes în rândul specialiștilor, constituind o preocupare constantă și de mare importanță în toate țările în care râia neagră a cartofului constituie o problemă (Braun, 1942; Blattny, 1942; Hey, 1953; 1957; Ullrich, 1957; Malek, 1964; Olsen și Nelson, 1964; Potocek, 1973, 1991; Langerfeld, 1993; ș.a.). Cercetările întreprinse în țara noastră de Alice Săvulescu și colab. în perioada 1942-1959 și ulterior de Gh. Piticaș și Ana Hulea 1977 au evidențiat prezența unui singur biotip - biotipul 1.

Rezultatele obținute an de an în cercetările pentru stabilirea gradului de rezistență față de ciuperca *Synchytrium endobioticum* a liniilor din procesul de ameliorare și al soiurilor cultivate în țara noastră, efectuate la Institutul de Cercetări pentru Protecția

¹ I.C.P.P. București

² I.C.P.C. Brașov

Plantelor - București, au confirmat, până în anul 1991 prezența aceluiaș biotip. În schimb, rezultatele obținute concomitent de I.C.P.P. și Centrul pentru râia neagră Făgăraș în anul 1992, evidențiază că o serie de linii și soiuri recunoscute ca rezistente la biotipul 1, s-au manifestat în număr foarte mare ca sensibile. Acest fapt nu se putea explica altfel decât că materialul infecțios folosit aparținea altui biotip.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Pentru stabilirea apartenenței ca biotip al materialului infecțios amintit mai înainte, în anul 1993 s-a organizat o experiență care a cuprins 28 de soiuri de cartof recunoscute pe plan internațional ca rezistente față de biotipul 1 amplasată în localitatea Peștera, zona Bran - Moeciu - jud. Brașov, exact pe terenul de unde se recoltase materialul infecțios. Experiența a cuprins trei terenuri, de cca. 500 m² fiecare, corespunzător la trei repetiții. Din fiecare soi s-au plantat câte 50 tuberculi în fiecare repetiție. Soiul Bintje s-a folosit ca martor, cunoscut fiind ca sensibil la biotipul 1.

Observațiile privind prezența sau absența atacului s-au efectuat în două faze fenologice: I-la înflorit, când deja s-a evidențiat prezența tumorilor chiar și la baza tulpinilor; II-la recoltare, când s-au făcut observații privind frecvența plantelor atacate precum și mărimea tumorilor.

Soiurile la care frecvența atacului a fost mai mare de 50 % și la care s-au înregistrat tumori mari și foarte mari le-am încadrat în grupa "foarte sensibil" (++); cele cu frecvența cuprinsă între 10-40 % și tumori mai mici în grupa "sensibil" (+); cu frecvența între 1-10 % în grupa "puțin sensibil" (±), iar cele lipsite de atac în grupa "rezistent" (-)

REZULTATELE CERCETĂRILOR

Rezultatele obținute sunt sintetizate în tabelul 1.

Din totalul de 29 de soiuri cercetate, un număr de 14 soiuri se încadrează în grupa "foarte sensibil" (++), acestea fiind: Bintje, Cibi, Manuela, Marfona, Gloria "N", Diamant, Disco, Fresco, Super, Prior, Bran, Ajiba, Concorde și Koretta; 7 soiuri în grupa "sensibil" (+): Amati, Semenici, Draga, Junior, Impala, Rubinia și Timate. Soiurile Brighit, Ostara și Cardinal, la care frecvența atacului a fost cuprinsă între 1-5 % și tumori mici, le-am încadrat în grupa "puțin sensibil" (±).

Un număr de 5 soiuri: Bârsa, Désirée, Escort, Proventa și Santé s-au dovedit a fi "rezistente" (-) lipsind în totalitate simptomele macroscopice de atac.

Pe baza rezultatelor obținute, chiar după un singur an de cercetare, se poate afirma cu certitudine că în zona Bran-Moeciu din jud. Brașov, s-a format un nou biotip al ciupercii *Synchytrium endobioticum*.

Cercetările viitoare vor trebui să stabilească în primul rând arealul noului biotip precum și identitatea lui prin folosirea sortimentului de soiuri diferențiatore.

Reacția unor soiuri de cartof față de populația ciupercii *Synchytrium endobioticum* (schilb.) Perc. ce provine din localitatea peștera - zona Bran Moeciului - județul Brașov

Nr. crt.	Soiul	Frecvența atac/plantă %	Aprecierea rezistenței
1	Bintje (Mt.)	70	++
2	Cibin	100	++
3	Manuela	100	++
4	Marfona	100	++
5	Gloria "N"	100	++
6	Diamant	90	++
7	Disco	90	++
8	Fresco	90	++
9	Super	75	++
10	Prior	75	++
11	Bran	75	++
12	Ajiba	50	++
13	Concorde	50	++
14	Koretta	50	++
15	Amati	40	+
16	Semenic	40	+
17	Draga	35	+
18	Junior	35	+
19	Impala	35	+
20	Rubinia	10	+
21	Timate	10	+
22	Brighit	5	±
23	Ostara	5	±
24	Cardinal	1	±
25	Birsa	0	-
26	Desiree	0	-
27	Escort	0	-
28	Proventa	0	-
29	Sante	0	-

Legendă:

- ++ f. sensibil
- + sensibil
- ± puțin sensibil
- rezistent

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. BRAUN H., 1942 - Biologische Spezialisierung bei *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc., Vorläufige Mitteilung, Zeitschrift Pflanzenkrankheiten Pflanzenschutz, 52, 481-486.
2. BLATTNY C., 1942 - Preedbezne sdeleni o rasach racoviny bramboru *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. Sborn. CAZ. 17. nr.1.
3. HEY A., 1953 - Zur Biotypen frage des Kartoffelkrebses Mitt. a.d.B.Z.A. Berlin - Dahlen, 75, 173-175.
4. LANGERFELD E., STANCHEWICZ H., 1993 - Pathotypen des Kartoffelkrebses (*Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. in den alten und neuen Bundesländern, Gesunde Pflanzen, 45 Jahrg.
5. MALEK K., 1964 - Z. badau nad powstawaniem nowych bordziej virulentnych biotipow grzyga *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc., Hod. Roslin, A.I.H., 8-6.
6. OLSEN O.A., NELSON G.A., 1966 - Biotypes of wart in New Fonndland. Nature, 204-406.
7. PITICAȘ GH., HULEA Ana, 1977 - Cercetări privind specializarea fiziologică a ciupercii *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. în România, Anale I.C.P.C., vol. XIII, 61-68.
8. POTOCEK J., 1973 - Zjesteni a klasifikace novych ras rakoviny brambor *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc., V.C.S.S.R., Ochrana rostlin, Praha 9,4, 235-246.
9. SĂVULESCU A., și colab. - 1950, Contribuții la studiul râiei negre a cartofului, Lucrările Sesiunii generale științifice ale Academiei R.P.R. 2-12 iunie 1950.
10. ULLRICH J., 1957 - Physiologie specialization of *Synchytrium endobioticum*, F.A.O., Plant Prot. Bull., 5, 181-187.

PRELIMINARY RESULTS CONCERNING THE APPEARANCE OF A NEW BIOTYPE OF SYNCHYTRIIUM ENDOBIOTICUM (SCHILB) PERC. FUNGUS IN ROMANIA

Abstract

Till 1992 on the Romanian territory it was observed only the presence of the common biotype (D1) of *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. In 1993, by field trials, it was demosnstrated the existence of a new biotype and out of 28 potato varieties, which are known as being resistant to biotype D1, only 5 varieties proved to be resistant: Bîrsa, Désirée, Excort, Proventa, Santé.

Keywords: *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc., new biotypes.

Tables:

1. The reaction of some potato varieties towards the population of *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. fungus which comes from Peștera locality - Bran - Moeciu area, Brașov county.

EFFECTUL TRATAMENTELOR CU ULEIUL MINERAL “VAZYL A” ASUPRA RĂSPÂNDIRII VIRUSULUI Y

Șt. BRAN¹, N. COJOCARU¹

REZUMAT

În anul 1990 și 1992, la ICPC Brașov s-au făcut experiențe în câmp pentru a stabili efectul aplicării tratamentelor cu uleiul mineral, emulsionabil, “Vazyl A”, asupra răspândirii virusului Y al cartofului și a efectului fitotoxic pe care ar putea să-l cauzeze. Efectul tratamentelor cu ulei a diminuat răspândirea infecțiilor cu virusul Y, cu 48-50%. Nu s-au înregistrat diferențe semnificative între concentrațiile de ulei testate.

Uleiul mineral “Vazyl A” are un efect fitotoxic asupra culturilor de cartof, determinând reducerea producției cu 5-26% în funcție de sensibilitatea soiului, condițiile climatice, etc. Lucrările specifice, aplicate în cultura pentru sămânță, au un rol pozitiv de îmbunătățire a eficacității tratamentelor cu uleiul mineral “Vazyl A”.

Cuvinte cheie: cartof, virusul Y, tratament cu ulei.

INTRODUCERE

Cultivatorii de cartof din România sunt confrunțați cu niveluri de infecție cu virusul Y al cartofului (PVY) relativ importante în culturile lor. Deoarece producerea și înmulțirea cartofului pentru sămânță nu este limitată doar la zonele foarte favorabile și la soiurile rezistente, cultivatorii de cartof se pot baza pe foarte puține metode de control, cum ar fi: utilizarea la plantare a unui material liber de boli virotice, eliminarea plantelor infectate cu virusuri, aplicarea tratamentelor cu uleiuri minerale și întreruperea timpurie a vegetației. Insecticidele au un efect redus în prevenirea răspândirii bolii din cauză că afidele infectate pot să transmită boala plantelor sănătoase înainte ca acestea să fie distruse de pesticide.

Achiziționarea și transferul virusurilor nepersistente, cum este virusul Y al cartofului, pot fi reduse prin tratamente cu uleiuri minerale (Crosnier, 1985). Totuși, procentul de reducere a răspândirii virusului și nivelul de fitotoxicitate este destul de variabil. Întrucât utilizarea tratamentului cu ulei mineral este o măsură preventivă pentru a avea rezultate bune la aplicarea lui, trebuie să se țină cont de particularitățile complexului gazdă-vector-virus precum și de interrelația ulei-plantă.

Scopul prezentei lucrări a fost acela de a stabili efectul tratamentelor cu uleiul mineral “Vazyl A” asupra răspândirii virusului Y al cartofului și a evalua efectul fitotoxic pe care ar putea să-l cauzeze plantei de cartof.

¹ I.C.P.C. Brașov

Experiența 1

Cercetarea a fost efectuată la ICPC Brașov. Parcelele experimentale din anul 1990 au constat din 10 rânduri, a câte 112 cuiburi fiecare (câte 28 cuiburi pe repetiție), plantate cu soiul Eba, categoria SE, la 75 cm între rânduri și 30 cm pe rând. Experiența s-a efectuat în 4 repetiții așezate în fâșii cu benzi de izolate de 10 rânduri atât între variante, cât și la marginea experienței. Sursa de infecție a fost de 14,3% și a constat din tuberculi infectați cu virusul Y°, din soiul Ostara, distribuiți uniform în cadrul fiecărei variante. Eliminarea plantelor cu infecție secundară s-a făcut imediat după rășărirea plantelor și apariția simptomelor.

Uleiul mineral "Vazil A" a provenit de la firma franceză Comptoir Commercial des Lubrefiants și a fost testat în trei concentrații: 2%, 2,5% și 3% în 450-600 l apă/ha. În experiență s-au utilizat și 2 martori netratați. Cultura a fost întreținută în mod normal, dar nu s-au utilizat insecticide pentru combaterea afidelor.

Experiența din 1992 a fost identică cu cea din 1990, dar soiul utilizat a fost Cardinal. Tratamentele cu "Vazyl A" pecum și cantitățile de ulei ce revin pentru variantă și tratament sunt prezentate în tabelul 1.

Tot în anul 1992, uleiul mineral "Vazyl A" a fost testat și în câmpul de producere a cartofului pentru sămânță, la soiul Cardinal, cu 6 tratamente în concentrație de 2%, pe o suprafață de 3 ha. Restul suprafeței cultivate cu soiul Cardinal nu a fost tratat și s-a utilizat ca martor.

Pe suprafața tratată cât și netratată cu "Vazyl A" s-au făcut eliminarea plantelor virozate, tratamente contra afidelor și întreruperea timpurie a vegetației.

Pentru stabilirea infecțiilor primare, realizate în 1990, respectiv 1992, la maturitatea plantelor s-au recoltat de la fiecare cuib câte 3 tuberculi. Acești tuberculi s-au plantat anul următor pe variante și repetiții, iar în perioada îmbobocirii s-a făcut evaluarea vizuală a plantelor infectate cu virusul Y. Datele obținute au fost prelucrate prin analiza varianței și testul Duncan.

În experiența din câmpul de producere a cartofului pentru sămânță, după recoltare și păstrare, tuberculii, atât cei proveniți de la cultura tratată cât și netratată, au fost plantați în câmp, iar după evidențierea simptomelor s-au efectuat două notări vizuale asupra infecției cu virusul Y.

Pentru a vedea efectul tratamentelor cu "Vazyl A" asupra producției, la soiul Eba și Cardinal s-a făcut cântărirea probelor provenite de la fiecare variantă și repetiție.

Tabelul 1

**Tratamente cu ulei mineral Vazyl A la soiul EBA și CARDINAL
în anul 1990, respectiv 1992**

Tratamente cu Vazyl A	Data efectuării	Cantitate de soluție l/ha	Varianta					
			V2		V3		V4	
			Conc. %	litri Vazyl A/ha	Conc. %	litri Vazyl A/ha	Conc. %	litri Vazyl A/ha
Trat. I	7.06.1990	400	2,0	8,00	2,5	10,00	3,0	12,00
	23.06.1992	450		9,00		11,25		13,50
Trat. II	18.06.1990	400	2,0	8,00	2,5	10,00	3,0	12,00
	30.06.1992	600		12,00		15,00		18,00
Trat. III	26.06.1990	600	2,0	12,00	2,5	15,00	3,0	18,00
	7.07.1992			12,00		15,00		18,00
Trat. IV	4.07.1990	600	2,0	12,00	2,5	15,00	3,0	18,00
	15.07.1992			12,00		15,00		18,00
Trat. V	12.07.1990	600	2,0	12,00	2,5	15,00	3,0	18,00
	22.07.1992			12,00		15,00		18,00
Trat. VI	23.07.1990	600	2,0	12,00	2,5	15,00	3,0	18,00
	29.07.1992			12,00		15,00		18,00
Trat. VII	30.07.1990	600	2,0	12,00	2,5	15,00	3,0	18,00
Total	1990	3800	2,0	76,00	2,5	95,00	3,0	114,00
	1992	3450		86,25		86,25		103,5

REZULTATALE CERCETĂRIILOR

Datele privind zborul afidelor în anul 1990 și 1992 sunt prezentate în tabelul 2. În anul 1992, zborul afidelor a fost mai redus cu 25% față de 1990, iar a lui *Myzus persicae* cu 30% mai mic. În luna iunie 1990 s-au captat 2105 afide, din care 294 exemplare de *Myzus persicae*/vas galben. În consecință, răspândirea virusului Y a fost deosebit de puternică după cum este prezentată în tabelul 3.

Comparând datele obținute în variantele tratate cu infecția medie a martorilor netratați (40,5%), considerată ca 100%, rezultă ca tratamentele cu "Vazyl A" au determinat o reducere a infecțiilor cu virusul Y de 35,6-48%.

Tabelul 2

Numărul mediu de afide captate/un vas galben în 1990

Perioada	Total afide	Myzus persicae
20.05-31.05	9	0
1.06-10.06	42	1
11.06-20.06	568	35
21.06-30.06	1495	258
1.07-10.07	1480	214
11.07-20.07	1885	391
21.07-31.07	1199	196
1.08-10.08	274	39
11.08-20.08	139	37
Total	7091	1171

Numărul mediu de afide captate/un vas galben în 1992

Perioada	Total afide	Myzus persicae	Aphis frangulae +A. nasturtii
1.06-10.06	35	0	2
11.06-20.06	10	0	1
21.06-30.06	294	0	67
1.07-10.07	624	10	138
11.07-20.07	1106	65	179
21.07-31.07	1759	222	331
1.08-10.08	1132	382	150
11.08-20.08	299	114	24
21.08-25.08	62	23	7
Total	5321	816	899

Între cele 3 variante tratate cu "Vazyl A" 2,0%, 2,5% și 3% nu există diferențe asigurate statistic, infecția variind între 20,8% și 26,1%.

Diferențele mari dintre cele 2 variante martor așezate la marginea experienței la soiul Eba ar putea fi o consecință a direcției de migrare a afidelor. La soiul Cardinal nu există diferențe semnificative la cei doi martori netratați de la marginea experienței. De asemenea, la soiul Cardinal, tratamentele cu "Vazyl A" au redus semnificativ nivelul infecțiilor cu virusul Y, cu 47,6% până la 50,7% față de infecția medie a celor 2 martori netratați. Între cele 3 concentrații de "Vazyl A" testate nu există diferențe asigurate statistic nici în cazul soiului Cardinal. De aici rezultă că cea mai economică și cu rezultatele cele mai bune este varianta de tratament cu 2% "Vazyl A".

Tabelul 3

Frecvența tuberculilor infectați cu virusul Y în anul 1990 la soiul EBA
(prezentate în ordinea așezării variantelor în câmp)

Nr. crt.	Varianta	Infecția cu PVY %	Infecția relativă față de:		
			Mt. 1	Mt. 2	Media Mt.
1	Martor 1 netratat	33,0 a	100	68,8	81,5
2	Vazyl A - 2%	21,0 b	63,6	43,8	51,8
3	Vazyl A - 2,5%	20,8 b	63,0	43,3	51,4
4	Vazyl A - 3%	26,1 b	79,1	54,4	64,4
5	Martor 2 netratat	48,0 c	145,4	100	118,5
DS 5% pentru n=2		6,41	19,45	13,37	15,85
DS 5% pentru n=5		7,00	21,24	14,60	17,31

Frecvența tuberculilor infectați cu virusul Y în anul 1990 la soiul CARDINAL

Nr. crt.	Varianta	Infecția cu PVY %	Infecția relativă față de:		
			Mt. 1	Mt. 2	Media Mt.
1	Martor 1 netratat	33,0 A	100	102,2	101,1
2	Vazyl A - 2%	17,4 B	52,7	53,9	53,3
3	Vazyl A - 2,5%	16,7 B	50,6	51,7	51,1
4	Vazyl A - 3%	16,1 B	48,8	49,8	49,3
5	Martor 2 netratat	32,3 A	97,9	100	98,9
DS 5%		2,92	8,85	9,04	8,94

În câmpul de producere a cartofului pentru sămânță, tratamentele cu "Vazyl A" au determinat o reducere a răspândirii virusului Y cu 60%, deci un efect mai bun cu 9,3-13,3% față de cea realizată în parcelele experimentale. Aceasta înseamnă că lucrările specifice aplicate în cultura pentru sămânță au avut un rol pozitiv asupra eficacității tratamentelor cu "Vazyl A".

Datele cu privire la efectul tratamentelor cu "Vazyl A" asupra producției sunt prezentate în tabelul 4.

În cazul soiului Eba, efectul asupra reducerii producției este de 5,0-7,1%, în schimb, în cazul soiului Cardinal, efectul asupra producției este foarte semnificativ, fiind cuprins între 16,1 și 26,2%.

Tabelul 4

Efectul tratamentelor cu Vazyl A asupra producției la soiul EBA

Nr. crt.	Varianta	Producția t/ha
		Media
1	Martor netratat	15,852 A
2	Vazyl A 2%	14,722 A
3	Vazyl A 2,5%	15,055 A
4	Vazyl A 3%	15,018 A

Efectul tratamentelor cu Vazyl A asupra producției la soiul CARDINAL

Nr. crt.	Varianta	Producția t/ha
		Media
1	Martor netratat	24,005 A
2	Vazyl A 2%	17,759*** B
3	Vazyl A 2,5%	19,697*** B
4	Vazyl A 3%	20,185*** B

Tabelul 5

Tratamentele cu uleiul mineral Vazyl în câmpul de producere a cartofului pentru sămânță

Tratamente cu Vazyl A	Data efectuării	Cantitate de soluție l/ha	Conc. %	litri Vazyl A/ha
Trat. I	8.06.1992	450	2,0	9,00
Trat. II	19.06.1992	600	2,0	12,00
Trat. III	26.06.1992	600	2,0	12,00
Trat. IV	3.07.1992	600	2,0	12,00
Trat. V	10.07.1992	600	2,0	12,00
Trat. VI	17.07.1992	600	2,0	12,00
Total		3450	2,0	69,00

Procentul de tuberculi infectați cu virusul Y la soiul Cardinal tratat cu Vazyl A a fost de 2,65% pe când la martorul netratat de 6,63%. Deci efectul tratamentului cu Vazyl A în cazul de mai sus constă într-o reducere a infecției cu virusul Y cu 60,03%.

CONCLUZII

-Tratamentele cu uleiul mineral emulsionabil "Vazyl A" la intervale de 7-10 zile, contribuie la diminuarea răspândirii virusului Y cu 48-50%.

-Nu există diferențe semnificative între dozele de 2%, 2,5% și 3%, de aici rezultă că cea mai economică doză este cea de 2% ulei mineral.

-Uleiul mineral "Vazyl A" are efect fitotoxic asupra culturii de cartof, determinând reducerea producției cu 5-26% în funcție de sensibilitatea soiului, condițiile climatice, etc.

-Eficacitatea aplicării acestor tratamente este insuficientă în zonele cu presiune de infecție ridicată și nu poate să înlocuiască metodele clasice de selecție, eliminare și întrerupere timpurie a vegetației, tratamentul cu "Vazyl A" fiind doar un mijloc de protecție complementar.

-Tratamentul cu uleiuri minerale se face la soiurile foarte sensibile la infecția cu virusul Y.

-Este necesar a se cunoaște întotdeauna reacția specifică a soiului înainte de utilizarea acestui ulei în condiții de producție.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. BOITEANU G., SINGH R.P., 1982 - Evaluation of mineral oil sprays for reduction of virus y spread in potatoes. American Potato Journal, 59, 253-262.
2. BOITEANU G., WOOD F.A., 1982 - Persistence of mineral oil spray deposits on potato leaves. American Potato Journal, 59, 55-63.
3. CROSNIER J.C., 1985 - Traitements aux huiles minerales contre le virus Y de la pomme de terre. La pomme de terre française, 401, 273-278.
4. KERLAN C., ROBERT Y., GUILLERY E., PERENNEC P., 1987 - Survey of the level of infection by PVY^o and control methods developed in France for potato seed production. Potao Res., 30, 651-667.
5. LEGORBURU F., RUIZ de ARKAUTE R., 1994 - Fleece VS mineral oil to control PVY spread. Proceedings of the 9th EAPR Virology section meeting, Bleed, Slovenia, 178-181.

THE EFFECT OF THE TREATMENTS WITH THE MINERAL OIL "VAZYL A" UPON THE SPREADING OF VIRUS Y

Abstract

In 1990 and 1992 several field experiments were done at ICPC Brasov in order to establish the effect of treatments administration with the mineral emulsifiable oil "Vazyl A" upon the spreading of potato virus Y and the phytotoxic effect it might cause. The effect of the treatments with oil diminished the spreading of the infections with virus Y by 48-50%. No significant differences were registered between the tested oil concentrations. The mineral oil "Vazyl A" has a phytotoxic effect upon the potato crop,

determining the diminishing of the yield by 5-26% depending on the sensitivity of the variety, climatic conditions, etc. The specific works applied in seed potato crop have a positive role of improving the efficiency of the treatments with the mineral oil "Vazyl A".

Keywords: potato, virus Y, treatment with oils

Tables:

1. Treatments with mineral oil "Vazyl A" at the varieties Eba and Cardinal in 1990 and 1992.
2. Average number of aphides captured/yellow vessel in 1990.
Average number of aphides captured/yellow vessel in 1992.
3. Frequency of tubers infested with virus Y in 1990 at the variety Eba.
Frequency of tubers infested with virus Y in 1990 at the variety Cardinal.
4. The effect of the treatments with "Vazyl A" upon the yield of the variety Eba.
The effect of the treatments with "Vazyl A" upon the yield of the variety Cardinal.
5. Treatments with mineral oil "Vazyl A" in seed potato fields.

CERCETĂRI PRIVIND ACȚIUNEA UNOR SUBSTANȚE BIOACTIVE SINTETICE ASUPRA STADIILOR DE DEZVOLTARE ONTOGENETICE ALE GÂNDACULUI DIN COLORADO

L. A. FLOCA¹, L. BERKESY¹, Maria ENOIU², B. PLĂMĂDELĂ²

REZUMAT

Stabilirea unor procedee neconvenționale și nepoluante de combatere și control populațional al dăunătorilor în agricultură constituie un deziderat major și un instrument eficace pentru optimizarea producției vegetale. În această direcție, cercetările întreprinse au evidențiat efectele biologice nocive a 8 preparate noi sintetice, 3 din grupa substanțelor repelente și 5 din grupa inhibitorilor de chitină asupra stadiilor de dezvoltare ontogenetică a gândacului din Colorado, în condiții de laborator și câmp experimental. Testările în condiții de laborator au urmărit stabilirea efectului ovicid, larvicid și mortalitatea adulților, după metoda aplicațiilor topice, calculându-se în final eficacitatea pentru fiecare concentrație și substanță testată. Testările în condiții de câmp experimental s-au desfășurat la ICPC Brașov, pe 3 variante dintre cele mai active substanțe testate în condiții de laborator, stabilindu-se eficacitatea și persistența produselor în condiții de câmp.

Cuvinte cheie: *Leptinotarsa decemlineata* L., combatere, repelenți, inhibitori de chitină.

INTRODUCERE

În combaterea gândacului din Colorado se utilizează o gamă largă de insecticide cu o bază chimică destul de diferită. Majoritatea lor au un grad ridicat de toxicitate pentru cei ce le administrează și un grad mare de remanentă încă acceptat în produsul final - tuberculul de cartof. Deși unele dintre insecticide se utilizează cu eficiență în cantități foarte mici, nu poate fi exclus efectul lor poluant asupra mediului înconjurător. După o perioadă mai lungă sau mai scurtă în ani de utilizare, populațiile gândacului din Colorado se adaptează și devin rezistente la majoritatea substanțelor de combatere utilizate. Apare ca o necesitate stringentă găsirea unor căi de control a înmulțirii gândacului din Colorado cu urmări mai puțin toxice și mai puțin poluante și cu care insecta să nu se obișnuiască. Cercetările cu încercarea unor produse biologice din grupa substanțelor repelente și a inhibitorilor de chitină vin în întâmpinarea acestor deziderate majore.

¹ Universitatea Babeș Bolyai, Cluj-Napoca

² I.C.P.C. Brașov

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

I. Testarea în condiții de laborator a noilor substanțe bioactive

Materialul biologic, ponte, larve de vârste mici (1-2) și mari (3-4), cât și adulții gândacului din Colorado a fost recoltat din câmp și crescut în baterii de testare cu hrană proaspătă pe toată durata experimentului.

Tratamentul s-a făcut prin aplicații topice, pentru fiecare produs, în 3 concentrații, mare - 1 %, mijlocie - 0,1 % și mică - 0,01 %, iar observațiile au durat 10 zile.

Au fost alcătuite 9 variante experimentale, pentru fiecare perioadă ontogenetică, a 20 indivizi, după cum urmează:

- V_1 = Repelent 1
- V_2 = Repelent 2
- V_3 = Repelent 3
- V_4 = Inhibitor de chitină 4
- V_5 = Inhibitor de chitină 5
- V_6 = Inhibitor de chitină 6
- V_7 = Inhibitor de chitină 7
- V_8 = Inhibitor de chitină 8
- V_9 = Lotul martor

Pentru fiecare grupă de substanțe soluția de stropit a fost preparată într-un mod particular de condiționare, tratamentul fiind aplicat o singură dată, atât în condiții de laborator cât și în condiții de câmp experimental.

În toate cazurile, modul de penetrare a substanței active în organismul insectei a fost prin permeabilitate tegumentară, asociată cu înestia produsului testat.

REZULTATELE OBTINUTE

a. Testarea activității biologice a substanțelor repelente

Au fost testate 3 substanțe noi, din categoria repelenților, realizate de Institutul de Chimie, Cluj-Napoca. Substanțele testate sunt din punct de vedere chimic amide ale acidului toluic și benzoic, fiind notate convențional cu Repelent 1, 2, 3.

Spre deosebire de substanțele bioactive testate anterior, repelenții declanșează reacția de refuz a consumului de hrană sau inapetiență, la larve și adulți, inactivate, urmată la scurt timp după tratament de efect letal.

Rezultatele obținute sunt prezentate în tabelul nr. 1.

Testarea activității celor trei repelenți evidențiază faptul că aceste substanțe nu prezintă efect ovicid asupra pontelor gândacului din Colorado.

Efectul larvicid este semnificativ la 5 zile după tratament în cazul larvelor de vârste mici (1-2). Astfel, activitatea intensă prezintă repelentul 1, de 100 % - 90 % - 85 %, cât și repelentul 3, de 100 % - 100 % - 90 %, în funcție de doza administrată.

**Efectul nociv al repelenților testat prin aplicații topice în condiții de laborator,
asupra stadiilor ontogenetice ale gândacului din Colorado**

Nr. crt.	Loturi experimentale	Conc.	Nr. ind. lot	Efect ovicid %			Efect larvicid %						Mortalite adulți %					
							v(1-2)			v(3-4)								
				1z	5z	10z	5z	1z	2z	3z	4z	5z	1z	2z	3z	4z	5z	
7	Repelent 1	1	20	-	-	-	100	60	60	70	80	95	30	35	45	55	70	
		0,1	20	-	-	-	90	35	40	40	55	70	20	25	55	40	40	
		0,01	20	-	-	-	85	25	30	35	40	55	5	15	15	20	25	
8	Repelent 2	1	20	-	-	-	70	30	30	30	40	50	15	20	35	35	40	
		0,1	20	-	-	-	50	20	25	25	30	35	10	15	25	30	30	
		0,01	20	-	-	-	35	5	10	10	15	20	5	5	10	15	15	
9	Repelent 3	1	20	-	-	-	100	65	65	80	185	100	50	80	80	90	100	
		0,1	20	-	-	-	100	45	55	55	70	70	30	45	50	70	75	
		0,01	20	-	-	-	90	35	45	50	50	55	25	35	40	40	55	

Larvele de vârste mari (3-4), pe lângă refuzul hranei manifestat după tratament, prezintă efect letal ridicat, în funcție de concentrația substanței active. Astfel, repelentul 1 produce, la 5 zile după tratament, 95 % - 75 % - 55 % mortalitate. Repelentul 2 prezintă activitate mai slabă, respectiv 50 % - 30 % - 20 %, iar repelentul 3 este mai activ, 100 % - 70 % - 55 %, valori direct proporționale cu doza administrată.

În urma tratamentului adulții refuză consumul de frunză, mortalitatea fiind de 70 % - 40 % - 25 % la 5 zile după tratamentul cu repelent 1; de 40 % - 30 % - 15 %, în cazul tratamentului cu repelent 2 și de 100 % - 75 % - 35 %, după tratamentul cu repelent 3.

b. Testarea activității inhibitorilor de chitină

Au fost testate 5 substanțe sintetizate de Institutul de Chimie Cluj-Napoca, izomeri ai paraclorfenil-ureei, considerați ca făcând parte din grupa inhibitorilor de chitină, notate convențional cu Inhibitor de chitină 4,...8. Tratamentul larvelor și adulților s-a făcut utilizând două concentrații 1% și 0,1%.

Activitatea biologică a acestor substanțe se caracterizează prin inducerea unui dezechilibru hormonal, în special al ecdisonei, care are drept urmare apariția unor modificări morfologice în stadiul următor (în cazul tratamentului larvelor cu concentrații mici, apar indivizi deformați și modificări morfologice la trecerea în vârsta următoare, sau la năpârlirea din larvă în nimfă). În marea lor majoritate, perturbațiile hormonale cauzate de substanța activă finalizează prin efect letal.

Rezultatele obținute sunt prezentate în tabelul nr. 2.

Efectul ovicid apare evident după aproximativ 5 zile de la tratament, depinzând de tipul de substanță și doză. Astfel, inhibitorul de chitină 4 prezintă efect ovicid de 50% pentru doza mare și 25% pentru cea mică, în timp ce inhibitorul de chitină 5 induce

valori de 60% pentru doza mare și 35% pentru doza mică, la 10 zile după tratament. Inhibitorul de chitină 6 este slab activ, valorile obținute fiind 10%, respectiv 5% pentru cele două doze.

Tabelul 2

Efectul nociv al inhibitorilor de chitină testat prin aplicații topice în condiții de laborator asupra stadiilor ontogenetice ale gândacului din Colorado

Nr. crt.	Loturi experimentale	Conc	Nr. ind. lot	Efect ovicid %			Efect larvicid %					Mortalite adulți %					
							v(1-2)			v(3-4)							
				1z	5z	10z	5z	1z	2z	3z	4z	5z	1z	2z	3z	4z	5z
10	Inhib. de chitină 4	1	20	-	30	50	95	30	50	70	90	100	100	-	-	-	-
		0,1	20	-	10	25	80	25	35	50	75	85	50	50	70	80	90
11	Inhib. de chitină 5	1	20	-	35	60	90	45	60	80	100	-	100	-	-	-	-
		0,1	20	-	20	35	75	20	30	35	50	65	85	85	90	100	-
12	Inhib. de chitină 6	1	20	-	5	10	55	25	30	30	35	40	20	30	35	40	45
		0,1	20	-	-	5	30	5	15	25	25	30	5	10	20	25	30
13	Inhib. de chitină 7	1	20	-	40	60	100	80	90	100	-	-	90	100	-	-	-
		0,1	20	-	25	30	85	35	50	70	80	85	70	90	100	-	-
14	Inhib. de chitină 8	1	20	-	15	25	60	25	30	45	50	60	25	35	40	40	45
		0,1	20	-	5	10	30	10	15	25	35	135	25	25	25	25	25

Inhibitorul de chitină 7 prezintă efect ovicid ridicat de 60% pentru concentrația mare și 30% pentru cea mică, în timp ce inhibitorul 8 este mai puțin activ, 25% pentru doza mare și 10% pentru cea mică.

Efectul larvicid al inhibitorilor de chitină asupra larvelor de vârste mici este evident la 3 zile după tratament, larvele tinere manifestând o mare sensibilitate față de contactul cu substanța activă. Astfel, inhibitorul de chitină 4 induce 95% mortalitate pentru doza mare și 80% pentru doza mică, iar inhibitorul de chitină 5 induce valori de 60%, respectiv 30%.

Efectul larvicid în cazul larvelor de vârste mari (3-4) prezintă valori ridicate. Pentru inhibitorul de chitină 4, la 5 zile după tratament, efectul este 100% pentru doza mare și 85% pentru cea mică. Inhibitorul 5 este deosebit de activ, efectul larvicid fiind de 100% pentru doza mare și 65% pentru cea mică la 4 zile după tratament. În schimb, inhibitorul de chitină 6 prezintă activitate nocivă mai redusă, 40% pentru doza mare și 30% pentru cea mică.

II. Testarea în condiții de câmp a noilor substanțe bioactive

Pentru testările din câmpul experimental al ICPC Brașov, au fost alese variantele cele mai active în condiții de laborator, cât și cele pentru care a fost posibilă sinteza în cantități mai mari.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

A fost testată activitatea a doi repelanți și un inhibitor de chitină.

Variantele experimentale din câmp au fost notate cu V_1 , V_2 , V_3 și au cuprins fiecare o suprafață de 125 mp, împărțite în patru repetiții.

Soluțiile de stropit au fost condiționate adecvat, concentrația utilizată în toate cazurile fiind de 0,1% s.a.

Înainte de tratamentul a fost evaluat gradul de dăunare pe suprafața variantelor. Tratamentul s-a efectuat o singură dată, prin pulverizarea soluției apoase cu un atomizator portabil, menținând faptul că în timpul tratamentului s-a produs o aversă de ploaie, fără influențe deosebite asupra rezultatelor.

REZULTATELE OBȚINUTE

Citirile efectuate pe parcelele destinate experimentului au relevat faptul că la acea dată exista un grad ridicat de dăunare în câmp, caracterizat prin existența unor populații numeroase de toate vârstele. În toate repetițiile variantelor, larvele de vârste mari depășeau ca număr pe cele de vârste mici.

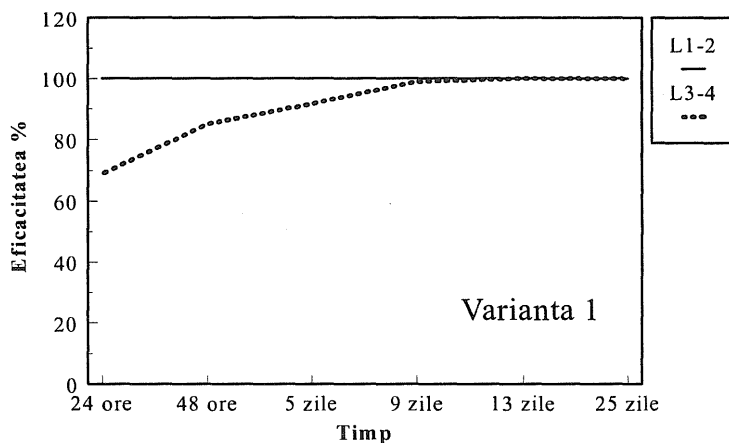
Gradul de dăunare în câmpul experimental, înainte de tratament, a fost destul de ridicat, înregistrând valori între 162-205 larve de vârste mici și 263-313 larve de vârste mari.

Rezultatele obținute sunt prezentate în tabelul nr. 3 și graficele 1-3.

Tabelul 3

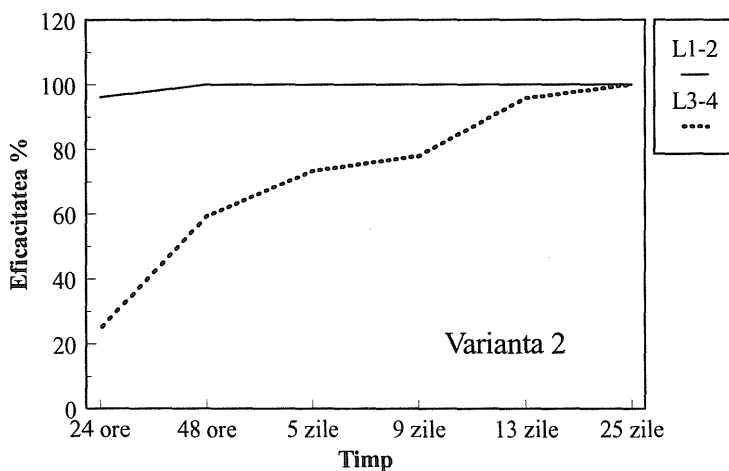
Determinarea efectului nociv și persistenței unor substanțe sintetice asupra stadiilor ontogenice ale gândacului din Colorado în condiții de câmp la ICPC Brașov

Var. exp.	Conc. %	Notări înainte de tratament nr. larve vii										Notări după tratament nr. larve vii													
		R1		R2		R3		R4		Total		Timp	R1		R2		R3		R4		Total		Eficacit.		
		1-2	3-4	1-2	3-4	1-2	3-4	1-2	3-4	1-2	3-4		1-2	3-4	1-2	3-4	1-2	3-4	1-2	3-4	1-2	3-4	1-2	3-4	
V1	0,1	65	72	50	61	35	70	42	80	192	283	24h	-	20	-	18	-	25	-	22	-	85	100	89,9	
												48h	-	12	-	10	-	9	-	11	-	42	100	85,1	
												5z	-	7	-	6	-	5	-	6	-	24	100	91,5	
												9z	-	-	-	1	-	2	-	-	-	3	100	98,9	
												13z	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	
												25z	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	
V2	0,1	25	70	58	62	30	51	49	80	162	263	24h	2	48	3	52	1	40	-	58	6	198	90,2	24,7	
												48h	-	27	-	25	-	26	-	29	-	107	100	59,3	
												5z	-	18	-	19	-	16	-	17	-	70	100	73,3	
												9z	-	14	-	13	-	11	-	10	-	48	100	77,8	
												13z	-	5	-	2	-	3	-	1	-	11	100	95,8	
												25z	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	
V3	0,1	59	86	45	79	80	81	42	67	205	315	24h	27	65	20	62	25	66	30	58	102	251	50,2	19,0	
												48h	-	43	-	42	-	45	-	40	-	170	100	45,6	
												5z	-	50	-	29	-	31	-	28	-	118	100	62,3	
												9z	-	17	-	18	-	18	-	16	-	69	100	78,5	
												13z	-	5	-	6	-	4	-	5	-	16	100	93,6	
												25z	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	

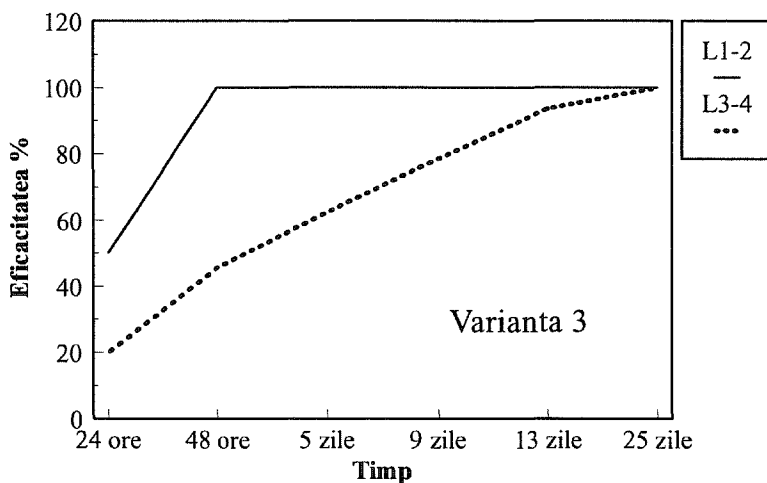


Varianta 1. La 24 ore după tratament constatăm dispariția larvelor de vârstă mică, situație ce se menține până la sfârșitul observațiilor, eficacitatea produsului fiind de 100 %. Se remarcă inducerea efectului biologic nociv maxim, percutant, imediat după contactul cu substanța activă. De asemenea, constatăm un grad ridicat de persistență concretizat prin lipsa larvelor de vârste mici pe tot parcursul observațiilor.

Activitatea biologică a produsului nou testat asupra larvelor de vârste mari este remarcabilă, efectul nociv instalându-se ceva mai încet în timp, dar înregistrând la 13 zile de la tratament valori maxime. Astfel, la 24 ore efectul nociv ajunge la 69,9 %, apoi crește treptat la 100 % după 13 zile.



Varianta 2. Pentru larvele de vârste mici efectul biologic nociv este mai slab. În acest caz, la 24 ore după tratament se înregistrează valoarea de 96,2 %, iar la 48 ore urmează efectul maxim de 100 %. În cazul larvelor de vârste mari eficacitatea maximă a produsului testat se instalează treptat, începând cu 24,7 %, ajungând până la 95,8 % după 13 zile. Se remarcă faptul că în condiții de câmp larvele de vârste mari manifestă o rezistență față de acest produs, efectul maxim instalându-se treptat.



Varianta 3. În urma aplicării tratamentului în câmp constatăm instalarea unui efect nociv întârziat față de primele două variante. Dacă, în cazul larvelor de vârste mici, instalarea efectului maxim are loc la 48 de ore după tratament, în cazul larvelor de vârste mari efectul maxim se instalează treptat în timp, până la 25 de zile.

În toate cazurile, testările celor trei substanțe bioactive sintetice, în condiții de câmp experimental, au evidențiat o bună eficacitate și persistență, asigurând protecția plantelor de cartof, cel mai bun produs fiind V_1 , urmat de V_2 și apoi de V_3 .

CONCLUZII

Prin cercetările efectuate, a fost testată activitatea biologică a opt substanțe noi în condiții de laborator. Rezultatele obținute au relevat potențialul nociv al fiecărui produs în parte asupra stadiilor de dezvoltare ontogenetică a gândacului din Colorado, cele mai bune fiind testate în condiții de câmp experimental.

Se constată că V_1 prezintă o activitate nocivă maximă asupra larvelor de vârste mici și mari ale gândacului din Colorado. Pentru larvele de vârste mici efectul este maxim la 24 de ore după tratament, iar pentru larvele de vârste mari acesta apare la 5 zile după tratament.

Rezultatele obținute atestă faptul că această substanță sintetică induce un efect nociv rapid, percutant, care se menține mult timp, asigurând o bună protecție a plantelor.

Rezultatele testărilor cu V_2 ne indică o bună activitate nocivă asupra vârstelor mici, efectul maxim fiind înregistrat la 48 de ore după tratament. Efectul nociv pentru larvele mari se instalează treptat, până în ziua a 13-a când atinge valori apropiate de maxim, persistența fiind, și în cazul acestui produs, remarcabilă.

Comportarea V_3 în câmpul experimental s-a dovedit bună în cazul larvelor de vârste mici și mai slabă pentru larvele de vârste mari, efectul maxim instalându-se după o mai lungă perioadă de latență. Dacă ținem cont de rezultatele privind procentul de mortalitate a adulților obținut în condiții de laborator, considerăm că acest ultim produs sintetic prezintă o activitate biologică crescută.

Considerăm că substanțele sintetice în acest an prezintă un grad înalt de activitate biologică nocivă asupra stadiilor ontogenetice ale gândacului din Colorado, existând perspective reale de utilizare a acestora în combaterea dăunătorului, ținând cont și de faptul că se pot obține relativ ușor din precursori indigeni, la un preț de cost scăzut, fiind deosebit de active în concentrații mici.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. AVRAM M., 1974 - Antidăunătorii, Ed. Academiei R.S.R., București.
2. COTARU M., PROCA M., 1988 - Toxicologie analitică, Ed. Medicală, București.
3. DOBRESU D., 1989 - Farmacoterapie practică, vol. 1., Ed. Medicală, București.
4. GOLDSTEIN A., LEWIS M. D., 1969 - Principles of Drug Action, Harper International Edition, New York.
5. LOVEDAY R., 1971 - Statistics, Cambridge University Press.
6. MASS W., VAN HES R., GROSSCURT A. C., DEUL D. H., 1981 - Chemie der Pflanzenschutz und Schädling bekämpfungsmittel (editată de WEGLER, R.), Band 6, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York.
7. WIGGLESWORTH V. B., 1970 - Insect Hormones, Oliver-Boyd, Edinburg.

RESEARCHES CONCERNING THE ACTION OF SOME SYNTHETIC BIOACTIVE SUBSTANCES UPON THE ONTOGENETIC PERIODS OF COLORADO POTATO BEETLE DEVELOPMENT

Abstract

The establishing of some new non-conventional and non-polluting procedures for pest control in husbandry is a major desire and an efficient instrument in optimizing vegetable crops. In this respect the researches evidenced the noxious biological effects of new synthetic preparations, 3 belonging to the repellent group and 5 to the inhibitors with chitin, upon the ontogenetic development levels of Colorado beetle in lab and experimental field conditions. Tests in laboratory conditions were meant to establish

the ovicid and larvicid effect and the adults mortality according to the topic application method, calculating in the end the efficiency for each concentration and substance tested. The experimental field tests were done at ICPC Brașov on 3 variants out of the most active substances tested in lab conditions, establishing the efficiency and persistence of the products in field conditions.

Keywords: *Leptinotarsa decemlineata*, control, repellants, chitin inhibitors.

Tables:

1. The noxious effect of the repellants tested by topical applications in lab conditions, upon the ontogenetic periods of the Colorado beetle.

2. The noxious effect of the chitinic inhibitors tested through topical applications in lab conditions, upon the ontogenetic stages of the Colorado beetle.

3. a,b The determination of noxious effect and persistence of some synthetic substances upon the ontogenetic stages of the Colorado beetle in field conditions at ICPC Brașov.

