

MINISTERUL AGRICULTURII ȘI INDUSTRIEI ALIMENTARE  
ACADEMIA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI SILVICE

# LUCRĂRI ȘTIINȚIFICE

ANALE

INSTITUTUL DE CERCETARE  
ȘI PROducțIE A CARTOFULUI

BRASOV

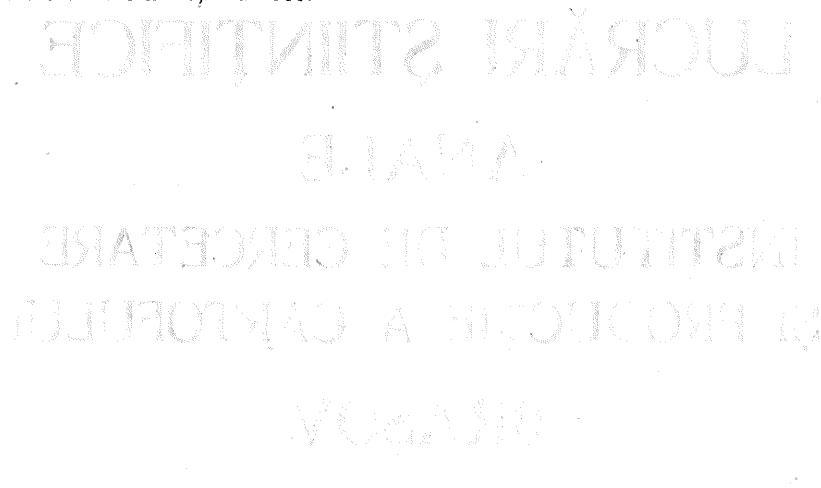
VOL. X

**Adresa:** Str. Fundăturii nr. 2; 2200 BRAŞOV — ROMÂNIA  
**Se face schimb de publicații cu instituțiile similare din țară și din străinătate**

Exchange of publication is possible with similar institutes at home and abroad

Cititorii din străinătate se pot abona adresându-se la ILEXIM, Departamentul Export-Import Presă, P.O. Box 136—137, telex 11226, București, str. 13 Decembrie nr. 3, cod 7000.

Foreign readers can subscribe to our publication at the following address:  
**ILEXIM, Departamentul Export-Import Presă, P.O. Box 136—137, telex 11226, Bucharest,  
str. 13 Decembrie nr. 3, cod 7000.**



## COMITETUL DE REDACȚIE

M. BERINDEI — coordonator principal

EUGENIA TĂNĂSESCU, H. GROZA — secretari

ADRIANA PLĂMĂDEALĂ — membru

## S U M A R

### **GENETICĂ, AMELIORARE, PRODUCERE DE SÂMÎNTĂ**

H. GROZA și T. CATELLY: Investigații în stabilirea tehnicii de selecție adecvate pentru producție timpurie în ameliorarea cartofului.....	7
RODICA GHIMBĂȘAN și OCTAVIA GHIMBĂȘAN: Cercetări privind formarea suberului la cartof .....	15
RODICA GHIMBĂȘAN și FL. RUS: Metode comparative pentru determinarea rezistenței la vătămări mecanice a cartofului în condiții de laborator.....	23
T. CATELLY și RODICA GHIMBĂȘAN: Rezultate privind pretabilitatea la mecanizare a cartofului, determinată în cîmp și în condiții de laborator.....	31
S. MAN și C. DRAICA: Influența intreruperii vegetației asupra prevenirii și răspîndirii infecțiilor cu virusurile Y și al răsucirii frunzelor în cultura cartofului pentru sâmîntă .....	41

### **TEHNOLOGIA CULTIVĂRII, MECANIZARE, PROTECȚIE, PĂSTRARE, VALORIZARE**

M. BERINDEI, AL. ALGASOVSKI, W. COPONY și G. MORAR: Studiul comparativ a două metode de microzonare a producției de cartof .....	55
G. MORAR: Influența măririi distanței dintre rîndurile de cartof asupra elementelor producției .....	71
M. BERINDEI, G. MORAR, H. BREDT, L. TAMAȘ, A. CREȚU, I. BORA, N. POPA, I. NEGUȚI, R. COȘOVEANU și LUCIA DRAGOMIR: Rezultatele cercetărilor privind mărirea distanței între rîndurile de plante în vederea mecanizării totale a culturii cartofului pentru consumul de toamnă-iarnă în condiții de irigare (comunicare a II-a) .....	91
H. BREDT, M. BERINDEI, A. POPESCU, D. MITROI, EUGENIA TĂNĂSESCU, I. BREȚAN, I. SIMIONESCU, L. VEREȘ, I. CĂLINOIU, V. BUDUȘAN, D. CATARGIU și I. MAN: Perfectionarea tehnologiilor și a indicilor calitativi de lucru ai mașinilor pentru pregătirea terenului în vederea plantării cartofului .....	103
I. MĂZĂREANU, ELENA SCURTU, I. VLĂDUȚU, T. FRITEA și N. ȘARPE: Rezultate privind combaterea chimică a buruienilor din culturile de cartof în cadrul asolamentelor erbicide .....	123
L. DAMIAN, H. BREDT, P. ZĂHAN, I. POPA, CLARA SZILAGY și GABRIELA SĂSARMAN: Efectul rotației și al îngășării asupra producției de cartof....	133
RODICA PĂLTINEANU și I. PĂLTINEANU: Consumul de apă la cartoful cultivat în condițiile din sudul României .....	139
E. BEDÖ, V. DONESCU și K. BEDÖ: Răspîndirea nematodului tuberculilor ( <i>Ditylenchus destructor</i> Thorne) și a nematodului tulpinilor ( <i>Ditylenchus dipsaci</i> Kühn) la cartofii de sâmîntă produși în zonele închise din județul Harghita.....	149
GH. PITICAȘ: Cercetări privind gradul de rezistență al unor soiuri și linii de cartof față de ciuperca <i>Synchytrium endobioticum</i> (Schilb.) Perc. .....	159

### **ECONOMIE, ORGANIZARE, METODE DE CALCUL**

ELENA NEAGU și IR. SOCOL: Dependența eficienței economice a metodelor de recoltare a cartofului de mărimea producției .....	167
---	-----

---

 C O N T E N T S

**GENETICS, BREEDING, SEED PRODUCTION**

H. GROZA and T. CATELLY: Investigations for better selection techniques in the early potato breeding .....	7
RODICA GHIMBĂȘAN and OCTAVIA GHIMBĂȘAN: Studies on potato tuber formation .....	15
RODICA GHIMBĂȘAN and FL. RUS: Comparative methods to measure the potato tuber resistance to mechanical injuries under laboratory conditions .....	23
T. CATELLY and RODICA GHIMBĂȘAN: Results regarding the suitability of the potato crop to mechanization .....	31
S. MAN and C. DRAICA: Effect of the growth interruption on preventing and spreading the infection by viruses Y and leafroll in seed potato fields .....	41

**TECHNOLOGY OF CROPPING, MECHANISATION, PLANT PROTECTION, STORAGE AND PROCESSING**

M. BERINDEI, AL. ALGASOVSKI, W. COPONY and G. MORAR: Comparative studies on two methods of microzoning the potato production .....	55
G. MORAR: Effect of enlargement of distance between rows on yield components for potato crop .....	51
M. BERINDEI, G. MORAR, H. BREDT, L. TAMĂȘ, A. CREȚU, I. BORA, [N. POPA, I. NEGUȚI, R. COȘOVEANU and LUCIA DRAGOMIR]: Results on the effect of the enlargement of the distance between rows, in the aim to mechanize totally the potato cropping under irrigation on the potato yield destined to human consumption in autumn and winter (2nd Report) .....	91
H. BREDT, M. BERINDEI, A. POPESCU, D. MITROI, EUGENIA TĂNĂSESCU, I. BREȚAN, I. SIMIONESCU, L. VEREȘ, I. CĂLINOIU, V. BUDUȘAN, D. CATARGIU and I. MAN: Improving the technology of cropping and the qualitative indices of the machines destined to prepare the soil before the potato planting .....	103
I. MĂZĂREANU, ELENA SCURTU, I. VLĂDUTU, T. FRITEA and N. ȘARPE: Results on the chemical control of the weeds in the potato fields in the frame of the crop rotations using herbicides .....	123
L. DAMIAN, H. BREDT, P. ZĂHAN, I. POPA, CLARA SZILAGY and GABRIELA SĂSĂRMAN: Effect of crop rotation and fertilization on potato yield .....	133
RODICA PĂLTINEANU and I. PĂLTINEANU: Water consumption of the potato crop under South Romania conditions .....	139
E. BEDŐ, V. DONESCU and K. BEDŐ: Nematodes on tubers ( <i>Ditylenchus destructor</i> Thorne) and on stems ( <i>Ditylenchus dipsaci</i> Kühn) of the seed potato plants in the fields of the closed zones of Harghita district .....	149
GH. PITICAȘ: Level of resistance of some potato varieties and lines to fungus <i>Synchytrium endobioticum</i> (Schilb.) Perc. .....	159

**ECONOMICS, ORGANIZATION, CALCULATION METHODS**

ELENA NEAGU and IR. SOCOL: Dependence of economical efficiency of the potato harvest procedures on the yield size .....	167
---	-----

---

 I N H A L T

**GENETIK, ZÜCHTUNG UND PFLANZGUTERZEUGUNG**

H. GROZA und T. CATELLY: Untersuchungen zur Ermittlung der geeigneten Auslesetechnik für die Frühreife in der Kartoffelzüchtung .....	7
RODICA GHIMBĂSAN und OCTAVIA GHIMBĂSAN: Untersuchungen über die Bildungs der Korkschichte bei der Kartoffel .....	15
RODICA GHIMBĂSAN und FL. RUS: Vergleichende Methoden zur Bestimmung der Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Beschädigungen der Kartoffelknollen in Laborbedingungen .....	23
T. CATELLY und RODICA GHIMBĂSAN: Ergebnisse betreffend die Eignung der Kartoffel für Mechanisierung Untersucht in Feld und Laborbedingungen....	31
S. MAN und C. DRAICA: Der Einfluss der Vegetationsunterbrechung auf das Vorbeugen und Verbreiten der Infektionen mit Y-Virus und Blattrollvirus im Pflanzgut kartoffelanbau .....	41

**ANBAUTECHNOLOGIE, MECHANISIERUNG, PFLANZENSCHUTZ, LAGERUNG, VERWERTUNG**

M. BERINDEI, AL. ALGASOVSCHI, W. COPONY und G. MORAR: Vergleichende Untersuchung zweier Methoden der Mikrozonierung des Kartoffelbaues .....	55
G. MORAR: Der Einfluss der Erweiterung des Reihenabstandes auf die Ertragskomponenten bei Kartoffeln .....	71
M. BERINDEI, G. MORAR, H. BREDT, L. TAMAS, A. CREȚU, I. BORA, <u>N. POPA</u> , I. NEGŪTI, R. COȘOVEANU und LUCIA DRAGOMIR: Zusammengefasste Ergebnisse der Untersuchungen über die Erweiterung des Reihenabstandes im Hinblick auf eine vollständige Mechanisierung des bewässerten Kartoffelbaues für Herbst- und Winterverbrauch (II-te Mitteilung) .....	91
H. BREDT, M. BERINDEI, A. POPESCU, D. MITROI, EUGENIA TĂNĂSESCU, I. BRETAN, I. SIMIONESCU, L. VEREŞ, I. CĂLINOIU, V. BUDUŞAN, D. CATARGIU und I. MAN: Die Entwicklung der Boden- und Pflanzbettbereitung und der entsprechenden Maschinen und Geräte in der intensiven Kartoffelproduktion .....	103
I. MĂZĂREANU, ELENA SCURTU, I. VLĂDUȚU, T. FRITEA und N. ŞARPE: Ergebnisse über chemische Unkrautbekämpfung in Kartoffelschlägen innerhalb herbizid behandelter Fruchtfolgen .....	123
L. DAMIAN, H. BREDT, P. ZĂHAN, I. POPA, CLARA SZILAGY und GABRIELA SĂSĂRMAN: Der Einfluss von Fruchtfolge und Düngung auf den Kartoffelertrag	133
RODICA PÄLTINEANU und I. PÄLTINEANU: Der Wasserverbrauch der im Süden Rumäniens angebauten Kartoffeln .....	139
E. BEDÖ, V. DONESCU und K. BEDÖ: Die Verbreitung der Knollennematoden ( <i>Ditylenchus destructor</i> Thorne) und der Stengelnematoden ( <i>Ditylenchus dipsaci</i> Kühn) bei den im Kreis Harghita erzeugten Pflanzkartoffeln .....	149
GH. PITICAŞ: Untersuchungen betreffend die Widerstandsfähigkeit einiger Kartoffelsorten und zuchtstämme gegenüber <i>Synchytrium endobioticum</i> (Schilb.) Perc.	159

**WIRTSCHAFT, ORGANISIERUNG, BERECHNUNGSMETHODEN**

ELENA NEAGU und IR. SOCOL: Die Abhängigkeit der Wirtschaftlichkeit der Erntemethoden bei der Kartoffel von der Höhe des Ertrages .....	167
--	-----

## СОДЕРЖАНИЕ

### ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОГСТВО

Х. ГРОЗА И Т. КАТЕЛЛИ, Исследования по установлению адекватной техники отбора на раннеспелость в селекции картофеля . . . . .	7
РОДИКА ГИМБЭШАН И ОКТАВИЯ ГИМБЭШАН, Изучение образования пробкового слоя у картофеля . . . . .	15
РОДИКА ГИМБЭШАН И Ф.Л. РУС, Сравнительные методы определения устойчивости клубней картофеля к механическим повреждениям в лабораторных условиях . . . . .	23
Т. КАТЕЛЛИ И РОДИКА ГИМБЭШАН, Данные, касающиеся установленной в поле и в лабораторных условиях возможности механизации возделывания картофеля . . . . .	31
С. МАН И К. ДРАЙКА, Влияние перерыва роста на предупреждение и распространение заражения вирусом У и вирусом скручивания листьев в семенных посадках картофеля . . . . .	41

### ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ, МЕХАНИЗАЦИЯ, ЗАЩИТА, ХРАНЕНИЕ, РЕАЛИЗАЦИЯ

М. БЕРИНДЕЙ, АЛ. АЛГАСОВСКИ, В. КОПОНИ И Г. МОРАР, Сравнительное изучение двух методов микрозонирования урожая картофеля . . . . .	55
Г. МОРАР, Влияние увеличения расстояния между рядами картофеля на элементы урожайности . . . . .	71
М. БЕРИНДЕЙ, Г. МОРАР, Х. БРЕДТ, Л. ТАМАШ, А. КРЕЦУ, И. БОРА, Н. ПОПА, И. НЕГУЦИ, Р. КОШОВЯНУ И ЛУЧИЯ ДРАГОМИР, Результаты исследований по увеличению ширины междурядий с целью полной механизации возделывания в условиях орошения продовольственного картофеля для осенне-зимнего потребления (сообщение II) . . . . .	91
Х. БРЕДТ, М. БЕРИНДЕЙ, А. ПОПЕСКУ, Д. МИТРОЙ, ЕУДЖЕНИЯ ТЭНЭСЕСКУ, И. БРЕТАН, И. СИМИОНЕСКУ, Л. ВЕРЕШ, И. КЭЛИНОЮ, В. БУДУШАН, Д. КАТАРДЖИУ И И. МАН, Совершенствование технологий и качественных показателей работы машин по подготовке почвы под посадку картофеля . . . . .	103
И. МАЗЭРЯНУ, ЕЛЕНА СКУРТУ, И. ВЛЭДУЦУ, Т. ФРЙЯ И Н. ШАРПЕ, Результаты, касающиеся химической борьбы с сорняками в культурах картофеля в рамках обрабатываемых гербицидами севооборотов . . . . .	123
Л. ДАМИАН, Х. БРЕДТ, П. ЗАХАН, И. ПОПА, КЛАРА СИЛАГИ И ГАБРИЭЛА СЭСЭРМАН, Влияние севооборота и внесения удобрений на урожай картофеля . . . . .	133
РОДИКА ПЭЛТИНЯНУ И И. ПЭЛТИНЯНУ, Потребление влаги картофелем, выращиваемом в условиях южной части Румынии . . . . .	139
Е. БЕДО, В. ДОНЕСКУ И К. БЕДО, Распространение клубневой ( <i>Ditylenchus destructor</i> Thorne) и стеблевой ( <i>Ditylenchus dipsaci</i> Kühn) нематод в семенном картофеле, выращиваемом взятых зонах уезда Харгита . . . . .	149
Г. ПИТИКАШ, Изучение степени устойчивости сортов и линий картофеля к поражению грибом <i>Synchitrium endobioticum</i> (Schilb.) Perc. . . . .	159

### ЭКОНОМИКА, ОРГАНИЗАЦИЯ, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ

ЕЛЕНА НЯГУ И ИР. СОКОЛ, Зависимость экономической эффективности методов уборки картофеля от величины урожая . . . . .	167
---	-----

**Lucr. st., I.C.P.C. — CARTOFUL, 1979, vol. X**, în cadrul căruia este realizată o comparație între datele obținute în cadrul proiectului de lucru și datele obținute în cadrul proiectului de lucru "Proiectul de lucru de cercetare și dezvoltare a tehnologiilor de procesare a lemnului și a produselor din lemn în cadrul unei fabrici de lemn din România".

## **INVESTIGAȚII ÎN STABILIREA TEHNICII DE SELECȚIE ADEVAȚATE PENTRU PRODUCȚIE / TIMPURIE ÎN AMELIORAREA CARTOFULUI**

H. GROZA și T. CATELLY

În intenția de a găsi tehnica de selecție cea mai potrivită pentru producția timpurie la cuib, se încearcă modelul propus de TAI (1974) în 8 combinații înrudite, separate în 8 populații timpurii și 8 populații tîrzii a cîte 100 genotipuri fiecare. Limitele de selecție fiind stabilite la 120% față de medie, în urma calculării eritabilităților a reieșit că importantă pentru producția populațiilor timpurii selecția generală și mai puțin selecția în interiorul combinației, la populațiile tîrzii cele două tehnici de selecție apropiindu-se mult ca efect. Pentru numărul de tuberculi, tehnicele de selecție pe combinații și în interiorul combinației au fost cele mai adecvate. Prin extrapolare, s-ar părea că amelioratorul trebuie întîi să selecționeze, cu limite generale de selecție, genotipuri cu tuberculi mari, indiferent de combinații, și apoi, în funcție de posibilitățile fiecarei combinații, să selecteze în continuare pentru număr mare de tuberculi.

Problema creării de noi soiuri de cartof, superioare ca producție, calitate și rezistență, în ritmul sporirii continue a exigențelor marii producții, impune îmbunătățirea permanentă a metodicii de lucru folosite de amelioratori.

Cunoașterea mai profundă a structurii genetice a populațiilor și a tehnicilor de selecție adecvate, în scopul prognozării situației exacte a viitoarelor descendențe valoroase, suscătă un mare interes practic. Lucrarea lui TAI (1974) prefigurează un sistem de calcul la nivelul populațiilor vegetative proprii plantei de cartof, substanțial perfectionat față de investigațiile de calcul precedente (PLAISTED și colab. 1962; SANDFORD și SLEESMAN, 1974) sau ulterioare (MENDOZA și HAYNES, 1977).

Lucrarea de față își propune să studieze variabilitatea genetică a unor populații hibride, încercând să stabilească cea mai potrivită tehnică de selecție pentru capacitatea de producție în prima generație vegetativă, în funcție de tipul de precocitate al populației. Modelul a fost folosit și pentru alte aspecte ale precocității de tuberizare (GROZA și GRĂDINARU, 1978).

## MATERIAL SI METODĂ DE LUCRU

Investigatiile au fost efectuate pe 8 populații hibride, analizate parțial într-o lucrare anterioară (CATELLY și GROZA, 1972). Prin selecția efectuată în prima generație vegetativă din câmp, fiecare populație a fost scindată după recoltarea la maturitate în două populații: una timpurie și una târzie; aceste noi populații au fost repetate încă doi ani, cînd recol-

tările au corespuns unei epoci timpurii, realizate la aceeași dată calendaristică, pentru ambele tipuri. Calculele se referă la aceste ultime două generații de înmulțire vegetativă (a doua și a treia din cîmp), în care s-a executat o selecție teoretică în prima generație și s-a urmărit efectul selecției în a doua.

Modelul elaborat de TAI (1974) se bazează pe calcularea eritabilității prin regresia dintre două generații vegetative succesive; în experiențele sale, prima generație este culturală în cîmp la distanțe mai mari ( $0,91 \times 0,76$  m) decît a doua generație ( $0,91 \times 0,25$  m), acest lucru impunând anumite restricții. Pentru a elmina corecțiile necesitate de diferențele de talie a plantei și mărimea a cuibului, precum și pentru a calcula corect valorile varianței, în cercetările noastre distanțele pentru toate generațiile au fost mereu de  $0,70 \times 0,40$  m.

Conform lui TAI (1974), formulele de calcul pentru eritabilitate sînt:

$$h^2 \text{ general} = \frac{\text{Cov}_{\text{comb.}} + \text{Cov}_{\text{intrac.}}}{(\text{V}_{\text{comb.I}} + \text{V}_{\text{intrac.I}} + \text{V}_{\text{el}})(\text{V}_{\text{comb.II}} + \text{V}_{\text{intrac.II}} + \text{V}_{\text{elII}})}$$

$$h^2 \text{ comb.} = \frac{\text{Cov}_{\text{comb.}} + \frac{\text{Cov}_{\text{intrac.}}}{n}}{\left( \text{V}_{\text{comb.I}} + \frac{\text{V}_{\text{intrac.I}}}{n} + \frac{\text{V}_{\text{el}}}{n} \right) \left( \text{V}_{\text{comb.II}} + \frac{\text{V}_{\text{intrac.II}}}{n} + \frac{\text{V}_{\text{elII}}}{n} \right)}$$

$$h^2 \text{ intrac.} = \frac{\text{Cov}_{\text{intrac.}}}{(\text{V}_{\text{intrac.I}} + \text{V}_{\text{el}})(\text{V}_{\text{intrac.II}} + \text{V}_{\text{elII}})}$$

unde simbolurile: Cov, V, comb., intrac., e, I-II și n reprezintă covarianță și varianță pe combinații, în interiorul combinației și a erorii, interacțiunea anul I sau anul al II-lea, numărul combinațiilor.

Formula generală a efectului selecției este, după FALCONER (1969):

$$R = ih^2\sigma$$

unde i este indexul intensității selecției,  $h^2$  eritabilitatea,  $\sigma$  varianța fenotipică.

Fiecare populație timpurie sau tîrzie a cuprins 100 genotipuri analizate anual, dar evidență nu a fost ținută individual pentru fiecare clonă de la un an la altul. Din această cauză, modelul funcționează cu restricția impusă de ipoteza neexistenței unei variații intra-clonale între ani, semnificativ diferită față de tendința generală de variație a populației în funcție de schimbarea condițiilor climatice. Astfel, în calculul de covarianță s-au introdus valorile așezate în ordinea crescîndă a mărimii claselor de producție sau a numărului de tuberculi la cuib.

**REZULTATE ȘI DISCUȚII.** În general gama unei populații hibride, unde cauzele variabilității fenotipice au fost în același timp genotipice și de mediu, a evidențiat o variabilitate mai mare comparativ cu variabilitatea de manifestare dată exclusiv de mediu soiurilor parentale. Faptul este evident la toate cele 8 combinații, exceptînd variabilitatea interclonală mare a soiului Merkur (tabelul 1). Coeficienții de variație înregistrată de populație au fost superiori celor înregistrări la ambii părinți (combinațiile cu tată Gu. 633 sau Ora și combinațiile cu Gu. 54—453) sau intermediari, ceea ce denotă un apport relativ slab al mediului în expresia caracterului (producția la cuib). Variația înregistrată în populațiile tîrzii a fost de obicei mai mare decît cea înregistrată în populațiile timpurii, similar, fapt explicitat de heterogenitatea precocității de tuberizare într-o populație tîrzie.

Tabelul 1

**Variabilitatea producției de tuberculi la cuib în populațiile hibride și părinți (medie pe doi ani)**  
**(Variability of the tuber yield in a hill enregistred in hybrid populations and parents – average on 2 years)**

C o m b i n a t i a	Coeficientul de variație s %			
	părinte mamă	populații timpurii	populații tîrzii	părinte tată
Burs. 1232—53×Măgura	48,66	48,23	60,27	34,67
Burs. 1232—53×Gü. 633	48,66	61,03	58,45	54,95
Burs. 1232—53×Ora	48,66	49,43	55,88	53,80
Burs. 1232—53×Merkur	48,66	58,71	57,76	68,95
Lu. 53—3—187×Măgura	57,08	49,14	52,48	34,67
Lu. 55—958—47×Măgura	44,67	45,03	52,21	34,67
Gu. 54—453×Măgura	44,83	48,45	58,85	34,67
Gu. 54—453×Carpatin	44,83	40,56	56,38	35,29
Media	48,81	50,07	56,53	49,53

Limitele de selecție nu au putut fi prea exigente, materialul analizat nefurnizînd performanțe deosebite de ameliorare (tabelul 2). Ca prag de selecție în mulțimea genotipurilor a fost stabilită producția de 494 grame la populațiile timpurii (la un agrofond de  $N_{69}P_{54}K_{48}$ ), prag egal cu 120% din valoarea medie a tuturor genotipurilor populațiilor analizate. Variabilitatea populațiilor de acest tip a atins în general cote mai scăzute (tabelul 1) și, astfel, clonale care au depășit pragul de selecție au fost mai puține la număr decât clonale valoroase din populațiile de tipul tîrziu. Trebuie menționat însă că valoarea absolută de 120% a mediei populațiilor tîrzii este, totuși, inferioară valorii corespunzătoare de la populațiile timpurii.

Numărul de combinații reușite a fost redus (una sau două combinații).

În ceea ce privește posibilitatea unei selecții generale eficace la populațiile timpurii, unde numărul plus-variantelor a atins 22,12%, diferența de selecție mare a dus la calcularea unui index de selecție superior, ceea ce nu s-a întâmplat pentru selecția individuală la populațiile tîrzii (tabelul 2). Recoltarea mai devreme a tuturor genotipurilor a departajat net și firesc populațiile tîrzii ca medie a producției, în urma populațiilor timpurii; acest fapt a dus la coborîrea implicită a valorii absolute a limitei de selecție la populațiile tîrzii, permîșind selectarea în interiorul combinațiilor a cel puțin 27,8 clone pentru fiecare combinație tîrzie, cu o dinamică de 120% superioară mediei fiecărei populații de acest tip.

Determinarea eritabilității s-a făcut prin metoda unităților standard adaptată de TAI (1974) după FREY și HORNER (1975) și nu prin raporturile derivate din componentele variantei calculate pentru al doilea an experimental. În ambele tipuri de populații, contribuția genotipică este foarte

Tabelul 2

**Parametrii selecției pentru producția de tuberculi la cuib în populațiile hibride analizate**  
 (Selection parameters for the tuber yield in a hill in the analysed hybrid populations)

Tipul de populație	Tehnica de selecție clonală	Limita de selecție		Intensitatea selecției		
		grame cuib	procent față de medie	valori absolute	%	index
Timpurie	generală	494	120	177 clone/800 clone	22,12	2,62
	pe combinații			2 comb./8 comb.	25,00	1,02
	în interiorul combinației			22,12 clone/ combinație	22,12	1,24
Tîrzie	generală	344	120	222 clone/800 clone	27,75	1,38
	pe combinații			1 comb./8 comb.	12,50	2,16
	în interiorul combinației			27,8 clone/ combinație	27,75	1,09

pronunțată în cazul expresiei fenotipice în general a fiecărei clone, precum și în cazul expresiei fenotipice a fiecărei clone din fiecare combinație. Această constatare oferă un prim indiciu asupra nivelului la care amelioratorul trebuie să-și îndrepte atenția: o selecție aplicată doar la nivel de combinații, care permite o discernere eficace într-un volum foarte mare de material în alte cazuri, aici, din cauza eritabilității scăzute, nu suscătă interes. Trebuie menționat că valorile cifrice mari ale eritabilității, afișate în tabelul 3, se datorează, printre altele, și ordonării datelor brute după cum s-a amintit la metoda de cercetare; această restricție nu reduce însă importanța orientativă a calculului.

Efectuând selecția într-o generație și urmărind efectul selecției în generația următoare, prin modelul experimentat se intenționează a contura puțin modalitatea selecției din prima generație vegetativă de câmp. Selecția generală este avantajoasă cind eritabilitatea totală este mare (conform tabelului 1 aceasta este situația în cazul de față); selecția pe combinații este indicată cind eritabilitatea totală este mică, variația datorată mediului comun este

Tabelul 3

**Valorile eritabilității și efectului selecției pentru producția de tuberculi la cuib**  
 (Heritability values and selection effect on the tuber yield in a hill)

Tipul populației	Eritabilitatea			Efectul selecției		
	generală	pe combinații	în int. combin.	generale	pe combinații	în int. combin.
Timpurie	0,977	0,140	0,996	122,731	0,505	59,055
Tîrzie	0,919	0,117	0,922	67,661	0,237	53,609

Notă: selecția s-a efectuat în prima generație vegetativă după separarea tipurilor de precocitate.

mică în cadrul unei combinații (ducând la o variabilitate redusă a combinației) și numărul combinațiilor este mare; selecția în interiorul combinației este favorabilă cînd variația datorată mediului comun este mare și deci variabilitatea combinației este mare.

Pentru producția totală la cuib, selecția generală în primul rînd și selecția în interiorul combinației conferă, la populațiile timpurii, un mare cîștig genetic (vezi efectul selecției, tabelul 3). În schimb la populațiile tîrzii, un efect apropiat de cel al selecției generale se obține și prin selecția în interiorul combinației (adică stabilind limite de selecție nu generale, ci specifice pentru fiecare combinație); acest fapt se datorează corelației mari intraclasă cu mediul comun la acest tip de populații.

Se pare că metoda aplicată pentru divizarea populației inițiale în populații timpurii și tîrzii, comparate ulterior prin datele unei singure recoltări și acelea timpurii, în aceeași perioadă calendaristică pentru ambele tipuri, nu este prea avantajoasă din punct de vedere al selecției pentru producție la cuib, deoarece metoda permite selecția doar a genotipurilor precoce, ca dinamică a tuberizării, în cadrul populațiilor tîrzii; slabul succes al selecției generale, comparativ cu cea realizată în interiorul combinației la populațiiile de acest tip, nu promovează cu siguranță utilitatea metodei de recoltare menționate, pentru că nu se poate lucra cu limite de selecție convenabile și generale, ci selecționatorul este încorsetat de limitele de selecție specifice fiecărei combinații.

Analizînd numărul de tuberculi la cuib, un aspect mai pronunțat genetic al populației, se observă că variabilitatea fenotipică este în general mai strînsă (tabelul 4). Variabilitatea populațiilor hibride este superioară sau intermediară variabilității părinților, cu aceeași mențiune specială pentru variația intraclonală a soiului Merkur (ca în tabelul 1, pentru producție). Variația înregistrată în populațiile tîrzii a fost superioară, în general, celei din populațiile timpurii similare.

Tabelul 4

**Variabilitatea numărului de tuberculi la cuib în populațiile hibride și părinți (medie pe doi ani)**  
**(Variability of the tuber number in a hill in hybrid populations and parents – mean of two years)**

C o m b i n a ţ i a	Coeficientul de variație s %			
	părinte mamă	populații timpurii	populații tîrzii	părinte tată
Burs. 1232-53 × Măgura	40,73	39,50	46,13	36,48
Burs. 1232-53 × Gu. 633	40,73	51,36	48,84	48,38
Burs. 1232-53 × Ora	40,73	42,81	50,29	42,61
Burs. 1232-53 × Merkur	40,73	43,95	39,58	47,61
Lü. 53-3-187 × Măgura	35,26	42,81	47,96	36,48
Gu. 54-453 × Măgura	34,16	41,53	51,08	36,48
Gu. 54-453 × Carpatin	34,16	32,29	42,83	31,83
Medie	36,72	42,22	46,82	41,38

Limitele de selecție generale au fost de 10,7 tuberculi la cuib în populațiile timpurii și 8,8 în cele tîrzi (tabelul 5). Constatările referitoare la limitele de selecție și la valorile absolute și relative, privind intensitatea selecției, sînt asemănătoare cu acelea suscitate de producția la cuib. Indexul de selecție însă crește în ordine de la tehnica de selecție generală la cea clonală pe combinații și apoi la cea clonală intracombinație.

Tabelul 5

**Parametrii selecției pentru numărul de tuberculi la cuib în populațiile hibride analizate  
(Selection parameters for the tuber number in a hill in the analysed hybrid populations)**

Tipul de populație	Tehnica de selecție clonală	Limita de selecție		Intensitatea selecției		
		număr tuberculi	procent față medie	valori absolute	%	index
Timpurie	generală	10,7	120	256 clone/800 clone	32,00	3,34
	pe combinații			2 comb./8 comb.	25,00	13,37
	în interiorul combinației			32 clone/combinăție	32,00	15,10
Tîrzie	generală	8,8	120	267 clone/800 clone	33,37	2,85
	pe combinații			1 comb./8 comb.	12,50	19,84
	în interiorul combinației			33,4 clone/combinăție	33,37	19,48

Deși există o diferențiere între valorile eritabilității corespunzător valorilor individuale, mediilor de combinație și deviațiilor în interiorul combinațiilor, valorile sunt relativ apropiate în special pentru populațiile tîrzi (tabelul 6). În primul rînd, pentru numărul de tuberculi contează selecția în interiorul combinației și cel mult și cea pe combinații, ceea ce poate duce la folosirea unei tehnici de selecție mixte (pe combinații + în interiorul combinației). Ca urmare, pentru numărul de tuberculi la cuib, ar fi mai indicată selectarea celor mai bune combinații pornind de la o limită de selecție

Tabelul 6

**Valorile eritabilității și efectului selecției pentru numărul de tuberculi la cuib  
(Variability values and selection effect on the tuber number in a hill)**

Tipul populației	Eritabilitatea			Efectul selecției		
	generală	pe combinații	în int. combinației	generală	pe combinații	în int. combinației
Timpurie	0,618	0,451	0,934	17,146	42,155	63,269
Tîrzie	0,784	0,680	0,938	16,305	77,843	81,971

Notă: selecția s-a efectuat în prima generație vegetativă după separarea tipurilor de precocitate.

mai mică, urmată apoi de selectarea diferențiată, în fiecare combinație, a celor mai bune genotipuri. Spre deosebire de producția la cuib, pentru numărul de tuberculi ca element al producției, importanța valorii combinației crește foarte mult, selecția generală, care simplifică munca amelioratorului, nemaifiind de mult succes.

Dacă este posibilă o extrapolare, diferența dintre situația producției la cuib și cea a numărului de tuberculi ar fi explicată de oportunitatea mare a selecției generale pentru greutatea medie a tuberculilor la cuib. Astfel s-ar putea conchide că, pentru mărimea tuberculilor la cuib, selecționatorul își va impune un prag general de bonitare și, în funcție de valoarea combinației, va reține genotipurile plus variante ca număr de tuberculi.

Valoarea unui astfel de calcul depinde mult de natura părintilor implicați în studiu, de capacitatea generală și specifică de combinare și de numărul mare al combinațiilor. Dar, aplicând un tandem genetist-ameliorator, se poate combina analiza parentală cu munca propriu zisă de selecție pentru ameliorare în același an, după sistemul aplicat de colectivul polonez de la Mlochow (CZYZEWICZ și colab., 1977).

În cazul unui program de hibridări de durată mai lungă sau al unui program special de hibridare (de ex. pentru rezistență la mană, pentru calitate etc.) efectuarea unei asemenea analize este foarte utilă, putând orienta amelioratorul asupra valorii materialului și naturii celei mai adecvate tehnici de selecție, eliminându-se astfel din subiectivismul care formează așa-zisa „artă“ a amelioratorului. Cu o singură condiție însă: refacerea continuă a calculelor, pe măsura modificării stocului de genitori utilizati.

#### BIBLIOGRAFIE

- CATELLY, T., GROZA, H., 1972: Variabilitatea caracterului de dinamica formării producției în populațiile hibride de cartof. Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 3. CZYZEWICZ Z., DOMANSKA, M., DOMANSKI, L., ZIELINSKA, B., 1977: Hodowla Ziemiaka w Pracowni Hodowl Eksperimentalnej Bieliny (Potato breeding at the Laboratory of Experimental Breeding Bieliny). Zeszyty problemowe postępow nauk rolniczych., 191. FALCONER, D.S., 1969: Introducere în genetica cantitativă. Ed. Agrosilvică, București (trad. St. Popescu Vifor), p. 148. FREY, K.J., HORNER, T., 1975: Heritability in standard units. Agronomy Journal 49 (2). GROZA, H., GRĂDINARU, N., 1978: Elements of yield formation and considerations on possibility of intervention in its component stages. Proceedings of VIIth Triennial Meeting E.A.P.R., Warshaw. MENDOZA, H.A., HAYNES, F.L., 1977: Inheritance on tuber initiation in tuber bearing Solanum as influenced by photoperiod. American Potato Journal, 54(6). PLAISTED, R.L., SANDFORD, L.L., FEDERER, Q.T., KEHR, A.E., PETERSON, L.C., 1962: Specific and general combining ability for yield in potatoes. Amer. Potato Journal, 39 (5). SANDFORD, L.L., SLEESMAN, J.P., 1974: Selection for resistance to potato leaf-hopper in potatoes. I. Selection methods. Amer. Potato Journal, 51, (2). TAI, G. C.-C., 1974: A method for quantitative genetic analysis of early clonal generation seedling of an asexual crop with special application to a breeding population of the potato (*Solanum tuberosum* L.) T.A.G., 45.

## INVESTIGATIONS FOR BETTER SELECTION TECHNICS IN THE EARLY POTATO BREEDING

### Summary

The model proposed by TAI (1974) is adapted in the aim to detect the most suitable selection technics for the early potato yield, in testing eight related combinations, separated in eight early populations and eight late populations (each population has 100 genotypes). The selection limits were established to be 20% higher than the average (tables 2 and 5). After computing the eritabilities, very important for the yield of the early hybrid populations seemed to be the general selection and less the selection within the combination. For the yield of the late hybrid populations the selection technics already mentioned were nearer one to other as effect (tabel 3). For the number of tubers in a hill the best technics were the selection on combinations and within the combination (table 5). By extending, it seemed that the breeder must firstly select, using general limits, for genotypes with big tubers in a hill, unregardless to the combinations made and only then, depending on the possibilities that each combination has, he must select for a big number of tubers in a hill.

## UNTERSUCHUNGEN ZUR ERMITTELUNG DER GEEIGNETEN AUS- LESETECHNIK FÜR DIE FRÜHREIFE IN DER KARTOFFELZÜCH- TUNG

### Zusammenfassung

In der Absicht die geeignete Auslesetechnik für die Frühreife zu ermitteln, versuchte man das von TAI (1974) vorgeschlagene Modell in 8 verwandten Kombinationen zu benutzen. Die untersuchten grossen Populationen wurden in 8 kleine frühe Populationen und 8 kleine späte Populationen getrennt, jede umfasste Genotypen. Da die Auslesegrenze bei 120% gegenüber dem Durchschnitt festgelegt wurde (Tabelle 2 und 5), ging bei den Berechnungen der Eritabilitäten die Bedeutung der allgemeinen Auslesse für den Ertrag der Frühnachkommenschaften hervor, während die Auslese im Inneren der Kombination bei Spätnachkommenschaften fast so wichtig ist wie die allgemeine Auslese ist (Tabelle 3). Für die Anzahl der Knollen eignete sich am besten die Auslese der Kombinationen und innerhalb der Kombinationen (Tabelle 5). Es scheint dass der Züchter innerhalb der allgemeinen Selektionsgrenzen, unabhängig von den Kombinationen, zuerst die Genotypen mit grossen Knollen auslesen muss und nachher, abhängig von den Möglichkeiten jeder einzelnen Kombination auf eine grosse Knollenanzahl auslesen kann.

## ИССЛЕДОВАНИЯ ПО УСТАНОВЛЕНИИ АДЕКАВТНОЙ ТЕХНИКИ ОТБОРА НА РАННЕСПЕЛОСТЬ В СЕЛЕКЦИИ КАРТОФЕЛЯ

### Резюме

С целью разработки наиболее подходящей техники отбора на получение раннего урожая на гнездо, испытывалась предложенная Тай (1974) молель, состоящая из 8 родственных комбинаций, разделенных на 8 раннеспелых и 8 позднеспелых популяций по 100 генотипов в каждой. Ввиду того, что предел отбора был установлен в 120% по отношению к средней урожаев вариантов (таблицы 2 и 5), то в результате расчета наследуемостей оказалось, что для урожая ранних популяций имеет значение общий отбор и в меньшей степени отбор внутри комбинации, причем у позднеспелых комбинаций эти две техники отбора весьма близки по эффекту (таблица 3). В отношении количества клубней , техника отбора комбинаций и отбор внутри комбинаций оказались наиболее походящими (таблица 5). Повидимому следует, чтобы селекционер путем экстраполяции отбирал бы сначала в общих пределах крупноклубневые генотипы, независимо от комбинации , а затем, в зависимости от возможностей каждой комбинации, делал отбор на большое количество клубней.

În cadrul unei cercetări privind rezistența la vătămări mecanice a tuberculilor de cartof, s-a analizat grosimea suberului tuberculului de cartof și numărul straturilor de celule ale acestuia. Testările efectuate în dinamică formării și creșterii tuberculilor de cartof evidențiază o variabilitate pronunțată a caracterelor analizate. De asemenea, rezultă o variabilitate a grosimii suberului în diferite zone de pe suprafața tuberculului, accentuată la începutul formării tuberculilor, pentru că la maturitate să dispară complet. Rezultatele cercetărilor atestă grosimea suberului, numărul de straturi de celule ale acestuia drept caracter de soi, strâns dependent ( $r = 0,942^{***}$ ).

## REZUMAT DE CERCETARE DIN DOMENIU

### CERCETĂRI PRIVIND FORMAREA SUBERULUI LA CARTOF

RODICA GHIMBĂȘAN\*) și OCTAVIA GHIMBĂȘAN\*\*) (București)

Cercetările din prezentul referat fac parte din ciclul de lucrări pentru stabilirea factorilor care condiționează rezistența la vătămări mecanice a cartofului. S-au analizat grosimea suberului tuberculului de cartof și numărul straturilor de celule ale acestuia. Testările efectuate în dinamică formării și creșterii tuberculilor de cartof evidențiază o variabilitate pronunțată a caracterelor analizate. De asemenea, rezultă o variabilitate a grosimii suberului în diferite zone de pe suprafața tuberculului, accentuată la începutul formării tuberculilor, pentru că la maturitate să dispară complet. Rezultatele cercetărilor atestă grosimea suberului, numărul de straturi de celule ale acestuia drept caracter de soi, strâns dependente ( $r = 0,942^{***}$ ).

Studiile efectuate în scopul stabilirii factorilor care determină rezistența la vătămări mecanice a tuberculilor de cartof au scos în evidență, între altele, faptul că există tendință de a atribui tuberculului o rezistență mai mare la extremități decât la mijloc (MEINL și EIFFMERT, 1966). Teoretic se ajunge la această concluzie, dar nu se încercă să se stabilească factorii care ar putea influența această rezistență diferită de pe suprafața tuberculului de cartof.

S-a presupus că această rezistență la vătămări mecanice ar fi influențată de structura anatomică a tuberculilor de cartof. Dar, aşa cum arată DAM-BROTH (1967), pînă în prezent nu s-au comunicat date privind anatomia tuberculului de cartof, întrucît cercetările în acest scop reclamă un volum mare de lucru. LEVIN (1969), arăta importanța cunoașterii suberului, a structurii anatomică a tuberculului pentru construcția de mașini. Din acest motiv, în scopul stabilirii factorilor care condiționează rezistența la vătămări mecanice, au fost necesare prezentele investigații.

Aspecte ale formării tuberculului și diferențierii ţesuturilor, inclusiv a suberului, sînt descrise de ARTSCHWAGER (1924), STRASBURGER (1962) și ZAAG și colab. (1973). Explicînd perioada mare a creșterii tipice creșterii vegetale, SACHS (citat de CUPCEA, 1965) arăta că creșterea unei

\*) De la Universitatea din Brașov.  
\*\*) De la Școala Generală din Brădeni.

celule, unui ţesut sau a planetei întregi nu este constantă. Având în vedere aceste consideraţii teoretice, în cercetările noastre studiul suberului tuberculilor de cartof s-a efectuat și în dinamica formării și creșterii acestora.

**MATERIAL ȘI METODĂ DE LUCRU.** Testarea structurii anatomici a tuberculu-lui de cartof s-a efectuat pe soiuri provenind din colecția de soiuri a I.C.P.C. Brașov.

Probele s-au recoltat imediat după recoltare, cu ajutorul unei rondele, de la 25 tuberculi pentru fiecare soi, în trei epoci (20 VII, 30 VII și 1 IX), și au fost conservate în formol. Cîrtirile microscopice (200 pe soi) au avut drept scop stabilirea variabilității grosimii suberului pe tubercul, funcție de zona de recoltare, grosime exprimată atât în microni, cât și în numărul stratelor de celule din care este alcătuit suberul. De asemenea, s-a urmărit variabilitatea grosimii suberului în dinamica formării și creșterii tuberculilor.

## REZULTATE OBȚINUTE ȘI DISCUȚII

Întrucît formarea peridermului și îngrosarea acestuia începe de la capătul ombilical al tuberculu-lui și înaintează treptat către vîrf, iar suberul, component al acestui strat, histologic urmează probabil același proces logic, s-a propus studiul grosimii suberului în diferite zone ale tuberculu-lui.

Rezultatele cercetărilor scot în evidență existența unei variabilități pronunțate, funcție de zona de recoltare de pe tubercul, diferențele de grosime a suberului recoltat din diferite zone ale tuberculu-lui fiind foarte semnificative (tabelul 1).

Tabelul 1

### Variabilitatea grosimii suberului pe tubercul (Variability of tuber suber depth)

Var.	Zona de recoltare pe tubercul	Grosime suber	diferență față de variață		
			III	II	I
I	Bază	51,16	3,59***	1,79***	
II	Mijloc	49,37	2,80***		
III	Vîrf	47,57			
	n = 2	D <sub>s</sub> 5% = 0,96			
	n = 3	D <sub>s</sub> 5% = 0,98			

În manifestarea variabilității grosimii suberului pe tubercul o importanță deosebită prezintă epoca de recoltare. Rezultatele atestă existența unei variabilități pronunțate a grosimii suberului pe tubercul în dinamica formării lui (tabelul 2).

Se constată că variabilitatea este mai pronunțată la începutul formării tuberculilor (epoca I) și scade în epoca a II-a de recoltare, menținându-se numai între baza tuberculu-lui și restul zonelor analizate. Probabil creșterea în grosime a peridermului, care începe de la baza tuberculu-lui, este mai puțin accentuată între mijlocul tuberculu-lui și vîrful acestuia, pentru ca apoi, în epoca a III-a, adică la maturitatea tuberculilor, variabilitatea grosimii suberului să dispară complet.

Tabelul 2

**Variabilitatea grosimii suberului pe tubercul pe epoci de recoltare ( $\mu$ )**  
**(Variability of the tuber suber depth at different times)**

Zona de recoltare pe tubercul	Epoca I 20 VII	Epoca a II-a 30 VII	Epoca a III-a 1 IX (Mat)
Bază	47,73 Ac	50,78 Ab	54,98 Aa
Mijloc	44,79 Bc	48,93 Bb	54,39 Aa
Vîrf	39,07 Cc	48,68 Bb	54,92 Aa

litere mari pentru semnificație pe verticală:  
 $n = 2 \ D_{s5\%} = 1,06$      $n = 3 \ D_{s5\%} = 1,06$

litere mici pentru semnificație pe orizontală:  
 $n = 2 \ D_{s5\%} = 1,01$      $n = 3 \ D_{s5\%} = 1,06$

Este posibil ca genotipul să influențeze mult grosimea suberului și variabilitatea acestuia pe tubercul. Rezultatele confirmă acest lucru, întrucât acțiunea genotipului ( $F = 540,63^{**}$ ; 2,59) cât și interacțiunea acestuia cu zona de recoltare a suberului de pe tubercul ( $F = 14,73^{**}$ ; 1,97) sunt semnificative. Aceeași variabilitate și siguranță statistică a diferențelor poate fi întâlnită și pentru numărul de straturi de celule din care este alcătuit suberul (tabelul 3). Se constată că și din punct de vedere al numărului de straturi de celule din care este alcătuit suberul, diferențele între medii se mențin asigurate pentru toate zonele tuberculului.

Datele privind variabilitatea numărului de straturi de celule ale suberului în diferite zone de pe tubercul, funcție de soi și epoca de recoltare, scot în evidență atenuarea siguranței statistice a diferențelor în epoca a II-a de recoltare și lipsa totală a acesteia la maturitate, la majoritatea soiurilor analizate, cu excepția soiurilor Bintje și Gallo (tabelul 4).

Tabelul 3

**Variabilitatea numărului de straturi de celule ale suberului**  
**(Variability of the number of the cell layers of the suber)**

Zona de recoltare	Număr mediu de straturi de celule ale suberului
Bază	9,67
Mijloc	0,36
Vîrf	8,91

$n = 2 \ D_{s5\%} = 0,09$   
 $n = 3 \ D_{s5\%} = 0,09$

Tabloul 4

Influența interacțiunii soi × epocă de recoltare × zonă de recoltare de pe tubercul, în manifestarea numărului de straturi de celule din care este alcătuit tuberul

(Effect of the interaction variety  $\times$  analysis time  $\times$  tuber zone on the number of cell layers of the suber tissue)

Zona de recoltare de pe tubercul	S O I U L					
	Amsel	Atlanta	Advira	Bintje	Carpatin	Desirée
Epoca I de recoltare (20 VII)						
Bază (base)	7,6a	8,7a	9,1a	10,8a	7,2a	10,3a
Mijloc (middle)	7,5a	8,0b	6,8c	10,7a	6,4b	9,7b
Vîrf (apex)	7,5a	7,2c	7,3b	6,4b	6,1b	7,8c
Epoca a II-a de recoltare (30 VI)						
Bază	8,5a	9,7a	9,5a	11,8a	7,5a	10,7b
Mijloc	8,9a	8,2b	8,5b	10,9b	7,5a	11,5a
Vîrf	7,9b	7,8b	8,4b	10,9b	6,9b	8,9c
Epoca a III-a de recoltare (Mat.)						
Bază	9,0a	9,1a	11,3a	12,4b	8,0a	10,9a
Mijloc	9,5a	9,3a	11,4a	11,9c	8,1a	11,2a
Vîrf	9,1a	9,4a	11,0a	15,2a	7,6a	11,1a

Tabelul 5

Variabilitatea grosimii suberului și a numărului de straturi ale acestuia în dinamica formării tuberculilor (Variability of the suber thickness and of the number of the cells layers suber, in the tubercle formation dynamics)

Cercetările întreprinse în scopul stabilirii variabilității grosimii suberului pe tubercul evidențiază o puternică manifestare a acesteia în dinamica formării și creșterii tuberculilor. Astfel, grosimea suberului, atât ca număr de straturi de celule din care este alcătuit, cît și exprimată în microni, variază în dinamică la majoritatea soiurilor analizate (tabelul 5). Fac excepție soiurile timpurii Ostara, Gallo, Sirtema, la care diferențele între mediile ultimelor două epoci de recoltare sunt nesemnificative (tabelul 5).

Cum era și firesc, pentru numărul de straturi de celule din care este alcătuit suberul, diferențele între soiuri devin mai evidente încă din epoca a II-a de recoltare, spre deosebire de grosimea suberului, unde pentru anumite soiuri valorile estimate ale mediei acestuia nu se diferențiază semnificativ.

Tinând cont de ipoteza privind dependența rezistenței la vătămări mecanice de grosimea suberului, tuberculii de cartof recoltați într-o fază mai timpurie sunt mai sensibili la vătămările mecanice. Este de dorit ca, prin utilizarea ecuației de regresie multiplă, să se stabilească quantumul determinației grosimii suberului pentru rezistența la vătămări mecanice, ceea ce parțial s-a efectuat (GHIMBĂȘAN, 1976).

Comparînd soiurile testate, în dinamica formării și creșterii tuberculilor, cu un soi standard (Desirée) se constată că grosimea suberului și numărul de straturi de celule din care este alcătuit grupează egal semnificațiile pozitive și negative. Acest fapt permite presupunerea unei dependențe între grosimea suberului și numărul de straturi de celule ale acestuia.

Calculul coeficienților de corelație pe epoci de recoltare scoate în evidență existența unei strînsă dependențe (tabelul 6).

Tabelul 6

**Dependența grosimii suberului (y) de numărul de straturi de celule din care este alcătuit (x)**  
(Dependance of suber depth on suber cell number)

Epoca de recoltare	y =	r	r <sup>2</sup>
Epoca I	y = -4,78 + 5,76 x	0,946***	88,2
Epoca a II-a	y = 4,43 + 4,79 x	0,914***	82,0
Epoca a III-a	y = 4,35 + 4,93 x	0,949***	88,2

Se poate spune că numărul de straturi de celule ale suberului explică în proporție de 82—88% variația grosimii lui.

Deci suberul tuberculului de cartof prezintă o variabilitate pronunțată, funcție de zona de recoltare de pe suprafața tuberculului, de epoca de recoltare și de genotip. Se impune necesitatea stabilirii determinației parțiale a grosimii suberului pentru rezistența la vătămări mecanice, în vederea sporirii eficienței lucrărilor de ameliorare în această direcție.

#### B I B L I O G R A F I E

- ARTSCHWAGER, 1924: Study of the potato tuber. H. Journal of Agricultural Research, vol. XXVII nr. 11, martie, Washington, S.U.A. CUPCEA, E., 1965: Lucrări practice de fiziolgia plantelor. Ed. didactică și pedagogică, București. DAMBROTH, M., 1967: Der Einfluss von Unwelt und pflanzenbaulichen Massnahmen auf die spezifische widerstands-

fähigkeit von Kartoffelknollen gegen mechanische Belastungen. Inaugur Dissertation, Geiben. GHIMBĂŞAN, RODICA, 1976: Structura anatomică a tuberculilor de cartof și rezistența la vătămări mecanice. Lucrări științifice, I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 7. LEVIN, J.H., 1969: Mechanical harvesting of food, Science, vol. 166, nr. 3908, S.U.A. MEINL, G., EMMERT, B., 1966: Über die Schalen und Fleischfestigkeit von Kartoffelknoten, Der Züchter, vol. 36, nr. 6, R.F.G. STRASBURGER, E., 1962: Lehrbuch der Botanik, Jena. ZAAG, VANDER, D.E., 1973: Potatoes und their cultivation in the Netherland. Deutsch. Inf. Centre for Potatoes Haga.

*Predată Comitetului de redacție  
la 14 septembrie 1978  
Referent: dr. ing. T. Cately*

## STUDIES ON POTATO SUBER FORMATION

### *Summary*

A series of investigations were done in the aim to establish the factors that give the resistance of the potato tubers against the mechanical injuries. Here are presented the results regarding the depth of the suber tissue and the number of the cell layers of the suber. A big variability was observed along the dynamics of the tuberisation. There is also a variability for the suber depth in different zones of the tuber surface, decreasing as variability since the tuber formation till the plant maturity, when the variability disappears completely. The depth of the suber layer and the number of its cells are specific to each variety and are closely related ( $r = 0,942^{***}$ ).

## UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE BILDUNGS DER KORKSCHICHE BEI DER KARTOFFEL

### *Zusammenfassung*

Die Untersuchungen der vorliegenden Arbeit behandeln die Faktoren, die die Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Beschädigungen bestimmen. Es wurde die Dicke der Korkschiefe der Kartoffelknolle und die Anzahl seiner Zellschichten untersucht. Die durchgeföhrten Teste über die Wachstumsdynamik der Kartoffelknollen ergab eine bedeutende Vielfältigkeit der untersuchten Eigenschaften. Desgleichen wurde eine Veränderung der Dicke der Korkschiefe in den verschiedenen Zonen der Knollenoberfläche beobachtet, besonders zu Beginn der Knollenbildung, welche bei der Reife ganz verschwindet. Die Ergebnisse der Forschungen bestätigen die Dicke der Korkschiefe und die Anzahl ihrer Zellschichten als Sortenmerkmal, die stark voneinander abhängig sind ( $r = 0,942$ ).

## ИЗУЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ПРОБКОВОГО СЛОЯ У КАРТОФЕЛЯ

### *Резюме*

Настоящая работа является частью цикла исследований по установлению факторов обуславливающих устойчивость клубней картофеля к механическим повреждениям. Анализировалась толщина пробкового слоя клубня картофеля и число слоев его клеток. Проводившиеся испытания по динамике образования и роста картофельных клубней выявили заметную изменчивость изучавшихся признаков. Наблюдается также и изменчивость толщины пробкового слоя в различных зонах поверхности клубня, весьма заметная в начале образования и полностью исчезающая при созревании. Результаты исследований показали, что толщина пробкового слоя и число слоев его клеток являются тесно связанными между собой сортовыми признаками ( $=0,942^{***}$ ).



## METODE COMPARATIVE PENTRU DETERMINAREA REZistențEI LA VĂTĂMĂRI MECANICE A CARTOFULUI ÎN CONDIȚII DE LABORATOR

RODICA GHIMBĂȘAN\*) și FL. RUS\*)

În lucrare se prezintă rezultatele încercării rezistenței la vătămări mecanice a cartofului în condiții de laborator, utilizând, ca aparatură, pendulul și aparatul semiautomat. Întrucât folosirea ambelor aparațe permite diferențierea statică a soiurilor testate, iar indicii utilizați sunt strâns dependenți, pentru scopuri ale ameliorării poate fi utilizat cu succes aparatul semiautomat. Rămîne ca utilitatea definitivă a acestuia să se stabilească prin corelarea rezultatelor obținute pe acest aparat cu cele ale practicii productive.

Pînă în ultimele decenii, în ameliorarea cartofului nu s-a pus problema selecției în direcția obținerii de soiuri rezistente la vătămări mecanice. Datorită introducerii și extinderii combinelor de recoltat și a mașinilor de sortat, transportat și depozitat, procentul de tuberculi vătămați a crescut simțitor. Astfel, vătămările mecanice ale tuberculilor devin o problemă importantă pentru păstrarea aspectului comercial, pentru capacitatea de păstrare și pentru reducerea pierderilor din timpul păstrării sau prelucrării.

După HESSEN (1969), vătămările mecanice pot cauza pierderi între 2—10%, iar CHURCH și colab. (1970) menționează că un sfert din producția de cartof este compromisă din cauza rănirilor.

Pentru limitarea pierderilor cauzate de vătămările mecanice la cartof se poate acționa atât prin selecție, cât și prin îmbunătățirea mașinilor și utilajelor destinate recoltării.

Mai multe cercetări scot în evidență faptul că rezistența la vătămări mecanice este un caracter de soi (LAMPE, 1959; GALL și colab., 1971), soiurile deosebindu-se între ele în ceea ce privește capacitatea tuberculilor de a suporta vătămările mecanice (GALL și colab., 1967; SPECHT, 1968; GHIMBĂȘAN, 1976).

JOHNSON și WILSON (1969), HUNNIUS și FUCHS (1970) arătau că felul și proporția vătămărilor depind, pe lîngă însușirile mecanice ale mașinilor, de condiționarea genetică și variația mediului de cultură.

\*) De la Universitatea Brașov.

Având în vedere aceste considerațiuni, în toate țările se fac eforturi deosebite, atât din partea mecanizatorilor, cât și din partea amelioratorilor.

Problema creării soiurilor rezistente la vătămări mecanice este foarte dificilă pentru faptul că executarea unor determinări de serie cu rezultate sigure și reproductibile necesită mult timp și sunt complicate. De asemenea metodele de testare a rezistenței la vătămări mecanice sunt diferite de la autor la autor (VOLBRACHT, 1952; WITZ, 1954; ULRICH, 1962; GALL și colab., 1967, 1971) iar concluziile destul de contradictorii.

În scopul găsirii unei metode mai rapide și mai sigure, în anul 1977 a fost încercat, în paralel cu pendulul, un aparat semiautomat pentru determinarea în condiții de laborator a rezistenței tuberculilor la vătămări mecanice.

**MATERIALUL ȘI METODA DE LUCRU.** Testările s-au efectuat pe tuberculii a 3 soiuri de cartof, proveniți dintr-o cultură normală, cu o îngășare minerală medie. Recoltarea s-a făcut la maturitatea fiziologică.

Investigațiile s-au făcut pe un număr de 50 tuberculi din fiecare soi, uniformi ca mărime. Pe tubercul s-au delimitat și analizat, cu fiecare aparat utilizat, patru zone și anume: dorsală, ventrală, bazală și apicală.

Tuberculii destinați testării au fost păstrați o parte în condiții de depozitare, și o parte la temperatura camerei, iar apoi analizați prin următoarele metode:

1. Determinarea rezistenței la vătămări mecanice caracterizată prin indicele de elasticitate al tuberculilor, cu ajutorul pendului descris în literatura noastră de MUREŞAN (1975) (fig. 1).

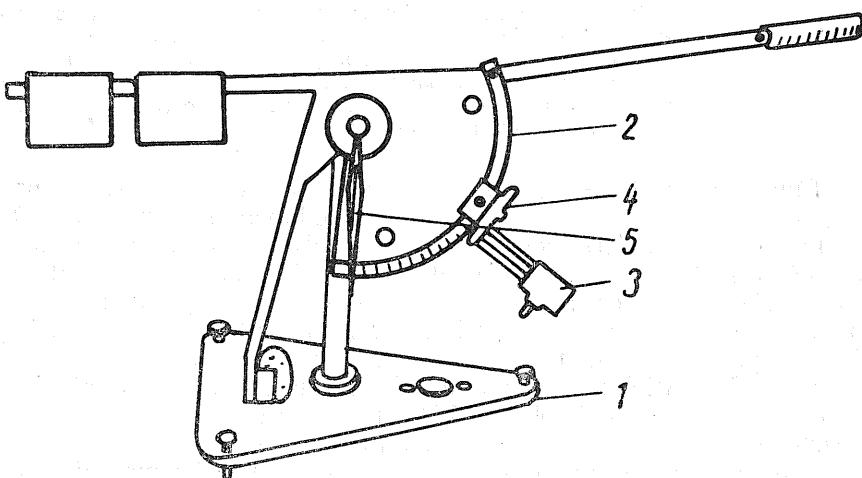


Fig. 1 — Pendul pentru determinarea elasticității tuberculilor (Pendulum for tuber resilience testing)

Indicele de elasticitate ( $I_e$ ) s-a calculat după relația:

$$I_e = \frac{x_i + x_{max}}{2} \cdot n$$

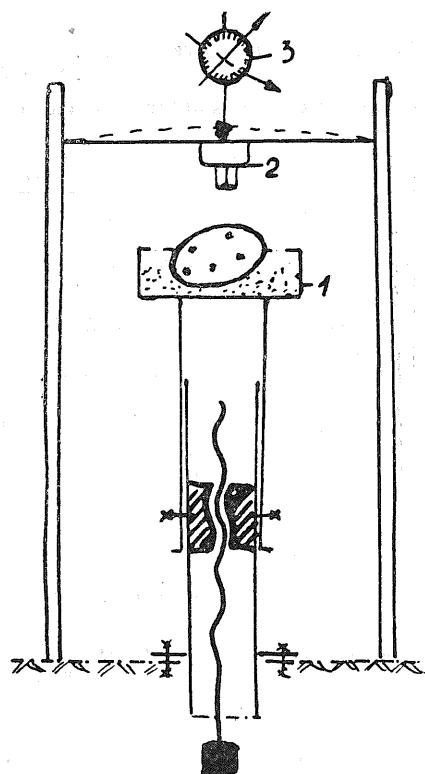
în care:

$x_i$  = valoarea medie a reculului inițial;

$x_{max}$  = valoarea medie a reculului final (maxim);

$n$  = numărul de lovitură efectuate în același loc pe tubercul pînă la ruperea cojii.

*Fig. 2 — Aparat semiautomat pentru determinarea rezistenței la vătămări (Semi-automatic apparatus for determining the resistance to injuries)*



2. Determinarea rezistenței la vătămări mecanice cu ajutorul aparatului semiautomat (fig. 2) are la bază măsurarea rezistenței statice la rupere a suberului. Tuberculul, amplasat în talerul (1) pe un pat de nisip, este presat prin intermediul unui mecanism cu ax filetat pe un poanson de diametru = 6 mm, fixat de placă elastică (2). În momentul în care suberul este străpuns, se întrerupe antrenarea axului filetat prin blocul de comandă electronic, iar cîtirea rezistenței la vătămări mecanice este făcută pe cadranul instrumentului indicator (3).

**REZULTATE OBȚINUTE ȘI DISCUȚII.** Analizînd comparativ rezultatele testării rezistenței la vătămări mecanice cu pendulul sau aparatul semiautomat și luînd ca martor soiul Desirée, se constată diferențieri semnificative între soiuri pentru ambele condiții de păstrare.

Astfel, pentru tuberculii păstrați în condiții de depozitare (tabelul 1), soiul Ora prezintă cea mai mare rezistență la vătămări mecanice, comparativ cu soiul standard Desirée, iar soiul Muncel prezintă o diferență negativă foarte semnificativă pentru ambele metode de determinare folosite.

În condițiile păstrării tuberculilor la temperatura camerei (tabelul 2), rezultatele arată o oscilație și o semnificație pozitivă și negativă a diferențelor, pentru ambele metode utilizate, aproximativ în același sens ca pentru tuberculii păstrați în condiții de depozitare.

Analiza rezultatelor prezentate în tabelele 1 și 2 evidențiază valori mult mai ridicate ale indicilor utilizați în caracterizarea rezistenței la vătămări mecanice pentru tuberculi păstrați la temperatura camerei, comparativ cu

Tabelul 1

**Rezultatele comparative ale testării rezistenței la vătămări mecanice la tuberculii de cartof păstrați în condiții de depozitare**

(Comparative results of the tests made for tuber resistance to mechanical injuries, at the potato tuber stored)

Soiul	Pendulul Gall		Aparat semiautomat	
	$\bar{X} \pm Sx$	diferența și semnif.	$\bar{X} \pm Sx$	diferența și semnif.
Ora	$30,11 \pm 1,73$	0,26	$137,10 \pm 2,73$	$11,92^{**}$
Desirée (mt.)	$29,85 \pm 1,14$	—	$125,18 \pm 2,01$	—
Muncel	$10,18 \pm 0,89$	$19,67^{000}$	$71,92 \pm 1,56$	$53,20^{000}$

DL 5% = 2,31—4,16

DL 5% = 2,01—7,29

DL 1% = 3,05—5,54

DL 1% = 9,72—11,46

DL 0,1% = 3,97—7,22

DL 0,1% = 12,66—14,93

Tabelul 2

**Rezultate comparative ale testării rezistenței la vătămări mecanice la tuberculii de cartof păstrați la temperatura camerei**

(Comparative results of the tests made for tuber resistance to mechanical injuries, at the potato tuber kept at the room temperature)

Soiul	Pendulul Gall		Aparat semiautomat	
	$\bar{X} \pm Sx$	diferența și semnif.	$\bar{X} \pm Sx$	diferența și semnif.
Ora	$36,91 \pm 1,86$	2,78	$134,64 \pm 2,38$	2,74
Desirée	$34,13 \pm 1,20$	—	$131,9 \pm 0,00$	—
Muncel	$10,18 \pm 0,73$	$23,95^{000}$	$92,92 \pm 1,93$	$38,98^{000}$

DL 5% = 2,43—4,42

DL 5% = 3,87—4,78

DL 1% = 3,24—5,94

DL 1% = 5,17—6,37

DL 0,1% = 4,22—7,74

DL 0,1% = 6,73—8,31

tuberculii păstrați în condiții de depozitare, exceptie făcând soiul Muncel (tabelul 3). Aceste valori mai ridicate sunt determinate de temperatura mult mai ridicată și pierderea apei din tuberculi. De altfel JOHNSON și WILSON (1970) arătau influența negativă a temperaturilor scăzute pentru rezistența la vătămări mecanice. Rezultă necesitatea testării soiurilor și încercării diferitelor metode, respectiv aparate, la aceeași temperatură, de preferință egală sau aproximativ egală cu cea din timpul recoltării.

Analiza comparativă a poziției pe care o ocupă soiurile testate, față de soiul Desirée, pentru ambele condiții de păstrare și pentru ambele metode de testare folosite, presupune dependența indicilor utilizati în caracterizarea

rezistenței la vătămări mecanice. Calculul coeficienților de corelație evidențiază o dependență strânsă între acești indici, foarte asigurată statistic (tabelul 4).

Tabelul 3

**Valorile rezistenței la vătămări mecanice la cartof testată în condiții de depozitare și pentru tuberculi păstrați la temperatură camerei**  
**(Resistance values of the tubers stored or kept at the room temperature)**

Aparatul utilizat	Soiul	Păstrați în:		Diferența	Semnif. difer.	Valoare DL
		depozit	cameră			
Pendul	Ora	30,11	36,91	6,80	*	DL 5% = 3,35—5,10
	Desirée	29,85	34,13	4,28	*	DL 1% = 4,47—6,81
	Muncel	10,18	10,18	0,00	—	DL 0,1% = 5,82—8,86
Aparat semi-automat	Ora	137,10	134,0	3,10	*	DL 5% = 4,99—7,31
	Desirée	125,18	131,9	6,72	*	DL 1% = 6,64—9,75
	Muncel	71,92	92,92	21,00	***	DL 0,1% = 8,65—12,70

Tabelul 4

**Analiza corelației dintre rezistență la vătămări mecanice la cartof testată semiautomat (y) și elasticitate (x)**  
**(Analysis of the correlation between the resistance to mechanical injuries tested semi-automatically-y-and the resilience -x)**

Condiții de păstrare	y =	r
Depozit	6,37 + 4,35 x	0,986***
Cameră	13,43 + 3,93 x	0,958***

Având în vedere aceste rezultate, pentru determinări de laborator poate fi utilizat cu succes aparatul semiautomat. Aceasta cu atât mai mult cu cît citirea rezistenței la vătămări se face mai ușor, iar momentul ruperii cojii se înregistrează automat pe cadran. În acest mod de testare a rezistenței la vătămări mecanice, în condiții de laborator, pot fi evitate anumite erori ce rezultă la pendul din faptul că nu întotdeauna momentul ruperii cojii poate fi ușor și rapid sesizat.

Tinînd cont de rezultatele obținute și de ușurința executării testărilor, pentru determinări de laborator poate fi utilizat aparatul semiautomat. Rămîne ca, prin corelarea rezultatelor de laborator, obținute cu acest aparat, cu cele ale practicii productive, să fie definitivată utilitatea sa pentru determinări de serie, în scopuri de selecție.

## B I B L I O G R A F I E

CHURCH, B.M., HAMPSON și FOX, 1970: The quality of stored main crop potatoes in Great Britain. Potato Res. vol. 13 nr. 1, Olanda. GALL, H. și colab., 1967: Erste Ergebnisse mit dem Rückschlagpendel zur Bestimmung der Beschädigsempfindlichkeit von Kartoffel — Knollen. Europ. Potato J. nr. 10. GALL, H. și colab., 1971: Hinweise zur Ernte und Einlagerung von Pflanz- und Speisekartoffeln. Sonderdruck aus der Zeitschrift Feldwirtschaft 12. Jahrgang nr. 7 Juli. GHIMBĂȘAN, R., 1976: Studiu rezistenței la vătămări mecanice ca obiectiv important în ameliorarea cartofului. Teză de doctorat — București 1977. HESSEN, J.C. și colab., 1960: Mechanical damage to potatoes I and II Europ. Potato J. 3. HUNNIUS, W. und FUCHS, G., 1970: Zur Prüfung der Vollernteverträglichkeit von Kartoffelsorten. Potato Research 13. JOHNSTON, E.F., WILSON, F.B., 1969: Effect of soil temperature at harvest on bruise resistance of potatoes. Amer. Potato J. vol. 46, nr. 3, S.U.A. LAMPE, K., 1959: Entwicklung und Erprobung einer Methode zur Bestimmung der Widerstandsfähigkeit von Kartoffelknollen gegen Beschädigungen. Diss. Bon. MUREȘAN, S., 1975: Comportarea la vătămări mecanice a tuberculilor de cartof din soiurile admise la înmulțire. Lucrări științifice, I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 5. SPECHT, A., 1968: Hypothesen und technische Möglichkeiten für einen wirtschaftlichen Kartoffelertrag. Kartoffelbau 7, R.F.G. ULRICH, G., 1962: Die Eignung der Kartoffel sorten der D.D.R. für einen vollmechanisierten Anbau und Schlüpfalgenungen für die Kartoffelzüchtung Habilitation Schrifte, Berlin. VOLBRACHT, O., 1952: Über mechanische Beschädigungen an Kartoffeln. Biss. Bon. WITZ, R.L., 1954: Measuring resistance of potatoes to bruising.

*Predată Comitetului de redacție  
la 10 octombrie 1978*

*Referent: dr. ing. T. Cately*

## COMPARATIVE METHODS TO MEASURE THE POTATO TUBER RESISTANCE TO MECHANICAL INJURIES UNDER LABORATORY CONDITIONS

### *Summary*

The resistance was tested by using the pendulum method and the semi-automatical apparatus. Because the semi-automatical apparatus allows the differentiation of the varieties as well as the pendulum does (and their indices are very closely dependent), the first one is recommended for potato breeding purposes. But this new method must be also omologated by the corelation with the observations made under field conditions.

## VERGLEICHENDE METHODEN ZUR BESTIMMUNG DER WIDERSTANDSFÄHIGKEIT GEGEN MECHANISCHE BESCHÄDIGUNGEN DER KARTOFFELKNOLLEN IN LABORBEDINGUNGEN

### *Zusammenfassung*

In der Arbeit werden die Ergebnisse der Untersuchungen über die Widerstandsfähigkeit der Kartoffel in Laborbedingungen dargelegt. Als Apparatur wurde der Pendel und ein halb-automatischer Apparat verwendet. Da die Nutzung beider Apparate die statistische Differenzierung der getesteten Sorten erlaubt und die verwendeten Indizes stark abhängig sind, kann für Züchtungszwecke mit Erfolg der halbautomatisierte Apparat verwendet werden. Die Anwendbarkeit dieses Apparates wird endgültig nach Vergleichung der auf ihm erzielten Ergebnisse mit denen der Produktionspraxis beschlossen.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ К МЕХАНИЧЕСКИМ ПОВРЕЖДЕНИЯМ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

### *Резюме*

Приводятся результаты лабораторных испытаний клубней картофеля к механическим повреждениям, с применением в качестве технического оборудования маятника и полуавтоматического аппарата. Ввиду того, что применение обоих аппаратов позволяет делать статистическую дифференциацию испытываемых сортов, а используемые показатели тесно связаны между собой, то для селекционных целей можно с успехом применять полуавтоматический аппарат, с тем чтобы коррелирование полученных с этим аппаратом результатов с данными производственной практики окончательно установило пригодность последнего.



## REZULTATE PRIVIND PRETABILITATEA LA MECANIZARE A CARTOFULUI, DETERMINATĂ ÎN CÎMP ȘI ÎN CONDIȚII DE LABORATOR

T. CATELLY și RODICA GHIMBĂŞAN\*)

În lucrare se prezintă sinteza cercetărilor privind rezistența cartofului la vătămări mecanice, efectuate pînă în prezent în România.

Sînt prezențați factorii care ar condiționa acest caracter, punîndu-se accent îndeosebi pe influența distrugerii aparatului foliar asupra producției de cartof, pe influența mașinilor utilizate în procesul tehnologic de cultură și a parametrilor lor constructive, ca și pe influența mărimi și elasticității tuberculilor asupra rezistenței la vătămări mecanice.

Analizînd aportul factorilor în manifestarea fenotipică a elasticității, în final sînt prezentate direcțiile de dezvoltare în România a cercetărilor privind rezistența soiurilor de cartof la vătămări mecanice.

În tehnologiile intensive, un aport important la realizarea producților mari și constante îl aduce soiul. Aceasta se evidențiază și mai bine, ca determinație a soiului, în păstrarea fără pierderi mari și valorificarea superioară a unui procent cît mai ridicat din producția realizată, întrucît o rănire cît de mică constituie o cale de pătrundere a agenților patogeni ai bolilor de putrezire. CHURCH, HAMPSON și FOX (1970) arătau că un sfert din producția de cartof este depreciată din cauza rănirilor mecanice.

Însușirile și caracteristicile care definesc potențialul productiv al soiurilor de cartof sînt înmânunchiate în grupe mari de rezistență și anume: rezistență la mecanizare și rezistență la păstrare.

În ameliorarea cartofului, privind evolutiv obiectivele de ameliorare, rezistență la mecanizare și rezistență la păstrare sînt cele mai noi obiective, apărute ca cerință odată cu intensivizarea culturii, eforturile pe această linie ale cercetătorilor amelioratori și mecanizatori fiind deosebite în ultimul deceniu, dat fiind că metodele de selecție, metodologia de testare, materialul inițial și genetica acestor caractere complexe sînt încă la început.

Astfel, o serie de cercetări încearcă stabilirea celor mai bune metode de testare și caracterizare a pretabilității la mecanizare (ULRICH, 1962; GALL și colab., 1967; GHIMBĂŞAN, 1975, 1978), îmbunătățirea agrotehnicii de cultură, a mașinilor utilizate în tehnologia de cultură a cartofului, ca și stabilirea factorilor care condiționează rezistența la vătămări mecanice.

\*) De la Universitatea Brașov.

Lucrarea de față își propune un studiu sintetic al cercetărilor caracterului de rezistență la vătămări mecanice apărute pînă în prezent în România.

În sinteză, metodele utilizate pentru testarea rezistenței la vătămări mecanice sănt prezentate în tabelul 1.

*Tabelul 1*

**Metode utilizate pentru testarea rezistenței la vătămări mecanice la cartof  
(Methods for testing the potato resistance to mechanical injuries)**

Scopuri Metode	La rec. sau similar	Test de cădere	Test cu cui în cădere	Ap. de scuturare	Pend. GALL sau sim.	Test de textură	Alte teste
Testarea soiurilor	9	—	1	1	2	—	1
Selectie în ameliorare	2	1	—	—	3	1	2
Mașini de testare	2	1	—	—	—	—	—
Contr. calități	2	—	—	—	—	—	1
Cercet. meto- dologice de dezvoltare	5	2	3	1	3	—	1
Numărul tub./probă	100/25 kg	20/100	20/100	10/100	25/600	25/30	10
Timp acordat/ probă	5'/3h	10'/2h	10'/45'	30'	20'/60'	50'	10'/30'

**REZULTATE OBȚINUTE ȘI DISCUȚII.** Cercetările efectuate de MEINL și EFFMERT (1966), BLIGHT (1974), GHIMBĂȘAN (1976) evidențiază faptul că rezistență la vătămări mecanice ar fi caracter de soi. JOHNSTON și WILSON (1969), HUNNIUS și FUCHS (1970) arată că rezistență la vătămări mecanice depinde, pe lîngă însușirile constructive ale mașinilor de recoltat, de variația mediului de cultură.

O analiză a literaturii de specialitate apărută în această direcție dă posibilitatea stabilirii, în parte, a factorilor care ar condiționa vătămările mecanice ale cartofului, mai ales în cadrul procesului de recoltare, transport, depozitare (tabelul 2).

Factorii tehnologici determină starea fizică și biologică a tuberculilor la recoltare, cu implicații deosebite în limitarea pierderilor din timpul păstrării. Pentru limitarea pierderilor din timpul păstrării, o deosebită importanță prezintă temperatura și umiditatea solului în momentul recoltării, întrucît acestea, aşa cum arată BAGANZ (1968), GRAY și PATERSON (1971), HUNNIUS și FUCHS (1970) pot influența pozitiv sau negativ rezistența la vătămare.

Între factorii tehnologici, o importanță deosebită pentru mărimea vătămărilor prezintă mașinile utilizate în cadrul procesului de cultură, tipul acestora și proprietățile lor constructive.

Se știe că, în condițiile actuale de mecanizare a lucrărilor de întreținere și combatere a bolilor și dăunătorilor, o parte din suprafața foliară este distrusă.

Tabelul 2

**Factorii și însușirile soiurilor care condiționează rezistența la vătămări mecanice**  
**(Factors and variety characteristics influencing the resistance to mechanical injuries)**

M E D I U		G E N O T I P U L	
Factori tehnologici	Factori fizici	Tuberculul și planta	Rezistența la boli
a — îngrășăminte aplicate b — raportul de fertilizare c — pregătirea terenului d — irigarea e — combaterea bolilor f — distrugerea vrejilor g — momentul recoltării h — tipul mașinii de recoltat i — proprietățile constructive ale mașinii	a — temperatura solului în momentul recoltării b — umiditatea solului la recoltare	a — mărimea tuberculului și tufei b — forma tuberculului și tufei c — structura anatomica d — rezistența cojii e — rezistența miezului f — elasticitatea g — momentul maturizării h — compoziția chimică i — adâncimea cuibului j — repartitia tuberculilor în cuib	a — mana cartofului b — rîia neagră c — putregaiul inelar d — putregaiul uscat fusarian e — alternarioza

Cercetările efectuate în cadrul I.C.P.C. Brașov scot în evidență influența distrugerii aparatului foliar asupra producției de cartof (tabelul 3). Testările s-au efectuat pe soiul Ora, plantat în diferite variante (70/25 cm; 70/40 cm; 70/60 cm; 70/80 cm). În fiecare variantă de plantare s-au distrus 15%, 30%, 45% din suprafața foliară a fiecărui cuib. Se constată că între varianta nedistrusă (N) și toate celelalte variante de distrugere există diferențe semnificative de producție, deci orice procent de distrugere afectează producția. Acest fapt

Tabelul 3

**Simularea distrugerii aparatului foliar în timpul lucrărilor de întreținere și influența acesteia asupra variației producției de cartof (după Ghimbășan R., 1976)**  
**(Simulating the foliage destruction during the cultivation and its effect on the tuber yield)**

Desimea de plantare (cm)	% de distrugere a supraf. foliare				Media pe desimi
	14	30	45	N	
70/25	55,0	46,2	42,3	77,1	55,3 A
70/40	41,9	33,9	32,3	42,0	37,5 B
70/60	35,7	35,8	30,4	41,7	36,1 B
70/80	27,3	28,8	26,0	40,9	30,8 C
Medie pe % de distrugeri	40,1 B	36,1 C	32,8 C	50,5 A	

rezintă o deosebită importanță practică pentru construcția de mașini destinate întreținerii culturilor de cartof, ca și pentru lucrările de creare și selecție a soiurilor al căror frunziș trebuie să fie vătămat cât mai puțin.

Cunosind faptul că majoritatea vătămărilor mecanice se produc la recoltare, în tabelul 4 se prezintă variația procentului de vătămări mecanice la recoltarea cu combina CRC-2, în funcție de soi. Procentul cel mai mare de vătămări se înregistrează la tuberculii soiului Ora, fiind de 16,6%, față de 14,5% la soiul Ostara și, respectiv, 12,2% la soiul Desirée.

*Tabelul 4*

**Variația procentului de vătămări mecanice în funcție de soi la recoltarea cu combina CRC-2 (după Bria N., 1977, date nepublicate)**  
**(Variation of the percentage of the mechanical injuries in function of the variety at harvesting by CRC-2 combine)**

% vătămări Soiul	Ostara	Desirée	Ora
Procent vătămări			
Total vătămări	14,50	12,20	16,60
Vătămări ușoare	9,82	8,70	10,35
Vătămări mijlocii	4,07	3,10	5,23
Vătămări grave	0,61	0,40	1,02
Relativa din total vătămări			
Total vătămări	100	100	100
Vătămări ușoare	67,6	71,4	62,4
Vătămări mijlocii	28,1	25,8	31,5
Vătămări grave	4,2	3,8	6,1

Analiza vătămărilor mecanice provocate de diferite organe ale combinei CRC-2 arată că, în toate cazurile, cele mai mari vătămări sunt determinate în procesul de scuturare, de cernerea masei de pămînt existentă în masa de tuberculi de cartof, urmat de biterul de aruncare și transportorul pentru vreji. Astfel, la soiul Ora, vătămările provocate de transportorul scuturător, biterul de aruncare și transportorul de vreji reprezintă 65,9% din totalul vătămărilor, iar la soiurile Ostara și Desirée acestea reprezintă 66,9% și, respectiv, 60,8% din suma vătămărilor provocate de organele combinei CRC-2 (tabelul 5).

Aceste rezultate arată pe de o parte sensibilitatea soiurilor la vătămări mecanice, iar pe de altă parte indică organele combinei CRC-2 care contribuie în cel mai mare grad la vătămarea tuberculilor de cartof, impunîndu-se în consecință măsuri constructive și funcțional-cinematice în vederea diminuării la minimum posibil a vătămărilor.

Genotipul participă la exprimarea fenotipică a rezistenței la vătămări mecanice cu mărimea și forma tuberculilor, structura anatomică a tuberculilor, elasticitatea acestora etc.

Testările de laborator pe tuberculii soiului Măgura, din grupele mari, mijlocii și mici, scot în evidență faptul că diferențele de elasticitate existente între tuberculii acestor grupe nu sunt asigurate statistic (tabelul 6).

Tabelul 5

**Variată procentului de vătămări mecanice ale tuberculilor de cartof în funcție de organele de lucru ale combinei CRC-2 și tipurile de soiuri**

(Variation of the percentage of tuber mechanical injuries depending on the CRC-2 combine and variety type)

(Bria N., 1977, date nepublicate)

Organe CRC – 2	Soiul vătămări		Ostara		Desirée		Ora	
	% vătămări	relativă	% vătămări	relativă	% vătămări	relativă	% vătămări	relativă
Brăzdar	0,11	0,80	0,13	1,1	0,11	0,7		
Transportor scuturător	4,24	29,3	3,33	27,3	4,66	28,1		
Biter de aruncare	2,78	19,2	2,21	18,1	3,07	18,5		
Transportor de vreji	2,67	18,4	1,88	15,4	3,21	19,3		
Transportor rotativ	1,22	8,4	1,24	10,2	1,52	9,1		
Separator cu stelute	1,08	7,5	0,77	6,3	1,09	6,6		
Transportor pentru separare manuală	0,14	1,0	0,53	4,3	0,33	2,0		
Buncăr de primire	1,33	9,2	1,24	10,2	1,60	9,6		
Transportor pentru încărcare în remorcă	0,93	6,2	0,87	7,1	1,01	6,1		

Tabelul 6

**Comparații multiple privind elasticitatea tuberculilor de cartof pe grupe de mărimi (după Ghimbășan R., Cately T., 1976)**

(Multiple comparisons regarding the tuber resilience)

Varianta	Valoarea elasticității	Diferența față de variantă		
		Tub. mijlocii	Tub. mari	Tub. mici
Tuberculi mici	19,85	1,35	0,02	
Tuberculi mari	19,83	1,33		2,64
Tuberculi mijlocii	18,50		2,64	2,75

După ce în condiții de laborator nu s-a putut stabili vreo influență a mărimii tuberculilor asupra elasticității, s-a realizat analiza influenței acestora asupra procentului total de masă vătămată obținut în condițiile recoltării mecanizate. Din determinația multiplă obținută, de  $R^2 = 99,9\%$ , cea mai mare determinație parțială (84,4%) este atribuită procentului de masă vătămată al tuberculilor mari, urmată de determinația parțială a tuberculilor mijlocii (14,4%), determinația celor mici fiind neglijabilă (tabelul 7).

Deci, în condițiile recoltării și sortării mecanizate, cînd tuberculii se deplasează pe transportoare, mărimea tuberculilor influențează gradul de vătămare. De aceea, practic, pentru condițiile actuale, în care există tendința de a cultiva soiuri semitîrzii și tîrzii, cu tuberculii genetic mari, pentru reducerea procentului de masă vătămată considerăm că trebuie acționat în sensul micșorării vitezei de deplasare a tuberculilor mari pe transportoarele mașinilor de recoltat și sortat.

Tabelul 7

Procentul total de masă vătămată (y) în funcție de procentul de masă vătămată a trei categorii de mărimi de tuberculi (x) recoltați cu E-649 (după Ghimbășan R., Cately T., 1976)

(Percentage of total injured mass (y) depending on the percentage of 3 tuber sizes harvested n = 20 soiuri by E-649 machine)

Ordinea factorilor	% masă vătămată la tuberculi		
	mari (x <sub>1</sub> )	mijlocii (x <sub>2</sub> )	mici (x <sub>3</sub> )
Coeficientul de corelație	0,919	0,994	0,999
Coeficientul de regresie	0,99951	0,9953	0,99263
Determinarea parțială	84,4	14,4	1,1
Determinarea multiplă	R = 99,9%		
Termen liber ecuație regresie = 0,0005257			

Întrucât se vorbește de o rezistență la vătămăriile mecanice a soiurilor de cartof, cercetările întreprinse în România asupra soiurilor admise la înmulțire au permis clasificarea acestora pe grupe de rezistență (tabelul 8) și stabilirea faptului că elasticitatea variază funcție de climă și sol. Extinderea acestor cercetări în colecția de soiuri a I.C.P.C. Brașov a evidențiat rezistență la vătămări mecanice drept un caracter de soi, afectat de condițiile de mediu (GHIMBĂȘAN, 1977).

Tabelul 8

Clasificarea soiurilor de cartof admise în cultură privind rezistența la vătămări mecanice exprimată prin indicele de elasticitate (după Mureșan S., 1971–1977)

(Classification of the potato varieties grown in Romania by the resilience index criterium)

Indicele de elasticitate Ie*	Clasificare		Gruparea soiurilor
	Nota Calificativ		
38	9 foarte rezistent		
32–37	7 rezistent		Bintje, Eba, Jaerla, Merkur, Ora, Ostara
26–31	5 mijlociu rezistent		Desirée, Măgura, Manuela, Spartaan
20–25	3 puțin rezistent		Colina, Firmula, Resy, Uran
20	1 f. puțin rezistent		Muncel, Oldina

$$* Ie = \frac{X_i + X}{2} \cdot n$$

În vederea stabilirii aportului factorilor în manifestarea fenotipică a rezistenței la vătămări mecanice testările s-au efectuat în populații hibride (tabelul 9).

Se constată că acțiunea genotipului este semnificativă la 54% din populații, iar acțiunea mediului la numai 14,5% din populații. Populațiile la

Tabelul 9

**Manifestarea fenotipică a elasticității tuberculilor în populațiile hibride create pentru selecția  
în direcția rezistenței la vătămări mecanice**  
(după Ghimbășan R., 1977)

(Phenotypic value of the tuber resilience in hybrid populations)

Populația hibridă ♀ × ♂	Procentul de selecție	Acțiunea factorilor		Coeficient de eritabilitate $H^2$
		Genotip %	Mediu %	
Maritta × Colina	4,1	74,2*	12,0	0,674
Jubel × Colina	15,5	65,6	1,0	0,494
Apta × Colina	19,9	75,6*	11,8	0,692
Apta × Măgura	16,8	78,7*	0,6	0,683
Apta × Desirée	31,0	76,2*	10,8	0,696
Lori × Dekama	24,8	57,7*	10,8	0,420
Wekaragis × Desirée	12,7	49,7*	40,6*	0,448
Tasso × Desirée	11,2	28,2	51,3	0,178
Desirée × Olev	19,4	79,2*	8,1	0,729
Desirée × Vertifolia	17,5	6,2	92,6**	0,055
Jubel × Katahdin	16,1	69,5*	0,2	0,543

care acțiunea genotipului este asigurată statistic manifestă și un coeficient de eritabilitate mai mare. Cel mai mare coeficient de eritabilitate estimează populația Desirée × Olev, iar cel mai mic populația Desirée × Vertifolia. Valorile coeficientului de eritabilitate calculat prin cele trei metode (după LEIN  $h_{mediu} = 0,477$ ; prin metoda semnificațiilor  $h^2 = 0,39$ , iar prin metoda regresiei părinte mediu — descendenter  $= 0,35 \pm 0,24$ ) sunt destul de apropriate, fiind funcție și de partenerii folosiți la încrucișare; există de asemenea șansa ca la anumite populații să se întâlnească un număr mare de genotipuri valoroase ce pot fi reținute prin selecție.

Ca urmare a testărilor efectuate pe descendențe provenind din populațiile prezentate în tabelul 9, au fost reținute și analizate în continuare un număr de 12 linii de ameliorare rezistente la mecanizare.

Având în vedere importanța deosebită pe care o prezintă vătămările mecanice sub aspect cantitativ și calitativ, va trebui acționat în direcția identificării unor metode mai expeditive de testare, unificării metodologice de apreciere a vătămărilor și a definirii tipului de plantă pretabil la mecanizare. De asemenea, toate soiurile și liniile vor fi testate, stabilind praguri de admitere a acestora în cultură, și se va lucra în continuare pentru depistarea de noi genitori, analiza genetică a acestui caracter, ca și în direcția selecției de linii rezistente.

#### B I B L I O G R A F I E

- BAGANZ, K., 1968: Untersuchungen über den Temperatureinfluss auf verschiedene Festigkeitsskewwert der Kartoffel. Albrecht-Thaer-Archiv, vol. 12, nr. 3, R.D.G. BLIGHT, D.P. and HAMILTON, A.J., 1974: Varietal susceptibility to damage potatoes. Potato Research, vol. 17, nr. 3, sept. BRIA, N., 1978: Analiza vătămărilor mecanice provocate în procesul de recoltare cu combina CRC-2 (date nepublicate). CHURCH, B.M., HAMPSON, C.P., FOX, W.R., 1970: Quality of stored main crop potatoes in Great Britain. Potato Res. vol. 13, nr. 1 Olanda, GALL, H., LAMPRECHT, P., FECHTER, E., 1967: Erste Ergebnisse mit dem Rückschlägendet zur Bestimmung der Beschädigungsempfindlichkeit von Kartoffelknollen,

Eur. Potato J. 10. GRAY, E.G., PATERSON, M.I., 1971: The effect of the temperature of potato tubers on the incidence of mechanic damages during grading and of gangrene (caused by *Phoma exigua*) during storage. Potato Res. vol. 14. GHIMBĂȘAN, R., 1975: Compararea metodelor de determinare în condiții de laborator a rezistenței la vătămări mecanice la cartof. Analele I.C.C.S., Cartoful, 5. GHIMBĂȘAN, R., CATELLY, T., 1976: Influența mărimi tuberculilor de cartof asupra rezistenței la vătămări mecanice. Lucr. Șt. I.C.C.S. Brașov Cartoful, 7. GHIMBĂȘAN, R., 1977: Studiul rezistenței la vătămări mecanice ca obiectiv important în ameliorarea cartofului — Teză de doctorat, București 1977. GHIMBĂȘAN, R., RÜS, F., 1978: Metode comparative de determinarea rezistenței la vătămări mecanice în condiții de laborator — sub tipar. HUNNIUS, W. und FUCHS, G., 1970: Zur Prüfung der Vollernteverträglichkeit von Kartoffelsorten. Potato Res. vol. 13. JOHNSTON, E.F., WILSON, F.B., 1969: Effect of soil temperature at harvest on bruise resistance of potatoes. Amer. Potato J. vol. 46, nr. 3 S.U.A. MEINL, G., EIFFMERT, B., 1966: Über die Schalen- und Fleischfestigkeit von Kartoffelknollen, Züchter 36, nr. 6, R.F.G. MUREȘAN, S., 1975: Comportarea la vătămarea mecanică a tuberculilor. Lucr. Șt. I.C.C.S., Cartoful, 5. ULRICH, G., 1962: Die Eignung der Kartoffelsorten der D.D.R. für einen vollmechanisierten Anbau und Schussfolgerungen für die Kartoffelzüchtung. Habilitationschrift Humboldt — Univ. Berlin.

*Predată Comitetului de redacție  
la 14 noiembrie 1978  
Referent: ing. A. Popescu*

## RESULTS REGARDING THE SUITABILITY OF THE POTATO CROP TO MECHANIZATION

### *Summary*

A synthesis of all the research work developed in Romania till nowadays for the potato tuber resistance to mechanical injuries, is done. Those factors are described, which influences this character. Especially it is underlined the effect of the foliage destruction on the potato yield, the effect of the machines used in potato cropping and of the tuber size and resilience on the mechanical injuries. Finally the contribution of all these factors to the phenotypical expression of the tuber resilience is analysed. The direction of the next research work on the resistance of the potato varieties, in Romania, is discussed.

## ERGEBNISSE BETREFFEND DIE EIGNUNG DER KARTOFFEL FÜR MECHANISIERUNG UNTERSUCHT IN FELD UND LABORBEDINGUNGEN

### *Zusammenfassung*

In der Arbeit wird eine Synthese der Forschungen dargelegt, die in Rumänien über die Widerstandsfähigkeit der Kartoffel gegen mechanische Beschädigungen durchgeführt worden sind. Es werden die Faktoren beschrieben, die diese Eigenschaft bedingen. Besonderes Gewicht wird gelegt auf den Einfluss der Blattmassezerstörung auf den Kartoffelertrag. Sehr wichtig sind der Einfluss der im technologischen Prozess verwendeten Maschinen und ihrer Konstruktionsparameter, sowie der Einfluss der Größe und Elastizität der Knollen auf die Widerstandsfähigkeit gegenüber mechanischen Beschädigungen. Schliesslich wird der Beitrag der Faktoren zum phenotypischen Erscheinungsbild der Elastizität analysiert und die Entwicklungsrichtung der in Rumänien laufenden Untersuchungen über die Widerstandsfähigkeit der Kartoffelsorten gegenüber mechanischen Beschädigungen, dargelegt.

## ДАННЫЕ, КАСАЮЩИХСЯ УСТАНОВЛЕННОЙ В ПОЛЕ И В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ ВОЗМОЖНОСТИ МЕХАНИЗАЦИИ ВОЗДЕЛЬВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ

### *Резюме*

В работе приводится обзор проводившихся до настоящего времени в Румынии исследований, касающихся устойчивости картофеля к механическим повреждениям. Показаны факторы, обуславливающие этот признак, причем особое внимание обращается как на влияние повреждения листового аппарата на урожай картофеля, так и на влияние применяемых в технологии возделывания картофеля машин и их конструктивных параметров, а также и величины эластичности клубней на их устойчивость к механическим повреждениям. В заключение, после анализа влияния этих факторов на фенотипическое проявление эластичности, указываются направления развития исследований в Румынии, касающихся устойчивости сортов картофеля к механическим повреждениям.



## INFLUENȚA ÎNTRERUPERII VEGETAȚIEI ASUPRA PREVENIRII ȘI RĂSPINDIRII INFECȚIILOR CU VIRUSURILE Y ȘI AL RĂSUCIRII FRUNZELOR ÎN CULTURA CARTOFULUI PENTRU SĂMÎNȚĂ

S. MAN și C. DRAICA

Se prezintă rezultatele obținute la I.C.P.C. Brașov în perioada 1969—1974 cu privire la influența epocii de întrerupere a vegetației asupra prevenirii infecțiilor cu viroze grave ale cartofului, la soiul Desirée. Întreruperea timpurie a vegetației, la 10 zile de la avertizare (epoca I), determină o infecție cu viroze grave (VYC și VRFC) de 1,44%. Întârzirea întreruperii vegetației influențează creșterea infecțiilor cu 46% după 20 zile, cu 98% după 30 zile și cu 137% la maturitate. Aplicarea măsurilor de prevenire a răspindirii și transmiterii infecțiilor cu viroze (izolarea de alte culturi, plantarea timpurie, eliminarea timpurie și repetată a plantelor infectate din interiorul culturii, efectuarea timpurie și repetată a tratamentelor cu insecticide sistemică, întreruperea timpurie a vegetației) determină obținerea cartofului pentru sămînță cu un procent redus de viroze și anume: elita cu 0,52%, înmulțirea I ( $I_1$ ) cu 1,45% și înmulțirea II ( $I_2$ ) cu 2,36%, ceea ce permite ca, în unele cazuri, soiurile mai rezistente la viroze să se mențină la aceeași categorie biologică încă un an, sau se poate amâna întreruperea vegetației cu 10—20 zile (în funcție de categoria biologică), fără ca infecțiile cu viroze să depășească limitele actualelor norme de certificare, în schimb se obține un spor de producție de 26—50%. Deoarece evoluția populației de afide și, respectiv, infecțiile cu viroze sînt influențate de condițiile de climă, se impune ca avertizarea întreruperii vegetației la cartoful pentru sămînță să se facă diferențiat pe microzone, ținind seama de rezistența soiurilor la infecție și categoriile biologice.

Cercetările anterioare au stabilit că, în perioada zborului de atac al afidelor din timpul verii, se produc cele mai multe infecții cu viroze, atât din interiorul, cât și din afara culturilor de cartof (COJOCARU și colab., 1973).

Pentru prevenirea infecțiilor care se produc în această perioadă, singura măsură eficace este aceea de întrerupere a vegetației, în scopul prevenirii migrării virusurilor din partea aeriană a plantelor în tuberculi (MÜNSTER, 1948 și 1952; SALZMANN, 1952; HILLE, 1955; BEEMSTER, 1957, 1961, 1969 și 1972; COJOCARU, 1966).

Evoluția populației de afide în perioada de vegetație diferă foarte mult de la un an la altul, în funcție de condițiile climatice; de la o zonă la alta și chiar în cadrul aceleiași zone există anumiți factori determinanți în grăbirea sau întârzierea zborului de atac al afidelor. De aceea și stabilirea epocii de întrerupere a vegetației se face diferențiat de la o zonă la alta, în funcție de zborul de atac al afidelor, influențat de condițiile climatice ale anului de cultură. Astfel, MUNSTER (1948) indică pentru Elveția întreruperea vegetației la 2—3 săptămâni de la data cumulării a 80—100 afide/100 de frunze, iar NEITZEL și PFEFFER (1959) și NEITZEL (1969) recomandă întreruperea vegetației la cumularea a 50—60 exemplare de *Myzus persicae* captate într-un vas galben, începînd cu răsărirea plantelor. În Olanda, avertizarea pentru întreruperea vegetației se dă la 8—14 zile (în funcție de categoria biologică) de la data captării a 2 exemplare de *Myzus persicae* într-un vas galben (SCHEPERS, 1972). GALL (1965) constată că rata infecțiilor cu viroze variază în funcție de suma afidelor din perioada de vegetație, de sensibilitatea soiului și de sursele de infecție din interiorul și din afara culturii, rezultate confirmate în țara noastră de MAN (1975).

**METODA DE LUCRU ȘI MATERIALUL FOLOSIT.** Rezultatele experimentale provin din experiențele polifactoriale executate în zona închisă Brașov în perioada 1969—1974 (MAN, 1975; MAN și DRAICA, 1977 și 1978).

În această lucrare se prezintă rezultatele obținute în trei cicluri trienale privind influența epocii de întrerupere a vegetației în condiții de izolare, asupra infecției cu virusul Y (VYC) și virusul răsucirii frunzelor cartofului (VRFC) la soiul Desirée. Avertizarea anuală pentru prima epocă de întrerupere a vegetației s-a făcut ținînd seama de zborul maxim al afidelor vectoare (tabelul 1), iar pentru următoarele epoci la intervale de cîte 10 zile, ultima epocă fiind la maturitatea fiziologică.

Tabelul 1

**Stabilirea datei avertizării în funcție de zborul maxim al afidelor**  
**(Prognosis of the haulm killing time in function of the maximum flight of the aphids)**

Anul	Data		Nr. zile vegetație la epoca I de întrerupere a vegetației		Suma afidelor captate în perioada răsărit-avertizare		Nr. afide captate la data avertizării	
	avertizării	întreruperei vegetației	plantat la:		total afide	Myzus persicae	total afide	Myzus persicae
			epoca I	epoca a II-a				
1969	6 VII	17 VII	62	55	594	20	105	7
1970	10 VII	20 VII	68	59	576	13	101	1
1971	16 VII	26 VII	70	61	210	6	69	2
1972	10 VII	20 VII	69	61	1 140	60	140	17
1973	20 VII	30 VII	75	66	86	7	0	0

**REZULTATE OBȚINUTE ȘI DISCUȚII.** Analizînd media anuală a rezultatelor privind influența directă a epocii de întrerupere a vegetației asupra prevenirii infecțiilor cu virusurile grave ale cartofului (VYC și VRFC) și asupra producției de tuberculi (tabelul 2), se constată că infecțiile cu cele două virusuri cresc foarte semnificativ de la o epocă la alta de întrerupere a vegetației.

Tabelul 2

Influența epocii de întărere a vegetaiei asupra prevenirii infecțiilor cu viroze și producției (medie multiannuală)

(Effect of the haulm killing on avoiding the virus infections and on the tuber yield)

Epoca întăreriei vegetaiei	Viroze						Producția de tuberculi							
	VYC	VRFC	% infe- cție	Rel.	Sem.	% infe- cție	Rel.	Sem.	Total viroze	totală	t/ha	Rel.	Sem.	sămîntă
La 10 zile după averti- zare (epoca I)	0,58	100	—	0,86	100	—	1,44	100	—	19,5	100	—	14,9	100
La 20 zile după averti- zare (epoca a II-a)	1,00	172	***	1,10	128	***	2,10	146	***	24,6	126	***	16,6	111
La 30 zile după averti- zare (epoca a III-a)	1,29	222	***	1,56	181	***	2,85	198	***	29,1	149	***	18,5	124
La maturitate	1,56	270	***	1,84	214	***	3,41	237	***	32,9	169	***	17,1	115
DL	5%	0,07								0,36			0,23	
DL	1%	0,09								0,47			0,30	
DL	0,1%	0,11								0,60			0,38	

Totuși, în cazul VYC, rata de infecție este mai mare între prima și a doua epocă de întrerupere a vegetației, pe cind în cazul VRFC, rata cea mai mare de infecție se realizează între epoca a doua și a treia de întrerupere a vegetației. Acest fenomen se datorește mai multor cauze. În primul rînd datorită faptului că VYC fiind nepersistent, cele mai multe infecții se produc în prima fază de vegetație, datorită plantelor infectate secundar și neeliminate din interiorul culturii, precum și datorită rezistenței scăzute a plantelor la infecție în această perioadă. VRFC, fiind persistent, poate fi vehiculat de la distanțe mari, infecțiile putînd avea loc și după eliminarea surselor de infecție din interiorul culturii.

Analizînd producțiile totale de tuberculi, se constată că acestea cresc foarte semnificativ de la o epocă la alta de întrerupere a vegetației. Producția tuberculilor de sămîntă înregistrează, de asemenea, o creștere foarte semnificativă pe măsura amînării întreruperii vegetației, dar cu toate acestea cea mai mare producție de tuberculi pentru sămîntă se înregistrează la epoca a III-a de întrerupere a vegetației, cind se obține un spor de 24%, după care crește ponderea tuberculilor mari, în detrimentul celor de sămîntă.

Din interacțiunea între epoca de întrerupere a vegetației și epoca de plantare (tabelul 3) reiese că epoca de plantare are o pondere mai mare numai în cazul infecției cu VYC (13,8%), pe cind epoca de întrerupere a vegetației are o pondere mare în cazul infecției cu VRFC (9,9%) și asupra infecțiilor totale. Asupra producției totale și de sămîntă cea mai mare pondere o are factorul întreruperea vegetației (40,9% și, respectiv, 30%).

Se constată că infecțiile minime cu viroze se realizează la epoca optimă de plantare ( $E_1$ ) și întreruperea vegetației la avertizare (1,10%). Totuși, plantînd la epoca optimă, infecțiile cu VYC (1,18%), VRFC (1,19%) și infecțiile totale (2,37%) de la epoca a III-a de întrerupere a vegetației sunt practic egale cu cele de la epoca a II-a de întrerupere a vegetației și epoca a II-a de plantare (1,13%, 1,35% și, respectiv, 2,48%), de unde reiese că, atunci cind se plantează la epoca optimă, vegetația poate fi prelungită cu 10 zile, perioadă în care producția totală crește cu 9 t/ha (31,0 t față de 22,3 t/ha) și cu 4 t la producția de sămîntă (19,6 t/ha față de 15,7 t/ha).

Din interacțiunea între epoca de întrerupere a vegetației și eliminarea plantelor infectate cu viroze din interiorul culturii (tabelul 4) rezultă că eliminarea surselor de infecție are o pondere foarte mare asupra infecției cu VYC (62,0%) și nu influențează în aceeași măsură infecțiile cu VRFC. În acest caz, infecțiile cu VYC la prima epocă de întrerupere a vegetației, fără eliminarea surselor de infecție din interiorul culturii (0,82%), se situează între epoca a II-a și a III-a de întrerupere a vegetației, în cazul eliminării surselor de infecție. Infecțiile cu VRFC la aceeași epocă (0,94%) se situează între prima și a doua epocă de întrerupere a vegetației.

Din analiza infecțiilor individuale cu VYC și VRFC, ca și a infecțiilor totale, se constată că, plantînd la epoca optimă, cu efectuarea eliminării plantelor virozate din interiorul culturii, se poate amîna întreruperea vegetației cu 10 și, respectiv, 20 zile de la avertizare, realizîndu-se o infecție practic egală cu cea de la prima și, respectiv, a doua epocă de întrerupere a vegetației fără eliminarea plantelor virozate.

Tabelul 3

Influența interacțiunii între epoca de întrerupere a vegetaiei și epoca de plantare asupra variației gradului de infecție cu viroze și a producției de tuberculi ( $G \times E$ )  
 (Effect of the interaction of the time of haulm killing and the planting time on the virus infection level and on the tuber yield)

E Epoca de plantare	G Epoca de întrerupere a vegetaiei	Producția de tuberculi										sămință				
		VYC					VRFC					Total viroze		sămință		
		% infec- tiv	rel.	sem.	% infec- tiv	rel.	sem.	% infec- tiv	rel.	sem.	t/ha	ret.	sem.	t/ha	ret.	sem.
E <sub>1</sub>	G <sub>1</sub>	0,47	100	—	0,63	100	—	1,10	100	—	22,2	100	—	17,0	100	—
	G <sub>2</sub>	0,87	185	***	0,85	135	***	1,72	156	***	26,8	121	***	17,6	104	***
	G <sub>3</sub>	1,18	251	***	1,19	189	***	2,37	215	***	31,0	140	***	19,6	115	***
	G <sub>4</sub>	1,43	304	***	1,49	236	***	2,92	265	***	34,5	1,55	***	17,5	103	***
E <sub>2</sub>	G <sub>1</sub>	0,69	100	—	1,08	100	—	1,77	100	—	16,9	100	—	12,9	100	—
	G <sub>2</sub>	1,13	169	***	1,35	125	***	2,48	140	***	22,3	132	***	15,7	121	***
	G <sub>3</sub>	1,40	209	***	1,94	180	***	3,34	189	***	27,1	160	***	17,4	134	***
	G <sub>4</sub>	1,70	254	***	2,20	204	***	3,90	220	***	31,3	185	***	16,6	129	***
DL 5%		0,09			0,10			0,12			0,5			0,3		
DL 1%		0,12			0,14			0,16			0,7			0,4		
DL 0,1%		0,16			0,17			0,21			0,9			0,5		
Ponderea E = factorilor % G =		13,8			4,0			8,4			3,8			9,1		
Rest factori % =		7,0			9,9			13,1			40,9			30,0		
		79,2			86,1			78,5			55,3			60,9		

Tabelul 4

**Influența interacțiunii între epoca de întrerupere a vegetației și eliminarea surselor de infecție asupra variației gradului de infecție cu viroze (G × B)**

(Effect of the interaction between the haulm killing time and the infection source discardment on the virus infection level)

B Eliminarea surselor de infecție	G Epoca de întrerupere a vegetației	VYC			VRFC			Total viroze		
		% infec- ție	rel.	sem.	% infec- ție	rel.	sem.	% infec- ție	rel.	sem.
B <sub>1</sub> cu eliminare	G <sub>1</sub>	0,34	100	—	0,78	100	—	1,12	100	—
	G <sub>2</sub>	0,64	188	***	1,03	132	***	1,67	149	***
	G <sub>3</sub>	0,93	274	***	1,62	208	***	2,55	228	***
	G <sub>4</sub>	1,18	347	***	1,82	233	***	3,00	368	***
B <sub>2</sub> fără elimi- nare	G <sub>1</sub>	0,82	100	—	0,94	100	—	1,76	100	—
	G <sub>2</sub>	1,36	166	***	1,17	124	***	2,53	144	***
	G <sub>3</sub>	1,65	201	***	1,50	159	***	3,16	180	***
	G <sub>4</sub>	1,95	238	***	1,87	199	***	3,82	217	***
DL 5%		0,09			0,10			0,12		
DL 1%		0,12			0,14			0,16		
DL 0,1%		0,16			0,17			0,21		
Ponderea factorilor %	B = G =	62,0 67,0			0,0 9,9			11,7 13,1		
Rest factori %	=	31,0			90,1			75,2		

Datele din tabelul 5 demonstrează că tratamentele cu insecticide sistemicice acționează în aceeași măsură ca și întreruperea vegetației asupra prevenirii infecțiilor cu VRFC și mai puțin asupra infecțiilor cu VYC. Aceasta datorită faptului că prin stropiri repetitive afidele sănătatea și fac mai multe întărirea de probă, realizând mai multe infecții cu VYC; de aceea nu există diferențe semnificative între tratamente la aceeași epocă de întrerupere a vegetației, rezultate care concordă cu cele obținute de SCHEPERS (1972) și WOLF (1974).

Analizând infecțiile totale cu viroze, reiese că cele de la prima epocă de întrerupere a vegetației fără tratamente (1,70%) sunt practic egale cu acelea de la epoca a II-a de întrerupere a vegetației cu 5 tratamente (1,82) și destul de apropiate de cele cu 3 tratamente (1,90%).

Nu se constată diferențe semnificative între producțiile obținute la aceeași epocă în funcție de numărul tratamentelor, producția fiind influențată de întărirea întreruperii vegetației. Cea mai mare producție de sămânță STAS s-a realizat la epoca a III-a de întrerupere a vegetației (18,4—18,7 t/ha).

Tabelul 5

Influența interacției între epoca de întrerupere a vegetației și tratamentele cu insecticide sistemic asupra variației gradului de infecție cu viroze și a producției de tuberculi ( $G \times F$ )

(Effect of the interaction between the haulm killing time and the controls by systemic pesticides on the virus infection level and the tuber yield)

F Tratamente Nr.	G Epoca de întrerupere a vegetației	VYC			VRFC			Total viroze			Producția de tuberculi		
		% infec- ție	rel.	sem.	% injec- ție	rel.	sem.	% injec- ție	rel.	sem.	t/ha	rel.	sem.
$F_5$	$G_1$ 0,62 1,03 1,38 1,61	100 — 166 223 260	0,61 0,79 1,19 1,38	100 130 195 226	— *** *** ***	1,23 1,82 2,57 2,99	100 147 208 243	19,8 25,0 29,3 33,2	100 126 149 168	— *** *** ***	15,1 16,9 18,7 17,2	100 112 124 114	— *** *** ***
	$G_2$ 0,92 1,25 1,52	100 — 146 198 241	0,77 0,98 1,33 1,58	100 127 173 205	— *** *** ***	1,40 1,90 2,59 3,10	100 136 185 221	19,4 24,7 29,1 33,1	100 127 150 171	— *** *** ***	14,9 16,7 18,5 17,2	100 112 124 115	— *** *** ***
	$G_3$ 0,51 1,04 1,24 1,56	100 — 204 243 306	1,19 1,53 2,16 2,58	100 129 182 217	— *** *** ***	1,70 2,57 3,40 4,14	100 151 200 243	19,4 24,1 28,9 32,5	100 124 148 167	— *** *** ***	14,8 16,3 18,4 16,8	100 110 124 114	— *** *** ***
	$G_4$ 0,11 0,15 0,19	0,13 0,17 0,21						0,15 0,20 0,25			0,6 0,8 1,0		0,4 0,5 0,7
Ponderea factorilor %	$F =$ $G =$	1,7 7,0						5,8 13,1			0 40,9		0,3 30,0
	Rest factori %	91,3						81,1			59,1		69,7

Reiese clar că, în funcție de evoluția anuală a populațiilor de afide, efectuând 3—5 tratamente de combatere a acestora, se poate amâna întreruperea vegetației cu 10 zile de la avertizare, fără ca infecția virotică să crească semnificativ, în schimb se obțin sporuri de producție de cca 5,5 t/ha.

Din interacțiunea între epoca întreruperii vegetației și condițiile de climă ale celor 3 cicluri experimentale (tabelul 6) reiese că întreruperea vegetației deține aceeași pondere asupra prevenirii infecțiilor cu VYC și VRFC (7,0 și, respectiv, 9,9%). În această interacțiune, condițiile de climă ale anilor de cultură afectează mai puțin infecțiile cu VYC, având o pondere de 1,7% și foarte puternic infecțiile cu VRFC (35,1%).

Se poate observa că infecțiile cu VYC sunt destul de apropiate între aceleași epoci de întrerupere a vegetației în cele 3 cicluri experimentale și anume: 0,42—0,77% la prima epocă, 0,83—1,13% la epoca a II-a, 1,06—1,42% la epoca a III-a și 1,33—1,76% la maturitate. În schimb, există diferențe mari privind infecțiile cu VRFC de la un ciclu la altul. Acestea cresc de la 0,53% în primul ciclu (1969—1971) la 1,27% în ciclul al III-lea (1971—1973), cînd au intervenit condițiile de climă ale anului 1972, favorabile dezvoltării unei populații mari de *Myzus persicae* Sulz. (tabelul 1). În astfel de condiții, întreruperea vegetației la prima epocă are un rol deosebit în prevenirea infecției cu VRFC. Mult mai clar se observă aceasta lîînd în considerare infecțiile totale, care cresc de la 1,30% în primul ciclu la 1,83% în al III-lea ciclu. Totuși, în anii cu populații reduse de afide se poate amâna întreruperea vegetației cu 10 zile, cînd se obțin, practic, aceleași infecții (1,78% în primul ciclu și 1,88% în ciclul al doilea).

Producția totală este influențată atât de condițiile anilor de cultură cît mai ales de epoca întreruperii vegetației, cînd producția crește cu 58—74% la recoltarea la maturitate. Producția de sămîntă crește semnificativ cu 25—30%, pînă la epoca III de recoltare (17,0—21,1 t/ha), după care scade pe seama creșterii tuberculilor peste STAS.

Tînînd seama de faptul că în culturile de cartof pentru sămîntă producția este subordonată infecției cu viroze, rezultă că întreruperea vegetației trebuie să se facă în funcție de zborul maxim al afidelor și, ca atare, producția de sămîntă variază de la un an la altul, în funcție de condițiile climatice ale anilor de cultură. În acest context, la conducederea tehnologiei cartofului pentru sămîntă trebuie să se aibă în vedere în primul rînd data avertizării pentru întreruperea vegetației, care diferă de la un an la altul în funcție de zborul maxim al afidelor, de rezistența soiurilor la infecțiile cu virusurile transmise prin afide, categoria biologică etc.

Din tabelul 7 se constată o pondere mai mare a categoriei biologice (anilor de reînmulțire) asupra infecției cu VYC, VRFC și infecții totale, comparativ cu epoca de întrerupere a vegetației. În cazul VYC, ponderea categoriei biologice este dublă față de cea a întreruperii vegetației iar în cazul VRFC și al infecțiilor totale de 4 ori mai mare.

Ponderea mai redusă a anilor de reînmulțire în cazul VYC se explică prin faptul că infecțiile cu acest virus cresc progresiv, dublîndu-se de la un an la altul, pe cînd infecțiile cu VRFC în anii cu o populație mare de *Myzus persicae* se produc exploziv.

Lîînd în considerare infecțiile totale, se constată că, aplicînd toate măsurile de prevenire a infecțiilor cu viroze grave, calitatea materialului de plantat este influențată de epoca de întrerupere a vegetației. Astfel, dacă se

Tabelul 6

Influența interacției între epoca de întrerupere a vegetației și condițiile anilor de cultură (ciclul de cercetare) asupra variației gradului de infecție cu viroze și a producției de tuberculi ( $G \times C$ )

(Effect of the interaction between the time of haulm killing and the climate of the experiment years on the virus infection level and the tuber yield)

C Anii de cultură	G Epoca de întrerupere a vegetației	VYC				VRFC				Total viroze				Producția de tuberculi			
		% infec- ție		sem.	rel.	% infec- ție		sem.	rel.	% infe- cție		sem.	t/ha	rel.	sem.	sămână	
		—	—			—	—			—	—					t/ha	ret.
$C_1$ 1969—1971	$G_1$ 0,77 1,12 1,38 1,76	100 145 179 229	100 126 188 250	0,53 0,67 1,00 1,33	— * *** ***	100 178 239 3,09	100 137 184 238	1,30 1,78 2,39 3,09	100 127 154 173	21,9 27,8 33,7 37,8	100 127 154 173	— ** *** ***	18,8 18,7 21,1 19,6	100 111 125 117	— ** *** ***		
	$G_2$ 0,77 1,12 1,38 1,76	100 145 179 229	100 126 188 250	0,53 0,67 1,00 1,33	— * *** ***	100 178 239 3,09	100 137 184 238	1,30 1,78 2,39 3,09	100 127 154 173	21,9 27,8 33,7 37,8	100 127 154 173	— ** *** ***	18,8 18,7 21,1 19,6	100 111 125 117	— ** *** ***		
	$G_3$ 0,77 1,12 1,38 1,76	100 145 179 229	100 126 188 250	0,53 0,67 1,00 1,33	— * *** ***	100 178 239 3,09	100 137 184 238	1,30 1,78 2,39 3,09	100 127 154 173	21,9 27,8 33,7 37,8	100 127 154 173	— ** *** ***	18,8 18,7 21,1 19,6	100 111 125 117	— ** *** ***		
	$G_4$ 0,77 1,12 1,38 1,76	100 145 179 229	100 126 188 250	0,53 0,67 1,00 1,33	— * *** ***	100 178 239 3,09	100 137 184 238	1,30 1,78 2,39 3,09	100 127 154 173	21,9 27,8 33,7 37,8	100 127 154 173	— ** *** ***	18,8 18,7 21,1 19,6	100 111 125 117	— ** *** ***		
$C_2$ 1970—1972	$G_1$ 0,42 0,83 1,06 1,33	100 198 252 317	100 198 252 317	0,77 1,05 1,48 1,72	— ** *** ***	100 136 192 223	100 136 192 223	1,19 1,88 2,53 3,06	100 158 213 257	19,0 23,1 26,6 30,1	100 122 140 158	— ** *** ***	14,6 15,8 17,0 15,6	100 108 116 107	— ** *** ***		
	$G_2$ 0,42 0,83 1,06 1,33	100 198 252 317	100 198 252 317	0,77 1,05 1,48 1,72	— ** *** ***	100 136 192 223	100 136 192 223	1,19 1,88 2,53 3,06	100 158 213 257	19,0 23,1 26,6 30,1	100 122 140 158	— ** *** ***	14,6 15,8 17,0 15,6	100 108 116 107	— ** *** ***		
	$G_3$ 0,42 0,83 1,06 1,33	100 198 252 317	100 198 252 317	0,77 1,05 1,48 1,72	— ** *** ***	100 136 192 223	100 136 192 223	1,19 1,88 2,53 3,06	100 158 213 257	19,0 23,1 26,6 30,1	100 122 140 158	— ** *** ***	14,6 15,8 17,0 15,6	100 108 116 107	— ** *** ***		
	$G_4$ 0,42 0,83 1,06 1,33	100 198 252 317	100 198 252 317	0,77 1,05 1,48 1,72	— ** *** ***	100 136 192 223	100 136 192 223	1,19 1,88 2,53 3,06	100 158 213 257	19,0 23,1 26,6 30,1	100 122 140 158	— ** *** ***	14,6 15,8 17,0 15,6	100 108 116 107	— ** *** ***		
$C_3$ 1971—1973	$G_1$ 0,56 1,06 1,42 1,60	100 189 253 286	100 189 253 286	1,27 1,58 2,21 2,47	— ** *** ***	100 124 174 194	100 124 174 194	1,83 2,64 3,63 4,08	100 144 198 223	17,7 22,9 27,1 30,9	100 129 153 174	— ** *** ***	13,4 15,4 17,4 16,1	100 115 130 120	— ** *** ***		
	$G_2$ 0,56 1,06 1,42 1,60	100 189 253 286	100 189 253 286	1,27 1,58 2,21 2,47	— ** *** ***	100 124 174 194	100 124 174 194	1,83 2,64 3,63 4,08	100 144 198 223	17,7 22,9 27,1 30,9	100 129 153 174	— ** *** ***	13,4 15,4 17,4 16,1	100 115 130 120	— ** *** ***		
	$G_3$ 0,56 1,06 1,42 1,60	100 189 253 286	100 189 253 286	1,27 1,58 2,21 2,47	— ** *** ***	100 124 174 194	100 124 174 194	1,83 2,64 3,63 4,08	100 144 198 223	17,7 22,9 27,1 30,9	100 129 153 174	— ** *** ***	13,4 15,4 17,4 16,1	100 115 130 120	— ** *** ***		
	$G_4$ 0,56 1,06 1,42 1,60	100 189 253 286	100 189 253 286	1,27 1,58 2,21 2,47	— ** *** ***	100 124 174 194	100 124 174 194	1,83 2,64 3,63 4,08	100 144 198 223	17,7 22,9 27,1 30,9	100 129 153 174	— ** *** ***	13,4 15,4 17,4 16,1	100 115 130 120	— ** *** ***		
DL Ponderea factorilor %	5% DL 1% DL 0,1%	0,12 0,15 0,19	0,12 0,15 0,19	0,13 0,17 0,21	— — —	0,15 0,20 0,25	0,15 0,20 0,25	— — —	0,15 0,20 0,25	0,6 0,8 1,0	0,6 0,8 1,0	— — —	0,4 0,5 0,7	0,4 0,5 0,7	— — —		
	$C =$ $G =$	1,7 7,0	35,1 9,9	5,8 13,1	— —	17,6 40,9	17,6 40,9	— —	17,6 40,9	— —	19,3 30,0	— —	— —	— —	— —	— —	
	Rest factori % =	91,3	55,0	81,1	— —	41,5	41,5	— —	41,5	— —	50,7	— —	— —	— —	— —	— —	

Tabelul 7

**Influența interacțiunii între epoca de întrerupere a vegetației și anii de reînmulțire asupra gradului de infecție cu viroze și a producției de tuberculi ( $G \times D$ )**  
**(Effect of the interaction between the haulm killing time and multiplication years on the virus infection and the tuber yield)**

D Anii de reînmulțire	G Epoca de întrerupere a vegetației	VYC			VRFC			Total viroze		
		% infec- tie	rel.	sem.	% infec- tie	rel.	sem.	% infec- tie	rel.	sem.
$D_1$ (1969—1971)	$G_1$	0,31	100	—	0,21	100	—	0,52	100	—
	$G_2$	0,67	216	***	0,36	171	*	1,03	190	***
	$G_3$	0,91	294	***	0,64	305	***	1,55	298	***
	$G_4$	1,22	393	***	0,89	434	***	2,11	406	***
$D_2$ (1970—1972)	$G_1$	0,60	100	—	0,85	100	—	1,45	100	—
	$G_2$	0,98	163	***	1,06	124	**	2,04	141	***
	$G_3$	1,22	203	***	1,47	173	***	2,69	185	***
	$G_4$	1,40	233	***	1,67	196	***	3,07	212	***
$D_3$ (1971—1973)	$G_1$	0,85	100	—	1,51	100	—	2,36	100	—
	$G_2$	1,35	159	***	1,88	124	***	3,23	137	***
	$G_3$	1,73	203	***	2,58	171	***	4,31	183	***
	$G_4$	2,08	245	***	2,97	196	***	5,05	214	***
DL 5%		0,11			0,13			0,15		
DL 1%		0,15			0,17			0,20		
DL 0,1%		0,19			0,21			0,25		
Ponderea factorilor %	D = G =	13,8 7,0			41,7 9,9			55,1 13,1		
Rest factori % =		79,2			48,4			31,8		

Întrerupe vegetația la avertizare, se obțin: elita cu o infecție de 0,52% și înmulțirea întâi cu o infecție de 1,45% și înmulțirea a două cu o infecție de 2,36%, practic la nivelul categoriei biologice superelită prevăzută în vechile norme de certificare.

Se poate afirma deci, că prin dirijarea corectă a întreruperii vegetației este posibil ca soiurile din aceeași grupă de rezistență la viroze ca Desirée sau mai rezistente să se mențină 2 ani la aceeași categorie biologică.

**CONCLUZII.** (1) Între măsurile specifice tehnologiei producției cartofului pentru sămânță, întreruperea timpurie a vegetației are un rol deosebit asupra prevenirii infecțiilor cu viroze grave. Astfel, înțărzierea întreruperii vegeta-

ției după avertizare determină creșterea infecțiilor cu 46% după 20 zile, cu 98% după 30 zile și 137% la maturitatea fiziologică. (2) Calitatea cartofului pentru sămîntă poate fi mult îmbunătățită dacă se face plantarea timpurie, eliminarea timpurie și repetată a surselor de infecție din interiorul culturii, tratamentele repetitive pentru combaterea afidelor și întreruperea timpurie a vegetației, ceea ce permite ca, în anumite cazuri, unele soiuri rezistente la infecțiile cu viroze să se mențină mai mulți ani de rînmulțire la același nivel de infecție (aceeași categorie biologică). (3) În cazul cînd se aplică în condiții optime toate măsurile de prevenire a răspîndirii infecțiilor cu viroze se poate amîna întreruperea vegetației cu 10—12 zile (în funcție de categoria biologică), fără ca infecțiile virotice să depășească limitele actualelor norme de certificare, fapt ce determină un spor foarte semnificativ de producție, de 26—50%. (4) Întrucît populațiile de afide și zborul maxim al acestora, respectiv infecțiile cu viroze săn înfluențate de condițiile climatice ale anilor de cultură, avertizarea întreruperii vegetației trebuie să se facă diferențiat, în funcție de condițiile de climă (pe microzone), de rezistența soiurilor la infecțiile cu viroze și de categoriile biologice.

#### B I B L I O G R A F I E

- BEEMSTER, A.B.R., 1957: Some aspects of mature plant resistance to viruses in the potato. Proc. of the third Conf. of potato virus dis. Lisse-Wageningen. BEEMSTER, A.B.R., 1961: Translocation of leafroll and virus Y in the potato. Proc. of the Conf. of potato virus dis., Braunschweig. BEEMSTER, A.B.R., 1969: Virus translocation in two potato plants, Eur. Pot. J. 12. BEEMSTER, A.B.R., 1972: Virus translocation in potato plants and mature-plant resistance, Viruses of potatoes and seed potato production, Wageningen. COJOCARU, N., 1966: Influența distanței de plantare și a epocii de recoltare asupra gradului de infecție a cartoialui cu virusurile transmisibile prin afide, Analele I.C.P.P. vol. 4. COJOCARU, N., MAN, S., IGNĂTESCU, I. și BEDÖ, E., 1973: Zborul de atac al afidelor în culturile de cartof din zonele închise destinate producerii materialului pentru sămîntă, Analele I.C.C.S. Cartoful, 4. GALL, H., 1965: Agrotechnische und technologische Aspekte der Pflanzengut-erzeugung. Symposium über organization der Erhaltengszüchtung und Pflanzgut Erzeugung bei Kartoffeln, Gross-Lüsewitz. HILLE, R.L.D., 1955: Potato aphids and virus diseases in the Netherlands. Ann. Appl. Biol., 42. MAN, S., 1975: Contribuții la producerea cartofului pentru sămîntă în zone închise. Teză de doctorat, Cluj. MAN, S. și DRAICA, C., 1977: Cercetări privind diminuarea răspîndirii virusurilor Y și răscucirii frunzelor în culturile de cartof pentru sămîntă. Analele I.C.C.S., Cartoful, 8. MAN, S. și DRAICA, C., 1978: Influența epocii de plantare asupra producției și infecției cu virusurile transmise prin afide în culturile de cartof pentru sămîntă. Analele I.C.P.C., Cartoful, 9. MUNSTER, Z., 1948: Recherches sur les pucerons de la pomme de terre. La frequence en Suisse romande des pucerons vecteurs de maladies à virus. Mit. Schweiz Ges. 21. MUNSTER, Z., 1952: Die Frühernte in der Schweiz. Kartoffelbau, 3. NEITZEL, K., PFEFFER, CHR., 1959: Über die Bestimmung des Krankziech- oder Frührodetemrins durch Blattlauskontrollen. Eur. Pot. J. 2. NEITZEL, K., 1969: Methoden und Bedeutung der Blattlauskontrollen für die Krautabtötung zur Virusminderung bei Pflanzkartoffeln. Nach, Bl. Deut. Pil. Schutz. 23. SALZMANN, R., 1952: Aus dem Schweizerischen Kartoffelbau, Kartoffelbau, 3. SCHEPERS, A., 1972: Control of aphid vectors in the Netherlands, Virus of potatoes and seed-potato production, Wageningen. WOLF, J.P.M., Van der, 1964: Virus transmission and vector control in seed potatoes, Höfchenbr. Bayer Pil. Schutz. Nach. 17.

## EFFECT OF THE GROWTH INTERRUPTION ON PREVENTING AND SPREADING THE INFECTION BY VIRUSES Y AND LEAFROLL IN SEED POTATO FIELDS

### Summary

Results obtained in Brașov, in the years 1969—1974 with the variety Desirée, regarding the effect of the time of the haulm killing on the prevention of the infection by the potato severe viruses, are presented. An early interruption of the growth (10 days after warning) leads to an infection by severe viruses (Y and leafroll) of 1.44%. If the haulm killing is later, the rate of the infection increases by 46% after 20 days, by 98% after 30 days and by 137% at the maturity time. If the spreading of the virus infections is prevented (by field isolation, early planting, early and repeated discarding of the already virus diseased plants within the field, early and repeated treatments by systemic pesticides, early killing of haulms) the percentage of virus occurrence decreases as follows: for elite the infection is of 0.52%, for the first multiplication of 1.45%, for the second multiplication of 2.36 %. So it is possible to keep the resistant varieties one year longer in the same seed class. It as also the possibility to postpone the killing of the haulms 10—20 days (in dependance on the seed class) without the danger to exceed the official limits but with the advantage of an yield increase of 26—50%. Because the evolution of the population of the aphids and the infection by viruses are influenced by the climate, it is adviseable to establish the time of the haulm killing in dependance on each microzone, the resistance of the varieties to the infection and the seed class.

## DER EINFLUSS DER VEGETATIONSUNTERBRECHUNG AUF DAS VORBEUGEN UND VERBREITEN DER INFektIONEN MIT Y — VIRUS UND BLATTROLLVIRUS IM PFLANZGUTKARTOFFELANBAU

### Zusammenfassung

Es wurden die vom Institut für Kartoffelforschung und — produktion Brașov zwischen 1969-74 erzielten Ergebnisse betreffend den Einfluss des Zeitpunktes der Vegetationsunterbrechung auf die Vorbeugung der schweren Virusinfektionen bei der Kartoffel der Sorte Desirée vorgelegt. Die frühzeitige Vegetationsunterbrechung, 10 Tage nach der Warnung (I-te Epoche) ruft eine schwere Virusinfektion (mit KVV und KBRV) von 1,44% hervor. Die Verspätung der Vegetationsunterbrechung hat ein Austeigen des Infektionsgrades auf 46% nach 20 Tagen, auf 98% nach 30 Tagen und auf 137% bei der Reife zur Folge. Die Anwendung der Vorbeugungsmassnahmen zur Verbreitung und Übertragung der Virusinfektionen (Isolierung von anderen Schlägen, frühzeitige Pflanzung, frühzeitiges und wiederholtes Ausmerzen infizierter Pflanzen aus den Schlägen, die frühzeitige und wiederholte Behandlung mit System — Insektiziden die frühzeitige Vegetationsunterbrechung) verhilft zur Erzielung von Pflanzkartoffeln mit einem geringen Prozentsatz von Virusinfektion und zwar: Klasse Elite mit 0,52%, Vermehrung I ( $I_1$ ) mit 1,45% und Vermehrung II ( $I_2$ ) mit 2,36%, wodurch ermöglicht wird dass die gegen Viruserkrankungen widerstandsfähigen Sorten noch ein Jahr in der selben biologischen Kategorie bleiben können, oder es kann die Vegetationsunterbrechung noch nur 10—20 Tage hinausgeschoben werden (was von der biologischen Kategorie abhängt) ohne dass die virotischen Infektionen die Grenzen der gegenwärtigen Bestimmungen zur Anerkennung des Saatguts überschreiten, wobei mit einer Ertragssteigerung von 26—50% gerechnet werden kann. Da die Entwicklung der Blattlauspopulationen und, respektiv die virotischen Infektionen von den Klimaverhältnissen abhängt, ist es notwendig dass die Warnung zwecks Vegetationsunterbrechung für Pflanzkartoffeln unterschiedlich für Mikrozonen gemacht wird wobei der Widerstandsfähigkeit gegen Infektion der verschiedenen Sorten und ihrer biologischen Kategorie Sorge getragen werden muss.

# ВЛИЯНИЕ ПЕРЕРЫВА РОСТА НА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЗАРАЖЕНИЯ ВИРУСОМ У И ВИРУСОМ СКРУЧИВАНИЯ ЛИСТЬЕВ В СЕМЕННЫХ ПОСАДКАХ КАРТОФЕЛЯ

## *Резюме*

Приводятся результаты, полученные в 1969—1974 гг. в Научно-исследовательском институте картофелеводства в Брашове, касающиеся влияния срока перерыва роста на предупреждение заражения картофеля сорта Дезире опасными вирусными заболеваниями. Ранний перерыв роста, через 10 дней после сигнализации (срок 1), обуславливает заражение опасными вирусными заболеваниями (вирусом У и вирусом скручивания листьев) в пропорции 1,44%. Запоздание перерыва роста вызывает увеличение зараженности на 46% через 20 дней, на 98% — через 30 дней и на 137% при созревании. Применение мер по предупреждению заражения вирусными болезнями и их распространения (изолирование семенных посадок картофеля от других культур, ранняя посадка, заблаговременное и повторное удаление зараженных растений из культуры, раннее и повторное проведение обработок системными инсектицидами, ранний перерыв роста) обуславливает появление слабо пораженного вирусами семенного картофеля: элиты — с 0,52% поражения; семенного материала 1-го размножения ( $I_1$ ) — с 1,45% пораженных клубней и семенного материала 11-го размножения ( $I_{11}$ ) — с 2,36% поражения, что в некоторых случаях позволяет устойчивым к вирусным болезням сортам оставаться в той же биологической категории еще в течение одного года, или же откладывать перерыв роста на 10—20 дней (в зависимости от биологической категории), без того чтобы степень заражения вирусами выходила за пределы существующих норм апробации, с получением взамен прибавок урожая от 26 до 50%. Ввиду того, что на развитие популяций тлей, а следовательно и на заражение вирусами, оказывают влияние климатические условия, сигнализацию перерыва роста семенного картофеля необходимо проводить дифференцированно по микрозонам, с учетом устойчивости сортов к поражению и биологической категории соответствующего материала.



## STUDIUL COMPARATIV A DOUĂ METODE DE MICROZONARE A PRODUCȚIEI DE CARTOF

M. BERINDEI, AL. ALGASOVSCHI\*), W. COPONY și G. MORAR

Se descriu comparativ două metode de microzonare a producției de cartof: una bazată pe note de bonitare în scara 1—100, stabilind favorabilitatea pentru cartof pe baza unui punctaj pentru sol, climă și indicii de corecție; alta având la bază calculul potențialului natural de producție al terenului (fără îngrășăminte) și sporul de producție care se obține prin aplicarea îngrășămintelor la diferite nivele de intensivizare și diferite grade de perfecționare a tehnologiilor de cultivare, cu ajutorul unui model matematic statistic (ec. 1) prin care se descrie realizarea producției de cartof în funcție de dozele de îngrășaminte, indicii agrochimici și indicii climatice. Modelul conține 19 factori grupați în 81 de termeni și permite calcularea ecuațiilor (ec. 2) caracteristice pentru efectul îngrășămintelor pe fiecare tarla în parte. Ambele metode au fost aplicate în condițiile unei unități de producție din zona Făgăraș, iar rezultatele se prezintă comparativ pentru fiecare tarla în parte (tabelul 9), specificindu-se informațiile necesare (tabelul 5), durata de execuție a celor două metode și efortul finanțiar, separat pentru fiecare metodă în parte (tabelul 8).

În România s-a încheiat lucrarea de zonare a producției de cartof, prin delimitarea de bazine specializate de cultură pe scopuri de folosință, cu acțiuni complexă, cu indicarea arealelor, a soiurilor, cu recomandări privind reînnoirea materialului de plantat și cu precizarea tehnologiilor diferențiate. În faza de trecere la intensivizarea producției de cartof, se impune finalizarea zonării, prin microzonare la nivel de tarla și unitate producătoare. Ca etapă a dezvoltării producției de cartof, microzonarea este cea mai ieftină și mai eficientă rezervă pentru realizarea unor producții mari, de calitate superioară, precum și pentru diferențierea rațională a planurilor de producție pe unități și ferme de producție. Microzonarea stabilește potențialul de producție în condițiile pedoclimatice date, în funcție de fertilitatea naturală a solului și prin aplicarea îngrășămintelor, pentru diferite condiții tehnice și economice de aplicare a tehnologiilor de cultivare.

Organizarea de asociații economice pentru cultura cartofului impune cunoașterea la nivel de tarla a potențialului pentru cartof al terenurilor cu care participă unitățile asociate, cu scopul de a se planifica producțiile la nivel de fermă cultivatoare, în funcție de acest potențial. Ca atare, microzonarea producției de cartof începe să-și găsească aplicare ca metodă de bază pentru buna organizare a asociațiilor.

\*) Direcția generală județeană Covasna pentru agricultură și industrie alimentară

În România au existat și continuă să existe multe preocupări de zonare a producției agricole, din care pentru cultura cartofului mai cunoscute sînt lucrările elaborate de TEACI (1970), lucrările de bonitare a condițiilor naturale pentru cartoful destinat consumului de toamnă-iarnă elaborate de MAXIM (1975) și lucrările de zonare a producției de cartof pe bazine specializeze în România efectuate de BERINDEI și colab. (1972). Toate aceste metode abordează problemele de zonare la nivel de țară sau de teritorii mari, pe suprafețe de mii de hectare și constituie baza de pornire a lucrărilor de microzonare la scară mai mare, la nivel de unitate producătoare de cartof.

Dintre lucrările amintite mai sus, metoda de bonitare a condițiilor naturale pentru cartoful destinat consumului de toamnă-iarnă poate fi aplicată și pentru microzonare, întrucînt elementele folosite în calcul pot fi luate la orice scară, iar pentru efectuarea calculelor sînt suficiente determinările care se fac ușual prin cartările agrochimice și agropedologice.

Institutul de cercetare și producție a cartofului a elaborat o metodă de microzonare, la baza căreia se află un model matematic de estimare a producției de tuberculi, funcție de condițiile pedoclimatice, soi și îngărsămintă.

**METODA DE CERCETARE.** În cele ce urmează, cele două metode de microzonare se descriu comparativ, din punct de vedere al metodologiei, al necesarului de informație pentru execuție, al duratei de efectuare în timp, al efortului finanțiar, și se compară, de asemenea, rezultatele obținute în condițiile concrete dintr-o unitate cultivate de cartof din județul Brașov.

1. **Microzonarea cartofului cu ajutorul metodei de bonitare a condițiilor naturale pentru cultura cartofului de toamnă-iarnă (B.C.N.C.).** Metoda folosește note de bonitare în scara 1—100, punctajul maxim indicînd favorabilitatea maximă. Nota generală se obține cu ajutorul unei formule: punctaj sol × punctaj climă × punctaj indici de corecție. Punctajele pentru sol, climă și indici de corecție sunt rezultante ale unor sume de punctaje individuale pentru fiecare element component. Astfel, punctajul solului are valori cuprinse între zero și 100, rezultate prin cumularea punctajelor pentru următoarele elemente:

- indici azot (IN): 0—40 puncte;
- fosfor mobil din sol ( $P_2O_5$  mg/100 g sol): 0—4 puncte;
- orizont cu drenaj normal (ODN): 0—34 puncte;
- conținut în argilă al solului în %: 0—22 puncte.

Punctajul climei are valori cuprinse între zero și 1 punct și rezultă din suma punctajului pentru precipitațiile multianuale (0—0,5 puncte) cu punctajul pentru temperatura medie multianuală (0—0,5 puncte).

Punctajul indicilor de corecție are valori cuprinse între zero și 1 punct pentru fiecare element component:

- pantă terenului (0—1 punct);
- conținutul de schelet în orizontul de la suprafață (0—1 punct);
- gradul de salinizare a solului (0—1 punct);
- nivelul apei freatici (0—1 punct).

Valorile pentru fiecare punctaj în parte se apreciază pe graficele întocmite de autor.

Metoda de bonitare stabilește, pe baza unor ecuații de regresie, o producție de tuberculi pentru fiecare punct de bonitare în trei condiții de cultivare, după cum urmează:

- a) 250 kg tuberculi pentru 1 punct de bonitare în condiții de agrotehnică mediocă și fertilizare slabă;
- b) 350 kg tuberculi pentru 1 punct de bonitare în condiții de agrotehnică medie și fertilizare corespunzătoare;
- c) 525 kg tuberculi pentru 1 punct de bonitare în condiții de cultură irigată.

Pe baza ecuațiilor de regresie se stabilește de la ce nivel minim de punctaj total bonitat producția este rentabilă pentru cele trei nivele de tehnologii:

- a) pentru condiții de agrotehnică mediocă și fertilizare slabă — 60 puncte;
- b) pentru condiții de agrotehnică medie și fertilizare corespunzătoare — 43 puncte;
- c) pentru condiții de cultură irigată — 48 puncte.

2. **Microzonarea producției de cartof cu ajutorul unui model matematic.** Metoda de microzonare a producției de cartof, elaborată de Institutul de cercetare și producție a cartofului Brașov, are la bază calculul potențialului natural de producție al tarlalei (fără îngă-

șaminte), sporul de producție care se obține prin aplicarea îngășămintelor la diferite nivele de intensivizare și diferite grade de perfecționare a tehnologiilor, cu ajutorul unui model matematic statistic, prin care se descrie realizarea producției de tuberculi funcție de dozele de îngășaminte aplicate, indicii agrochimici și indicii climatice (COPONY, 1976). Acest model permite calcularea ecuațiilor caracteristice pentru efectul îngășămintelor pe fiecare tarla în parte.

Modelul a fost denumit COF-1 (cartof — optimizarea fertilizării — aproximarea 1) și folosește o ecuație algebrică de tipul prezentat (ecuația 1). Este vorba de o ecuație pătratică cu termeni de interacțiuie de ordinul 1, 2 și 3. Modelul conține 19 factori care sunt grupați în 81 de termeni.

$$Y = K + \sum_i b_i x_i + \sum_i b_i x_i^2 + \sum_{ij} b_{ij} x_i x_j + \sum_{jkl} b_{jkl} x_j x_k x_e \\ + \sum_{njk} b_{njk} x_n x_j x_k x_e$$

$$i=19 \quad \text{nunăru total de termeni} = 81$$

Ecuația 1 — Tipul ecuației algebrice utilizat în modelul COF-1 (The type of the algebraic equation utilized in the model COF-1)

Coefficienții de regresie pentru cei 81 de termeni ai modelului s-au calculat prin metoda regresiei multiple în pași, din rezultatele experiențelor cu îngășaminte (amintite mai sus). Modelul obținut pe această cale s-a testat (din punct de vedere al aplicabilității sale) în mai multe cooperative agricole de producție din județul Covasna prin intermediul testului Delta (COPONY și colab., 1977), obținându-se indicații asupra abaterii progoznei estimării, comparativ cu producția realizată pentru limitele de variație a factorilor din model. S-au putut depista astfel zonele climatice și tipurile de sol pentru care eroarea estimată este prea mare. Pentru aceste constelații de factori s-a corectat modelul, prin introducerea unor informații suplimentare obținute din rezultatele experimentale.

Structura modelului prezentat în tabelul 1 indică modul de repartizare a celor 19 factori utilizati pe cei 81 de termeni ai ecuației. Factorii s-au selectat din patru domenii: din domeniul tehnologiei s-au introdus dozele de azot, fosfor, potasiu și gunoi; din domeniul agrochimic conținutul de fosfor, potasiu, calciu, hidrogenul schimbabil, humusul și greutatea volumetrică; dintre indicii climei, suma gradelor calorice pentru lunile aprilie-mai, iunie-iulie și august-septembrie și precipitațiile pentru aceleași perioade, plus cele din toamnă-iarnă (octombrie-martie).

Soil se caracterizează prin lungimea perioadei de vegetație și rezistența medie la mană. Semenele „plus“ din tabel indică termenii introdusi în ecuația multiplă de regresie; se poate observa că cei 19 factori intră la puterea întâia (coloana x) și la puterea a doua (coloana x²). Dintre interacțiunile de ordinul întâi s-au introdus termenii NP, NK, interacțiunea humusului cu cîte un indice agrochimic și interacțiunile: suma gradelor calorice × precipitații pentru cele trei intervale calendaristice luate în considerare. Dintre interacțiunile de ordinul doi, s-au introdus dintre dozele de îngășaminte și termenii de interacțiuie de gradul întâi ai indicilor de sol și ai indicilor climatice. Sunt și cîteva interacțiuni de ordinul trei, introduse între termenii NP, NK, N², P², K² și interacțiunile de ordinul întâi ale solului și climei.

Această structură reflectă scopul pentru care s-a conceput acest model și anume: stabilirea relațiilor (interacțiunilor) dintre dozele de îngășaminte cu indicii agrochimici și indicii climatice, precum și folosirea acestor relații pentru descrierea producției de tuberculi.

Modelul permite estimarea producției de tuberculi ce se poate realiza pe o tarla fără îngășaminte, componentă a producției denumită „potențialul natural pentru cartof“ ( $P_0$ ) și a sporului de tuberculi realizabil cu diferite doze de îngășaminte chimice și gunoi de grajd ce se aplică pe tarla. Potențialul  $P_0$  se estimează prin intermediul a 40 de termeni ai modelului, prin introducerea indicilor agrochimici și climatice proprii tarlalei în termenii ecuației ce se

Tabelul 1

**Structura modelului COF-1**  
**(Structure of the COF-1 model)**  
**Conține 19 factori în 81 de termeni**

DOMENIU	FACTORII				Interacțiuni					
	COD	nr.	x	x <sup>2</sup>	NP, G	NP	NKN <sup>2</sup>	P <sup>2</sup>	K <sup>2</sup>	
TEHNOLOGIE	N	1	+	+						
	P	2	+	+						
	K	3	+	+						
	G	4	+	+						
	NP		+							
	NK		+							
SOL	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	5	+	+						
	K <sub>2</sub> O	6	+	+						
	Ca	7	+	+						
	T—S	8	+	+						
	Ct	9	+	+						
	GV	10	+	+						
	Ct × P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		+				++			
	Ct × K <sub>2</sub> O		+				+			
	Ct × Ca		+				++			
	Ct × Z—S		+				++	+		
CLIMĂ	Ct × GV		+				++	+		
	Ca × T—S		+				+	+		
	4—5	11	+	+						
	Σ °C 6—7	12	+	+						
	8—9	13	+	+						
	10—3	14	+	+						
	Σ mm/m <sup>2</sup> 4—5	15	+	+						
	6—7	16	+	+						
	8—9	17	+	+						
	E°C × Σ mm 4—5		+				++			
SOL	6—7		+				++			
	8—9		+				++			
	Pv	18	+	+						
	RM	19	+	+						

indică în tabelul 2. Sporul pentru îngrășăminte se estimează pe baza „ecuației caracteristice tarlalelor“ (E.C.T., ecuația 2). Această ecuație pătratică pentru NPK și gunoi se obține tot prin introducerea indicilor agrochimici și climatici în model, coeficientii de eficiență „e“, de coacție „a“ și de interacțiune „i“ pentru fiecare fel de îngrășămînt estimîndu-se prin intermediul termenilor modelului din tabelul 3.

Producția care se obține fără îngrășămînt la potențialul natural al solului, precum și producția realizată cu doze mari de îngrășămînt depind în cea mai mare măsură de nivelul tehnologilor și de gradul de perfecționare a lor.

Microzonarea producției de cartof pe baza modelului COF-1 stabilește potențialul de producție al solului pentru trei-pătrîu grade de intensivizare și estimează producția de tuberculi pentru trei grade de perfecționare a tehnologiei de cultivare (tehnologie foarte bună, bună și medie).

Funcție de potențialul tarlalelor, gradele de intensivizare variază cu dozele de îngrășămînt aplicate (de la doze mici la doze mari) iar producțiiile aferente acestor doze sunt estimate după nivelul de aplicare a tehnologiei.

$$T/\text{ha} = P_0 + e_1 N + e_2 P + e_3 K + e_4 G \\ - C_1 N^2 - C_2 P^2 - C_3 K^2 - C_4 G^2 \\ \pm i_1 NP \pm i_2 NK$$

Ecuăția 2 — Ecuăția caracteristică tarlalei obținută prin introducerea în modelul general a indicilor solului și celor climatice (The specific equation for every plot, obtained by introducing the indices of soil and climate in the general model)

Tabelul 2

Calculul potențialului natural ( $P_0$ ) de producție pentru cartof prin introducerea indicilor de sol și climă în modelul COF-1

(Calculation of the natural potential ( $P_0$ ) of production for potatoes, by introducing the soil and climate indices in the COF-1 model)

FACTORII LA PUTEREA ÎNȚII ȘI A DOUA (X și X <sup>2</sup> )		INTERACȚIUNI	
Nr. crt.	SOL		SOL
1—2	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	16—17	Ct P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
2—3	K <sub>2</sub> O	17—18	Ct K <sub>2</sub> O
3—4	Ca	18—19	Ct Ca
4—5	T—S	19—20	Ct T—S
5—6	Ct	20—21	Ct Gv
6—7	Gv		CLIMA
CLIMA.		21—22	4—5
7—8		4—5	
8—9	Σ °C	6—7	Σ °C + Σ Pr 6—7
9—10		8—9	23—24 8—9
10—11		10—3	
11—12	Σ Pr	4—5	
12—13		6—7	
13—14		8—9	
SOI			
14—15	Per. vegetație		
15—16	Cod mana		

Σ°C = Suma gradelor calorice

ΣPr. = Suma precipitațiilor

Pe baza modelului descris, în oricare unitate cultivatoare de cartof se poate efectua microzonarea producției.

Tabelul 3

**Calcularea coeficienților de eficiență (e), de corecție (C) și de interacțiune (i) pentru ecuațiile caracteristice a tarlalei prin introducerea indicilor de sol și climă în modelul COF-1**

**Calculation of the efficiency (e), correction (c) and interaction (i) coefficients, for the characteristic equations of the field, by introducing the soil and climate indices in the COF-1 model**

COEFICIENTII DE EFICIENTĂ „e“ PENTRU				
Nr. crt.	AZOT	FOSFOR	POTASIU	GUNOI
1	N	P	K	G
2	N Ct P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	P Ct P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K · Ct · K <sub>2</sub> O	G Ct T—S
3	N Ct Ca	P Ct Ca	K · Ct Ca	G Ct GV
4	N Ct T—S	P Ct T—S	K Ct T—S	GΣ <sup>0</sup> CΣPr 4—5
5	N Ct Gv.	PΣ <sup>0</sup> CΣPr 4—5	KΣ <sup>0</sup> CΣPr 4—5	GΣ <sup>0</sup> CΣPr 6—7
6	NΣ <sup>0</sup> CΣPr 4—5	PΣ <sup>0</sup> C·ΣPr 6—7	KΣ <sup>0</sup> CPr 6—7	GΣCΣPr 8—9
7	NΣ <sup>0</sup> CΣPr 6—7	PΣ <sup>0</sup> CΣPr 8—9	KΣ <sup>0</sup> CΣPr 8—9	
8	NΣ <sup>0</sup> CΣPr 8—9			

Coeficienții de corecție „c“ pentru				
1	N <sup>2</sup>	P <sup>2</sup>	K <sup>2</sup>	G <sup>2</sup>
2	N <sup>2</sup> Ct T—S	P <sup>2</sup> Ct C—V	K <sup>2</sup> Ct T—S	
3	N <sup>2</sup> Σ <sup>0</sup> CΣPr 4—5	P <sup>2</sup> Σ <sup>0</sup> CΣPr 6—7	K <sup>2</sup> Σ <sup>0</sup> CΣPr 4—5	

Coeficienții de interacțiune „i“ pentru				
1	NP		NK	
2	NPCt T—S		NK Ct K <sub>2</sub> O	
3	NPΣPr 10—3		NKΣPr 10—3	

În tabelul 4 se indică un model de fișă de date prin care unitățile cultivatoare trimit informațiile necesare centrului de calcul care, în baza acestor date, efectuează calculele de microzonare și ordonează parcelele pe grade de favorabilitate, funcție de producția de tuberculi estimată. Este de remarcat faptul că fermierul găsește toate informațiile referitoare la sol, în cartarea agrochimică, iar pe cele referitoare la climă — la cel mai apropiat punct meteorologic. Sistemul nu necesită analize speciale de sol sau date meteorologice ce nu s-ar găsi la punctele meteorologice mici.

**REZULTATE OBȚINUTE ȘI DISCUȚII.** Pentru realizarea în practică a celor două metode sunt necesare informațiile prezentate în tabelul 5.

În tabelul 6 se prezintă diferențierea operațiunilor la cele două metode de microzonare a culturii cartofului și timpul necesar pentru efectuarea lor la o unitate productivă cu 80 tarlale și cu 15—20 unități de sol (C.A.P. Hîrseni din județul Brașov).

Prin aplicarea metodei de bonitare a condițiilor naturale pentru cultura cartofului de toamnă-iarnă la C.A.P. Hîrseni, se constată unele inconveniente de principiu și altele de aplicare. Astfel, conținutul solului în fosfor mobil (mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/100 g sol) peste 3,8 mg (pînă la 9,10 și chiar mai mult) nu modifică favorabilitatea solului pentru cartof la valori pH (KCl — 0,1 n) cuprinse între

Tabelul 4

UNITATEA \_\_\_\_\_  
 FERMA \_\_\_\_\_  
 JUDEȚUL \_\_\_\_\_

## FIȘĂ DE DATE

privind indicii de climă și de sol în vederea microzonării producției de cartof

Data card with the soil and climate indices, for the production microzoning  
of the potatoes

## A. CONDIȚII CLIMATICE (MMA)

SPECIF.	LUNA	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Temperatura medie °C													
Precipitații mm													

## B. CARACTERIZAREA TARALELOR

Nr. crt.	Nr. TARLA	Supraf. ha	PLANTA PREMER-GÂTOARE	APLICARE GUNOI		INDICII AGROCHIMICI *)							
				t/ha	Data	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	SB	SH	Humus	GV		
						mg/100 g sol	me	%	%	g/cc			

\*) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — mobil  
 K<sub>2</sub>O — mobil  
 SB — suma bazelor schimbabile  
 SH — hidrogen schimbabil  
 GV — greutate volumetrică

Tabelul 5

**Informația necesară pentru efectuarea celor două metode de microzonare a producției de cartof**  
 (Necessary information for the two used microzoning methods)

Pentru metoda de bonitare a condițiilor naturale	Pentru metoda microzonării producției de cartof pe baza modelului matematic
1. cartarea agrochimică a unității pentru elementele: — nr. topografic — humus % — gradul de saturatie în base (V %) — continutul în $P_2O_5$ mobil al solului (mg/100 g sol) — pH ( $H_2O$ ) — transformat în pH în KCl	1. cartarea agrochimică a unității pentru elementele: — nr. topografic — unitate de sol — continutul de $P_2O_5$ mobil al solului (mg/100 g sol) — continutul de $K_2O$ din sol (mg/100 g sol) — continutul de calciu sau suma bazelor (SB) — hidrogenul schimbabil (T—S) — carbon total (humus)
2. cartarea agropedologică a unității pentru elementele: — orizontul de drenaj normal — continutul de argilă % — textura solului — nivelul apei freatici (m) — panta în % — continutul de schelet în orizontul de la suprafață (%) — gradul de salinizare al solului	2. greutatea volumetrică (densitatea aparentă din stratul arabil) 3. date meteorologice de la cea mai apropiată stație meteorologică — suma precipitațiilor lunare multianuale — temperaturi medii lunare multianuale pentru intervalul aprilie — septembrie
— nr. topo — unitatea de sol	3. date meteorologice de la cea mai apropiată stație meteorologică — suma precipitațiilor multianuale (mai—septembrie) — media temperaturilor multianuale (mai—septembrie)

**Operațuni specifice pentru efectuarea fiecărei metode în parte, diferite de cele comune  
în cadrul ambelor metode**

(**Specific work for every method of microzoning**)

Nr. crt.	Operațuni necesare metodei B.C.N.C.	Timp necesar pentru efectuare (minute)	Nr. crt.	Operațuni necesare metodei pe bază de model matematic	Timp necesar pentru efectuare (minute)
1	Intocmirea unui tabel-borderedou pentru punctare de elemente; (minute)	30—40	1	Extragerea elementului continut în $K_2O$ din memoriu agrochimic; (minute)	150—180
2	Calcularea indicelui pentru azot; (minute)	25—30	2	Efectuarea calculului pentru greutatea volumetrică aparentă a solului; (minute)	90—100
3	Aprecierea punctajului pentru indicele azot pe grafic; (minute)	50—60	3	Perforat cartele cu datele primare; (minute)	25—30
4	Extragerea elementului pH din memoriu agrochimic; (minute)	150—180	4	Verificat cartele; (minute)	250—300
5	Transformarea valorii pH în $H_2O$ în valori pH în $KCl=0,1\text{ n}$ ; (minute)	30—40	5	Calculul, întocmirea tabelelor și ordonarea parcelelor cu calculatorul; (minute)	4—5
6	Aprecierea punctajului pentru continuul în fosfor mobil pe grafice; (minute)	50—60			
7	Extragerea elementului „orizontul cu drenaj normal“ din cartarea agropedologică; (minute)	150—180			
8	Aprecierea punctajului pentru ODN pe grafice; (minute)	50—60			
9	Extragerea elementului „% argilă“ din cartarea agropedologică; (minute)	150—180			
10	Aprecierea punctajului pentru % argilă pe grafic; (minute)	50—60			
11	Calculul punctajului pentru sol; (minute)	120—150			
12	Extragerea elementului „textura solului“ din cartarea agropedologică; (minute)	150—180			
13	Extragerea elementului „nivelul apei freatic“ din cartarea agropedo- logică; (minute)	150—180			

Tabelul 6 (continuare)

Nr. crt.	Operatiuni necesare metodei B.C.N.C.	Timp necesar pentru efectuare (minute)	Nr. crt.	Operatiuni necesare metodei pe bază de model matematic	Timp necesar pentru efectuare (minute)
14	Apreciera punctajului pentru climă cu corecția pentru apă freatică; (minute)	30—100			
15	Extragerea elementului „panta terenului“ % din cartarea agropedologică; (minute)	0— 60			
16	Apreciera punctajului pentru panta terenului; (minute)	0— 60			
17	Extragerea elementului „conținutul de schelet în orizont de la suprafață“ cartarea agropedologică; (minute)	0— 60			
18	Apreciera punctajului pentru „conținutul de schelet“; (minute)	0— 60			
19	Extragerea elementului „gradul de salinizare al solului“; (minute)	0— 60			
20	Apreciera punctajului pentru gradul de salinizare; (minute)	0— 60			
21	Calculul punctajului total de bonitate; (minute)	60— 90			
22	Calculul potențialului de producție pentru tehnologia „a“; (minute)	30— 40			
23	Calculul potențialului de producție pentru tehnologia „b“; (minute)	30— 40			
24	Ordonarea parcelelor pe nivele de producție după tehnologia „a“; (minute)	80— 90			
25	Ordonarea parcelelor pe nivele de producție după tehnologia „b“; (minute)	80— 90			
TOTAL 25 operațiuni		1525—2210 minute (25h25'—36h50')	TOTAL 5 operațiuni		1525—2210 minute (8h40'—10h20')
TOTAL			TOTAL 520—620 minute (8h40'—10h20')		

4,5 și 6,0, între care se încadrează majoritatea solurilor cultivate cu cartof. Metoda de bonitare a condițiilor naturale pentru cartof nu are în vedere conținutul solului în potasiu, cu toate că potasiul joacă un rol însemnat în nutriția plantelor de cartof, în caracterizarea generală a solului și în aplicarea celor trei nivele de tehnologie pentru realizarea producțiilor per punct de bonitare. Atât nomograma bonitării indicelui pentru azot cât și nomograma bonitării conținutului în fosfor mobil nu ating nici într-un caz punctajul maxim stabilit metodologic și, ca urmare, nu se pot, practic, realiza niciodată 100 puncte, deci nu există nicăieri un sol ideal pentru cartof. Avantajul acestei metode este că poate fi efectuată de oricare fermier pentru condițiile concrete din unitatea respectivă. Dar, oricăr de exactă ar fi înregistrarea datelor pentru calcul, aprecierea unei valori pe o curbă grafică este mai puțin precisă decât o valoare calculată matematic. Prin aplicarea practică a celor două metode se constată că, în timp ce pentru efectuarea metodei de bonitare a condițiilor naturale se folosesc 30 de operațiuni, la bonitarea unei unități cu 80 de tarlale pentru metoda de microzonare elaborată de I.C.P.C. se folosesc numai 10, ca atare și timpul de execuție se reduce de la 4,5—8,5 zile la numai 3—4 zile (tabelul 7).

Tabelul 7

**Recapitularea operațiunilor totale și a timpului total necesar pentru efectuarea celor două metode la o unitate cu 80 de parcele**

(Total number of work and total time necessary to use the two methods in a farm with 80 plots)

Operațiuni	După metoda B.C.N.C.	Pe bază de model matematic
Număr total de operațiuni:	30	10
Din care: manuale:	30	7
mecanice:	—	3
Număr operațiuni comune celor două metode:	5	5
Timp pentru operațiuni comune:	650—800 minute	650—800 minute
Număr operațiuni specifice:	25	5
Timp necesar pentru operațiuni specifice:	1525—2210 minute (25h25'—36h50')	540—620 minute (8h40'—10h20')
Timp total pentru efectuarea metodelor:	2175—3010 minute (36h15'—50h10')	1190—1420 minute (19h50'—23h40')
— (ore):		
— (zile):	4,5—8,5 zile	3—4 zile
din care timp cheltuit cu manopera:	36—50 ore	19—23 ore
timp pentru calcule mecanice:	—	30—35 minute

Chiar dacă efortul financiar se apropie ca sumă totală, operativitatea zilnică este mult sporită prin introducerea unui număr mai redus de informații și folosirea calculatorului (tabelul 8).

Tabelul 8

**Efortul finanțier necesar pentru realizarea celor două metode de microzonare  
(The cost of each method of microzoning)**

Pentru realizarea metodei B.C.N.C.		Pentru realizarea metodei pe bază de model matematic
— manoperă: (4,5 — 8,5 zile) × 80 lei/zd* = = 360—680 lei		— manoperă: (3—4 zile) × 80 lei/zd = 240—320 lei
Total cost	360—680 lei	— perforat cartele** 100 cartele × 0,50 lei = 50 lei — calcule*** (4—5 minute) × 20 lei/h = = 80—100 lei
		Total cost 370—470 lei

\* = retribuție medie tehnician 2000 lei/ lună (80 lei/zd)

\*\* = una cartelă perforată 0,50 lei

\*\*\* = una oră calculator 1200 lei (20 lei minutul)

Producțiiile estimate după cele două metode pentru condițiile concrete din C.A.P. Hîrseni, județul Brașov, sînt prezentate comparativ în tabelul 9. După metoda bonitării condițiilor naturale, a rezultat că o valoare pentru fiecare parcelă, la un nivel de tehnologie medie, cu fertilizare corespunzătoare, iar după metoda pe bază de model matematic au rezultat valori cuprinse între două limite de producție ce reprezintă variația posibilă a producției, funcție de reacția la îngrășăminte a cartofului la nivelele mediu și bun de aplicare a tehnologiei.

Rezultatele obținute prin cele două metode prezintă un anumit paralelism inițial, dar ele se diferențiază la metoda microzonării prin intervalul în care nivelul tehnologiei aplicate poate influența producția prin diferențe de 10—15 tone/ha în aceeași solă.

Diferențe mai mari între cele două metode se constată îndeosebi la solele cu potențial productiv scăzut, care printr-o aplicare intensivă a tehnologiei, cu folosirea dozelor mari de îngrășăminte, pot realiza sporuri semnificative de producție.

Nivele de 38—40 tone/ha realizate pe unele sole la C.A.P. Hîrseni în anul 1976, foarte favorabil din punct de vedere climatic, atestă încă o dată valabilitatea intervalului în care nivelul tehnologiei aplicate, completat cu doze mari de îngrășăminte, în condiții climatice favorabile, poate realiza producții la un nivel ridicat, în condițiile intensivizării producției de cartof.

**CONCLuzII** (1) Metoda microzonării producției de cartof pe baza unui model matematic este superioară metodei de bonitare a condițiilor naturale pentru cartoful de toamnă-iarnă din următoarele considerente: a) este mai expeditive, pentru că necesită un număr mai mic de informații pentru calcule; b) timpul total de execuție se reduce la jumătate; c) operativitatea este mult mai mare la aproximativ același efort finanțiar, prin folosirea calculatorului electronic în locul muncii manuale; d) aprecierea potențialului de producție al solului se face în funcție de nivelele de perfecționare a tehnologiei de cultivare aplicate; e) eşalonarea tarialelor se face în funcție de potențialul natural de producție al solului, iar ordonarea — în funcție de producția totală estimată prin aplicarea îngrășămintelor. (2) Metoda de bonitare a condițiilor

Tabelul 9

**Producțiile de cartof pe solele C.A.P. Hîrseni jud. Brașov după cele două metode de microzonare**  
**(Tuber potato yields in the cooperative farm Hîrseni)**

Nr. crt. 0	Nr. topo 1	Unitatea de sol 2	Suprafața hectare 3	După metoda (BCNC) prod.t/ha var.b*) 4	După metoda pe bază de model matematic prod.t/ha 5
1	83	10	56	15	17—29
2	462	6	15	16	16—28
3	379	6	60	16	17—28
4	41	6	33	16	16—27
5	81	6	30	16	16—28
6	445	8	25	16	17—29
7	432	8	16	16	16—28
8	430	8	11	16	18—34
9	425	8	53	17	17—29
10	46	6	14	17	18—28
11	96	10	47	17	17—29
12	977	5	18	17	16—28
13	61	6	39	17	17—29
14	72	6	17	17	18—30
15	231	6	14	17	17—30
16	52	6	36	18	17—30
17	93	6	20	18	17—29
18	336	6	11	18	17—29
19	947	6	29	18	19—32
20	381	6	22	18	18—31
21	437	8	27	18	17—30
22	435	8	20	18	19—32
23	334	10	20	18	19—33
24	74	6	41	18	18—31
25	29	10	17	19	19—33
26	388	6	37	19	19—33
27	960	6	21	19	18—32
28	38	10	29	20	25—41
29	636	12	18	21	20—33
30	629	12	16	21	19—32
31	347	6	21	21	21—36
32	900	7	21	25	16—26
33	361	7	16	26	16—28
34	888	7	22	28	19—32
35	683	7	14	28	18—32
36	682	7	13	28	18—31
37	673	7	18	28	18—31
38	663	7	30	28	18—31
39	498	7	17	28	18—31
40	342	7	31	28	18—31
41	321	7	49	28	19—32
42	217	7	14	28	18—32
43	219	7	13	29	21—36
44	312	7	14	29	19—32
45	314	7	10	29	19—32
46	329	7	33	29	19—32
47	655	7	17	29	19—32

\*) Agrotehnică medie și fertilizare corespunzătoare (350 kg/punct de bonitare)

Tabelul 9 (continuare)

0	1	2	3	4	5
48	100	7	10	29	20—34
49	877	7	19	29	20—34
50	488	7	14	29	20—33
51	332	7	16	29	19—33
52	87	7	17	30	21—36
53	120	7	13	30	20—34
54	146	1	14	30	20—34
55	205	7	13	30	21—35
56	206	7	17	30	20—34
57	247	1	21	30	19—33
58	272	1	13	30	18—32
59	306	7	46	30	19—32
60	310	7	16	30	21—35
61	317	7	15	30	20—34
62	319	7	11	30	22—37
63	473	7	13	30	20—35
64	675	7	21	30	24—41
65	685	7	11	30	21—36
66	886	7	22	30	19—33
67	110	7	21	30	20—34
68	123	7	12	30	21—35
69	186	7	12	30	20—34
70	250	1	15	30	20—34
71	141	1	24	30	20—34
72	278	1	29	30	21—36
73	18	7	12	31	22—38
74	153	1	30	31	20—35
75	255	1	17	31	19—34
76	270	1	30	31	20—35
77	883	7	34	31	22—38
78	354	7	39	31	28—35
79	148	1	20	32	24—41

naturale pentru cartof a permis stabilirea unor criterii valoroase pentru amplasare și a unor recomandări necesare în lucrările de zonare și microzonare pentru etapa în care s-a elaborat. (3) Microzonarea pe baza modelului matematic stabilește potențialele de producție ale tarlalelor prin folosirea îngrășămintelor la două nivele actuale de aplicare a tehnologiilor de cultivare — mediu și bun — și rămâne valabilă pentru etapa unui nivel mai ridicat de perfecționare a tehnologiei, în condițiile unui grad mai accentuat de intensivizare a producției. (4) În cadrul acțiunii de aplicare a zonării producției agricole, microzonarea producției de cartof la nivel de tarla constituie un element fundamental în proiectarea tehnologică, urmând ca anexele acestei lucrări să fie elaborate pentru fiecare unitate de producție cultivatoare de cartof.

## B I B L I O G R A F I E

BERINDEI, M., CATELLY, T., SCOL, I., FODOR, I., MAN, S. și MUREȘAN, S., 1972: Bazine specializate pentru cultura cartofului. Analele I.C.C.S., Brașov, Cartoful, 3. COPONY, W., 1976: Cercetarea multidimensională la experiențele cu îngrășăminte la cartof. Lucrări științifice I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 6. MAXIM, N., 1975: Bonitarea condițiilor naturale pentru cultura cartofului destinat consumului de toamnă-iarnă în R. S. România, Analele I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 5. TEACI, D., 1970: Bonitarea terenurilor agricole, Editura Ceres.

*Predată Comitetului de redacție  
la 27 septembrie 1978  
Referent: dr. ing. H. Bredt*

## COMPARATIVE STUDIES ON TWO METHODS OF MICROZONING THE POTATO PRODUCTION

### *Summary*

Two methods were compared. The first one is based on notes of assessment in a scale of 1 till 100 and establishes the favourability of the environment for the potato crop by the aid of complex coefficients comprising the soil, climate and correction indices. The second method is based on the computation of the natural potential of yielding of the soil (without fertilization) and of the yield increase obtained by fertilization differentiated on different cropping technologies (figure 1). The mathematical model is describing the potato yield as a function of the fertilization rates, agrochemical and climatical indices (table 1). This model comprises 19 factors included in 81 descriptors and allows to obtain the characteristic equations (figure 2) for the effect of the fertilizers in each plot. Both methods were tested under the conditions of Făgăraș district; the results are comparatively presented for each plot (table 9). So, important information were available (table 5) and also a good demonstration was done for the time that last the development of each method (tables 6 and 7) and how much these ones costed (tabel 8).

## VERGLEICHENDE UNTERSUCHUNG ZWEIER METHODEN DER MIKROZONIERUNG DES KARTOFFELBAUES

### *Zusammenfassung*

Es werden vergleichsweise zwei Methoden der Mikrozonierung der Kartoffelproduktion beschreiben. Die eine beruht auf Beurteilungsnoten einer Skala von 1—100 und bestimmt die Günstigkeit für Kartoffeln auf Grund einer Punktanzahl für Boden, Klima und Korrektionsindex. Die andere Methode stützt sich auf eine Berechnung der natürlichen Ertragspotenz des Bodens (ohne Düngung) und die Ertragsteigerung die bei verschiedenen grossen Düngergaben und verschiedenem Vollkommenheitsgrad der Anbautechnologie erzielt wird, wobei ein mathematisch statistisches Modell (Fig. 1) zu Hilfe genommen wird, das der Kartoffelertrag im Zusammenhang mit Düngergaben, Agrochemischen Indizes und Klimafaktoren beschreibt. Das Modell enthält 19 Faktoren die in 81 Deskriptoren grupiert sind und das Berechnen der charakteristischen Gleichungen (Fig. 2) für den Effekt des Düngers in jeder ein-

zelnen Parzelle ermöglichen. Beide Methoden wurden in den Bedingungen einer Produktions-einheit im Kreis Făgăraș angewendet, die Ergebnisse werden vergleichend für jede einzelne Parzelle angeführt (Tab. 9), wobei die notwendigen Informationen (in Tab. 5), die Durch-führungsduer der beiden Methoden (in Tab. 6 und 7) und die finanziellen Ergebnisse, gesondert für jede Methode (in Tab. 8) erscheinen.

## СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ДВУХ МЕТОДОВ МИКРОЗОНИРОВАНИЯ УРОЖАЯ КАРТОФЕЛЯ

### *Резюме*

Дается сравнительное описание двух методов микрозонирования урожая картофеля, из которых один основывается на балльных оценках от 1 до 100, причем благоприятность для картофеля устанавливается на основании балльной оценки почвы и климата и поправочного коэффициента, а другой — вычислении естественного потенциала производительности участка (без внесения удобрений) и на прибавке урожая, получаемой от применения удобрений на различном уровне и при различной степени совершенствования технологии возделывания, с помощью статистически-математической модели (рис.1), описывающей получение урожая картофеля в зависимости от доз адобрений и от агрохимических и климатических показателей (таблица 1). Модель содержит 19 факторов, группированных в 81 термин, и позволяет вычисление уравнений характерных для эффекта удобрений по каждой отдельной клетке поля. Оба метода применялись в производственных условиях в зоне Фэгэраша, причем полученные результаты даются сравнительно по каждой клетке поля (таблица 9), с приведением необходимых сведений (таблица 5), продолжительности проведения обоих методов (таблицы 6 и 7) и денежных расходов по применению каждого метода в отдельности (таблица 8).

## INFLUENȚA MĂRIRII DISTANȚEI DINTRE RÎNDURILE DE CARTOF ASUPRA ELEMENTELOR PRODUCȚIEI

G. MORAR

Se prezintă influența măririi distanței între rîndurile de cartof asupra elementelor producției: producția comercială — peste 40 mm diametru — numărul mediu de tuberculi la cuib, greutatea medie a unui tubercul. De asemenea, se evidențiază influența desimii de plantare, exprimată prin număr de cuiburi și număr de tulipini principale la hektar, asupra elementelor producției precum și corelația dintre mărimea materialului de plantat și mărimea tuberculilor recoltați, ca și numărul de tuberculi formați la cuib.

În anii 1974 și 1975 s-a studiat influența măririi distanței între rîndurile de plante asupra producției de tuberculi la cultura cartofului pentru consumul de toamnă-iarnă. Experiențele de câmp, efectuate în 18 localități din țară în cele mai variate condiții pedoclimatice, la cultura irigată și neirigată a cartofului, au arătat că, prin mărirea distanței între rînduri de la 70 cm la 80 cm, producția totală de tuberculi nu a fost practic influențată. În principalele zone de producere a cartofului pentru consum este posibilă și oportună mărirea distanței între rînduri, în vederea creșterii aportului mecanizării la realizarea unor producții mari și economice. Din punct de vedere biologic, nu există restricții în dezvoltarea plantelor de cartof la distanță de 80 cm între rînduri, pe toate tipurile de sol pretabile la cultura cartofului, la toate soiurile, din toate categoriile de precocitate, în condiții tehnologice optime de creștere și dezvoltare a plantelor. Rezultatele experimentale privind influența distanței între rînduri asupra producției de tuberculi la cultura cartofului pentru consumul de toamnă-iarnă au fost comunicate de BERINDEI și colab. (1978; 1979).

În lucrarea de față se prezintă influența măririi distanței între rîndurile de cartof asupra elementelor producției: producția comercială de tuberculi (peste 40 mm diametru), numărul mediu de tuberculi la cuib, greutatea medie a unui tubercul, precum și implicațiile de ordin agrofototehnic rezultate prin folosirea la plantare a trei mărimi de tuberculi în patru desimi de plantare pe două nivele de fertilizare, funcție de tipul vegetativ al soiului.

**METODA DE CERCETARE.** Experiențele de cîmp au fost polifactoriale, de tipul  $2 \times 2 \times 4 \times 5$  în anul 1974 și de tipul  $2 \times 4 \times 4 \times 3$  în anul 1975, cu factorii și graduările experimentale prezentate în tabelele 1 și 2 pentru anul 1974, respectiv anul 1975. Pe suportul factorilor naturali, pedoclimatici și agrofitotehnici, s-a studiat interacțiunea influențelor cu factorii experimentali, fapt ce creează un cadru complex, polifactorial de experimentare. Calculele și interpretarea rezultatelor s-au făcut pentru toți factorii luați în studiu, inclusiv cei naturali, pe principiul parcelelor subdivizate, prin metodele: analiza varianței, regresie multiplă și ecuații polinomiale de gradul 2, pentru producția comercială de tuberculi, numărul mediu de tuberculi la cuib și greutatea medie a unui tubercul. Pentru aprofundarea relațiilor plantă-mediu și parte aeriană-partea subterană, în două experiențe s-au făcut determinări biometrice privind elementele: suprafață foliară și număr de tulpini principale pe plantă și pe unitatea de suprafață, funcție de mărimea spațiului de nutriție rezultat din variația distanței între rînduri de la 60 la 90 cm, cu desimea de plantare de la 30 000 la 75 000 de cuiburi la hectar. Prin complexarea experiențelor în al doilea an experimental cu trei mărimi de tuberculi de sămîntă și prin determinările biometrice asupra aparatului foliar, în interacțiune cu distanța dintre rînduri și desimea de plantare, s-au putut aprecia mult mai bine influențele asupra elementelor producției: numărul de tuberculi la cuib și greutatea medie a unui tubercul. Dintre elementele aparatului vegetativ aerian, s-a considerat că numărul de tulpini principale și mărimea suprafetei foliare explică cel mai mult interacțiunile sol  $\times$  sămîntă  $\times$  desimi  $\times$  distanțe între rînduri, pentru producția totală și elementele producției. În aprecierea numărului de tulpini principale s-au avut în vedere și considerentele enunțate de ALLEN și WURR (1973). Suprafață foliară s-a calculat după formula logaritmică  $\ln Y = -0,01 + 1,29 \ln X$  (OLTEANU și PAMFIL, 1977), unde  $Y =$  suprafață frunzei și  $X =$  lungimea frunzei de la inserția pe tulpină pînă la vîrful foliolei terminale. Suprafață foliară a plantei a rezultat din însumarea tuturor suprafetelor individuale ale frunzelor de pe planta respectivă.

Tabelul 1

## Factorii și graduările experienței în anul 1974

(Factors and graduation of the experiment carried out in 1974)

NIVELUL DE INGRĂȘARE	N-60, $P_2O_5$ 60, K-40 N-120, $P_2O_5$ -120, $K_2O$ -80, 30 t gunoi
TIPUL VEGETATIV AL SOIULUI	OSTARA — DESIRÉE DESIRÉE — ORA
DESIMEA DE PLANTARE	30 000 45 000 60 000 75 000
DISTANȚA ÎNTRE RÎNDURI	60 cm 70 cm 75 cm 80 cm 90 cm

TIPUL EXPERIENȚEI:  $2 \times 2 \times 4 \times 5 \times 2R$

Tabelul 2

**Factorii și graduările experienței în anul 1975**

(Factors and graduation of the experiment carried out in 1975)

TIPUL VEGETATIV AL SOIULUI	OSTARA — DESIRÉE DESIRÉE — ORA
DESIMEA DE PLANTARE	30 000 45 000 60 000 75 000
DISTANȚA ÎNTRE RÎNDURI	60 cm 70 cm 80 cm 90 cm
MĂRIMEA MATERIALULUI DE PLANTAT	30 mm Ø 45 mm Ø 60 mm Ø

TIPUL EXPERIENȚEI  $2 \times 4 \times 4 \times 3 \times 2R$

**REZULTATE OBȚINUTE ȘI DISCUȚII.** În anul 1974, folosindu-se la plantare tuberculi de sămîntă de aceeași mărime, factorul determinant al producției a fost mărimea spațiului de nutriție, reprezentat prin desimea de plantare. Prin modificarea mărimii spațiului de nutriție într-o variație a desimii de plantare de la 30 000 la 75 000 de cuiburi la hektar, întreg sistemul de vegetație al plantelor s-a schimbat. Dintre elementele componente ale producției de tuberculi, numărul de tuberculi la cub a fost cel mai mult influențat. Din multitudinea interacțiunilor calculate pentru factorii experimentalii cu variația distanței între rînduri, numărul de tuberculi la cub a fost puternic modificat de desimea de plantare. Conținutul solului în argilă și tipul de sol pot, de asemenea, influența numărul de tuberculi la cub, însă desimea de plantare, prin suprafața de nutriție, a avut rolul determinant (tabelul 3).

Acest fapt a fost valabil numai în cazul folosirii la plantare a tuberculilor de sămîntă de aceeași mărime, întrucît mărimea tuberculilor de sămîntă a determinat direct numărul de tulpieni principale și numai la aceeași mărime a tuberculilor de sămîntă spațiul de nutriție creat prin desime a modificat numărul de tuberculi la cub. Conținutul de argilă al solului și textura acestuia au modificat puțin numărul de tuberculi la cub, la ambele tipuri de soluri, însă desimea de plantare a avut un rol mai important (tabelul 4). Determinările biometrice au scos în evidență că numărul de tuberculi la cub se corelează pozitiv cu numărul de tulpieni principale, cu suprafața foliară a plantelor din cub și cu mărimea spațiului de nutriție, determinat în principal de desimea de plantare (tabelul 5). Rezultatele noastre confirmă alte cercetări de acest

fel (GROZA, 1976), după care manifestarea fenotipică a numărului de tuberculi la cuib este un caracter genetic mai labil.

Producția comercială de tuberculi și greutatea medie a unui tubercul nu au fost influențate statistic asigurat de mărimea distanței între rînduri și nici de variația desimii de plantare, la folosirea unui material de plantat de aceeași mărime. Coeficienții de corelație simplă ai producției comerciale și ai greutății medii a unui tubercul cu distanța dintre rînduri și desimea de plantare au fost foarte mici ( $-0,01$ ;  $0,01$ , respectiv  $0,03$ — $0,15$ ) și neasigurați statistic (tabelul 6).

Tabelul 3

Influența distanței între rînduri asupra numărului de tuberculi la cuib (10 localități, neirigat, 1974)

(Effect of the row distance on the number of tubers in a hill)

Extras din tabelul variantei

CAUZA VARIABILITĂȚII	S.P.	G.L.	Varianța	F	F(p5%)	Semnificația
% Argilă (textură)	304	3	101	0,5	9,3	—
Agrofond	34	1	34	1,5	7,7	—
Agrofond $\times$ % argilă	23	3	8	0,3	6,6	—
Talia soiului	158	1	158	4,2	5,3	—
Talie soi $\times$ % argilă	888	3	296	7,8	4,1	*
Talie soi $\times$ agrofond	13	1	13	0,3	5,3	—
Talie soi $\times$ agrofond $\times$ % argilă	88	3	30	0,8	4,1	—
Desimi	1959	3	653	57,1	8,6	***
Desimi $\times$ % argilă	393	9	44	3,8	2,8	*
Desimi $\times$ agrofond	21	3	7	0,6	8,6	—
Desimi $\times$ agrofond $\times$ % argilă	41	9	5	0,4	2,8	—
Desimi $\times$ talie soi	75	3	25	2,2	8,6	—
Desimi $\times$ talie soi $\times$ % argilă	173	9	19	1,7	2,8	—
Desimi $\times$ talie soi $\times$ agrofond	10	3	3	0,3	8,6	—
Desimi $\times$ talie soi $\times$ agrofond $\times$ % argilă	27	9	3	0,3	2,8	—
Distanțe între rînduri	46	4	12	3,6	5,6	—
Distanțe $\times$ % argilă	72	12	6	1,9	2,3	—
Distanțe $\times$ agrofond	20	4	5	1,6	5,6	—
Distanțe $\times$ agrofond $\times$ % argilă	42	12	4	1,1	2,3	—
Distanțe $\times$ talie soi	7	4	2	0,6	5,6	—
Distanțe $\times$ talie soi $\times$ % argilă	20	12	2	0,5	2,3	—
Distanțe $\times$ talie soi $\times$ agrofond	5	4	1	0,4	5,6	—
Distanțe $\times$ talie soi $\times$ agrofond $\times$ % argilă	25	12	2	0,6	2,3	—
Distanțe $\times$ desimi	33	12	3	0,8	2,3	—
Distanțe $\times$ desimi $\times$ % argilă	131	36	4	1,1	1,6	—
Distanțe $\times$ desimi $\times$ agrofond	20	12	2	0,5	2,3	—
Distanțe $\times$ desimi $\times$ agrofond $\times$ % argilă	117	36	3	1,0	1,6	—
Distanțe $\times$ desimi $\times$ talie soi $\times$ % argilă	91	36	3	0,8	1,6	—
Distanțe $\times$ desimi $\times$ talie soi $\times$ agrofond $\times$ % argilă	104	36	3	0,9	1,6	—

Tabelul 4

**Interacțiunea desimi × talia soiurilor × % argilă asupra numărului de tuberculi la cuib  
8 localități, neirigat, 1974**

(Effect of interaction between crop density, variety habitus and soil clay content on number of tubers in a hill — 8 localities, not irrigated, 1974)

DESIMI × TALIA SOIULUI × % ARGILĂ					DESIMI × % ARGILĂ			
% Argilă (Textura)	Desimi Cuib/ha	talie mică		talie mare		nr./ cuib	%	dif.
		%	dif. (nr)	%	dif. (nr)			
21% (LN-M)	30 000	106	0,6	107	0,8	11,3	111	1,1
	45 000	100	9,5	100	10,2	10,2	100	0
	60 000	93	-0,7	99	-0,1	9,8	96	-0,4
	75 000	83	-1,6	90	-1,1	8,8	86	-1,4
27% (L-LN)	30 000	119	2,0	144	6,2***	16,2	133	4,0***
	45 000	100	10,6	100	13,7	12,2	100	0
	60 000	89	-1,2	83	-2,3 <sup>o</sup>	10,4	85	-1,8
	75 000	69	-3,3 <sup>o</sup>	64	-4,9 <sup>o</sup>	8,1	66	-4,1 <sup>o</sup>
31% (L-LN)	30 000	111	1,4	125	2,2*	12,4	116	1,7*
	45 000	100	12,5	100	8,8	10,7	100	0
	60 000	85	-1,9	92	-0,7	9,3	87	-1,4
	75 000	77	-2,9 <sup>o</sup>	81	-1,7	8,3	78	-2,4 <sup>o</sup>
34% (LA-L)	30 000	111	1,2	107	0,9	13,0	108	1,0
	45 000	100	11,0	100	12,9	12,0	100	0
	60 000	84	-1,7	91	-1,2	10,5	88	-1,5 <sup>o</sup>
	75 000	78	-2,4 <sup>o</sup>	69	-4,0 <sup>o</sup>	8,8	73	-3,2 <sup>o</sup>
DL 5%		2,2					1,5	
DESIMI × TALIA SOIULUI					DESIMI DE PLANTARE			
MEDIE	30 000	112	1,3*	123	2,7***	13,3	119	2,1***
	45 000	100	10,9	100	11,6	11,2	100	0
	60 000	87	-1,4 <sup>o</sup>	90	-1,2 <sup>o</sup>	10,0	89	-1,2 <sup>o</sup>
	75 000	77	-2,5 <sup>o</sup>	74	-3,0 <sup>o</sup>	8,5	76	-2,7 <sup>o</sup>
DL 5%		1,1					0,8	

Tabelul 5

**Influența desimii de plantare asupra numărului de tuberculi la cuib**

(Effect of crop density on the number of tubers in a hill)

Desimea de plantare (cuib/ha)	Mărimea spațiului de nutriție (m <sup>2</sup> )	Suprafața foliară a unui cuib (m <sup>2</sup> )	Numărul de tulpini principale (nr.)	Numărul de tuberculi la cuib (nr.)
30 000	0,33	5 369	4,82	13,3
45 000	0,22	4 356	4,80	11,2
60 000	0,16	3 869	4,62	10,0
75 000	0,13	3 414	4,60	8,5

Tabelul 6

**Coefficienții de corelație rezultați din calculul regresiilor multiple la factorii studiați  
(10 localități, neirigat, 1974)**

**(Correlation coefficients resulted from the multiple regressions computed for some factors)**

E F E C T E	C A U Z E					
	Distanța între rînduri	Desimea de plantare	% de argilă în sol	Fertil. naturală a solului	Coefficien- tul de corelație multiplă	Determi- nație
	COEFICIENTII DE CORELAȚIE SIMPLĂ				R	D
Producția totală	-0,06	0,09	0,28	-0,75	0,78	0,61
Producția comercială	-0,01	0,03	0,22	-0,64	0,79	0,63
Producția sub 40 mm	-0,003	0,09	-0,13	0,20	0,83	0,69
Greut. medie un tuberc.	0,01	-0,15	-0,14	0,03	0,30	0,09
Nr. de tuberculi la cuib	-0,07	-0,47	0,01	-0,13	0,50	0,25
Nr. tuberculi comerciali	0,03	-0,13	0,28	-0,39	0,54	0,29
Nr. mediu stoloni/cuib	0,01	-0,08	×	0,04	0,32	0,10
Lungime medie stoloni	-0,01	-0,02	0,24	-0,11	0,30	0,09
Greutate vreji	0,02	-0,17	0,13	-0,06	0,75	0,56
Raport vreji/tuberculi	-0,01	0,01	0,13	0,02	0,55	0,31

În cultura irigată a cartofului, ca urmare a condițiilor de vegetație mai favorabile, elementele producției au fost reliefate mai evident, iar contribuția fiecărui la formarea producției a avut un aport mai concluzent. Creșterea producției totale paralel cu creșterea desimii de plantare pînă la 75 000 de cuiburi la hecitar, datorită condițiilor mai favorabile de vegetație a plantelor a făcut ca procentul de tuberculi comercializabili să crească semnificativ, îndeosebi pe solurile cu conținut mijlociu și ușor ridicat în argilă, însă producția comercială nu a fost dependentă direct de conținutul solului în argilă și nici de caractere de soi (tabelul 7).

În cultură irigată, spre deosebire de cultura neirigată, greutatea medie a unui tubercul a scăzut foarte semnificativ la mărirea desimii de plantare, la ambele tipuri de soiuri, și nu a depins de însușirile fizice ale solului (tabelul 8).

Numărul mediu de tuberculi la cuib s-a manifestat ca un element dependent de desimea de plantare prin numărul de tulpi principale la cuib, însă la o desime mare de cuiburi la hecitar, numărul tulpinilor principale la hecitar s-a mărit și, ca urmare, a crescut și producția totală, și producția comercială. Numărul de tuberculi la cuib s-a corelat direct cu desimea de plantare și cu forma spațiului de nutriție pentru cele două tipuri de soiuri (tabelul 9).

Rezultatele acestea evidențiază faptul că desimea de plantare influențează toate elementele producției, fapt pentru care aceasta devine factorul agrofizotehnic cel mai important în cadrul tehnologiei de cultivare a cartofului.

Se pare că, în anumite situații, nu numai mărimea spațiului de nutriție reprezentat printr-o suprafață de nutriție influențează numărul de tuberculi la cuib. În experiențele noastre, la desimea de 60 000 — 75 000 de cuiburi la hecitar, numărul de tuberculi la cuib a scăzut foarte semnificativ, mai ales la distanțele între rînduri de 60—70 cm în cazul soiurilor cu talie mică și la 80—90 cm între rînduri în cazul soiurilor cu talie mai înaltă (tabelul 7). Din

Tabelul 7

**Interacțiunea desimi × talie soi × % argilă asupra producției comercializabile de tuberculi  
5 localități, irigat, 1974**

(Effect of interaction between crop density, variety habitus and clay content of the soil on the ware tuber yield)

% Argilă (textura)	Desimi cuib/ha	DESIMI × TALIE SOI × % ARGILĂ				DESIMI × % ARGILĂ			
		talie mică		talie mare		t/ha	%	dif. (t)	
		%	dif. (t)	%	dif. (t)				
16% (NL)	30 000	91	-3,7	87	-7,5 <sup>00</sup>	43,6	89	-5,5 <sup>00</sup>	
	45 000	100	41,7	100	56,2	49,0	100	0	
	60 000	96	-1,7	88	-1,3	47,4	97	-1,6	
	75 000	104	1,9	100	0,1	50,0	102	1,0	
24% (NL-M)	30 000	97	-1,1	107	2,2	37,7	102	0,6	
	45 000	100	42,7	100	31,6	37,1	100	0	
	60 000	111	4,7*	114	4,4	41,7	112	4,6**	
	75 000	114	6,1*	117	5,5*	43,0	116	5,9***	
36% (L)	30 000	99	-0,4	94	-2,6	37,0	96	-1,6	
	45 000	100	33,5	100	43,6	38,6	100	0	
	60 000	94	-1,9	96	-1,7	36,7	95	-1,9	
	75 000	101	0,3	105	2,3	39,8	103	1,2	
36% (LA-M)	30 000	82	-7,0 <sup>00</sup>	88	-5,9 <sup>0</sup>	37,0	85	-6,5 <sup>000</sup>	
	45 000	100	39,2	100	47,7	43,5	100	0	
	60 000	99	-0,5	107	3,4	44,9	103	1,4	
	75 000	108	3,0	115	7,1**	48,5	111	5,0**	
40% (LA)	30 000	78	-12,1 <sup>000</sup>	80	-11,5 <sup>000</sup>	45,3	79	-1,8	
	45 000	100	56,5	100	57,6	57,1	100	0	
	60 000	102	1,0	104	2,4	58,7	103	1,6	
	75 000	107	4,1	101	0,8	59,5	104	2,4	
DL 5%		4,56 t				3,22 t			
DESIMI × TALIE SOI                            DESIMI DE PLANTARE									
MEDIE	30 000	89	-4,8 <sup>000</sup>	89	-5,1 <sup>000</sup>	40,1	89	-4,9 <sup>000</sup>	
	45 000	100	42,7	100	47,4	45,0	100	0	
	60 000	101	0,3	103	1,4	45,9	102	0,9	
	75 000	107	3,1**	106	3,1**	48,2	107	3,2***	
DL 5%		20,4 q				1,44 t			

Tabelul 8

**Interacțiunea desimi × talie soi × % argilă asupra greutății medii a unui tubercul  
5 localități, irigat, 1974**

(Effect of interaction between crop density, variety habitus and clay content of soil  
on average of tuber weight)

% Argilă (Textură)	Desimi	DESIME × TALIE SOI × % ARGILĂ				DESIMI × % ARGILĂ			
		talie mică		talie mare		g	%	dif.(g)	
		%	dif.(g)	%	dif.(g)				
16% (NL)	30 000	105	5	97	-3	106	101	1	
	45 000	100	104	100	107	105	100	0	
	60 000	85	-16 <sup>00</sup>	87	-14 <sup>0</sup>	91	86	-14 <sup>0</sup>	
	75 000	89	-11	82	-19 <sup>00</sup>	90	86	-15 <sup>0</sup>	
24% (NL-M)	30 000	105	6	110	8	111	107	7	
	45 000	100	126	100	81	104	100	0	
	60 000	91	-11	96	-3	96	93	-8	
	75 000	93	-9	95	-4	97	93	-7	
36% (L)	30 000	116	12*	108	7	91	112	10	
	45 000	100	77	100	86	81	100	0	
	60 000	95	-4	88	-10	75	92	-6	
	75 000	88	-9	88	-10	72	89	-9	
36% (LA-M)	30 000	114	13*	114	14*	111	113	13*	
	45 000	100	94	100	102	98	100	0	
	60 000	87	-12 <sup>0</sup>	84	-16 <sup>00</sup>	84	85	-14 <sup>0</sup>	
	75 000	89	-10	78	-22 <sup>000</sup>	82	84	-16 <sup>00</sup>	
40% (LA)	30 000	105	5	118	15	105	111	10	
	45 000	100	105	100	85	95	100	0	
	60 000	85	-16 <sup>00</sup>	83	-14 <sup>0</sup>	80	84	-15 <sup>0</sup>	
	75 000	76	-25 <sup>000</sup>	62	-32 <sup>000</sup>	66	70	-29 <sup>00</sup>	
DL 5%		11,6 g				11,6 g			
DESIMI × TALIE SOI					DESIMI DE PLANTARE				
MEDIE	30 000	108	8**	110	9**	105	108	8***	
	45 000	100	101	100	92	97	100	0	
	60 000	89	-11 <sup>000</sup>	88	-11 <sup>000</sup>	85	88	-12 <sup>000</sup>	
	75 000	87	-13 <sup>000</sup>	84	-15 <sup>000</sup>	82	85	-15 <sup>000</sup>	
DL 5%		5,2 g				3,7 g			

*Tabelul 9*

**Interacțiunea desimi × distanță × talie soi asupra numărului de tuberculi la cuib în  
5 localități, irigat, 1974**

(Effect of interaction between crop density, row distance and variety habitus on number of tubers in a hill)

Distanță —cm—	Desimi	DESIMI × DISTANȚE × TALIE SOI				DESIMI × DISTANȚE			
		talie mică		talie mare		nr./ cuib	%	Dif.	
		%	Dif.	%	Dif.				
60	30 000	120	2,2***	120	2,4***	13,5	120	2,3***	
	45 000	100	10,5	100	11,9	11,2	100	0	
	60 000	87	-1,4	95	-0,6	10,2	91	-1,0 <sup>000</sup>	
	75 000	85	-1,6 <sup>000</sup>	93	-0,8	10,3	92	-0,9 <sup>000</sup>	
70	30 000	117	1,8***	124	2,9***	13,6	120	2,3***	
	45 000	100	10,4	100	12,2	11,3	100	0	
	60 000	86	-1,4 <sup>000</sup>	94	-0,7	10,2	90	-1,1 <sup>000</sup>	
	75 000	79	2,2 <sup>000</sup>	91	-1,1 <sup>000</sup>	9,6	84	-1,7 <sup>000</sup>	
75	30 000	120	2,1***	115	2,0***	13,9	118	2,1***	
	45 000	100	10,3	100	13,4	11,8	100	0	
	60 000	90	-1,0 <sup>0</sup>	92	-1,1 <sup>000</sup>	10,8	92	-1,0 <sup>000</sup>	
	75 000	79	-2,2 <sup>000</sup>	81	-2,6 <sup>000</sup>	9,4	80	-2,4 <sup>000</sup>	
80	30 000	118	1,7***	117	2,1***	129	118	2,0***	
	45 000	100	9,6	100	12,3	10,9	100	0	
	60 000	93	-0,7	91	-1,1	10,0	92	-0,9	
	75 000	79	-2,0 <sup>000</sup>	83	-2,1 <sup>000</sup>	8,9	82	-2,0 <sup>000</sup>	
90	30 000	127	2,6***	120	2,5***	13,7	122	2,5***	
	45 000	100	9,7	100	12,6	11,2	100	0	
	60 000	92	-0,8	80	-2,5 <sup>000</sup>	9,5	84	-1,7 <sup>000</sup>	
	75 000	82	-1,7	83	-2,1 <sup>000</sup>	9,3	83	-1,9 <sup>000</sup>	
DL 5%		0,81				0,57			
Desimi × Talie soi					Desimi de plantare				
Media	30 000	120	2,1***	119	2,4***	13,5	119	2,2***	
	45 000	100	10,1	100	12,5	11,3	100	0	
	60 000	89	-1,1 <sup>00</sup>	90	-1,2 <sup>000</sup>	10,2	90	-1,1 <sup>000</sup>	
	75 000	81	-1,9 <sup>000</sup>	86	-1,8 <sup>000</sup>	9,5	84	-1,8 <sup>000</sup>	
DL 5%		0,65				0,46			

aceste date s-ar părea că nu numai mărimea ci și forma spațiului de nutriție influențează numărul de tuberculi la cuib. Acest fapt a fost, de altfel, sesizat și de KOUWENHOVEN și VAN OUWERKERK (1976), care arată că, prin mărirea distanței între rînduri de la 75 cm la 90 cm, s-a redus ușor numărul de tuberculi la cuib cînd desimea de plantare s-a menținut constantă, numai datorită modificării formei spațiului de nutriție. PROCTOR (1969) a găsit că, în condiții de vegetație optime, nu toate soiurile au răspuns la fel la forma spațiului de nutriție. Unele soiuri, fiind indiferente, nu și-au modificat producția, iar altele au preferat o densitate mai mare. SVENSSON (1972) arată că distribuția uniformă a tulpinilor în cîmp dă o producție mai mare decît tulpinile plantate în mânunchiuri.

În anul 1975, ca urmare a folosirii la plantare a trei mărimi de tuberculi, întreg sistemul vegetativ, tehnologic și fitotehnic al dezvoltării plantelor a fost influențat. Numărul de tuberculi la cuib și mărimea aparatului vegetativ au fost puternic influențate de mărimea tuberculilor de sămîntă, la ambele tipuri de soiuri. Numărul de tulpi principale și numărul de tuberculi la cuib s-au corelat direct cu mărimele de tuberculi folosite la plantare (tabelul 10). Plantarea cu tuberculi de mărime mare a dus la formarea unui număr mai mare de tulpi principale și de tuberculi la cuib, dar suprafața foliară a plantelor a depins mai puțin de mărimea seminței. În perioada răsărit-înflorit, suprafața foliară fiind în formare, a fost determinată îndeosebi de numărul de tulpi principale, iar la înflorire, cînd practic plantele și-au încheiat creșterea, în menținerea ei au devenit esențiali alți factori, ca: nivelul de fertilizare, combaterea bolilor de foliaj, desimea de plantare, umiditatea sau temperatura. După cum rezultă și din tabelul 8, în momentul înfloririi, cînd s-a determinat suprafața foliară, mărimea tuberculilor de sămîntă nu a mai avut un rol determinant asupra mărimii suprafeței foliare.

Tabelul 10

**Numărul de tulpi principale și numărul de tuberculi la cuib la două tipuri de talie a soiurilor funcție de mărimea materialului de plantat (2 localități, neirigat, 1975)**

(Number of main stems and number of tubers in a hill at two variety habitus types, in function of seed tuber size)

Talia soiului	Mărimi de plantat	Număr tulpi principale		Număr tuberculi la cuib		Supraf. fol./cuib (cm)	
		nr./cuib	dif.	nr./cuib	dif.	S/cuib	dif.
Talie mică	30 mm	3,4	-1,4 <sup>000</sup>	7,53	-1,43 <sup>000</sup>	4007	-219
	45 mm	4,8	0	8,96	0	4226	0
	60 mm	5,9	1,1***	9,97	1,01***	4491	265
Talie mare	30 mm	4,1	-1,8 <sup>000</sup>	8,81	-1,57 <sup>000</sup>	5297	-1155 <sup>00</sup>
	45 mm	5,9	0	10,38	0	6452	0
	60 mm	8,3	2,4***	11,47	1,09***	6848	396
DL 5%		0,56		0,34		712	

Mărirea distanței între rînduri nu a influențat elementele producției: procentul de tuberculi comercializabili, greutatea medie a unui tubercul și numărul de tuberculi la cuib (tabelele 11, 12 și 13), fapt confirmat și în lucrările lui GALL (1974). Elementele producției au fost influențate îndeosebi de mărimea materialului de plantat și de desimea de plantare. La desimea de 75 000 de cuiburi la hectar, procentul de tuberculi comercializabili s-a redus considerabil peste limitele erorilor experimentale, mai cu seamă la distanțele între rînduri de 80—90 cm, unde mărimea spațiului de nutriție și, îndeosebi, forma acestuia au fost necorespunzătoare la toate categoriile de material de plantat (tabelul 11).

Greutatea medie a unui tubercul a fost mai strîns corelată cu mărimea seminței. Prin plantare cu tuberculi de mărime mică s-au obținut la recoltare tuberculi de mărime mai mare și în număr mai mic; plantarea cu tuberculi mari a dus la o greutate medie mai mică a unui tubercul, dar și la creșterea numărului de tuberculi la cuib (tabelele 12 și 13). Fenomenul s-a manifestat mai puternic la desimea de 60 000 de cuiburi la hectar, la care cultura s-a apropiat de numărul optim de tulpini principale.

Și la cultura irigată greutatea medie a unui tubercul a fost direct influențată de mărimea materialului de plantat. În medie pe 6 experiențe, greutatea medie a unui tubercul s-a redus de la 85,4 g la mărimea seminței de 30 mm, la 80,6 g la 45 mm diametru și la 79,5 g la 60 mm diametrul tuberculului de sămîntă, iar aceste scăderi, la un grad de semnificație distinct și foarte semnificativ, s-au corelat direct cu creșterea desimii de plantare (tabelul 14).

Numărul de tuberculi la cuib a crescut paralel cu creșterea mărimei materialului de plantat, de la 9,8 pentru mărimea mică a seminței (30 mm), la 11,1 la mărimea mare (60 mm diametru), îndeosebi la soiurile care formează un număr mai mare de tuberculi la cuib (tabelul 15). Așadar, relația între mărimea materialului de plantat și greutatea medie a unui tubercul, ca și numărul de tuberculi la cuib, stabilită la cultura neirigată, a rămas valabilă și în condiții de cultură irigată. În aceste condiții, calitatea fizică a recoltei în fermele producătoare de cartof poate fi dirijată prin mărimea materialului de plantat și desime. Plantarea cu tuberculi de mărime mică duce la formarea unui număr mai mic de tuberculi la cuib și de mărime mare, iar plantarea cu tuberculi de mărime mare duce la formarea unui număr mai mare de tuberculi la cuib și de mărime mică. Relația are la bază numărul de tulpini principale rezultate dintr-un tubercul de o anumită mărime. La toate desimile de plantare experimentate, numărul de tulpini principale la cuib a fost corelat direct cu mărimea materialului de plantat (tabelul 16).

La o asigurare statistică foarte semnificativă se prezintă, în fig. 1, curbele ecuațiilor polinomiale de gradul 2 privind relația între numărul de tulpini principale la cuib și mărimea materialului de plantat, precum și ecuațiile respective pentru fiecare curbă polinomială în parte.

Toate relațiile între elementele componente ale producției și principalii factori agrofitotehnici care concură la realizarea producției de cartof s-au interferat cu numărul de tulpini principale. Întrucât numărul de tulpini principale poate fi dirijat prin pregătirea materialului de plantat, prin stabilirea unei mărimi dorite a seminței funcție de soiul cultivat, acesta

Tabelul 11

Interacțiunea distanțe între rinduri  $\times$  desimi  $\times$  mărime ale seminței asupra procentului de tuberculi comercializabili 8 localități, neirigat, 1975

(Effect of interaction between row distance, crop density and seed tuber size on percentage of ware tubers)

Distanțe cm	Desimi	DISTANȚE × DESIMI × MĂRIMI						DISTANȚE × DESIMI											
		30 mm Ø		45 mm Ø		60 mm Ø		% din prod.	%	dif. %									
		%	dif. (%)	%	dif. (%)	%	dif. (%)												
60	30 000	100	0	100	0,5	100	0,1	90,1	100	0,2									
	45 000	100	89,9	100	90,2	100	89,7	89,9	100	0									
	60 000	101	1,3	100	0,3	98	-1,5	90,0	100	0,1									
	75 000	100	0,3	99	-1,0	97	-1,0	88,9	9	-1,0									
70	30 000	101	1,2	101	0,6	102	1,9*	90,6	101	1,2									
	45 000	100	90,5	100	89,3	100	88,4	89,4	100	0									
	60 000	100	-0,1	100	-0,1	101	1,3	89,8	100	0,4									
	75 000	99	-0,9	99	-0,3	98	-1,8	88,4	99	-1,0									
80	30 000	101	1,4	101	0,6	101	1,2	91,5	101	1,0									
	45 000	100	91,0	100	90,6	100	89,9	90,5	100	0									
	60 000	98	-1,3	100	-0,2	100	-0,2	89,9	99	-0,6									
	75 000	98	-2,0 <sup>o</sup>	98	-2,0 <sup>o</sup>	97	-3,0 <sup>oo</sup>	88,2	97	-2,3 <sup>oo</sup>									
90	30 000	100	0,3	101	1,3	100	0,5	91,5	101	0,7									
	45 000	100	92,0	100	90,4	100	89,9	90,8	100	0									
	60 000	88	1,3	99	-0,9	98	-1,8	89,4	98	-1,4									
	75 000	96	-3,3 <sup>ooo</sup>	97	-2,3 <sup>o</sup>	98	-2,1 <sup>o</sup>	88,2	97	-2,6 <sup>ooo</sup>									
DL 5%		1,84%				1,42													
Desimi × mărimi																			
Desimi de plantare																			
Medie	30 000	101	0,7	101	0,8	101	0,9	90,9	101	0,7									
	45 000	100	90,9	100	90,1	100	89,5	90,2	100	0									
	60 000	99	-0,4 <sup>ooo</sup>	100	-0,2 <sup>oo</sup>	99	-0,6 <sup>ooo</sup>	89,8	99	-0,4 <sup>oo</sup>									
	75 000	98	-1,5	98	-1,4	97	-2,4	88,4	98	-1,8									
DL 5%		0,92%				1,03%													

Effect of interaction between row distance, crown density and seed tuber size on mean tuber weight)

Effect of interaction between row distance, crop density and seed tuber size on mean tuber weight

*Tabelul 13*  
 Interacțiunea distanțe între rinduri  $\times$  desimi  $\times$  mărimi ale seminței asupra numărului de tuberculi la cuib; 8 loca-  
 lități, nerigat, 1975  
 (Effect of interaction between row distance, crop density and seed tuber size on number of tubers in a hill)

Mărimi	Desimi	DISTANȚE X DESIMI X MĂRIMI								DESIMI X MĂRIMI			
		60 cm				70 cm				80 cm		90 cm	
		%	dif.	%	dif.	%	dif.	%	dif.	%	dif.	nr./cuib	%
30 mm	30 000	125	2,2***	124	2,0***	107	0,6	118	1,4**	10,0	119	1,6***	0
	45 000	100	8,8	100	8,4	100	8,7	100	7,7	8,4	100	8,4	-0,8
	60 000	95	-0,4	100	0	79	-1,8	80	-1,5	7,6	90	-1,7	-1,7
	75 000	86	-1,20	77	-1,9	75	-2,2	82	-1,4	6,7	80		
45 mm	30 000	100	1,2*	122	2,3***	125	2,4	117	1,5***	12,0	118	1,8***	0
	45 000	100	11,7	100	10,2	100	9,4	100	9,3	10,2	100	8,7	-1,5000
	60 000	82	-2,100	89	-1,10	85	-1,4	87	-1,20	7,8	76	76	-2,4000
	75 000	74	-3,0000	78	-2,2000	79	-2,0	76	-2,2000				
60 mm	30 000	121	2,6***	116	1,8***	116	1,8	118	1,9***	13,4	117	2,0***	0
	45 000	100	12,5	100	11,4	100	11,1	100	10,4	11,4	100	8,5	-1,4
	60 000	88	-1,5	86	-1,6	76	-2,6	81	-2,0	9,5	83	-1,9	-2,300
	75 000	75	-3,1	74	-2,9	77	-2,4	77	-2,4	8,6	75	-2,8	
DL 5%										0,92			
		Distanțe x desimi								Desimi de plantare			
Medie	30 000	118	2,0***	120	2,0***	116	1,6*	118	1,6	11,8	118	1,8***	0
	45 000	100	11,0	100	10,0	100	9,7	100	9,1	10,0	100	8,6	-1,40
	60 000	88	-1,3	91	0,9	81	-1,80	85	-1,4	7,7	77	-2,000	-2,300
DL 5%	75 000	78	-2,400	76	-2,400	77	-2,200	78	-2,200				1,29
										0,46			

Tabelul 14

**Interacțiunea desimi × mărimi × talia soiurilor asupra greutății medii a unui tubercul  
(6 localități, irigat, 1975)**

**(Effect of interaction between crop density, seed tuber sizes and variety habitus  
on the mean tuber weight)**

Mărimi	Desimi	DESIMI × MĂRIMI × TALIA SOIURILOR				DESIMI × MĂRIMI		
		talie mică		talie mare		g/tub.	%	dif.(g)
		%	dif.(g)	%	dif.(g)			
30 mm	30 000	103	2,5	102	1,2	87,2	102	1,8
	45 000	100	95,4	100	75,3	85,4	100	0
	60 000	88	-11,2 <sup>000</sup>	93	-5,5	77,0	90	-8,4 <sup>000</sup>
	75 000	79	-19,6 <sup>000</sup>	86	-10,9 <sup>000</sup>	70,1	82	-15,3 <sup>000</sup>
45 mm	30 000	113	12,1***	100	0,4	86,9	108	6,3**
	45 000	100	88,6	100	72,6	80,6	100	0
	60 000	90	-9,3 <sup>00</sup>	94	-4,0	74,0	92	6,6 <sup>00</sup>
	75 000	86	-12,3 <sup>000</sup>	82	-13,0 <sup>000</sup>	67,9	84	-12,7 <sup>000</sup>
60 mm	30 000	89	-9,4 <sup>00</sup>	101	1,0	83,8	105	4,3
	45 000	100	89,2	100	69,7	79,5	100	0
	60 000	90	-9,3 <sup>00</sup>	93	-5,7	72,5	91	-7,0 <sup>00</sup>
	75 000	85	-13,0 <sup>000</sup>	88	-8,7 <sup>00</sup>	68,6	86	-10,8 <sup>000</sup>
DL 5%		6,33 g				4,48 g		
Desimi × talie soiurilor					Desimi de plantare			
Modie	30 000	108	7,3*	101	0,9	85,9	105	4,1
	45 000	100	91,1	100	72,5	81,8	100	0
	60 000	89	-10,0 <sup>00</sup>	94	-4,7	74,5	91	-7,3 <sup>00</sup>
	75 000	84	-15,0 <sup>000</sup>	85	-10,9 <sup>00</sup>	68,9	84	-12,7 <sup>000</sup>
DL 5%		6,39 g				4,52 g		

Tabelul 15

**Interacțiunea între distanțe × mărimi ale seminței × talia soiurilor asupra numărului de tuberculi la cuib**

**(6 localități, irigat, 1975)**

**(Effect of interaction between row distance (R), seed tuber size (S) and variety habitus (H) on number of tubers in a hill)**

Distanțe cm	Mărimi	DISTANȚE × MĂRIMI × SOIURI				DISTANȚE × MĂRIMI		
		talie mică		talie mare		nr./cuib	%	dif.
		%	dif.	%	dif.			
60	30 mm	88	-1,2 <sup>0</sup>	90	-1,2 <sup>0</sup>	9,8	89	-1,2 <sup>000</sup>
	45 mm	100	9,6	100	12,3	11,0	100	0
	60 mm	107	0,7	100	0,8	11,7	106	0,7
70	30 mm	95	-0,5	90	-1,2	9,8	92	-0,8 <sup>0</sup>
	45 mm	100	9,5	100	11,7*	10,6	100	0
	60 mm	105	0,5	110	1,2	11,5	108	0,9*
80	30 mm	94	0,6	94	-0,7	10,0	94	-0,6
	45 mm	100	9,6	100	11,6	10,6	100	0
	60 mm	103	0,3	103	0,4	11,0	104	0,4

Tabelul 15 (continuare)

Distanțe cm	Mărimi	DISTANȚE X MĂRIMI X SOIURI				DISTANȚE X MĂRIMI			
		talie mică		talie mare		nr./cuib	%	dif.	
		%	dif.	%	dif.				
90	30 mm	99	-0,1	93	-0,8	9,6	96	-0,4	
	45 mm	100	8,5	100	11,6	10,0	100	0	
	60 mm	108	0,7	100	0	10,4	104	0,4	
DL 5%		0,99					0,70		
Mărimi x talia soiurilor									
Medie	30 mm	94	-0,6*	92	-0,1	9,8	92	-0,8000	
	45 mm	100	9,3	100	11,8	10,6	100	0	
	60 mm	106	0,6*	105	0,6*	11,1	105	0,5**	
DL 5%		0,49					0,35		

Tabelul 16

Numărul de tulpini principale la cuib rezultate din tuberculi de diferite mărimi plantați la diferite densimi

(Number of main stems in a hill resulted from tubers different in size, when various crop densities are used)

Desimi de plantare	Mărimea seminței	Numărul de tulpini principale la cuib			
		nr.	%	dif.	semnific.
30 000	30 mm	4,0	73	-1,5	ooo
	45 mm	5,5	100	0	mt.
	60 mm	7,5	136	2,0	***
45 000	30 mm	3,6	71	-1,5	ooo
	45 mm	5,1	100	0	mt.
	60 mm	7,2	141	2,1	***
60 000	30 mm	3,5	66	-2,0	ooo
	45 mm	5,5	100	0	mt.
	60 mm	7,3	133	1,8	***
75 000	30 mm	3,8	73	-1,4	ooo
	45 mm	5,2	100	0	mt.
	60 mm	6,4	123	1,2	**
DL 5%	0,80				
1%	1,05				
0,1%	1,35				

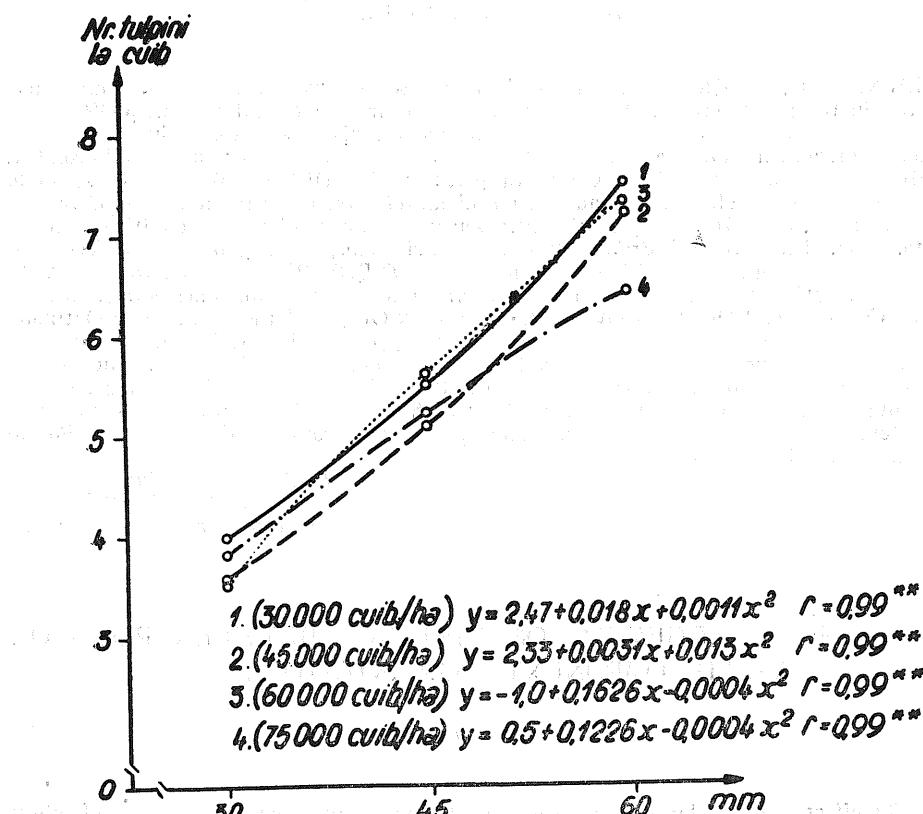


Fig. 1 — Numărul de tulipini principale la cuib în funcție de mărimea tuberculilor de sămânță  
 (The number of main stems in a hill depending on the size of the seed tubers)

devine factor esențial al producției în lucrările de optimizare. Aprecierea desimii unei culturi prin numărul de tulipini principale la hektar pare a fi cel mai indicat criteriu de stabilire a optimului de densitate într-o cultură de cartof.

**CONCLUZII.** (1) Prin mărirea distanței între rânduri de la 70 cm la 80—90 cm, principalele elemente ale producției, ca: procentul de tuberculi comerciali, greutatea medie a unui tubercul și numărul de tuberculi la cuib nu au fost influențate, dacă s-a menținut aceeași desime de plantare. (2) Desimea de plantare a influențat toate elementele producției, fapt pentru care acesta devine factorul agrofitotehnic cel mai important în cadrul tehnologiei de cultivare a cartofului. (3) Numărul de tulipini principale la hektar s-a dovedit a fi cel mai fidel indicator al desimii într-o cultură de cartof. (4) Desimea tulipinilor principale la hektar a influențat puternic numărul mediu de tuberculi la cuib și greutatea medie a unui tubercul. (5) Mărimea materialului de plantat condiționează mărimele tuberculilor recoltați. Prin plantarea cu tuberculi de mărime mică a rezultat un număr mai mic de tuberculi și de mărime mai mare, iar prin plantarea cu tuberculi de mărime mare a rezultat un număr mai mare de tuberculi la cuib și de mărime mai mică.

## B I B L I O G R A F I E

ALLEWN, E. J., WURR, D.C.E., 1973: A comparison of two methods of recording stem densities in the potato crop. Potato research, vol. 16, nr. 1. BERINDEI, M., MORAR, G. și colab., 1978: Rezultatele cercetărilor privind mărarea distanței între rîndurile de plante în vederea mecanizării totale a culturii cartofului pentru consum de toamnă—iarnă în condiții de cultură neirigată, Lucr. științ. I.C.P.C. Brașov, 9. BERINDEI, M., MORAR, G. și colab., 1978: Rezultatele cercetărilor privind mărarea distanței între rîndurile de plante în vederea mecanizării totale a culturii cartofului pentru consum de toamnă—iarnă în condiții de cultură irigată. Lucr. științ. I.C.P.C. Brașov, 10. GALL, H. și colab., 1971: Agrotechnische Versuchsserie zum 75 cm Reihenabstand bei Kartoffeln in der D.D.R. Pfl. Produkt., vol. 15, nr. 2. GROZA, H., 1976: Elemente de dinamica formării producției de cartof. Lucr. științ. I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 6. KOUWENHOVEN, J. K. și VAN OUWERKERK, C., 1976: Optimum row spacing for potatoes. Manuscris. OLTEANU, GH. și PAMFUL, GH., 1977: Contribuții la îmbunătățirea metodei pentru determinarea suprafeței foliare la cartof. Lucr. științ. I.C.P.C. Brașov, Cartoful, 8. PROCTOR, J.M., 1969: Patterns of special arrangement of early potatoes. Europ. Pot. J. vol. 12, nr. 4. SVENSSON, B., 1972: Influence of the place of a stem in the hill on the weight and dry matter content of its tubers. Potato research vol. 15, nr. 4.

Predată Comitetului de redacție  
la 31 iulie 1978  
Referent: dr. doc. M. Berindei

## EFFECT OF ENLARGEMENT OF DISTANCE BETWEEN ROWS ON YIELD COMPONENTS FOR POTATO CROP

### *Summary*

The effect of the distance between rows on the yield components as: number of tubers exceeding 40 mm in diameter (table 11), the total number of tubers in a hill (tables 3, 9, 13, 15) and the average of the tuber weight (table 12) was studied. The density of the crop was expressed by the number of haulms and the number of primary stems pro hectare; its effect on the yield is presented in the tables 4, 7 and 8. The reciprocal relation between the tuber seed size and the size of the harvested tubers and also the number of tubers harvested pro each haulm were analyzed (tables 5, 10, 14 and 16, figure 1).

## DER EINFLUSS DER ERWEITERUNG DES REIHENABSTANDES AUF DIE ERTRAGSKOMPONENTEN BEI KARTOFFELN

### *Zusammenfassung*

Es wird der Einfluss der Reihenabstandserweiterung auf folgende Ertragskomponenten untersucht: Sortierung über 40 mm Durchmesser (Tab. 11), durchschnittliche Knollenzahl je Nest (Tab. 3; 9; 13; 15) und durchschnittsgewicht der Knollen (Tab. 12). Desgleichen wurde der Einfluss der Pflanzendichte, ausgedrückt in Staudenzahl und Zahl der primärstengel je Hektar auf die Ertragskomponenten (Tab. 4; 7; 8) sowie die gegenseitige Beeinflussung zwischen Grösse der Saat und der Geernteten Knollen als auch die Zahl der pro Staude gebildeten Knollen (Tab. 5; 10; 14; 16 und Fig. 1) untersucht.

## ВЛИЯНИЕ УВЕЛИЧЕНИЯ РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ РЯДАМИ КАРТОФЕЛЯ НА ЭЛЕМЕНТЫ УРОЖАЙНОСТИ

### *Резюме*

Приводится влияние увеличения расстояния между рядами картофеля на элементы урожайности: рыночный урожай картофеля (диаметром выше 40 мм) — таблица 11, среднее количество клубней в гнезде — таблицы 3; 9; 13 и 15 и средний вес клубня — таблица 12. Выявляется также влияние густоты посадки, выраженное количеством гнезд и главных стеблей на 1 га на элементы урожайности (таблицы 4,7 и 8), а также и корреляция между величиной посадочных и величиной собранных клубней и количеством клубней образовавшихся в гнезде (таблицы 5; 10; 14; 16 и рис. 1).



## **REZULTATELE CERCETĂRILOR PRIVIND MĂRIREA DISTANȚEI ÎNTRE RÎNDURILE DE PLANTE ÎN VEDEREA MECANIZĂRII TOTALE A CULTURII CARTOFULUI PENTRU CONSUMUL DE TOAMNĂ—IARNĂ ÎN CONDIȚII DE IRIGARE (comunicarea a II-a)**

M. BERINDEI, G. MORAR, H. BREDT, L. TAMAS, A. CREȚU, I. BORA,  
[N. POPA], I. NEGUȚI, R. COȘOVEANU și LUCIA DRAGOMIR

În condiții de cultură irigată, și sușurile fizice (textura și conținutul de argilă) și chimice (gradul de aprovizionare în  $P_2O_5$ ,  $K_2O$ , humus) al solurilor pe care s-a experimentat au avut un rol determinant asupra producției de tuberculi la diferite distanțe între rînduri. În medie pe 2 ani și pentru condițiile pedoclimatice experimentate, producția de tuberculi a avut, în general, o tendință de scădere odată cu creșterea distanței între rînduri. Solurile cu conținut mai ridicat de argilă au manifestat un potențial natural de producție mai mare, ca urmare a fertilității naturale mai ridicate, fapt ce s-a repercutat direct asupra producțiilor obținute la distanțele mărite între rînduri, în timp ce pe solurile mai ușoare (luto-nisipoase), producția a fost influențată mai puțin de mărirea distanței între rînduri. În vederea realizării unor producții de cartof de peste 50 tone/ha în cultură irigată, desimnea de plantare a avut un rol esențial. Desimnea optimă de plantare este funcție de mărimea cartofilor de sămîntă. Tuberculii de sămîntă de mărime mică (30 mm) pot fi plantați pînă la 75 000 de cuiburi la hektar, iar tuberculii de mărime mijlocie (45 mm) pînă la 60 000 de cuiburi la hektar. Distanța de 80 cm între rînduri se prezintă cel mai mult pentru creșterea gradului de mecanizare a lucrărilor la cultura cartofului.

Scopul cercetărilor, metoda de cercetare și rezultatele obținute privind oportunitatea măririi distanței între rînduri la cultura cartofului pentru consumul de toamnă-iarnă și oportunitate din punct de vedere biologic au fost prezentate, pentru condiții de cultură neirigată, în prima comunicare de către BERINDEI și colab. (1978).

În continuare prezentăm rezultatele cercetărilor efectuate în condiții de cultură irigată.

Tematica de cercetare privind factorii și graduările factorilor, metodica de lucru și de calcul, precum și anii de experimentare (1974—1975), sunt identici cu cei din comunicarea I (BERINDEI și colab., 1978). Interpretarea

rezultatelor s-a făcut după aceleași criterii, separat pe ambii ani experimentali, după schemele prezentate în tabelele 1 și 2. Irigarea s-a făcut prin aspersiune la plafonul minim de 70% din intervalul umidității active. În anul 1974, experiențele s-au efectuat la C.A.P. Huși, județul Vaslui, S.C.C.I. Valu lui Traian, județul Constanța, S.C.A. Caracal, județul Olt, S.C.Z. Tîrgu Mureș, județul Mureș și S.C.V. Ștefănești, județul Arges, iar în anul 1975 la Huși, Valu lui Traian, Tîrgu Mureș, Caracal, S.C.A. Brăila și S.C.A. Oradea (tabelele 1 și 2).

Tabelul 1

**Metoda de calcul a rezultatelor experimentale efectuate în condiții de irigare în anul 1974**  
**(Method of calculation of the experimental results carried out in 1974, in irrigated fields)**

INSUȘIRILE FIZICE ALE SOLULUI (TEXTURA ARGILĂ)	IASI HUȘI LA 40%	VALU LUI TRAIAN LAM 36%	CARACAL L 36%	TG.MUREȘ LNM 24%	ȘTEFĂNEȘTI ARGES NL 16%
NIVELUL DE INGRĂȘARE		N-60, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -60, K <sub>2</sub> O-40 N-120, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -120, K <sub>2</sub> O-80, 30 t gunoi			
TIPUL VEGETATIV AL SOIULUI		OSTARA — DESIRÉE DESIRÉE — ORA			
DESIMEA DE PLANTARE		30 000 45 000 60 000 75 000			
DISTANȚA ÎNTRE RÎNDURI		60 cm 70 cm 75 cm 80 cm 90 cm			

TIPUL EXPERIENȚEI: 5×2×2×4×5×2R

**REZULTATE OBȚINUTE ȘI DISCUȚII.** În anul 1974, însușirile fizice ale solului au fost foarte diferite de la o localitate la alta, variind de la 40% conținut de argilă în sol și textură luto-argiloasă la Huși, la 16% argilă pe un sol cu o textură nisipo-lutoasă la Ștefănești-Argeș, constituind un bun criteriu de apreciere a influenței lor asupra producției de tuberculi obținută la diferite distanțe între rînduri.

Rezultatele obținute arată, evident, că însușirile fizice ale solului au influențat producția de tuberculi la diferite distanțe între rînduri prin interacțiuni foarte semnificative (tabelul 3). Interacțiunile factorilor distanță între

Tabelul 2

**Metoda de calcul a rezultatelor experimentale efectuate în condiții de irigare în anul 1975**  
**(Method of calculation of the experimental results carried out in 1975, in irrigated fields)**

	MEDIE		BUNĂ		FOARTE BUNĂ	
	BRĂILA L-LN 27%	CARACAL L 36%	TG-MUREŞ LN-LNM 24%	VALU LUI TRAIAN LA-L 35%	ORADEA L 32%	IAȘI HUȘI LA 40%
OSTARA -- DESIRÉE DESIRÉE — ORA						
DESIMEA DE PLANTARE				30 000		
				45 000		
				60 000		
				75 000		
DISTANȚA ÎNTRE RÎNDURI				60 cm		
				70 cm		
				80 cm		
				90 cm		
MÂRIMEA MATERIALULUI DE PLANTAT				30 mm Ø		
				45 mm Ø		
				60 mm Ø		

TIPUL EXPERIENȚEI:  $3 \times 2 \times 2 \times 4 \times 4 \times 3 \times 2R$

rînduri × desimea de plantare și a combinației acestora cu procentul de argilă din sol sau agrofonduri sunt asigurate statistic, fapt ce denotă că, funcție de elementele principale ale tehnologiei de cultivare (însușirile fizice ale solului, desimi de plantare, sistem de îngrășare), distanța între rînduri poate influența diferit producția de tuberculi.

Solurile cu un conținut mai ridicat în argilă pe care s-a experimentat sunt de tipul cernoziomurilor și, ca urmare, au o fertilitate naturală foarte ridicată, iar în condiții de irigare au o capacitate mai bună de reținere și păstrare a apăi, comparativ cu solurile ușoare, luto-nisipoase. Producțiile de tuberculi obținute în anul 1974 au fost mai mari pe solurile mai fertile, cu un conținut mai mare de argilă, iar mărirea distanței între rînduri a dus la sporuri de producție. Pe solurile mai ușoare, luto-nisipoase, producția s-a menținut, practic, între limitele erorilor experimentale pînă la distanța de 80 cm inclusiv, la o desime medie de 52 000 de cuiburi la ha (tabelul 4).

În cultura irigată a cartofului, prin crearea unor condiții optime de vegetație, printr-o fertilizare corespunzătoare și un regim optim de apă în sol, desimea de plantare devine unul din factorii hotărîtori ai producției. Prin

Tabelul 3

**Influența distanței dintre rînduri asupra producției de tuberculi  
(5 localități, irigat, 1974)**

(Effect of row distance on tuber yield)

Cauza variabilității	SP	GL	s <sup>2</sup>	F	Fp(5%)	S
Distanța între rînduri	85822	4	21456	23,0	2,4	***
Distanțe × desimi	73208	12	6101	6,6	1,7	*
Distanțe × soiuri	5976	4	1494	1,6	2,4	
Distanțe × agrofonduri	2861	4	715	0,8	2,4	
Distanțe × argilă	206235	16	12890	13,8	1,6	***
Distanțe × desimi × soiuri	15439	12	1287	1,4	1,7	
Distanțe × desimi × agrofond	24205	12	2017	2,2	1,7	*
Distanțe × desimi × argilă	233320	48	4861	5,2	1,3	*
Distanțe × soiuri × agrofond	3913	4	979	1,0	2,4	
Distanțe × soiuri × argilă	12398	16	775	0,8	1,6	
Distanțe × agrofond × argilă	18650	16	1166	1,3	1,6	
Distanțe × desimi × soiuri × argilă	11530	12	961	1,0	1,7	

Tabelul 4

**Influența însușirilor fizice ale solului asupra producției la diferite distanțe între rînduri în cultură irigată, 1974**

(Effect of physical characteristics of soil on tuber yield when different row distances are used)

Cauza variabilității	Producția de tuberculi			Semnific.		
	% argilă (text.)	distanțe	t/ha	%	dif. (t)	
40%	Luto-argilos	60 cm	52,9	95	-2,6	oo
		70 cm	55,5	100	0	mt.
		75 cm	57,4	103	1,9	*
		80 cm	58,3	105	2,8	**
		90 cm	58,9	106	3,4	***
24%	Luto-nisipos	60 cm	47,7	101	0,6	
		70 cm	47,1	100	0	mt
		75 cm	49,0	104	1,9	*
		80 cm	47,4	101	0,3	
		90 cm	45,3	96	-1,8	o
DL 5%					1,5 t	

creșterea desimii de plantare de la 30 000 la 75 000 de cuiburi la ha, producția de tuberculi a crescut de la 41 — 44 tone la ha la 50 — 55 tone la ha. În condițiile în care desimea de plantare nu a depășit 60 000 cuiburi la ha și distanța între plante pe rând nu a depășit 16 — 17 cm, chiar în condițiile unor rînduri distanțate la 80 — 90 cm s-au obținut sporuri semnificative de producție (tabelul 5). Ca urmare, în cultura irigată a cartofului o desime de plantare de cca 60 000 cuiburi la ha poate asigura o producție de peste 50 tone la ha în condiții de cultivare la 80 — 90 cm între rînduri, fapt ce deschide noi perspective de mecanizare și noi aspecte de cercetare în problema mecanizării lucrărilor în cultura irigată a cartofului. Desimea mare de plantare presupune, din punct de vedere tehnic, folosirea unor cantități însemnante de cartofi pentru sămîntă. Reducerea cantității de cartofi pentru sămîntă prin folosirea la

Tabelul 5

**Interacțiunea între distanțe × desimi × talie soiurilor  
(5 localități, irrigat, 1974)**

(Effect of interaction between row distance, crop density and variety habitus on tuber yield)

Producția de tuberculi								
Distanțe × Desimi × Talie soiurilor					distanțe × desimi			
desimi	distanțe cm	talie mică		talie mare	t/ha	%	dif.(t)	
30 000	60	103	1,1	98	-0,8	41,6	100	0,1
	70	100	39,0	100	44,0	41,5	100	0
	80	101	0,5	100	0	41,8	101	0,3
	90	105	2,1*	107	2,9**	44,0	106	2,5***
45 000	60	104	1,9	98	-0,8	47,6	101	0,6
	70	100	44,2	100	49,9	47,0	100	0
	80	100	0	98	-0,8	46,7	99	-0,3
	90	104	1,8	105	2,3*	49,1	104	2,1**
60 000	60	100	0	102	0,9	49,5	101	0,5
	70	100	46,2	100	51,8	49,0	100	0
	80	100	0	99	-0,4	48,8	100	-0,2
	90	103	1,2	105	2,7**	50,9	104	1,9***
75 000	60	103	1,4	107	3,7***	55,0	105	2,6***
	70	100	49,9	100	54,9	52,4	100	0
	80	95	-2,3°	96	-2,4°	50,0	95	-2,4 <sup>000</sup>
	90	95	-2,5°	98	-1,1°	50,0	97	-1,8 <sup>00</sup>
DL 5%		1,9 t		1,9 t		1,3 t		
Distanțe × Talie soiurilor					Distanțe între rînduri			
Medie	60	102	1,1	101	0,7	48,4	101	0,9*
	70	100	44,8	100	50,2	47,5	100	0
	80	99	-0,4	98	-0,9	46,8	99	-0,7
	90	102	0,7	103	1,7	48,7	103	1,2***
DL 5%		1,9 t		1,9 t		1,7 t		

plantare a tuberculilor mici sau a bucăților de tuberculi sănt soluții tehnice cunoscute. Tâierea mecanizată a materialului de plantat și plantarea mecanizată a bucăților de tuberculi sănt aspecte în curs de cercetare.

Ca urmare a creșterii suprafețelor ocupate cu cartof în zona de stepă din sudul țării, precum și a producțiilor ridicate care se obțin în condiții de cultură irigată, problema tăierii materialului de plantat și plantarea cu bucăți de tuberculi, la desimi mari, devine una din problemele cele mai importante pentru cultura cartofului din această zonă. În aceste condiții, mărirea distanței între rînduri la 80 cm avantajează din toate punctele de vedere mecanizarea totală a lucrărilor.

În anul 1975, pentru un calcul mai aprofundat, localitățile în care s-au efectuat experiențele au fost grupate cîte două, funcție de însușirile fizice ale solului, întrucît aceste însușiri s-au dovedit a avea un rol important în interacțiunea factorului distanță între rînduri cu ceilalți factori agrofitotehnici. Gruparea localităților în care au fost urmărite cercetările s-a făcut, de asemenea, și după gradul de aprovizionare a solului în  $P_2O_5$  și  $K_2O$ , iar aprecierea generală de mediu, bine și foarte bine aprovizionat în fosfor și potasiu, s-a luat după metoda I.C.P.C. Brașov („Producția Vegetală“, 1974) (tabelul 2).

Interacțiunile factorului distanță între rînduri cu ceilalți factori agrofitotehnici, extrase din tabelul varianței, au scos în evidență diferențe de producție foarte semnificative pentru variația distanței între rînduri de la 70 la 90 cm, precum și interacțiuni semnificative, distinct și foarte semnificative între distanțele între rînduri experimentate și ceilalți factori experimentalni (tabelul 6). Dintre aceștia, gradul de aprovizionare a solului în fosfor și potasiu și

Tabelul 6

**Influența distanței dintre rînduri asupra producției de tuberculi  
(6 localități, irigat, 1975)**  
(Effect of row distance on tuber yield)

Cauza variabilității	SP	GL	S <sup>2</sup>	F	F(P5%)	S
Distanța între rînduri	114045	3	38015	56,3	2,7	***
Distante × desimi	32231	9	3581	3,3	1,9	*
Distante × mărimi	25819	6	4303	9,7	2,1	**
Distante × soiuri	14030	3	4677	6,9	2,7	**
Distante × argilă	10643	3	3548	5,3	2,7	*
Distante × aprovizionare PK	88077	6	14679	21,7	2,2	***
Desimi × mărimi	11966	6	1994	4,5	2,1	*
Distante × desimi × mărimi	12570	18	698	1,6	1,6	
Distante × desimi × soiuri	22600	9	2511	3,7	1,9	*
Distante × desimi × argilă	21207	9	2356	3,5	1,9	*
Distante × desimi × aprovizionare PK	161992	18	9000	13,3	1,7	***
Distante × mărimi × soiuri	12604	6	2101	4,7	2,1	*
Distante × soiuri × argilă	1917	3	639	0,9	2,7	
Distante × soiuri × aprovizionare PK	27026	6	4504	6,7	2,2	**
Distante × argilă × aprovizionare PK	25150	6	14192	21,0	2,2	***
Distante × soiuri × aprovizionare PK	31760	18	1764	2,6	1,7	*
Distante × desimi × argilă × aprovizionare PK	70757	18	3931	5,8	1,7	*
Distante × desimi × soiuri × argilă	30542	9	3394	5,0	1,9	*
Distante × soiuri × argilă × aprovizionare PK	12937	6	2156	3,2	2,2	*

procentul de argilă din sol influențează cel mai puternic nivelul producțiilor la diferite distanțe între rînduri. Influența conținutului de argilă al solului asupra producției de tuberculi la mărirea distanței între rînduri la 80—90 cm este redată prin reprezentarea grafică a ecuațiilor polinomiale de gradul 2, calculate pentru valori ale producției obținute pe soluri cu procent de argilă sub și peste 30% pentru ambii ani experimentalni (fig. 1). Alura curbelor demonstrează tendința generală de scădere a producției prin mărirea distanței între rînduri pînă la 90 cm. Între 70 și 80 cm distanță între rînduri valorile de producție sunt apropiate, îndeosebi pe solurile cu procent de argilă sub 30%, pe care de fapt sunt amplasate majoritatea suprafețelor ocupate cu cartof în țară noastră, iar mecanizarea lucrărilor este hotărîtoare în condițiile unei culturi intensive.

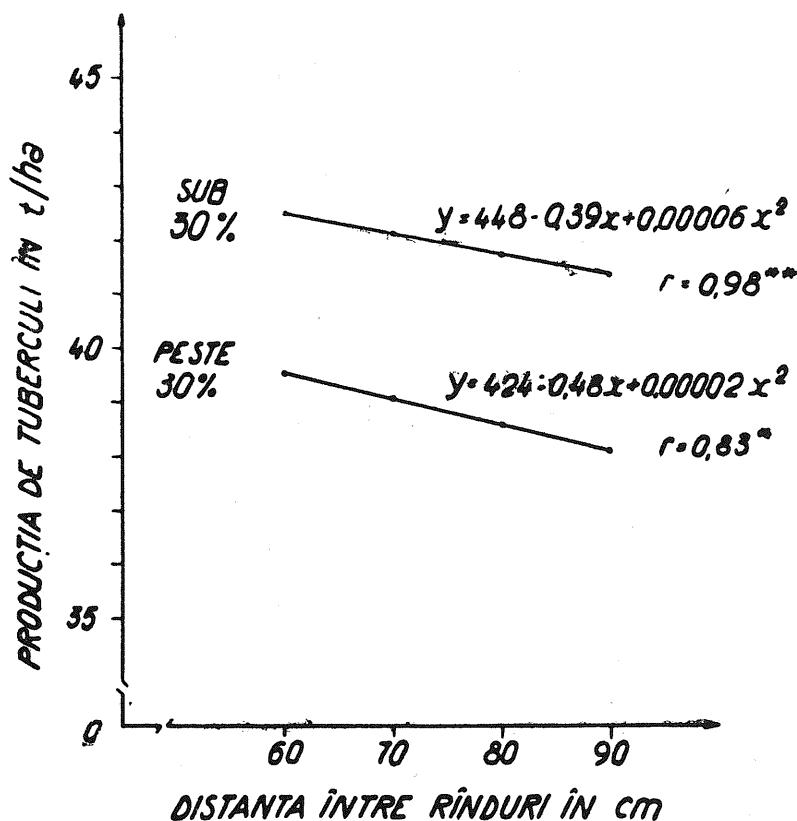


Fig. 1 — Influența conținutului în argilă al solului asupra producției de tuberculi, la variante cu diferite distanțe între rînduri (6 localități, irigat, medie 1974—1975) (The effect of the content in clay of the soil on the potato tuber yield, when different distances between rows of plants are used)

Aprofundarea în anul 1975 a cercetărilor privind relația între distanța dintre rînduri și desimea de plantare, cu 3 mărimi ale cartofilor de sămînă, a scos încă o dată în evidență posibilitatea realizării unor producții practic egale între 70 și 80 cm între rînduri (tabelul 7). Folosind la plantare tuberculi întregi

Tabelul 7

Interacțiunea între distanță × desimi × mărimea de tuberculi (6 localități, irigat, 1975)  
Effect of interaction between row distance, crop density and seed tuber size on tuber yield

Producția de tuberculi													
distanțe × desimi × mărimi													
desimi	distanțe cm	30 mm				45 mm				60 mm	distanțe × mărimi		
		%	dif. (t)	%	dif. (t)	%	dif. (t)	%	dif. (t)		t/ha	%	dif. (t)
30 000	60	95	-1,3 <sup>0</sup>	95	-1,6 <sup>0</sup>	100	0	31,0	97	-1,0 <sup>0</sup>			
	70	100	28,7	100	32,9	100	34,4	32,0	100	0			
	80	102	0,7	98	-0,6	100	-0,1	32,0	100	0			
	90	98	-0,7	98	-1,2 <sup>0</sup>	92	-2,7 <sup>000</sup>	30,5	95	-1,5 <sup>000</sup>			
45 000	60	90	-3,5 <sup>000</sup>	97	-1,1	94	-2,4	35,5	94	-2,3 <sup>000</sup>			
	70	100	35,9	100	37,6	100	39,9	37,8	100	0			
	80	97	-1,0	98	-0,8	100	0	37,2	98	-0,6			
	90	88	-4,4 <sup>000</sup>	91	-3,4 <sup>000</sup>	86	-5,6 <sup>000</sup>	33,3	98	-4,5 <sup>000</sup>			
60 000	60	93	-2,5 <sup>000</sup>	98	-0,8	96	-1,5 <sup>0</sup>	36,2	96	-1,6 <sup>000</sup>			
	70	100	35,1	100	37,7	100	40,5	37,8	100	0			
	80	99	-0,4	97	-1,2	96	-1,5 <sup>0</sup>	36,8	97	-1,0 <sup>0</sup>			
	90	97	-1,2	90	-3,7 <sup>000</sup>	91	-3,8 <sup>000</sup>	34,9	92	-2,9 <sup>000</sup>			
75 000	60	99	-0,6	100	0	101	0,5	36,6	100	-0,1			
	70	100	34,4	100	36,7	100	38,9	36,7	100	0			
	80	101	0,3	96	-1,6 <sup>00</sup>	98	-0,7	36,0	98	-0,6			
	90	97	-0,9	94	-2,2 <sup>000</sup>	94	-2,3 <sup>000</sup>	34,9	95	-1,8 <sup>000</sup>			

de mărime mică și mijlocie (30 mm, respectiv 45 mm diametru), nu s-au constatat scăderi de producție peste limitele erorilor experimentale între distanțele de 70 și 80 cm între rînduri. Variantele experimentale extreme, rezultate din combinațiile factorilor desime de plantare cu mărimea materialului de plantat (tuberculi de mărimea 45 mm la 75 000 de cuiburi/ha, tuberculi de 60 mm la 60 000 — 75 000 cuiburi la hecitar) nu se justifică nici din punct de vedere al producției, nici din punct de vedere economic. În aceste variante extreme, scăderile de producție la distanța de 80 cm între rînduri au fost semnificative, iar la 90 cm nivelele producției s-au redus cu 3,8 pînă la 5,6 tone (tabelul 7). Folosirea la plantare a tuberculilor mari, la desimi de plantare de 30 000 — 45 000 de cuiburi la hecitar este acceptabilă sub aspectul nivelului de producție totală obținută, însă este nerecomandabilă sub aspectul tehnologiei de plantare cu actualul sistem de mașini de plantat și din considerente comerciale, cunoscîndu-se faptul că prin plantarea cu tuberculi mari rezultă plante care formează un număr mai mare de tuberculi mici.

Reprezentarea grafică a ecuațiilor polinomiale de gradul 2 pentru valorile producților de tuberculi rezultate prin plantarea cu cele 3 mărimi de cartof pentru sămîntă la distanțe între rînduri mărite de la 60 la 90 cm evidențiază nivelul producților pentru cele 3 mărimi ale materialului de plantat, cu diferențe de producție pozitive pentru mărimea mijlocie și mică a seminței pînă la distanța de 80 cm inclusiv între rînduri și cu scăderi evidente în cazul folosirii la plantare a unui material de sămîntă de mărime mare. În medie pe 6 localități, abaterile valorilor de la aceste curbe sunt mici și foarte bine asigurate statistic (figura 2).

Pentru distanță de 80 cm între rînduri, distanță la care, aşa cum s-a putut constata din toate rezultatele prezentate, producția de tuberculi nu este practic influențată față de distanță actuală de 70 cm între rînduri, se prezintă în tabelul 8 influența mărimii tuberculilor de sămîntă folosiți la plantare la diferite desimi. Pentru mărimea mijlocie și mică a seminței, optimul desimii de plantare este cuprins între 45 000 și 60 000 de cuiburi la hecitar, cu nivele de producție care pledează pentru mărimea mijlocie, de 45 mm diametrul tuberculilor de sămîntă.

**CONCLUZII.** (1) Prin mărirea distanței între rînduri la 80 cm, producția de tuberculi nu a fost practic afectată în condiții de cultură irigată a cartofului. (2) Pe solurile luto-nisipoase, cu procent de argilă sub 30%, producția de tuberculi a avut valori apropiate, practic egale la distanțele între rînduri de 70 și 80 cm, iar pe solurile mai grele, luto-argiloase, fertilitatea naturală și gradul ridicat de aprovizionare în fosfor și potasiu au permis chiar obținerea unor sporuri de producție prin mărirea distanței între rînduri. (3) În cultura irigată a cartofului, pentru realizarea unor producții de peste 50 t/ha, desimea de plantare a avut un rol determinant. Desimea optimă de plantare a variat în funcție de mărimea cartofilor pentru sămîntă. Tuberculii de sămîntă de mărime mică (30 mm) pot fi plantați pînă la 75 000 de cuiburi la hecitar, iar tuberculii de mărime mijlocie (45 mm diametru) pînă la 60 000 de cuiburi la hecitar. (4) Distanța de 80 cm între rînduri se pretează cel mai mult pentru creșterea gradului de mecanizare a lucrărilor la cultura cartofului. Plantarea la 80 cm între rînduri nu modifică esențial tehnologia de cultivare, dar creează condiții pentru mecanizarea totală a culturii cartofului.

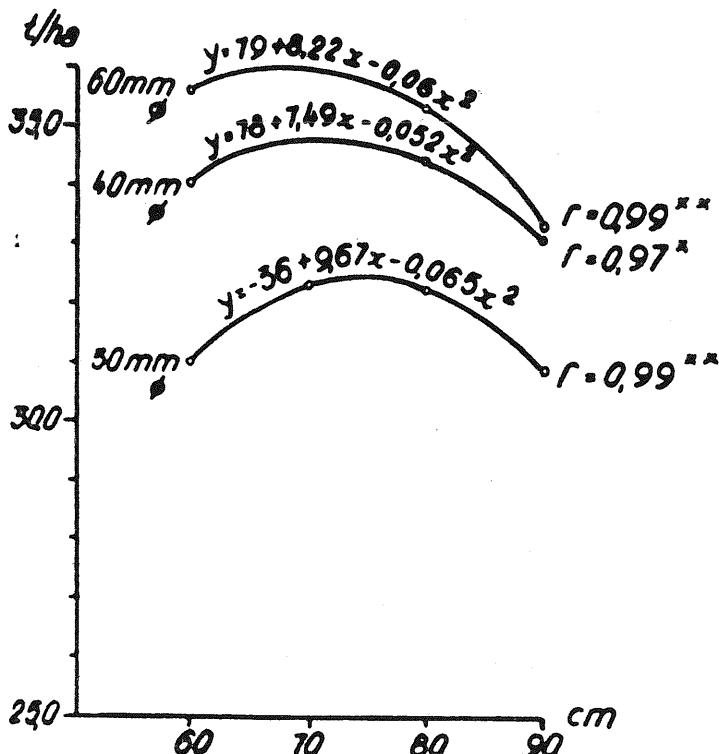


Fig. 2 — Influența mărimii materialului de plantat, asupra producției de tuberculi la variante cu diferite distanțe între rînduri (6 localități, irigat 1975) (The effect of the size of the material for planting on the potato tuber yield, when different distances between rows of plants are used)

Tabelul 8

Interacțiunea între desimi × mărimi de tuberculi la 80 cm între rînduri  
(6 localități, irigat, 1975)

(Effect of interaction between crop density and seed tuber size on tuber yield, when the planting distance between rows is 80 cm)

Producția de tuberculi				
mărimi	desimi	t/ha	%	dif. (q)
30 mm	30 000	29,4	84	-5,5 <sup>000</sup>
	45 000	34,9	100	0
	60 000	34,7	99	-0,2
	75 000	34,7	99	-0,2
45 mm	30 000	32,3	88	-4,5 <sup>000</sup>
	45 000	36,8	100	0
	60 000	36,5	99	-0,3
	75 000	35,1	95	-1,7 <sup>000</sup>

Tabelul 8 (continuare)

Produsă de tuberculi				
mărimi	decimi	t/ha	%	dif. (q)
60 mm	30 000	34,3	86	-5,6000
	45 000	39,9	100	0
	60 000	39,0	98	-0,9000
	75 000	38,2	96	-1,7000
DL 5%		0,6 t		0,6 t

## B I B L I O G R A F I E

M. BERINDEI, G. MORAR, H. BREDT, D. SCURTU, I. BRETAN, I. SIMIONESCU, MARIA NAFORNIȚĂ, I. MĂZĂREANU, I. BORA, IOANA VLĂDUTIU, LIDIA GEAMĂNU, I. CĂLINOIU, ST. HOMORODEANU și GH. PAMFIL, 1978: Rezultatele cercetărilor privind mărirea distanței între rândurile de plante în vederea mecanizării totale a culturii cartofului pentru consum în toamnă—iarnă în condiții de cultură neirigată. Lucrări științifice I.C.P.C., Cartoful, 9.

*Predată Comitetului de redacție  
la 31 august 1978  
Referent: ing. Eugenia Tănărescu*

RESULTS ON THE EFFECT OF THE ENLARGEMENT OF THE DISTANCE BETWEEN ROWS, IN THE AIM TO MECHANIZE TOTALLY THE POTATO CROPPING UNDER IRRIGATION, ON THE POTATO YIELD DESTINED TO HUMAN CONSUMPTION IN AUTUMN AND WINTER  
(2nd Report)

*Summary*

The physical (texture and clay content) and chemical ( $P_2O_5$ ,  $K_2O$ , humus content) properties of the soil influenced variously (figures 1 and 2), under irrigation, the potato yield when different distances between rows were used (tables 1 and 4). As average on two years the tuber yield registered a falling tendency in relation to the increase of the distance between rows (figure 3). The clay soils had a better natural fertility, so here the yield size was directly affected by the enlargement of the distance between rows, much more than the yield size obtained on sandy soils (table 2). When a potato yield over 50 tones/ha was wanted, the crop density was very important (table 3). The best density was depending, in its turn, on the seed size: using small tubers (30 mm) one can have till 75,000 plants pro hectare but using medium sized tubers (45 mm) one can have only till 60,000 plants pro hectare (tables 5 and 6, figure 4). The best distance for a good mechanisation is of 0.8 m.

ZUSAMMENGEFASSTE ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE ERWEITERUNG DES REIHENABSTANDES IM HINBLICK AUF EINE VOLLSTÄNDIGE MECHANISIERUNG DES BEWÄSSERTEN KARTOFFELBAUES FÜR HERBST- UND WINTERVERBRAUCH  
(II-te Mitteilung)

*Zusammenfassung*

Unter den Bedingungen des bewässerten Anbaues haben die physikalischen (Textur und Tongehalt) und chemischen Eigenschaften ( $P_2O_5$ ,  $K_2O$ , Humus Gehalt) der Böden, auf denen gearbeitet wurde (Fig. 1 und Fig. 2) einen entscheidender Einfluss auf den Knollen-

ertrag bei verschiedenem Reihen abstand (Tab. 1 und Tab. 4). Im Mittel von 2 Jahren zeigte der Knollenertrag, im allgemeinen, eine fallende Tendenz bei zunehmen dem Reihen abstand (Fig. 3) unter den Standortbedingungen des Versuches. Böden mit grösserem Tongehalt zeigen eine grössere natürliche Ertragsfähigkeit, da ihre natürliche Fruchtbarkeit grösser ist, was sich auf den erzielten Ertrag direkt auswirkt der bei erweiterterem Reihenabstand erzielt wurde, während auf leichteren Böden (Lehmiger-Sandig) der Ertrag durch erweiterung des Reihenabstandes weniger beeinflusst wurde (Tab. 2). Im Hinblick auf die Erhaltung von Kartoffelertragen von über 50 Tonnen/Ha bewässerten Anbau spulte die Pflanzendichte beim Pflanzen eine entscheidende Rolle (Tab. 3). Die optimale Pflanzendichte hängt von der Grösse des Saatgutes ab. Kleine Saatkartoffeln (30 mm) können bis zu 75.000, mittelgrosse (45 mm) bis zu 60.000 Knollen je Hektar gepflanzt werden (Tab. 5 und 6, Fig. 4). Reihenabstände von 80 cm eignen sich am bester bei fortschritender Mechanisierung im Kartoffelbau.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ ШИРИНЫ МЕЖДУРЯДИЙ С ЦЕЛЬЮ ПОЛНОЙ МЕХАНИЗАЦИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО КАРТОФЕЛЯ ДЛЯ ОСЕННЕ-ЗИМНЕГО ПОТРЕБЛЕНИЯ (СООБЩЕНИЕ II)

### *Резюме*

В условиях орошения, физические (механический состав и содержание глины) и химические (степень обеспечения  $P_2O_5$ ,  $K_2O$  и гумусом) свойства почв, на которых проводились опыты (рис. 1 и 2), имели решающее влияние на урожай клубней при различной величине междуурядий (таблицы 1 и 4). В среднем за оба года опытов в условиях их проведения, урожай клубней имел в основном тенденцию снижения по мере увеличения расстояния между рядами (рис. 2). Почвы с повышенным содержанием глины обладали более высоким потенциалом урожайности, вследствие более высокого естественного плодородия, что непосредственно отражалось на урожаях полученных при увеличенных междуурядьях, тогда как на более легких суглинистых почвах увеличение ширины междуурядий отражалось на урожае в меньшей степени (таблица 2). Для получения урожаев картофеля превосходящих 50 т/га в орошающей культуре, густота посадки имела существенное значение (таблица 3). Густота посадки зависит от величины семенного картофеляд Мелкий посадочный материал (в 30 мм) можно высаживать при густоте до 75000 гнезд на 1 га, а клубни средней величины (45 мм) при количестве гнезд до 60000/га (таблицы 5 и 6, рис. 4). Величина междуурядий в 80 см больше всего пригодна для повышения степени механизации возделывания картофеля.

## PERFECTIONAREA TEHNOLOGIILOR ȘI A INDICILOR CALITATIVI DE LUCRU AI MAȘINILOR PENTRU PREGĂTIREA TERENULUI ÎN VEDEREA PLANTĂRII CARTOFULUI

H. BREDT, M. BERINDEI, A. POPESCU, D. MITROI, EUGENIA TĂNĂSESCU,  
I. BRETAN, I. SIMIONESCU, L. VEREŞ, I. CĂLINOIU, V. BUDUŞAN, D. CATARGIU  
și I. MAN

Ca sinteză a foarte numeroase cercetări, se prezintă stadiul actual și perspectiva apropiată în problema pregătirii terenului pentru producția intensivă a cartofului. Cerințe și restricții noi, generate de intensivizarea continuă a producției de cartof, adăugă, la tendința de reducere a numărului de lucrări, orientarea nouă, de concentrare a unor lucrări mai radicale și cu efect remanent prelungit (afinarea adâncă, nivelarea terenului, formarea bioloanelor din toamnă etc.) înainte de vegetație, primăvara și mai ales toamna. Diversificarea necesară a operațiilor trebuie compensată prin diferențiere rațională, funcție de necesitate, la nivel de tarla, asigurarea unor succesiuni economice de lucru și trecerea la agregate polivalente. Întărea lucrărilor de vară și de toamnă, între care arătura de bază păstrează rol crescînd, trebuie să fie un sol afinat (sub 6 kgf/cm<sup>2</sup> rezistență de penetrație), nivelat și bine structurat primăvara, pe care se poate trece la plantare direct sau după maximum o singură lucrare polivalentă. Completarea pregătirii raționale a terenului cu tehnologii minime de întreținere a determinat sporuri de recoltă de 7—9 t/ha și a mărit pretilabilitatea culturilor pentru recoltarea mecanizată.

Paralel cu intensivizarea producției de cartof prin mecanizare, chimizare, irigare, specializare și alți factori, devine posibilă realizarea unor producții mari de tuberculi, de 30—40—50 t/ha și mai mari (CEAUȘESCU și BERINDEI, 1976; BERINDEI, 1977; BREDT și colab., 1978; GRAF, 1978). Dar această calitate nouă, în curs de realizare, generează, în același timp, unele cerințe și orientări noi în domeniul tehnologiei de producție, referitoare în primul rînd la starea culturală și de pregătire a solului, de care depinde în mare măsură realizarea producțiilor mari de cartof.

Cerințele principale în această direcție rămîn dictate în continuare de planta de cartof ca tuberculiferă și cu un sistem radicular și de stoloni puternic dezvoltat (fig. 1), cerințe care se referă la prezența aerului (oxigenului) în sol, un regim hidric normal, o afinare și fertilitate generală corespunzătoare etc. (BERINDEI, 1977).

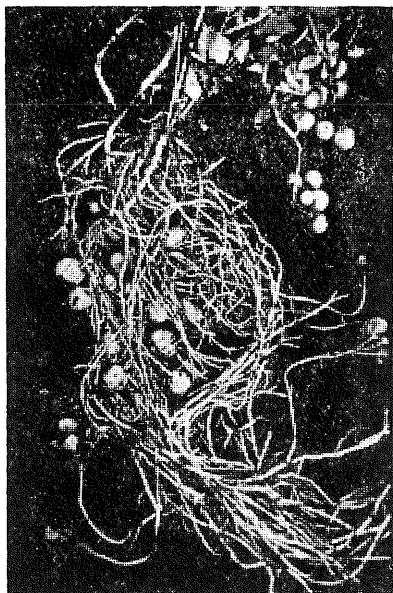


Fig. 1 — Sistemul radicular al cartofului

Dar în condițiile de producție intensivă, îndeosebi de mecanizare totală, au apărut suplimentar noi cerințe și restricții importante în legătură cu pregătirea terenului pentru cartof, dintre care principalele, împreună cu cauzele care le generează, sunt redate în tabelul 1.

Tabelul 1

**Cerințe și restricții noi privind pregătirea terenului în condițiile producției intensive a cartofului**

(New requirements and limits for a good state of soil under intensive cropping conditions)

Cauza generatoare	Cerințele
Mecanizarea propriu-zisă a lucrărilor	Sol suficient de așezat pentru deplasarea tractoarelor și mașinilor
Recoltarea mecanizată a cartofului	Lipsă de tasare, compactare și mai ales de bulgări în sol
Utilizarea erbicidelor	Sol bine mărunțit și suficient de umed
Îmburuienarea mai puternică și specifică	Lucrările speciale și suplimentare toamna și primăvara
Irigarea cartofului	Sol nivelat și bine structurat
Mecanizarea la planta premergătoare	Corectarea stării fizice a solului și distrugerea resturilor organice
Cheltuielile mari de intensivizare și criza de energie	Rationalizare și economii la toate lucrările mecanice și consumurile de materii și materiale

Se poate constata, deci, creșterea rolului și mai ales complexarea pronunțată a pregătirii terenului în vederea producției de cartof — și nu numai a plantării, deoarece numai considerind și realizând în ansamblu toate aceste cerințe — inclusiv ale combinelor de recoltat — poate fi realizat acel „pat germinativ și de creștere“ optim pentru producții mari de cartof.

Ca reacție din punct de vedere tehnologic la această situație nouă, s-au conturat două tendințe sau orientări mai importante în perfecționarea continuă a tehnologiilor complete de producere a cartofului și anume: a) prima tendință, mai veche, manifestată prin reducerea lucrărilor și trecerilor mecanice peste teren, putându-se ajunge de la 13—15 lucrări tradiționale la numai 8—12 lucrări pe întreg ciclul de producție, exclusiv tratamentele fitosanitare (TAMAS, 1973; TAMAS, 1972 și 1973; VLĂDUȚU, 1971; BREDT și colab., 1972 și 1977); b) a doua tendință sau orientare, mai recentă, urmărind concentrarea unor lucrări — mai radicale și cu efect remanent prelungit — înainte de vegetație, primăvara și mai ales toamna. Asemenea lucrări, cum sănătatea adâncă a solului, nivelarea arăturii toamna, formarea biloanelor încă din toamnă etc., completate și de acțiunea gerului iarna, trebuie să imprime solului starea de afinare și structurare necesară cultivării cartofului în continuare cu minimum de lucrări (SCHULTE KORRING, 1969; COLECTIV, 1970; STÎNGĂ, 1978; BREDT și colab., 1977).

În lumina acestor considerente au fost reevaluate numeroase cercetări mai vechi și executate altele noi, și pe baza lor se prezintă în continuare stadiul actual și perspectiva apropiată în problema pregătirii terenului pentru producții mari de cartof.

### PERFECTIONAREA TEHNOLOGIILOR DE PREGĂTIRE A TERENULUI VARA ȘI TOAMNA

Transferarea în toamnă a centrului de greutate în pregătirea terenului la cartof impune o diversificare mai pronunțată a operațiilor și utilajelor posibile de folosit (fig. 2) și aplicarea lor diferențiată, în raport cu starea fie-

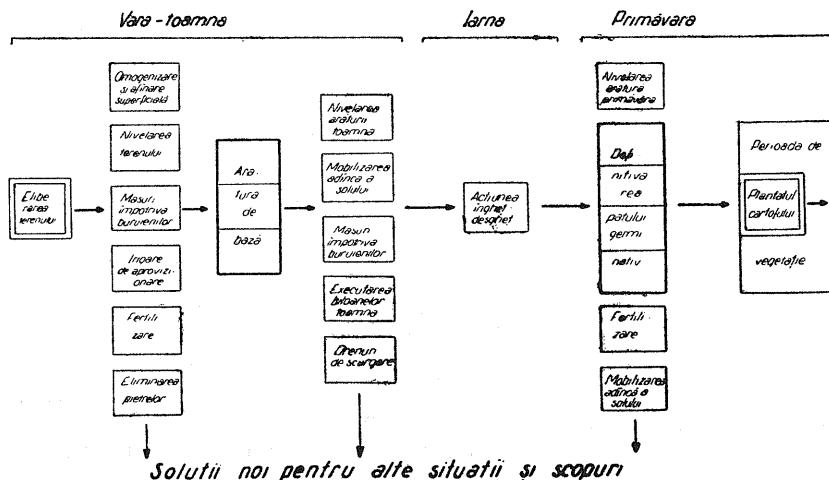


Fig. 2 — Schema generală a lucrărilor de pregătire a terenului pentru producția de cartof.

cărei parcele în parte. Deci, o gamă mai largă de lucrări premergătoare și postmergătoare arăturii de bază, dar aplicarea lor numai în raport strict cu necesitatea și diferențiată „la nivel de tarla“.

**1. Arătura de bază** păstrează în continuare importanță crescîndă, dar cu unii parametri modificați pe baza cercetărilor recente. Astfel, pentru epoca de executare a arăturii, rezultate experimentale mai vechi din condiții pedoclimatice foarte diferite și separat în favoarea unui arat mai timpuriu (în medie pe 22 experiențe + 1,8 t/ha, tabelul 2), au fost confirmate de o

Tabelul 2

**Influența epocii de executare a arăturii de bază asupra producției de cartof**

(Effect of ploughing time on potato tuber yield)  
tonne/ha

Experiență	Solul	Epoca de executare a arăturii		Diferențele
		toamna	vara	
Brașov, 1963—1966 a	humico-semigleic	25,5	26,9	+1,4
Brașov, 1963—1966 b	humico-semigleic	24,9	26,6	+1,7
Brașov, 1963—1965 a	humico-semigleic	29,9	29,1	-0,8*)
Brașov, 1963—1965 b	humico-semigleic	27,5	29,6	+2,1*)
Brașov, 1976	humico-semigleic	32,5	37,3	+4,8*)
Brașov, 1976	aluvional	38,2	39,1	+0,9*)
Suceava, 1966—1968 a	pseudogleic-podzolit	16,1	17,5	+1,4
Suceava, 1966—1968 b	pseudogleic-podzolit	15,1	17,8	+2,7
3 localități experiențe	3 soluri diferite			Diferența medie + 1,8

\*) medii a cîte 3 variante diferite.

cercetare multifactorială complexă în condiții de producție, în care epoca de executare a arăturii s-a clasat pe locul I ca importanță, în cadrul unui număr foarte mare de factori studiați (215 variabile independente ordonate pentru influența lor asupra producției de tuberculi; tabelul 3). Coeficientul de regresie rezultat arată că sunt perioade în care fiecare zi de executare mai timpurie a arăturii înseamnă un spor mediu de 97 kg tuberculi la hectar. Cercetînd mai departe pe baza acestui rezultat, epoca de executare a arăturii de bază s-a conturat ca un factor foarte complex (tabelul 4), cu influențe pozitive și negative asupra unor factori de mare importanță pentru producție, ca: durată interfazei înflorit — maturitate; masa de vreji; azotul din sol și frunze; apa din sol; starea de afinare și structurare a solului; masa de buruieni etc. Predomină însă efectele pozitive, atât ca intensitate (3173/2484), cât mai ales ca pondere a factorilor asupra căror acționează în realizarea producției (8,547/3,886).

Tabelul 3

Influența factorilor rezultăți mai importanți pentru producția de tuberculi în depresiunea Birsei  
 Limitele de variație 22—392 q /ha; factori analizați 215; nr. de observații = 300  
 (Effect of some main factors on potato tuber yield in Birsau land)

Nr. ert.	F A C T O R I I	Componentele determinației	%	U/M	Extremul	Coefic. gr./ha
1	<i>Epoaca de execuțare a arăturii de bază</i>	0,0777 0,0661 0,0595 0,0500 0,0474 0,0465 0,0457 0,0430 0,0360 0,0354 0,0344 0,0341 0,0324 0,0285 0,0272 0,0267 0,0248 0,0219 0,0207 0,0204 0,0193 0,0190 0,0186 0,0184	4,85 4,13 3,71 3,12 2,96 2,90 2,85 2,68 2,25 2,21 2,15 2,13 2,02 1,78 1,70 1,67 1,55 1,37 1,29 1,27 1,21 1,19 1,16 1,15	zile/XII mm kg s.u./ha cm mm Ø kg s.u./ha t/ha kg NPK/ha %/s.u. % zile mai zile iunie %	0—105 40—89 0—2400 24—92 36—45 140—1296 0—45 0—168 0,6—6,3 0,5—3,5 1—34 1—35 0—6,6 5—10 6—19 1,4—7,7 1,3—34 1—4 18—47 53,5—1496 0—2385 3—96 1—33 0—362	0,97 1,22 —0,04 0,79 1,27 0,03 2,27 —0,33 —27,10 —0,42 —0,64 —0,92 —8,59 4,42 —1,24 —4,01 —1,29 5,71 2,72 0,03 —0,01 —0,34 —1,17 0,13
2	Adâncimea de plantare					
3	Masa de buruienii înainte de înflorire					
4	Înălțimea medie a tulipinilor					
5	Mărimea tuberculilor de sămîntă					
6	Masa de vreji					
7	Ingărașămîntul organic dat la cartof					
8	Ingărașămîntul date la planta premergătoare					
9	Conținutul de $P_2O_5$ în frunze					
10	Procentul de goluri la recoltare					
11	Data răsăritului					
12	Data înfloririi tulipinilor					
13	Virusul răsucirii frunzelor pe vegetație					
14	Diametrul mediu al tulipinilor					
15	Adâncimea maximă a cuibului					
16	Conținutul de $K_2O$ în frunze					
17	Procentul de cartof din suprafața arabilă					
18	Numărul de tratamente fitosanitare					
19	Desîmea de ciburi la recoltare					
20	Apa din sol în mai, 0—25 cm					
21	Masa de buruienii după înflorit					
22	Conținutul de Ca în sol					
23	Data plantării					
24	Ingărașămîntele chimice date la cartof					

Tabelul 4

**Studiul efectelor exercitate de executarea timpurie a arăturii de bază**

**Regresie multiplă cu 31 variabile independente, n = 300**

**(Effect of early autumn ploughing on different other factors that are determining the tuber yield)**

**Determ. totală = 78,7%**

Natura efectului	Factorii din sistem prin care se manifestă efectul	Intensitatea efectului	Ponderea factorilor în realizarea producției Dt - Dr
<i>POZITIV</i>	1. Durata interfaizei înflorit-maturitate 2. Masa de vreji 3. Conținutul de N — total în sol 4. Conținutul de N — proteic în frunză 5. Capacitatea de apă capilară a solului 6. Conținutul de $P_2O_5$ în sol 7. Diametrul mediu al tulpinilor 8. Apa din sol în iulie . . etc. .	937 260 232 220 145 145 102 53	1,465 3,374 0,581 0,034 0,201 0,584 0,629 0,571
Total:	<i>14 factori</i>	3 173	8,547
<i>NEGATIV</i>	1. Rezistența la penetrare a solului primăvara 2. Masa de buruieni 3. Greutatea volumetrică a solului 4. Atacul gîndacului de Colorado 5. Conținutul de Ca în sol 6. Indicele pH al solului primăvara 7. Conținutul de $K_2O$ în sol 8. Rezistența la penetrare în subsol . . etc. .	411 325 148 127 117 115 106 90	0,007 1,274 0,049 0,256 0,112 0,082 0,030 0,299
Total:	<i>16 factori</i>	2 484	3,886

Pentru adâncimea arăturii de bază, cu întoarcerea brazdei, rezultate foarte numeroase pentru cartof (36 experiențe în condiții diferite; tabelul 5) sînt concludente: 20—30 cm, în raport cu grosimea stratului arabil al solului respectiv. La actualul grad de intensivizare, se impune în marea majoritate a cazurilor adâncimea de 30 cm pentru arătura de bază.

Dar cartoful reacționează mai favorabil decît alte culturi la ruperea și afînarea subsolului compact prin subsolajul executat concomitent cu arătura de bază, chiar pînă la 30 + 10...15 cm adâncime (tabelul 6). În 23 experiențe realizate în condiții pedoclimatice foarte diferite sporul mediu obținut prin subsolaj a fost de 2 t/ha, cu extreme însă pînă la 3,7 t/ha. Cercetări mai recente

Tabelul 5

**Rezultatele experimentale privind influența adâncimii de executare a arăturii de bază cu întoarcerea brazdei**

(Experimental results regarding the effect of ploughing depth on potato yield)

tone/ha

Experiență	Solul	Adâncimile de lucru (cm)			Diferențele
		20	30	35—40	
Brașov 1963—1965 a	humico-gleic	28,9	29,8		+0,9
Brașov 1963—1965 b	humico-gleic	29,7	29,9		+0,2
Brașov 1963—1965 c	humico-gleic	28,9	30,3	29,8	+1,4—0,5
Suceava 1963—1965	cernoziom levigat	20,5	20,4	21,3	-0,1+0,9
Suceava 1966—1968	pseudogleic-podzolit	16,8	16,5		-0,3
Cluj 1966—1968	brun slab podzolit	26,5	26,6		+0,1
Secuieni 1963—1965	cernoziom mediu levigat	21,7	22,6		+0,9
Livada 1962—1965	sol brun de pădure mediu podzolit	31,5	31,7	31,7	+0,2±0
Livada 1964—1966	sol brun de pădure mediu podzolit	26,0	26,6		+0,6
Huedin 1961—1963	brun podzolit	25,1	26,5		+1,4
Huedin 1961—1965	brun podzolit	25,3	27,3		+2,0
6 localități experiențe	7 soluri diferite			Diferența medie [+0,5]	

Tabelul 6

**Rezultatele experimentale privind influența adâncimii de executare a arăturii de bază cu subsolaj**

(Experimental results regarding the effect of ploughing depth, plus subsoiling, on potato yield)

tone/ha

Experiență	Solul	Adâncimea de lucru (cm)				Diferențele pentru	
		20	20+10	30	30+10	20+10	30+10
Huedin 1961—1963 a	brun mediu podz.	25,1	28,6	27,0	28,7	+3,5	+1,7
Huedin 1961—1965 b	brun mediu podz.	25,3	29,0			+3,7	
Cluj 1966—1968	brun slab podz.	26,5	29,0			+2,5	
Brașov 1963—1966	humico-semigleic			25,2	26,6		+1,4
Brașov 1977	humico-semigleic			26,2	27,4		+1,2
Suceava 1963—1968	cernoziom puternic levigat	20,5	21,1	20,4	21,4	+0,6	+1,0
Tg. Jiu 1977	brun puternic podzolit			14,4	15,4		+1,0
6 localități experiențe	5 soluri diferite			Diferența medie	[+2,0]		

efectuate în județul Covasna (tabelul 7), au scos în evidență un efect mai mare al subsolajului repetat consecutiv 2 ani pe același teren, precum și spre condițiile pedoclimatice mai puțin favorabile: sporuri de 16—29—79% sau 7,1—13,3 t/ha. Dar și după o singură afînare a subsolului, în anul 1974, s-au înregistrat sporuri destul de mari, de 3,2—6,3 t/ha, în condițiile de mecanizare totală în care s-a lucrat. Un efect foarte important al afînării subsolului, evidențiat tot în tabelul 7, este normalizarea regimului hidric al solului, prin

Tabelul 7

**Rezultate cu arătură + subsolaj pe soluri diferite din județul Covasna**  
 (Experimental results regarding the effect of ploughing + subsoiling on different soils in Covasna district)

Localitatea	Condițiile pedoclimatice	Adâncimea de lucru (cm)		
		30	30—15 o dată (1974)	30+15 de 2 ori (1974—1975)
Producția de tuberculi, % (t/ha)				
Tg. Secuiesc	foarte favorabil	100 (44,2)	114 (+6,3)	116 (+ 7,1)
Ozun	favorabil	100 (36,1)	116 (+5,8)	129 (+10,5)
Alungeni	potrivit favorabil	100 (16,8)	119 (+3,2)	179 (+13,3)
Conținutul de apă în sol la 0—30 cm, în %				
Tg. Secuiesc	foarte favorabil	25,3	23,4	21,0
Ozun	favorabil	24,8	23,1	21,7
Alungeni	potrivit favorabil	28,0	26,9	25,1

apropierea de optim a conținutului de apă pe întreaga adâncime a solului: de la 25—28% la 23—27% și chiar 21—25% umiditate în sol (M.A.I.A. 1977).

Mai importantă decât adâncimea sau „volumul” arăturii de bază rămîne însă calitatea acestei lucrări și îndeosebi: a) realizarea ei la optimum de umiditate în sol, cînd rezistența sa specifică devine pronunțat minim (figura 3) și apare acea ideală „revîrsare a brazdei” după plug — și b) realizarea arăturii cu utilaje îmbunătățite, care asigură prin construcție măruntirea corespunzătoare a solului și mai ales întoarcerea completă a brazdei, precum și randamentul necesar încadrării lucrării în termenele optime (tabelul 8).

2. Tot calitatea arăturii impune unele **lucrări premergătoare pregătitoare pentru arătura de bază**. În condițiile producției agricole mecanizate, solicită tot mai multă atenție omogenizarea și afînarea superficială a solului, eliberat de planta premergătoare, dar adesea neuniformizat prin resturi organice, urme de tractoare și mașini, vete de buruieni etc. La conținut optim de umiditate în sol, imediat după recoltarea plantei premergătoare, acest obiectiv se poate realiza de regulă prin discuire; numai în cazuri extreme să fie executată o arătură de vară. Două arături, de vară și toamnă, se dovedesc cel mai adesea neeconomice (SOCOL, 1977).

Obținerea, în condiții de mecanizare și îndeosebi de irigare, a unor culturi uniforme și cu producții mari de tuberculi, solicită în numeroase cazuri, tot înainte de arătura de bază, nivelarea terenului cu nivelatorul mecanic NM—2,8.

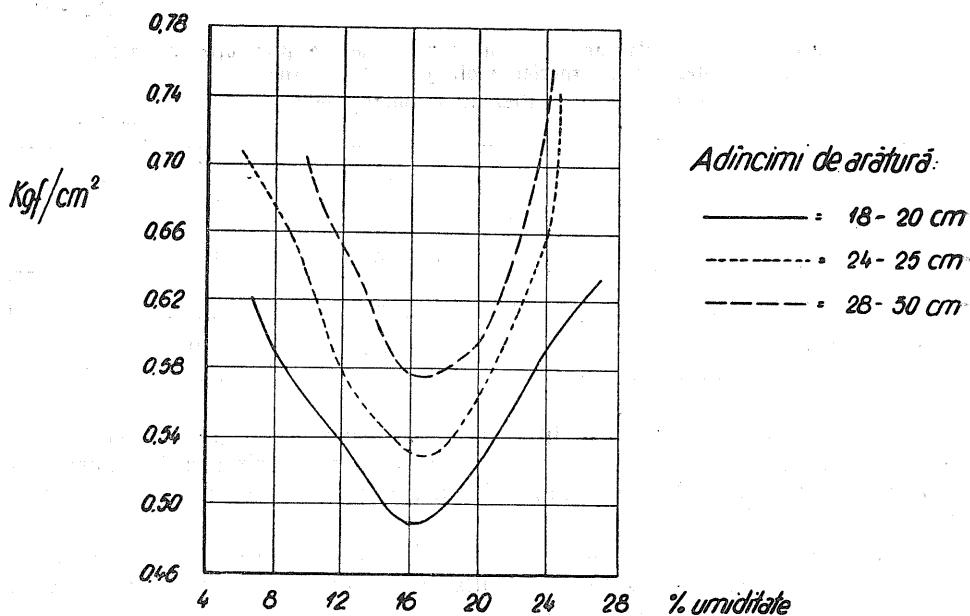


Fig. 3 — Dependența rezistenței specifice a solului de conținutul de umiditate

Tabelul 8

**Aggregatele existente pentru executarea arăturilor  
(Machines used for ploughing)**

Baza energetică	Plugul	Adâncimea de lucru cm	Capacitatea de lucru ha/sch.
Tractorul U-650	PP-3-30	15—27	2—4
Tractorul U-650	PP-4-30	15—30	3—5
Tractorul A-1800	PSP-7-35	15—30	8—12

În aceleasi experiențe din județul Covasna, sprururile de producție realizate prin această lucrare au fost de 1,8—6 t/ha sau 5—15%, în raport cu gradul de neuniformitate a terenului, determinat aici de lucrarea mai adâncă a solului (tabelul 9). Executarea în condiții bune a nivelării terenului presupune o afinare suficient de adâncă a solului, cu grapa cu discuri, cu cizelul sau în cazuri extreme, numai prin arătură de vară (BRIA, 1973).

Tot toamna se impune extinderea unor măsuri de combatere a buruienilor: prin lucrări mecanice speciale, prin epuizarea rezervei de semințe din sol, folosind chiar irigarea în acest scop, prin utilizarea erbicidelor totale, cu efect mărit în acest sezon. Cu rezultate foarte bune a fost perfecționată în ultimii ani combaterea pirului vara și toamna pe bază de erbicide (BREDT și colab., 1978 a).

Tabelul 9

**Influența lucrării de nivelare a solului (NM-2,8) asupra producției de cartof  
Media a 3 experiențe din județul Covasna  
(Effect of soil flattening on potato yield)**

tone/ha

Starea terenului	Nenivelat	Nivelat	Diferențele	
			t/ha	%
Arătură normală	32,0	32,6	+0,6	+ 2
Arătură cu subsolaj	36,2	38,0	+1,8	+ 5
Arătură cu subsolaj repetat	38,6	44,6	+6,0	+15

Irigarea de aprovizionare în condiții de secetă, cu norme reduse, de 300—400 m<sup>3</sup>/ha, constituie o altă operațiune pentru mărirea calității arăturii de bază (Ordinul M.A.I.A. nr. 111/1977, privind aprobarea normelor tehnice de protecție a calității solului).

Fertilizarea de bază a solului, atât chimică, cu fosfor și potasiu, cît mai ales cu gunoi, trebuie plasată obligatoriu toamna, înainte de arătură, pentru o eficiență mai mare a îngrășămîntelor și reducerea numărului de lucrări primăvara (BERINDEI, 1972; SCURTU și colab., 1976).

3. Au apărut de asemenea **lucrări noi postmergătoare arăturii de bază**. Astfel s-a dovedit oportună, pe toate solurile bine structurate, nivelarea arăturii încă din toamnă, fie concomitent cu aratul (grapa stelată), fie ca lucrare separată (disc + grăpat). În 11 experiențe executate în condiții diferite de climă și sol, nu s-au înregistrat diferențe de producție între nivelat primăvara sau toamna (tabelul 10), dar eliminarea acestei lucrări primăvara pe

Tabelul 10

**Influența nivelării din toamnă a arăturii de bază asupra producției de cartof  
(Effect of autumn flattening after ploughing on potato yield)**

tone/ha

Experiență	Solul	Lucrarea arăturii toamnă			Diferențele
		nelucrat	grăpat	discuit + grăpat	
Brașov, 1971 (iarnă umedă)	Humico-semigleic	24,4	—	25,1	+0,7
Brașov, 1972 (iarnă uscată)	Humico-semigleic	39,2	—	39,2	0
Brașov, 1971—1972	Aluvial	13,4	—	12,7	-0,7
Suceava, 1964—1967	Cernoziom levigat	27,9	27,5	28,5	-0,4+0,6
Secuieni, 1964—1966	Cernoziom mediu levigat	18,5	18,5	18,3	0 -0,2
3 localități	11 experiențe	4 soluri		Diferența medie	[0,0]

solul umed, uniformitatea mai mare a solului nivelat, aplicarea mai timpurie, chiar pe solul încă înghesăt, a îngășămintelor cu azot, constituie premise necesare pentru recoltarea mecanizată a cartofului, fără compactare și fără bulgări în sol.

Foarte actuală a devenit, în producția mecanizată a cartofului, mobilierea adâncă a solului. Această problemă a fost abordată în cercetare în anul 1977 (tabelul 11), disponind acum de rezultate din 3 localități: Brașov, Cluj-Napoca și Tg. Jiu, în care s-au experimentat 5 adâncimi de afinare toamna și 5 adâncimi de afinare primăvara, complexat cu 6 graduări de reducere a lucrărilor de întreținere de la 7 la numai 2 lucrări. Din tabelul varianței rezultă, alături de acțiuni puternice pentru fiecare factor, semnificații pentru toate interacțiunile posibile între factorii studiați, ceea ce exprimă complexitatea pronunțată a problemei afinării adânci a solului la cartof. În tabelul 12 sînt

Tabelul 11

**Influența afinării adânci a solului în producția cartofului  
(Effect of deeply work in the soil on the potato yield)**

*Tematica*

3 soluri	×	5 adâncimi toamna	×	5 adâncimi primăvara	×	6 graduări întreținere
Brașov		10 cm		0 cm		7 lucrări
Cluj		30		12		6
Tg. Jiu		30+15		25		5
		50		50		4
		70		70		4

*Extras din tabelul varianței*

	GL	s <sup>2</sup>	F(FP5%)	S
3 localități (L)	2	2211 545	13,7 (6,9)	**
5 adânc. toamna (T)	4	25 169	4,4 (3,8)	*
5 adânc. primăv. (P)	4	5 033	3,9 (3,8)	*
6 grad întreținere (I)	5	7 316	6,0 (3,3)	**
 T × L	8	55 784	3,2 (2,6)	+
P × L	8	18 155	19,2 (2,6)	+++
P × T	16	1 427	3,8 (2,0)	+
P × T × L	32	1 470	4,0 (1,7)	+
 I × L	10	12 697	8,5 (2,4)	++
I × T	20	3 565	2,3 (1,8)	+
I × P	20	885	2,5 (1,8)	+
I × T × L	40	2 663	1,9 (1,5)	+
I × P × L	40	1 283	3,6 (1,5)	+
I × P × T	80	1 040	2,5 (1,3)	+
I × P × T × L	160	1 051	2,6 (1,0)	+

$$3 \times 5 \times 5 \times 6 = 450 \text{ variante}$$

Tabelul 12

Influenta mobilizării adinții a solului asupra producției de cartof  
Interacțiunea „mobiliz. primăv. × mobiliz. toamna“ pe soluri difereite

$P \times T \times L^*$

(Effect of deep work in the soil in autumn and spring on potato yield)

T/P	Sol humico-gleic						Podzol						Brun podzolit					
	Brașov			Cluj			Tg. Jiu			M (T)			Tg. Jiu			M (T)		
0	12	25	50	70	M(T)	0	12	25	50	70	M(T)	0	12	25	50	70	M (T)	
10	[243]	3	1	-1	5	[245]	3	16	-6	-35	[271]	3	9	0	8	[125]		
30	20	25	12	10	27	18	33	21	38	21	-17	23	12	19	25	28	33	
30+15	29	28	24	26	46	30	46	-8	22	16	-24	14	21	29	33	39	42	
50	42	79	42	47	40	42	-56	-97	-34	-34	-75	-55	27	37	40	47	54	
75	42	47	35	42	40	39	-7	-46	-4	-52	-51	-6	12	22	18	9	23	
m (P)	[269]	5	-3	-1	6	$\bar{x}=270$	[278]	-28	5	-12	-53	$\bar{x}=262$	[135]	8	11	13	18	$\bar{x}=145$
DL 5%													21 și 14 q	30 și 18 q	21 și 14 q	32 și 17 q		

cuprinse primele rezultate de producție, sub formă de diferențe față de martori fără afinare. Se poate constata reacția puternică a solului humicosemigelic de la Brașov la afinarea solului toamna pînă la 50 și chiar 75 cm adîncime, cu sporuri de 4–5 t/ha, nu însă la afinarea solului primăvara. Podzolul de la Cluj-Napoca a reacționat la afinarea solului pînă la 30 + 15 cm toamna, pe care limită s-au înregistrat pierderi de producție pînă la 4–5 t/ha. Pe solul brun podzolit de la Tg. Jiu – reacție pozitivă atît la afinarea solului toamna pînă la 50 cm adîncime, cît și la afinarea de primăvară, cu sporuri cuprinse între 3 și 5 tone tuberculi la ha.

Efectul afinării adînci a solului devine mai puternic în interacțiune cu raționalizarea tehnologiei de întreținere, de la 7 la numai 2 lucrări ( $I \times T$ , tabelul 13), cînd în variantele cu lucrări reduse și sol afinat adînc, sporurile de producție s-au ridicat pînă la 7–8–9 tone tuberculi la ha.

Tabelul 13

## Influența mobilizării adînci a solului asupra producției de cartof

Interacțiunea „lucrări întreținere  $\times$  mobilizarea toamna“

(Effect of deep work in the soil on potato yield) Diferențele în q/ha

T/nr. lucr.	7	6	5	4	4	2	m (T)
10	[222]	17	19	1,9	3,6	4,5	[245]
30	29	32	39	2,5	4,5	6,8	18
30+15	29	58	44	3,7	6,2	8,0	30
50	70	61	50	5,1	7,4	8,7	42
75	66	64	56	5,5	6,5	6,8	39
M (lucr.)	[261]	7	3	2	17	30	$\bar{x}=270$

DL 5% = 50 și 16 q

Acest procedeu nou, de mobilizare mai adîncă a solului, apare deci de perspectivă în producția cartofului, contribuind la o mai bună exploatare a solului din punct de vedere fizic, chimic și biologic (BĂRBULESCU și NICOLAE, 1978; MÜLLER și colab., 1975). Dar pentru realizarea efectului maxim afinarea adîncă a solului trebuie executată diferențiat, în raport cu natura solurilor (STÎNGĂ, 1978), repetată în timp și complexată mai ales cu o fertilizare de asemenea în profunzime (SCHULTE KORRING, 1969), cu lucrarea rațională în continuare a solului și cu lucrări minime în perioada de întreținere a culturilor.

O altă noutate în tehnologia de pregătire a terenului pentru producția mecanizată a cartofului o constituie formarea încă din toamnă a biloanelor în care se va planta cartoful (ZÄNKER, 1975 și 1977; SCHOLZ, 1971). Această operație se intenționează ca cea mai eficientă măsură de prevenire a compactării puternice a solului sub biloane, cauzată preponderent în timpul executării lucrărilor de primăvară (nivelat, fertilizat, pregătit patul germinativ) pe solul încă umed în această perioadă (BERINDEI și colab., 1972 și 1977; BREDT și colab., 1972). Lucrarea este destinată în special solurilor mijlocii spre grele, pe care se poate asigura, pe această cale, o stare de afinare profundă

sub biloane, fără urme de tractor sau mașină. Primele rezultate obținute la Brașov în această direcție sunt promițătoare (tabelul 14), sub aspectul atât al producției de tuberculi, cât și al bulgărilor de pămînt determinați la recoltare. În prezent aceste cercetări continuă.

Tabelul 14

**Influența plantării cartofului în biloane realizate toamna  
(Effect of potato spring planting in ridges made in autumn)**

Brașov, 1976

Tehnologia	Producția de tuberculi			Bulgări t/ha
	t/ha	%	dif.	
Tradițională	30,1	100	0	60
Biloane mijlocii realizate toamna	32,9	109	2,9**	51
Biloane mari realizate toamna	35,0	116	4,9***	45

O pregătire eficace a solului încă din toamnă presupune, deci, diversificare ca tehnologie și utilaje, dar tot atât de important și o diferențiere rațională, funcție de necesitate, de la tarla la tarla. Utilajele în acest scop încep a fi asigurate: nivelatorul mecanic *NM-2,8*, mașina de afinat solul *MAS-6*, scarificatorul montat pe tractorul *S-1500*, mașini de împărăștiat îngrășăminte *MA-3,5* și *MIG-5*, instalații de udare *IATI-330* și *IAT-300*, mașina de erbicidat *MET-1 200* etc.

Se impun însă, pentru aceste utilaje, măsuri eficace de utilizare completă și de mărire a randamentelor, având în vedere vîrful de muncă deja existent în anotimpul de vară-toamnă.

**PERFECTIONAREA TEHNOLOGIILOR DE PREGĂTIRE A TERENULUI PRIMĂVARA**

Lucrînd corespunzător toamna, sînt numeroase cazurile în care chiar un sol mijlociu spre greu nu mai trebuie lucrat primăvara. Aceasta cu atât mai mult cu cît orice lucrare făcută primăvara, pe solul și subsolul încă umed, exercită și un efect negativ pronunțat de tasare și compactare pînă la adîncimi foarte mari (MÜLLER, 1975; fig. 4). Iar pe de altă parte, însăși mașina de plantat exercită un rol important de afinare (ZACH și RUHM, 1977).

În tabelul 15 sunt prezentate rezultate experimentale recente în acest sens. Pe două soluri sensibile la lucrări mecanice (primul ușor dar nedrenat, iar celălalt humico-gleic), fiecare cu cîte 3 fonduri de compactare special pregătite prin lucrări diferite din toamnă, au fost experimentate 10 variante de pregătire a patului germinativ, de la nelucrat pînă la lucrări radicale de freză și arat.

Ca urmare a lucrărilor de toamnă, executate încă în prima jumătate a lunii octombrie, în condiții optime și de calitate bună, gradul de compactare, exprimat aici prin  $\text{kgf/cm}^2$  rezistență la penetrare, este relativ mic, între 3,5 și 11,8  $\text{kgf/cm}^2$  comparativ cu 12—16—20  $\text{kgf/cm}^2$  între 0—30 cm adîncime, cum se întimplă încă, în majoritatea cazurilor, în condiții de producție.

Se poate observa (tabelul 15) că, în asemenea condiții, oportunitatea lucrărilor a apărut numai pe solul mijlociu spre greu și chiar aici numai la o compactare a solului de peste  $6 \text{ kgf/cm}^2$  rezistență la penetrare pe adâncimea de 0—30 cm. Pe toate 6 fondurile pe care s-a lucrat, au fost diferențe de producție între variantele experimentate, progresive de la solul ușor ( $-3,3\ldots -6,8 \text{ t/ha}$ ) spre cel mijlociu ( $-6,4\ldots -10,5 \text{ t/ha}$ ) și paralel cu creșterea gradului de compactare.

În aceeași ordine crește și necesitatea de diferențiere a utilajelor care se folosesc. Pierderile maxime de producție datorită nealegerii corecte a utilajului au variat între 3,3 și 10,5 t/ha sau între 9 și 25%. Pe primele locuri apar în general cultivatorul și combinatorul + grapa cu colții oscilați (GCO), superioare grapei cu discuri, care se folosește încă pe scară largă. Arătura de primăvară a fost repetat necorespunzătoare, de asemenea lucrarea cu freza și mașina de săpat solul în sere (MSS), datorită acțiunii acestor mașini probabil prea dure pentru structura solului, precum și lățimii mici de lucru.

Sub acest aspect, al structurii și afinării generale a solului, lipsit de bulgări de pămînt imediat la desprințăvărare, se dovedește valabilă afirmația că „efectul gerului asupra solului arat nu poate fi îmbunătățit primăvara prin nici o unealtă”, și aceasta îndeosebi în condiții de mecanizare totală (ZERATZKI, 1972).

Alte criterii de apreciere a patului germinativ care trebuie creat sunt: adâncimea de minimum 14 cm, mai nou chiar 16—18 cm, și foarte important, gradul de măruntire a solului. Date în acest sens, pentru soluri diferite și la umidități diferite în sol, sunt trecute în tabelul 16. Se poate observa că majoritatea mașinilor existente, ordonate aici după gradul de măruntire realizat, prezintă indici calitativi superiori, în frunte cu freza, combinatorul + GCO, CCT-4 și chiar grapa cu discuri în combinație cu GCO-3. Adâncimea maximă, la un grad de măruntire încă ridicat, o realizează cultivatorul pentru cultivație totală CCT-4. Valorile ambilor indici (măruntire și adâncime) scad spre solurile mai grele dar nu se constată diferențierea mașinilor în acest

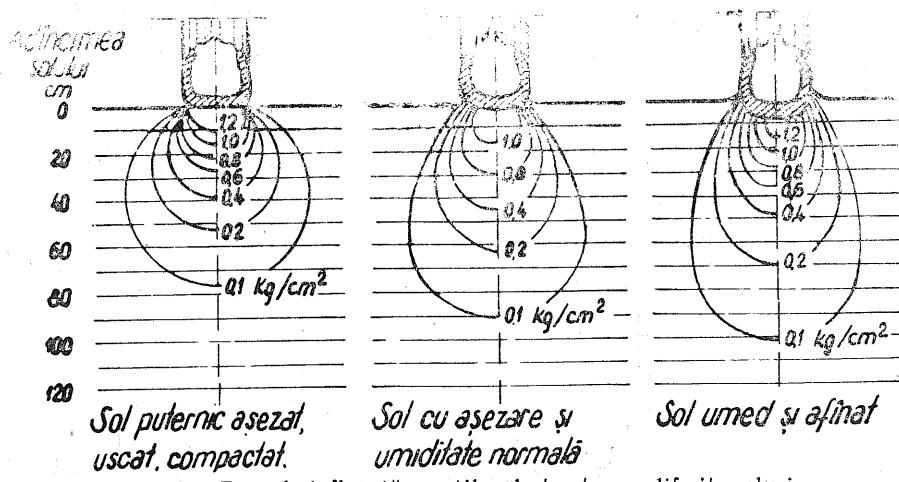


Fig. 4 — Zona de influență a roților de tractor pe diferite soluri

(Influence zone of tractor wheels on different soils)

Tabelul 15

**REZULTATE DE PRODUCTE PRIVIND  
PREGĂTIREA PATULUI GERMINATIV CU UTILAJE ȘI PE SOLURI DIFERITE**  
 Date medii a cîte 4 variante de compactare a solului ( $\text{kgf/cm}^2$ )  
 (Effect of germination bed preparation on potato yield)

Utilajul	Produsia		Utilajul	Produsia		Utilajul	Produsia	
	%	t/ha		%	t/ha		%	t/ha
<b>SOI USOR (dar nefrenat în profunzime)</b>								
	<b>[3,6—4,3 kgf/cm<sup>2</sup>]</b>			<b>[5,2—5,8 kgf/cm<sup>2</sup>]</b>			<b>[6,4—8,4 kgf/cm<sup>2</sup>]</b>	
<i>Nelucrat</i>	100	37,2	<i>Nelucrat</i>	100	35,9	Cultivator	100	38,8
Grapa	100	-0,1	Combinator	100	-0,1	Comb. + GCO	97	-1,3
Combinator	96	-1,5	Grapa	100	-0,1	<i>Nelucrat</i>	96	-1,5
GCO	95	-1,8	Cultivator	97	-1,2	Disc	94	-2,5
Cultivator	94	-2,2	Comb. + GCO	96	-1,6	GCO	93	-2,5
Comb. + GCO	94	-2,2	Disc	95	-1,8	MSS	92	-3,1 <sup>a</sup>
Disc	94	-2,2	Freza	94	-2,0	Arătură	90	-3,7 <sup>a</sup>
Arătură	93	-2,6	GCO	90	-3,6 <sup>a</sup>	Freza	85	-5,8 <sup>b</sup>
Freza	92	-2,8	MSS	87	-4,7 <sup>a</sup>	Grapa	83	-6,6 <sup>b</sup>
MSS	<u>[91]</u>	-3,3 <sup>a</sup>	Arătură	<u>[85]</u>	-5,4 <sup>a</sup>	Combinator	<u>[82]</u>	-6,8 <sup>b</sup>
<b>SOL MIJLOCIU SPRE GREU (HUMICO-GLEIC)</b>								
	<b>[4,4—4,9 kgf/cm<sup>2</sup>]</b>			<b>[5,2—5,8 kgf/cm<sup>2</sup>]</b>			<b>[7,8—11,8 kgf/cm<sup>2</sup>]</b>	
Combinator	100	41,7	GCO	100	43,2	Cultivator	100	42,4
<i>Nelucrat</i>	98	-0,7	Cultivator	97	-1,2	Comb. + GCO	95	-2,0
Grapa	97	-1,3	Comb. + GCO	94	-2,7	GCO	93	-3,0
Cultivator	94	-2,6	Disc	93	-2,-	Disc	93	-3,1
GCO	92	-3,5	<i>Nelucrat</i>	92	-3,6	Freza	87	-5,4 <sup>c</sup>
Comb. + GCO	91	-3,8	Combinator	88	-5,1 <sup>c</sup>	MSS	86	-5,8 <sup>c</sup>
Disc	88	-4,9	Grapa	87	-5,4 <sup>c</sup>	<i>Nelucrat</i>	83	-6,9 <sup>c</sup>
Freza	88	-5,1 <sup>c</sup>	Arătură	83	-7,3 <sup>c</sup>	Combinator	82	-7,7 <sup>c</sup>
Arătură	86	-5,8 <sup>c</sup>	MSS	82	-7,6 <sup>c</sup>	Arătură	79	-8,8 <sup>c</sup>
MSS	<u>[85]</u>	-6,4 <sup>c</sup>	Freza	<u>[78]</u>	-9,4 <sup>c</sup>	Grapa	<u>[75]</u>	-10,5 <sup>c</sup>

Numărul de variante interpretate = 240

Tabelul 16

**Principali indici calitativi de lucru ai agregatelor de pregătit terenul primăvara pe soluri și la umiditate diferențiate**  
 (Main qualitative indices of work of different machines to prepare the soil in spring)

Baza energetică: *Tractorul U-650*

Nr. de ordine	Sol usor Luto-nisipos			Sol mijlociu Lutios			Sol micior spore greu Luto-argilos			Solul mijlociu spore greu Luto-argilos		
	masina agricola	grad de măruntire % la umid.		ad. de lucru cm	masina agricola	gr. de măruntire % la umiditatea %		ad. de lucru cm	Mașina agricolă	gr. de măruntire % la umiditatea %		ad. de lucru
		10,5	17,5			16,4	22,0			20,5	25,5	
1	Freza	97	99	90	11,3	Freza	95	98	87	12,5	Freza	94
2	Comb.+ GCO-3*	93	98	86	13,2	Comb. GCO-3*)	90	96	85	12,6	Comb. GCO-3*)	89
3	CCT-4, GCO-3	89	95	81	16,5	CCT-4, GCO-3	87	94	79	16,8	CCT-4, GCO-3	86
4	GD4+GCR, GCO-3	88	94	74	13,4	GD4+GCR, GCO-3	88	93	73	12,5	GD4+GCR, GCO-3	86
5	GCO-3 (2x)	83	92	80	12,5	GCO-3 (2x)	83	90	78	9,3	GCO-3 (2x)	77
6	GD4+GCR (2x)	80	94	72	13,2	GD4+3GCR (2x)	78	89	72	12,8	Combinatorul	83
7	Combinatorul	86	90	73	12,8	Combinatorul	84	85	71	12,1	GD4+3GCR	74
8	GD4+GCR	78	89	70	12,2	GD4+GCR	76	84	68	10,9	GCO-3	72
9	GCO-3	96	83	69	9,2	GCO-3	74	82	67	8,5	GCO-3 (2x)	82

\*) Lucrează în agregat cu tractorul L-445.

sens de la o categorie de sol la alta. Grapa cu discuri, încă mult utilizată, realizează valori relativ mici, atât de măruntire cît și de adâncime. Freza prezintă indici superiori de măruntire, chiar și de adâncime de lucru, dar are randament redus și efect dăunător pentru structura solului.

Pentru toate lucrările solului este necesar să fie respectate normele și restricțiile stabilite concret în ultimul timp (M.A.I.A., 1976; M.A.I.A., 1977 §.a.), din care subliniem: a) „În vederea creșterii potențialului productiv al solului, este necesar să fie luate toate măsurile care contribuie la *imbunătățirea calității lucrărilor de bază*, urmărindu-se în principal afinarea adâncă a solului...“ și b) „Toate lucrările ce se vor executa trebuie să se încadreze într-o succesiune economică, stabilită diferențiat după condițiile agropedoclimatice“.

Cerințele și orientările noi apărute în domeniul pregătirii solului pentru producția intensivă a cartofului determină necesitatea conceperii și dezvoltării unor *tehnologii noi de lucrare a solului*, bazate pe elemente noi ca afinarea adâncă a solului, formarea biloanelor toamna, minimum de lucrări primăvara, mașini polivalente etc. și aplicarea diferențiată la nivel de tarla a acestor tehnologii.

**CONCLUZII.** (1) Intensivizarea producției de cartof generează noi cerințe și restricții agrofitotehnice, care măresc rolul și complexitatea tehnologiilor de pregătire a terenului. (2) Ca reacție din punct de vedere tehnologic la această situație nouă, se amplifică tendința de reducere a numărului de lucrări și se adaugă orientarea nouă, de concentrare a unor lucări mai radicale și cu efect remanent prelungit primăvara și mai ales toamna, înaintea ciclului vegetativ. (3) Arătura de bază păstrează importanța ei crescând cu deosebire din punct de vedere al parametrilor: executare timpurie în septembrie-octombrie, adâncime 30 cm, subsolaj la +10...15 cm și calitate. (4) Condițiile de intensivizare, în special de mecanizare a producției, mai impun lucrări premergătoare arăturii de bază: nivelarea terenului, omogenizarea solului, măsuri împotriva buruienilor etc., precum și lucări postmergătoare arăturii de bază: nivelarea arăturii toamna, afinarea adâncă a solului, formarea biloanelor din toamnă și altele. (5) Pentru compensarea acestei diversificări a operațiilor, se impune diferențierea lor rațională, funcție de necesitate, la nivel de tarla, asigurarea unei succesiuni economice de lucrări și trecerea la agregate polivalente și de randament mărit. (6) Ținta tuturor lucrărilor de vară — toamnă, completate de acțiunea gerului iarna, trebuie să fie un sol afinat (sub 6 kgf/cm<sup>2</sup> rezistență la penetrare), nivelat și bine măruntit primăvara, pe care se poate trece direct, sau după maximum o singură lucrare polivalentă, la plantarea cartofului. (7) Pentru lucrările de primăvară obiectivele principale — afinarea la 14—18 cm adâncime, nivelarea și măruntirea solului — au fost realizate cel mai bine cu cultivatorul pentru cultivație totală (CCT-4) și combinatorul + grapa cu colți oscilați (GCO-3). (8) Completarea pregătirii raționale a terenului cu tehnologii minime de întreținere a culturilor de cartof a determinat sporuri de producție pînă la 7—9 t/ha.

#### B I B L I O G R A F I E

- BĂRBULESCU, V. și NICOLAE, C., 1978: Sisteme de agricultură specifice solurilor argilo-iluviale cu defecți hidrice. Edit. Ceres, București. BERINDEI, M., 1972: Principii privind cultivarea cartofului. In „Tehnologia culturii cartofului“, Red. Rev. Agricole, București. BERINDEI, M., 1977: Zonarea producției de cartof. Edit. Ceres, București. BERINDEI,

M. și colab., 1972: Influența gradului de compactare asupra unor indici de producție și calitate la cartof. Analele I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 3. BERINDEI, M. și colab., 1977: Cercetări privind tehnologia de producere a cartofului în vederea recoltării cu combinele. Lucr. științifice I.C.C.S. Brașov, seria Cartoful, vol. 7. BREDT, H. și POPESCU, A., 1972: Influența compactării solului în cultura mecanizată a cartofului asupra producției de tuberculi. Analele I.C.C.S. Brașov, seria Cartoful vol. 3. BREDT, H. și colab., 1973: Contribuții privind aplicarea sistemului de lucrări minime la cultura cartofului. Publicațiile SNRSS, nr. 11. BREDT, H. și colab., 1975: Contribuții privind tehnologia de pregătire a terenului pentru plantarea cartofului. Lucr. științifice I.C.C.S. Brașov, seria Cartoful, vol. 5. BREDT, H. și colab. 1977: Cercetări privind perfecționarea tehnologiilor complete pentru producerea cartofului. Lucr. științifice I.C.C.S. Brașov, seria Cartoful, vol. 7. BREDT, H. și colab., 1978: Cercetări privind intensivizarea multilaterală și maximizarea producției de cartof. Simpozionul de creație științifică și tehnică, Brașov. BREDT, H. și colab., 1978 a: Rezultate ale cercetărilor privind combaterea pirului pe bază de erbicide în R. S. România. Lucr. științifice I.C.P.C. Brașov, vol. 9. BRĂA, N. și LUCA, E., 1973: Mecanizarea lucrărilor în cultura cartofului. Edit. Ceres, București. CEAUȘESCU, I. și BERINDEI, M., 1976: Organizarea producției de cartof în România. Edit. Ceres, București, CİNDEA, I. și colab., 1976: Studiu privind stabilirea tehnologiei diferențiate de pregătire a patului germinativ la cultura cartofului, în funcție de condițiile pedoclimatice. Lucr. științifice I.C.C.S. Brașov, seria Cartoful, vol. 6. COLECTIV, 1970: Internationale Gemeinschaftsversuche zur Krumenvertiefung. Tagungsbericht nr. 107, R.D.G. CZERATZKI, W., 1972: Bedeutung des Bodenstrosts für die Bodenbearbeitung. Umschau, 72, R.F.G. GRAF, G., 1977: Zur Weltkartoffelernte 1976. Rev. „Der Kartoffelbau“, 28, nr. 9. M.A.I.A., 1976: Ordinul nr. 189 din decembrie 1976, privind norme pentru executarea lucrărilor de pregătire a terenului. M.A.I.A., 1977: Ordinul nr. 111 din iulie 1977, privind aprobarea normelor tehnice de protecție a calității solului. MÜLLER, P., 1975: Grundlagen der Pflanzenproduktion. Edit. pentru agricultură, Berlin — R.D.G. SCHOLZ, B., 1971: Kartoffel- und maschinengerechte Pflanzbettvorbereitung. Landtechnik, nr. 6. R.F.G. SCHULTE KARRING, H., 1969: Ameliorare profundă a solului (Rezultate a 12 ani de cercetare la Åhrweiler — R.F.G.). Traducere C.I.D.A.S., nr. 13. SCURTU, I. și colab., 1976: Epoca de administrare a îngășămintelor organice și minerale la cultura cartofului. Lucr. științifice I.C.C.S. Brașov, seria Cartoful, vol. 6. SOCOL, I., 1977: Modernizarea tehnologiilor agricole — cultura cartofului. Edit. Ceres, București. STÎNGĂ, N., 1978: Contribuții la metodologia de caracterizare a porozității totale a solurilor, de testare, de zonare și de graduire a cerințelor de afinare adâncă a acestora. Analele I.C.P.A., vol. 43. TAMAS, L., 1972 și 1973: Reducerea lucrărilor de întreținere la cultura cartofului. Analele I.C.C.S. Brașov, seria Cartoful, vol. 3 și 4. TAMAS, L., 1973: Reducerea lucrărilor de întreținere la cultura cartofului prin folosirea erbicidelor. Teză de doctorat. VLĂDUȚU, I. și colab., 1971: Reducerea lucrărilor de întreținere la cultura cartofului prin folosirea erbicidului Gesagard 50. Analele I.C.C.S. Brașov, seria Cartoful, vol. 2. ZACH, M. și RUHM, E., 1977: Zeitgemäße Bodenbearbeitung — aus pflanzenbaulicher Sicht. Agrar-Übersicht, 28, R.F.G. ZÄNKER, J., 1975: Erfahrungen bei der Kartoffelpflanzung in Winterdämme. Saat- und Pflanzgut, 16, nr. 8 ZÄNKER, J., 1977: Kartoffelpflanzung in vorgeformte Dämme. Saat- und Pflanzgut, 18, nr. 9.

## IMPROVING THE TECHNOLOGY OF CROPPING AND THE QUALITATIVE INDICES OF THE MACHINES DESTINATED TO PREPARE THE SOIL BEFORE THE POTATO PLANTING

### Summary

In the aim to reduce the number of machine passing in the field during the potato-growth some mechanical works are done before the vegetation period, i.e. in spring or, better, in autumn (deep loosening of the soil, levelling of the soil surface, autumn ridges). These works, among which the most important is the ploughing, must result in a loosened soil with a flat surface in spring; on this soil the potato plants come directly or at the most after one other machine passing. So it is possible to develop a minimum number of works for the soil management, which under experimental conditions have lead to 7—9 tones/ha yield increase and to a more suitable crop for a mechanical harvest.

## DIE ENTWICKLUNG DER BODEN — UND PFLANZBETTBEREITUNG UND DER ENTSPRECHENDEN MASCHINEN UND GERÄTE IN DER INTENSIVEN KARTOFFELPRODUKTION

### *Zusammenfassung*

Als Synthese sehr umfangreicher Forschungen, wird der aktuelle Stand und die nähere Perspektive im Bereich der Boden — und Pflanzbereitung in der intensiven Kartoffelproduktion dargestellt. Neue durch die Intensivierung der Produktion entstandene Forde rungen und Restriktionen ergänzen die Tendenz zu Reduzierung der Arbeitsgänge im Kartof felanbau, mit der neuen Orientierung auf Konzentration einiger radikaler Arbeiten mit nach haltinger Wirkung (Tieflockerung, Nivellieren des Bodens, Herbstdamm formung, u.a.) vor die Vegetationsperiode im Frühjahr und vor allem im Herbst. Die sich ergebende Erweiterung der technologischen Operationen, muss ersetzt werden durch rationelle schlagbezogene Differenzierung, Sicherung einfacher wirtschaftlicher Arbeitsfolgen und übergang zu Mehr zweckgeräten. Das Ziel der Sommer — und Herbstarbeiten, unter denen das Ackern eine weiter ansteigende Rolle beibehält, muss ein gekleckerter, ebener und gut gekrümelter Boden im Frühjahr sein, auf dem direkt oder nach höchstens einem Arbeitsgang das Pflanzen erfolgen kann. Die Ergänzung rationaler Boden — und Pflanzbettbereitung durch Minimal bearbeitung bei der Pflege, führte zu weiteren Mehrerträgen von 7—9 t/ha und erhöhte die Eignung der Kartoffelschläge für die mechanisierte Ernte.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ И КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ МАШИН ПО ПОДГОТОВКЕ ПОЧВЫ ПОД ПОСАДКУ КАРТОФЕЛЯ

### *Резюме*

Настоящая работа представляет собой обобщенный обзор весьма большого коли чества работ, касающихся как нынешней стадии, так и ближайшего будущего вопроса подготовки почвы под интенсивную культуру картофеля. Новые требования и условия, вызванные дальнейшей интенсификацией культуры картофеля, добавляют к тенденции снижения количества обработок новую ориентацию, а именно концентрацию некоторых основных работ с продолжительным последействием (глубокое рыхление, планировка участка, осенне гребневание и т.д.) как до начала весеннего роста, так и, в особенности, осенью. Необходимую дифференциацию работ следует компенсировать rationalной дифференциацией их, в зависимости от необходимости, на уровне поля, обеспечением экономической последовательности работ и переходом к применению разносторонних агрегатов. Целью летних и осенних обработок, из которых основная вспашка приобретает возрастающее значение, является хорошо разрыхленная (с сопротивлением вдавливанию меньше 6 кГ/см<sup>2</sup>), выровненная с хорошей весенней структурой почва, к посадке в которую можно переходить немедленно или же не более как после одной разносторонней обработки. Дополнение rationalной подготовки почвы применением минимальной технологии работ ухода обусловило получение прибавок урожая от 7 до 9 т/га и в то же время повысило возможности применения механизированной уборки.

## REZULTATE PRIVIND COMBATEREA CHIMICĂ A BURUIENILOR DIN CULTURILE DE CARTOF ÎN CADRUL ASOLAMENTELOR ERBICIDATE

I. MĂZĂREANU, ELENA SCURTU, I. VLĂDUȚU, T. FRITEA  
și N. ȘARPE

În perioada 1974—1977 s-a cercetat la stațiunile Secuieni, Suceava și Livada, în asolamente complet erbicide, reducerea gradului de îmburuienare în timp și influența erbicidelor și lucrărilor asupra producțiilor principalelor plante de cultură. S-a constatat că, în general, plantele neprășitoare din asolament (inul, griful, orzoaica, borceagul) combat mai bine buruienile la o erbicidare corectă. Între cantitatea de buruieni rămase necombătute și producțiile de cartof s-au evidențiat corelații negative semnificative pentru fiecare variantă erbicidată. Producțiile de tuberculi au fost în variantele erbicide practic egale cu mărțorul lucrat normal la Stațiunile Secuieni și Suceava. Nu s-a constatat în timp nici un efect remanent al erbicidelor asupra culturilor postmergătoare, deși s-a utilizat la porumb Gesaprim-50 în doză de 4 kg/ha.

Numele cercetări efectuate în România și în străinătate au stabilit erbicidele specifice fiecărei culturi și tehnologia lor de aplicare. Puține sunt însă studiile privind efectul remanent al erbicidelor asupra culturilor postmergătoare (PINTILIE ȘI VINES, 1976; ȘARPE, 1965; ȘARPE, 1970; TIMIRGAZIU și colab., 1977) și lipsesc date referitoare la combaterea buruienilor în cadrul unor rotații, în care toate culturile să fie erbicide.

ȘARPE (1975) menționează că lupta cu buruienile poate fi ușurată prin alternarea gamei de erbicide folosite sau practicarea unor succesiuni raționale a plantelor, în care să participe culturile furajere anuale sau perene, ce posedă o mare putere de concurare a buruienilor.

Extinderea aplicării erbicidelor la diverse culturi a determinat studierea efectului aplicării erbicidelor, în cadrul unor asolamente, asupra producției principalelor plante de cultură și gradul de combatere a buruienilor.

Rezultatele obținute la cartof, în perioada 1974—1977, la 3 tipuri de asolamente, sunt redate în prezenta lucrare.

**METODA DE LUCRU.** Experiențele s-au executat la Stațiunile Secuieni, Suceava și Livada, pe solurile zonale specifice (tabelul 1).

Cercetările s-au efectuat la Secuieni într-un asolament de 5 ani (întrerupt în anul 1977) la Livada de 3 ani, iar la Suceava de 4 ani (tabelul 2). La cartof (ca și la celelalte plante)

Tabelul 1

**Date generale despre sol**  
**(Soil on which the experiments were done)**

Specificare	Secuieni	Suceava	Livada
Tipul de sol	Brun de pădure cernoziomic	Cernoziomoid levigat	Podzol pseudo-gleizat
Conținut în humus %	3,14—3,50	2,95—3,75	1,86
Proporția de argilă %	25—25	29,7—40,1	19,0
Textura pH ( $H_2O$ )	luto-nisipoasă 6,1—6,4	luto-argiloasă 5,34—5,90	luto-nisipoasă 4,8

Tabelul 2

**Schema asolamentelor în care s-a cercetat combaterea buruienilor**  
**(Crop rotations used in the experiments of weed control)**

Localitatea	Anul	Sola nr.				
		1	2	3	4	5
Secuieni	1974	MM*)	GG	PS	CI	SP
	1975	GG	PS	CI	SP	MM
	1976	PS	CI	SP	MM	GG
Livada	1974	G	P	P	G	
	1975	P	CI	G	P	
	1976	CI	G	P	CI	
	1977	G	P			
Successiunea:						
Suceava	1974	C	C	O	P	
	1975	S	B	C	G	
	1976	G	P	G	C	
	1977	P	S	I	I	

\*) B = borceag de primăvară; C = cartof; G = Grâu de toamnă; I = in fuior; M = măzăre; O = orzoaică; P = porumb boabe; S = sfecă de zahăr.

s-au cercetat patru variante la Secuieni și Suceava, iar la Livada variantele, diferite ca număr, s-au așezat anual perpendicular pe cele din anul anterior.

Toate plantele s-au cultivat după tehnologia optimă din zonă. La recoltare s-a determinat producția de tuberculi STAS. Gradul de îmburuienare s-a urmărit prin note EWRC și cantitatea de buruieni (greutate verde) rămase necombătute înainte de recoltarea culturilor.

Erbicidele aplicate la cartof sunt menționate în tabelele 3; 6 și 8; pentru celelalte plante, s-au folosit erbicidele utilizate în mod curent în unitățile agricole.

Producțiile s-au calculat după metoda analizei varianței, determinându-se, de asemenea, coeficienții de corelație și ecuațiile de regresie neliniare între producția de tuberculi și cantitatea de buruieni.

**REZULTATE OBȚINUTE.** La Stațiunea Secuieni rezultatele de producție (tabelul 3) la variantele cercetate ( $V_2 - V_4$ ) sunt în general practic egale cu ale martorului ( $V_1$  prășit manual de trei ori). Numai în anul III de cultură a cartofului, la variantele 2 și 3 s-au înregistrat minusuri de producție asigurate statistic, ca urmare a cantității mari de buruieni rămase necombătute.

Între producția de cartof și cantitatea de buruieni s-au stabilit corelații negative semnificative pentru fiecare variantă erbicidată (fig. 1), dar acest lucru nu s-a evidențiat pentru valorile din fiecare an (la toate variantele cercetate).

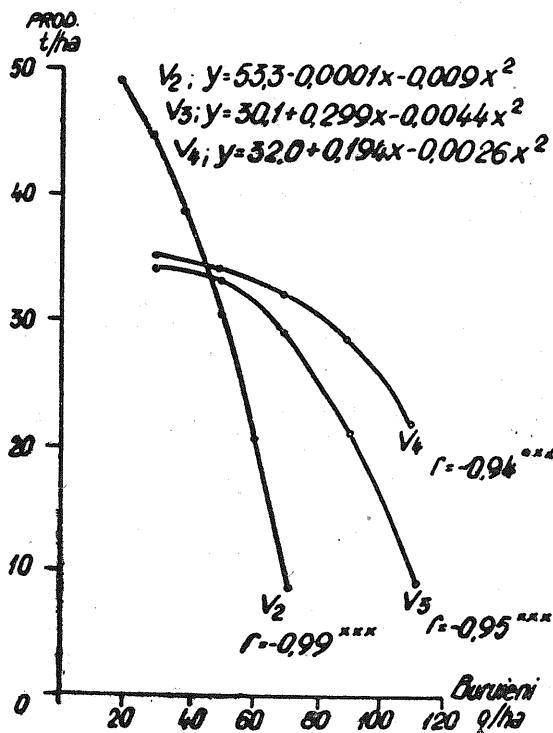


Fig. 1 —Corelațiile dintre cantitatea de buruieni și producția de cartof la Secuieni (The correlation between the amount of weeds and the potato tuber yield, at Secuieni)

Din datele privind cantitatea totală a buruienilor, în decurs de trei ani, în rotațiile în care a participat cartoful (tabelul 4), se evidențiază o mai eficientă combatere a buruienilor în prima rotație (CSM), cînd la variantele erbicide (V<sub>2</sub> – V<sub>4</sub>) s-au înregistrat cele mai mici cantități de buruieni rămase necombătute.

Din studierea gradului de îmburuienare la cele 10 rotații de 3 ani realizate la Secuieni (tabelul 5), s-a constatat că, în general, plantele neprășitoare combat mai bine buruienile la o erbicidare corectă. Astfel, cel mai mic grad de îmburuienare s-a determinat la rotațiile în care a intrat inul (IPM, GCI,

Tabelul 3

Influența erbicidelor asupra gradului de îmburuienare și producției de cartof în asolamentul de 5 ani

(Secuieri 1974 – 1976)

(Effect of herbicides on weed infestation level and potato yield in a crop rotation of 5 years)

Variantele pentru cultura cartofului	Anul de cultură pentru cartof	Note EWRC			Cantitatea de buruieni (q/ha)			Producția		
		Rotaria 15 zile	30 zile	Recoltare	anuale		perene	total	t/ha	%
					dicotiledonate	monocotiledonate				
<i>V<sub>1</sub> Prașit manual de 3 ori</i>	I C	2	2	3	15,1	—	6,0	34,9	35,4	100,0
	II P G	1	1	1	—	—	—	—	34,8	100,0
	III G P C	2	2	2	6,5	0,5	5,5	12,5	23,6	100,0
<i>V<sub>2</sub> Gesagard 5 kg/ha</i>	I C	2	2	3	2,9	18,8	2,5	24,2	30,1	85,0
	II P C	2	3	4	—	7,5	24,5	32,2	31,7	91,1
	III G P C	5	5,5	6	50,2	0,3	42,6	93,1	5,6	23,7
<i>V<sub>3</sub> Topogarde 5 kg/ha</i>	I C	2	3	3	4,1	29,0	—	33,1	35,2	99,4
	II P C	2	2	3	—	1,2	10,4	11,6	33,0	94,8
	III G P C	5	5,5	6	96,5	4,0	1,8	102,33	13,6	61,9
<i>V<sub>4</sub> Afalon 5 kg/ha</i>	I C	2	3	3	0,6	31,9	—	32,5	35,9	101,4
	II P C	2	3	4	—	0,2	74,3	74,5	32,1	92,2
	III G P C	5,25	5,75	6,25	96,6	6,3	8,3	111,2	21,1	89,4

Note EWRC: 1 – combaterea buruienilor 80–100%

9 – fără efect asupra buruienilor

DL 5% 1% 0,1%

Anul I 3,1 4,4 6,5 t/ha

Anul II 6,4 9,6 15,6 \*

Anul III 5,1 7,7 12,4 \*

Tabelul 4

**Cantitatea totală de buruieni (q/ha) în culturile din asolament (Secuieni, 1974–1976)**  
**(Total amount of weeds in the yields of the crop rotation)**

Rotația	Planta	Anul	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>4</sub>	Media
I	Cartof	1974	34,9	24,2	33,1	32,5	30,6
	Sfeclă	1975	3,1 91,8	35,4 83,4	5,6 57,0	8,0 47,5	13,0 69,3
	Mazăre*)	1976	53,8	23,8	18,3	7,0	25,7
II	Porumb	1974	39,4	84,3	41,6	40,3	51,4
	Cartofi	1975	— 62,3	32,2 133,4	11,6 119,1	74,5 144,8	29,6 114,9
	Sfeclă	1976	22,9	16,9	65,7	3,0	33,9
III	Grâu*)	1974	32,6	14,8	10,5	2,6	15,1
	Porumb	1975	2,1 47,2	17,9 125,8	9,2 122,0	18,7 132,5	12,0 106,9
	Cartofi	1976	12,5	93,1	102,3	111,2	79,8

\*) La V<sub>1</sub> nu s-a plivat și nu s-a erbicidat

Tabelul 5

**Cantitatea totală de buruieni (q/ha) determinată  
 în rotație la Secuieni**  
**(Total amount of weeds at Secuieni)**

Nr. crt.	Rotația	Buruieni, q/ha	
		V 2–3	V 1–4
1	I P M	107,5	284,0
2	G S I	163,5	350,3
3	S I P	171,3	348,8
4	M G S	185,0	278,3
5	C S M	187,9	279,7
6	M G P	223,8	332,5
7	G P C	380,3	427,5
8	P C S	397,3	459,6
9	S M G	462,4	610,4
10	P M G	463,7	633,1

SIP). Numai înlocuirea mazării din rotația IPM cu sfecla de zahăr (SIP) a dus la creșterea accentuată a gradului de îmburuienare pentru V<sub>2</sub> și V<sub>3</sub>. Același lucru s-a observat și la schimbarea mazării din rotația CSM cu porumbul (rotația PCS), cînd cantitatea de buruieni rămase necombătute s-a dublat.

Mentionăm că la Stațiunea Secuieni nu s-au manifestat efecte fitotoxicice puternice ale erbicidelor în anul următor aplicării lor, deși la porumbul din rotația PMG și IPM s-a aplicat Gesaprim 50 în doză de 4 kg/ha.

La Suceava, față de martor (3 prașile manuale + 3 prașile mecanice), producțiile realizate la variantele erbicidate au fost, de asemenea, practic egale (tabelul 6). Producțiile de tuberculi nu au crescut ca urmare a cultivării

Tabelul 6

Influența erbicidelor aplicate în cadrul rotației asupra gradului de îmburuienare și producției de cartof — Sucava 1974—1977  
 (Effect of herbicides applied in the crop rotation on weeds and potato yield)

Nr. var.	Variantele pentru cultura cartofilui	Anul de cultură pt. cartof Sucava-siunea	Rotată cartof	Note EWRC		Cantitatea de buruieni (kg/ha)				Producția:				
				15 zile	30 zile	anuale		perene		total	t/ha	%	dif.	
						monocotile-donate	dicoti-leo-monocotile-donate	monocotile-donate	dicoti-leo-monocotile-donate					
1	3 prășile man. +	1	1 C	1	1	483	40	1167	67	1757	36,9	100,0	mt.	
	3 prășile mec.	2	1 C	1	1	233	40	1067	40	1380	34,8	100,0	mt.	
	3 prășile man. +	3	II OC	1	3	283	133	617	83	1116	22,8	100,0	mt.	
	3 prășile man. +	3	III PGC	9	1	133	233	1150	—	1516	28,7	100,0	mt.	
	3 prășile man.	4	III PGC	9	1	2950	190	2967	73	6180	33,7	91,3	-3,2	
	1 prășilă man. +	1	I C	9	5	600	67	2450	13	3130	32,7	94,0	0	
2	3 prășile man. +	2	I C	9	5	283	217	717	83	1300	15,6	68,4	-2,1	
	3 prășile mec.	3	II OC	1	3	1217	50	933	—	2200	27,2	94,8	-7,2	
	1 prășilă man. +	3	II OC	1	3	770	17	2037	500	3357	34,9	94,6	-2,0	
	3 prășile mec.	3	II OC	5	6	1583	1033	690	1217	2284	33,7	96,8	-1,1	
	Gesagard 5 kg/ha	4	III PGC	4	3	1867	33	—	—	4606	23,0	100,9	0,2	
	Gesagard 5 kg/ha	1	I C	3	3	1867	—	—	—	1900	29,7	103,5	-1,5	
3	Gesagard 5 kg/ha	2	I C	3	3	1867	—	—	—	3357	34,9	94,6	-2,0	
	Gesagard 5 kg/ha	3	II OC	5	6	1867	—	—	—	2284	33,7	96,8	-1,1	
	Eptam + Gesag. 5+4	4	III PGC	2	2	1867	—	—	—	4606	23,0	100,9	0,2	
	Eptam + Gesag. 8+5	1	I C	2	2	1867	—	—	—	1900	29,7	103,5	-1,0	
	Eptam + Gesag. 8+5	2	I C	2	2	1867	—	—	—	3357	34,9	94,6	-2,4	
	Eptam + Gesag. 8+5	3	II OC	4	4	1867	—	—	—	2284	33,7	96,8	-2,3	
4	Dual + Cosatrin 4+6	4	III PGC	3	3	1867	—	—	—	4606	23,0	100,9	0,2	
	Dual + Cosatrin 4+6	4	III PGC	3	3	1867	—	—	—	1900	29,7	103,5	-1,0	
				DL		5%	1%	0,1%						
				Asol.	1	Anul I	2,9	4,2	t/ha	2	4,2	6,2	t/ha	
					2	II	4,4	6,4	t/ha	3	4,1	8,9	t/ha	
					3	III	3,2	4,6	t/ha	4	3,2	6,7	t/ha	

cartofului în rotație de doi sau trei ani, dar s-a constatat o reducere a buruienilor anuale, în special prin folosirea combinațiilor de două erbicide.

Producția de cartof de la variantele cu aceeași erbicidare (1974—1975) s-a corelat semnificativ cu cantitatea de buruieni rămase necombătute numai la varianta 4 (Eptam + Gesagard) (fig. 2).

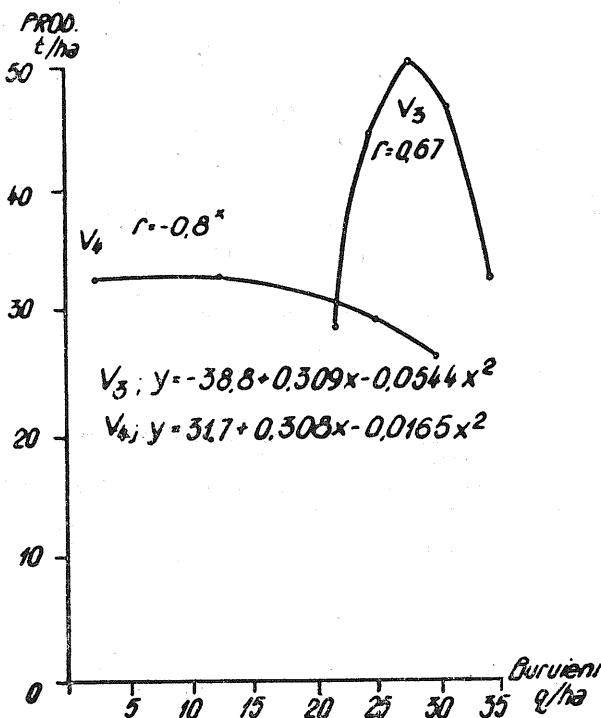


Fig. 2 — Corelațiile dintre cantitatea de buruieni și producția de cartof la Suceava (The correlation between the amount of weeds and the potato tuber yield, at Suceava)

Ca și la Secuieni, la Suceava cantitatea totală a buruienilor nedistruse (tabelul 7) este mai mică la culturile neprășitoare și erbicidate (grâu, borceag, orzoaică sau in) decât la plantele prășitoare. Astfel, cel mai mic grad de îmburuire s-a constatat în rotația orz—cartof—grâu—in, în care cartoful a fost singura plantă prășitoare.

La *Statiunea Livada* (tabelul 8) producțiile la cartof în primii trei ani au fost mici și practic egale cu ale martorului, ca urmare a condițiilor climatice nefavorabile culturii. Numai în anul IV de cultură a cartofului s-a realizat o recoltă mare la varianta martor. La toate variantele tratate cu erbicide s-au obținut însă producții mai mici, diferențele de producție față de martor fiind asigurate statistic.

Cantitatea de buruieni a oscilat anual, fără a se constata reduceri importante în timp. Se remarcă creșterea buruienilor perene în anul III de cercetare și apoi reducerea acestora în anul IV.

Tabelul 7

**Suma buruienilor rămase necombătute (q/ha) în rotații, la Suceava  
(Amount of uncontrolled weeds in crop rotations at Suceava)**

Rotația	Planta	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>4</sub>	Media
I	Cartof	17,6	61,8	33,6	15,1	32,0
	Sfeclă	2,5	28,7	3,2	61,8	25,2
	Grâu	5,2		111,4	157,2	103,3
	Porumb	3,4		3,2		10,2
II	Cartof	13,8	31,3	22,9	5,2	18,3
	Borceag	14,2	40,0	8,8	214,8	9,5
	Porumb	8,2		38,3	80,3	46,3
	Sfeclă	3,8		136,4	105,9	85,1
III	Orzoaică	26,8	3,8	3,4	4,4	9,6
	Cartof	11,2	69,8	13,0	32,8	25,1
	Grâu	10,2		4,3	16,6	10,3
	In	21,6		11,7	19,5	16,8
IV	Porumb	6,2	124,0	46,7	73,0	62,5
	Grâu	4,5	83,4	11,0	178,1	9,9
	Cartof	15,2		22,0	19,0	20,8
	In	57,5		21,1	8,6	24,6

Tabelul 8

**Influența erbicidelor aplicate în asolament asupra gradului de îmburuienare și producției de cartof, Livada 1974—1977**

(Effect of herbicides in crop rotation on weeds and potato yield at Livada 1974—1977)

Nr. var.	Variantele pentru cultura cartofului	Anul de cultură pentru cartof	Cantitatea de buruieni (kg/ha)			Producția		
			anuale		perene	total	t/ha	%
			dicotiledonate	monocotiledonate				
1	Netratat 1 prașilă manuală + 1 prașilă mecanică	I	1500	11990	640	14130	17,03	100,0
		II	160	1280	410	1850	11,74	100,0
		III	3730	8580	1280	13590	15,47	100,0
		IV	4600	2880	890	8370	35,85	100,0
2	Gesagard 4 kg/ha	I	480	3640	1130	5250	19,33	114
		II	50	1230	1100	2380	11,35	97
		III	280	520	3990	4090	12,72	82
		IV**)	1510	3490	2280	7280	22,52	63
3	Gesagard 4 kg/ha + 1 rebilonat*)	I	710	5680	710	7100	17,22	101
		II	80	620	1370	2070	11,80	101
		III	920	830	2750	4500	12,64	82
		IV**)	1940	80	1660	3680	20,65	58
4	Sencor 1 kg/ha	I	120	7450	1530	9100	20,24	118
		II	50	950	1360	2360	12,33	105
		III	—	50	4390	4440	13,94	90
		IV**)	2020	5390	2410	9820	23,97	67
5	Sencor 1 kg/ha + 1 rebilonat	I	440	6300	1080	7820	15,58	91
		II	40	800	1740	2580	11,72	100
		III	20	—	4570	4590	13,11	85
		IV**)	1060	30	3460	4550	21,02	59

\*) În anul III rebilonatul a fost înlocuit de Dual (4 l/ha)

\*\*) În anul IV față de anul III s-a adăugat un rebilonat Anul I 2,55 3,58 5,05 t/ha  
Anul II 1,52 2,03 2,68 t/ha  
Anul III 2,64 3,70 5,23 t/ha  
Anul IV 5,91 8,29 11,71 t/ha

**CONCLUZII.** (1) Combaterea buruienilor trebuie realizată integrat în cadrul rotației, la toate plantele cultivate, prin folosirea celor mai bune erbicide sau combinații specifice fiecărei culturi. (2) Gradul de îmburuienare se reduce prin participarea în asolament a unor plante neprășitcare, la care erbicidarea se execută corect. (3) În cultura cartofului, structura buruienilor pe grupe și specii se schimbă anual, în funcție de plantele premergătoare și erbicidele folosite. (4) Nu s-au constatat efecte fitotoxice ale erbicidelor aplicate la culturile premergătoare culturii cartofului.

#### B I B L I O G R A F I E

PINTILIE, C. și VINES, GH., 1976: Cercetări privind influența raportului dintre lucrările mecanice și folosirea erbicidelor asupra producției de porumb în condiții de irigare și efectul remanent asupra producției de grâu. Analele I.C.C.P.T. Fundulea, vol. XLI, Buc. ȘARPE, N. și colab., 1975: Erbicidle, principiile și practica combaterii buruienilor. Editura Ceres, București. ȘARPE, N., 1965: Se poate cultiva grâul de toamnă după porumbul tratat cu atrazin. Revista Gospodăriilor Agricole de Stat, București, nr. 10. ȘARPE, N., 1970: Cercetări privind toleranța culturilor de floarea-soarelui, sfecă, cartofi, soia și fasole la remanență în sol a erbicidului Gesaprim 50 aplicat la porumb. Revista Ferma și Întreprinderea Agricolă de Stat, București, 3. TIMIRGAZIU, ELIZA, MĂZĂREANU, I., TIMIRGAZIU, C., 1977: Eficacitatea erbicidelor pe bază de Atrazin și Butylat la porumb și efectul lor remanent. Cercetări Agronomice în Moldova, vol. 2, Iași.

*Predată Comitetului de redacție  
la 5 iunie 1978*

*Referent: dr. ing. N. Șarpe*

#### RESULTS ON THE CHEMICAL CONTROL OF THE WEEDS IN THE POTATO FIELDS, IN THE FARME OF THE CROP ROTATIONS USING HERBICIDES

##### *Summary*

The decrease of the amount of the weeds and the effect of the herbicide and cultivation on the yield of the main crops included in crop rotations completely herbicidized were observed in the years 1974—1977 in the Experimental Stations Secuieni, Suceava and Livada. Generally the not row-crops (flax, wheat, two-row-barley vetch mixture) control better the weeds when the herbicides are correctly used. There are significant negative correlations between the amount of the uncontrolled weeds and the potato yield. No remanence effect was observed on the postgoing crops, although for the maize a rate of 4 kg/ha of Gesaprim 50 was used.

#### ERGEBNISSE ÜBER CHEMISCHE UNKRAUTBEKÄMPFUNG IN KARTOFFELSCHLÄGEN INNERHALB HERBIZID BEHANDELTER FRUCHTFOLGEN

##### *Zusammenfassung*

In der Zeitspanne 1974—1977 wurde in den Versuchsstationen Secuieni, Suceava und Livada in komplett herbizidierten Fruchtfolgen die Reduzierung der Verunkrautung und der Einfluss der Herbizide und der durchgeführten Pflage auf den Ertrag der wichtigsten Kulturpflanzen untersucht. Es wurde festgestellt dass im allgemeinen die Nachhack-

früchte in der Fruchfolge (Lein, Weizen, Sommergerste, Wickhafer) bei einer richtigen Herbizidanwendung das Unkraut besser bekämpfen. Zwischen der Menge des unvernichteten Unkrautes und dem Kartoffelertrag wurden semikativ negative Korrelationen für jede herbizidierte Variante festgestellt. Der Kartoffelertrag bei den herbizidbetandelten Varianten war in den Versuchsstationen Secueni und Suceava praktisch ebensogross wie bei den normal bearbeiteten Vergleichsparzellen. Zeitlich wurde überhaupt kein Residualeffekt der Herbicide auf die nachfolgenden Kulturen festgestellt, obwohl bei Mais Gesaprim-50 in Aufwandmengen von 1 kg/Ha verwendet wurden.

## РЕЗУЛЬТАТЫ, КАСАЮЩИЕСЯ ХИМИЧЕСКОЙ БОРЬБЫ С СОРНЯКАМИ В КУЛЬТУРАХ КАРТОФЕЛЯ В РАМКАХ ОБРАБАТЫВАЕМЫХ ГЕРБИЦИДАМИ СЕВООБОРОТОВ

### *Резюме*

В период 1974—1977 гг., на опытных станциях Секуени, Сучава и Ливада, на полностью обрабатываемых гербицидами севооборотах изучалось снижение степени засорения во времени, а также и влияние гербицидов и обработок на урожай основных культурных растений. Было установлено, что в основном, при правильном применении гербицидов, борьба с сорняками дает лучшие результаты в непропашных культурах севооборота (льне, пшенице, пивоваренном ячмене и бобово-злаковой смеси). Между количеством оставшихся неуничтоженных сорняков и урожаями картофеля были установлены достоверные отрицательные корреляции каждому обработанному гербицидами варианту. На опытных станциях Секуени и Сучава, в обработанных гербицидами вариантах урожай клубней были практически равны урожаю полученному в нормально обработанном контроле. Не наблюдалось никакого остаточного действия во времени гербицидов на последующее культуры, хотя на кукурузе гербицид Гесаприм-50 применялся в дозе 4 кг/га.

## EFFECTUL ROTAȚIEI ȘI AL ÎNGRĂȘĂRII ASUPRA PRODUCȚIEI DE CARTOF

L. DAMIAN, H. BREDT, P. ZĂHAN, I. POPA, CLARA SZILAGY și GABRIELA SĂSĂRMAN

În perioada 1970—1976 s-a studiat la Stațiunea Livada efectul asolamentelor de 2—4 ani, în care cartoful s-a cultivat pe diferite nivele de îngrășare, asupra producției de cartof. S-a constatat că rotațiile de 2—4 ani sunt superioare monoculturii de cartof, iar eficacitatea îngrășămintelor crește în rotațiile de 3—4 ani în comparație cu monocultura, în special cînd azotul și fosforul sunt aplicate împreună.

Îngrășarea unilaterală cu N și mai ales cu P nu este corespunzătoare. Cele mai bune rezultate s-au obținut cînd s-au aplicat 20 t/ha gunoi. Proprietățile chimice ale solului sunt influențate favorabil prin aplicarea gunoului de grajd, indiferent de rotație.

Cercetările atestă superioritatea cultivării cartofului în asolament față de monocultură, atît sub aspectul producției obținute, cît și al îmbunătățirii fertilității solului și stării fitosanitare a culturilor (BATANOV, 1967; MÄRGINEANU, 1969; MÄZĂREANU și colab., 1975).

Pe această linie s-au orientat cercetările la Stațiunea Livada în perioada 1970—1976, perioadă în care s-a experimentat influența rotațiilor de 2—4 ani și a nivelor de îngrășare asupra producției de tuberculi.

**METODA DE CERCETARE.** S-a experimentat pe un sol brun de pădure mediu podzolic. Factorii cercetați au fost următorii. Factorul I — 4 rotații:  $r_1$  — monocultura (100% cartof);  $r_2$  — cartof (50%) — grâu;  $r_3$  — cartof (33%) — soia — grâu;  $r_4$  — cartof (25%) — soia — grâu — porumb. Factorul II — 5 agrofonduri cu dozele următoare:  $a_1$  — neîngrășat;  $a_2$  —  $N_{96}$  kg s.a./ha;  $a_3$  —  $P_{64}$  kg s.a./ha;  $a_4$  —  $N_{96}P_{64}$  s.a./ha;  $a_5$  — 20 t/ha gunoi de grajd.

Experiența a fost așezată după metoda parcelelor subdivizate.

Superfosfatul, gunoil de grajd și 1/3 din doza de azot au fost încorporate toamna, cu arătura de bază, iar restul de 2/3 din doza de azot a fost încorporat primăvara, sub disc, înainte de plantarea cartofilor.

S-a experimentat cu soiul Desirée. Distanța de plantare 70/30 cm.

**rezultate obținute.** I. **Producția.** În medie pe 7 ani, deși la rotațiile de 2 și 3 ani s-au obținut producții superioare de cartof față de monocultură cu 1,8—2,2 t/ha, diferențele de producție n-au fost semnificative (tabelul 1). Rotația de 4 ani s-a diferențiat semnificativ față de monocultură, sporul de

Tabelul 1

**Influența rotației asupra producției de cartof la Livada**  
**(Effect of crop rotation on potato yield — Livada)**

Rotația	t/ha							Media 1970—1976			
	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	t/ha	%	d t/ha	S
Monocultură (100%)	20,5	22,6	16,6	14,6	22,3	20,0	20,8	19,6	100	—	—
de 2 ani cartof (50%) — grâu	24,0	25,6	18,0	13,8	24,0	21,1	23,6	21,4	109,2	+1,8	—
de 3 ani cartof (33%) — soia-grâu	21,5	25,7	18,5	15,0	25,2	22,3	24,2	21,8	111,2	+2,2	—
de 4 ani cartof (25%) soia-grâu-porumb	21,6	26,5	18,6	15,1	26,4	23,4	25,8	22,4	114,3	+2,8	X
DL 5% t/ha	2,8	3,2	2,3	1,8	3,3	2,7	3,7	—	—	2,8	—

producție realizat în această rotație fiind de 2,8 t/ha. În anii favorabili (1971, 1974, 1976) se constată sporuri asigurate de recolte și în rotațiile de 2 și 3 ani.

Factorul care a influențat în cea mai mare măsură producția a fost agrofondul (tabelul 2). Îngrășarea unilaterală cu  $P_{64}$  nu a determinat mărirea producției față de neîngrășat. Îngrășarea numai cu  $N_{96}$  a influențat favorabil producția, obținându-se un spor foarte semnificativ, de 4,2 t/ha față de varianta martor neîngrășat.

Aplicarea îngrășămintelor combinate este superioară îngrășării unilaterale. Astfel, la doza de  $N_{96} P_{64}$  s-a obținut un spor de 7,1 t/ha față de neîngrășat. Cele mai bune rezultate s-au obținut la îngrășarea cu 20 t/ha gunoi de grajd, date cartofului în cadrul fiecărei rotații. Producția medie realizată pe 7 ani la această variantă a fost de 28,4 t/ha, sporurile de producție obținute față de neîngrășat (11,7 t/ha) și față de agrofondul  $N_{96} P_{64}$  (4,6 t/ha) fiind foarte semnificative (tabelul 2).

Din figura 1, în care este redată influența efectului de interacțiune rotație × îngrășare asupra producției, se poate constata că îngrășarea unilaterală cu  $N_{96}$  nu determină o diferențiere semnificativă a producțiilor obținute.

Tabelul 2

**Influența agrofondului asupra producției de cartof la Livada**  
**(Effect of fertilization on potato yield — Livada)**

Nivel de îngrășare	t/ha							Media 1970—1976			
	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	t/ha	%	d t/ha	S
0	17,7	21,6	14,9	11,4	16,6	16,2	18,6	16,7	100	—	—
$N_{96}$	23,2	25,8	17,0	13,8	24,0	21,0	21,5	20,9	125,1	+ 4,2	***
$P_{64}$	19,4	20,5	15,7	11,8	16,7	15,3	17,7	16,7	100	—	—
$N_{96} P_{64}$	24,2	27,5	19,6	16,4	27,2	25,2	26,9	23,8	142,5	+ 7,1	***
20 t/ha gunoi	25,0	30,3	22,4	19,9	37,9	30,4	33,4	28,4	170,0	+11,7	***
DL t/ha 5%	3,1	2,0	1,4	1,6	1,6	1,4	2,6	—	—	1,9	—

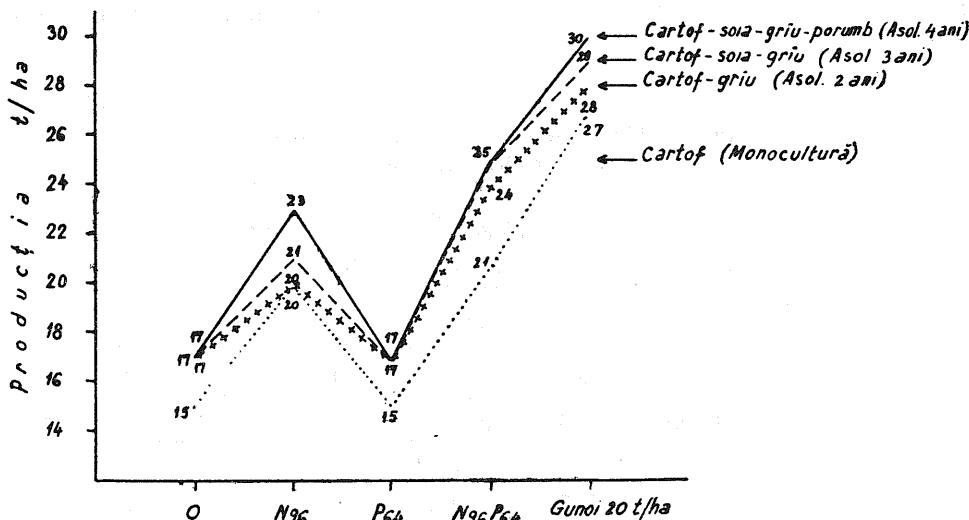


Fig. 1 — Influența interacțiunii rotație × îngrășare asupra producției de cartof (media pe 7 ani, 1970 — 1976); DL 5% = 3,7; 1% = 4,8; 0,1% = 5,4 t/ha) (The effect of the interaction between the crop rotation and the fertilization on the potato tuber yield)

nute în cadrul asolamentelor de 2—3 ani față de monocultură. În schimb, la o îngrășare cu  $N_{96} P_{64}$  producțiile obținute în asolamentele de 2—4 ani sunt semnificativ diferențiate față de monocultură. De asemenea, se poate constata că valorificarea îngrășămintelor cu azot și fosfor este cu atât mai bună, cu cât crește numărul de ani în rotație.

La îngrășarea cu 20 t/ha gunoi de grajd s-au obținut însă cele mai mari producții, iar efectul monoculturii asupra producției este mai puțin negativ.

**II. Analize chimice de sol.** În anul 1976 au fost efectuate unele analize de sol, ale căror valori sunt înscrise în tabelul 3 (media a 2 repetiții). Din tabel reiese că solul este acid, aprovisionarea cu fosfor este bună, cea cu potasiu mijlocie, iar indicele de azot denotă o slabă aprovisionare a solului cu azot. Gradul de saturare în baze (V%) este moderat. Dintre toate variantele, ieșe în evidență varianta îngrășată cu 20 t/ha gunoi, la care, după 7 ani de aplicare a gunoiului în fiecare an la cartof, se poate constata cum au crescut conținutul de  $P_2O_5$ ,  $K_2O$ , indicele de azot, humusul și saturarea în baze.

**III. Eficiența economică.** Din datele cuprinse în tabelul 4 reiese că cel mai mare venit net suplimentar se obține în cazul cînd pentru cartof se folosește ca îngrășămînt gunoiul de grajd (5045 lei/ha). De asemenea, în cazul cînd nu folosim gunoiul, o îngrășare cu NP dă rezultate bune.

**CONCLUZII.** (1) În condițiile cercetate, rotațiile de doi, trei și în special de patru ani sunt superioare monoculturii de cartof. Efectul favorabil al rotației este amplificat în anii favorabili culturii. (2) Îngrășarea cu azot și fosfor în doze echilibrate aduce un spor de producție de peste 40%, cu un venit net suplimentar de 2890 lei/ha. Gunoiul de grajd în doză de 20 t/ha asigură cel mai mare spor de recoltă și cea mai mare eficiență economică. (3) Eficacitatea îngrășămintelor chimice crește în mod deosebit în rotațiile de 3 și 4 ani comparativ cu monocultura. (4) Principalele proprietăți chimice

ale solului săn înfluențate favorabil prin aplicarea gunoiului de grajd, indiferent de rotație.

Tabelul 3

**Analize chimice de sol (1976, media a 2 repetiții)**  
**(Soil chemical analysis)**

Rotația	Agrofond	pH în apă	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100 g sol Egner- Riehm	K <sub>2</sub> O mg/100 g sol Egner- Riehm	Humus % Schö- llen- berger	Indicele de azot (Humus x V %)	Ah m.e. Kappen	S. B. m. e. Kap- pen- Chirită	%
r <sub>1</sub> Monocultură cartof	b <sub>1</sub> — 0	5,55	9,40	14,50	0,99	0,63	2,22	4,11	64,45
	b <sub>2</sub> — N <sub>96</sub>	5,50	6,50	10,80	1,05	0,66	2,22	3,72	62,83
	b <sub>3</sub> — P <sub>64</sub>	5,45	8,75	10,50	1,29	0,74	3,00	4,11	57,50
	b <sub>4</sub> — N <sub>96</sub> P <sub>64</sub>	5,35	11,00	8,65	1,11	0,69	2,64	4,59	61,00
	b <sub>5</sub> — G(20t/ha)	5,50	14,30	21,70	1,59	1,16	2,27	6,28	73,53
r <sub>2</sub> Rotație 2 ani grâu-cartof	b <sub>1</sub> — 0	5,60	8,40	15,05	1,23	0,68	2,39	2,96	55,30
	b <sub>2</sub> — N <sub>96</sub>	5,35	7,10	9,40	1,11	0,67	2,61	3,72	59,96
	b <sub>3</sub> — P <sub>64</sub>	5,37	10,00	10,80	1,11	0,61	2,73	3,30	54,70
	b <sub>4</sub> — N <sub>96</sub> P <sub>64</sub>	5,12	11,35	10,05	0,63	0,35	3,33	4,40	54,76
	b <sub>5</sub> — G(20 t/ha)	5,40	18,40	12,80	2,13	1,73	1,88	5,70	75,19
r <sub>3</sub> Rotație 3 ani grâu-cartof-soia	b <sub>1</sub> — 0	5,50	7,75	11,60	1,23	0,79	2,13	3,83	64,18
	b <sub>2</sub> — N <sub>96</sub>	5,12	6,00	9,25	1,41	0,69	3,41	3,32	49,26
	b <sub>3</sub> — P <sub>64</sub>	5,30	9,90	11,30	1,53	0,92	1,98	2,91	60,07
	b <sub>4</sub> — N <sub>96</sub> P <sub>64</sub>	5,17	8,40	10,10	1,95	1,19	2,90	3,90	53,40
	b <sub>5</sub> — G(20 t/ha)	5,40	21,25	29,30	2,25	1,52	1,96	6,93	78,02
r <sub>4</sub> Rotație 4 ani grâu-porumb- cartof-soia	b <sub>1</sub> — 0	5,45	8,00	10,35	1,11	0,63	2,82	4,23	57,14
	b <sub>2</sub> — N <sub>96</sub>	5,17	7,20	10,05	1,11	0,57	3,41	3,79	51,29
	b <sub>3</sub> — P <sub>64</sub>	5,20	10,10	8,75	1,23	0,73	2,81	4,33	59,00
	b <sub>4</sub> — N <sub>96</sub> P <sub>64</sub>	5,12	10,10	8,10	1,29	0,77	3,41	5,31	60,09
	b <sub>5</sub> — G(20 t/ha)	5,47	15,00	22,70	1,41	1,04	2,30	6,67	74,12

Tabelul 4

**Eficiența medie economică a dozelor de îngășare aplicate**  
**(Mean economical efficiency of each rate of fertilization)**

Nivelul de îngășare	Productia t/ha (medie pe 7 ani 1970—76)	Sporul de pro- ductie t/ha	Valoarea sporului de producție lei/ha	Cheltuieli supli- mentare lei/ha	Venit net su- plimentar lei/ha
0	16,7	—	—	—	—
N <sub>96</sub>	20,9	4,2	2 100	360	1 740
P <sub>64</sub>	16,7	—	—	310	—310
N <sub>96</sub> P <sub>64</sub>	23,8	7,1	3 550	660	2 890
20 t/ha gunoi	28,4	11,7	5 850	805	5 045

## B I B L I O G R A F I E

BATANOV, N., 1967: Kartofeli v sevooborte i na postoiannih uceastkah, Selskoe hozeaistvo Rossii, 5. MĂRGINEANU, T., 1969: Comportarea cartofului cultivat după diferite premergătoare în zona de silvostepă a Transilvaniei. Analele I.C.C.S. Brașov, Cartoful,

1. MĂZĂREANU, I., BREDT, H., ZĂHAN, P. și DAMIAN, L., 1975: Rezultate preliminare privind influența rotațiilor pe diferite nivele de îngășare la cultura cartofului. Analele I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 5.

*Predat Comitetului de redacție,  
la 6 mai 1978  
Referent: ing. Maria Ianoși*

## EFFECT OF CROP ROTATION AND FERTILIZATION ON POTATO YIELD

### *Summary*

The effect of the crop rotation of 2—4 years and different formulas of fertilization on the potato tuber yield were analysed in experiments carried out in the Research Station Livada in 1970—1976 years. The superiority of a crop rotation in comparison with the system of one crop only was evident. The efficacy of the fertilization increased in the frame of a crop rotation, especially when Nitrogen and Phosphorus were used. The simple fertilization with only N or P has lead to bad results. The highest yield was obtained when farmyard manure in a rate of 20 tones/ha was used; the chemical features of the soil, depending on the crop rotation, was well affected by manure.

## DER EINFLUSS VON FRUCHTFOLGE UND DÜNGUNG AUF DEN KARTOFFELERTRAG

### *Zusammenfassung*

In den Jahren 1970—1976 wurde an der Versuchsstation Livada die Auswirkung von 2—4 jährigen Fruchtfolgen bei denen die Kartoffeln auf verschiedenen Düngungsstufen angebaut wurde, auf den Knollenertrag untersucht. Es stellte sich heraus dass 2—4 jährige Fruchtfolgen gegenüber Kartoffelmonokultur vorzuziehen sind, wobei die Wirksamkeit der Düngemittel bei 3—4 jährigen Fruchtfolgen im Vergleich zur Monokultur wächst, besonders wenn Phosphor und Stickstoff zusammen zur Anwendung gelangen. Einseitige Düngung mit Stickstoff (N) oder phosphor (P) ist nicht entsprechend. Die besten Ergebnisse erzielte man bei einer Düngung mit 20 t/ha Stallmist. Die chemischen Eigenschaften des Bodens werden, unabhängig von der Fruchtfolge, von Stallmistgaben günstig beeinflusst.

## ВЛИЯНИЕ СЕВООБОРОТА И ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙ КАРТОФЕЛЯ

### *Резюме*

В период 1970—1976 гг., на опытной станции Ливада изучалось влияние на урожай картофеля 2—4-польных севооборотов, в которых он выращивался на различных уровнях удобрения. Установлено, что 2—4—польные севообороты дают лучшие результаты, чем бесменная культура картофеля, причем эффективность удобрений в 3—4—польных севооборотах оказалась выше по сравнению с монокультурой, в особенности при совместном внесении азота и фосфора. Одностороннее удобрение азотом, и тем более фосфором, не рекомендуется. Наилучшие результаты дают внесение навоза в дозе 20 т/га, который, независимо от ротаций культур, оказывает благоприятное влияние на химические свойства почвы.



În România există o cultură de cartof care se extinde în condiții deosebit de favorabile. În sudul țării, unde se practică agricultura intensivă, se obțin rezultate economice foarte bune. În ceea ce privește consumul de apă, este de menționat că este un factor deosebit de important în dezvoltarea acestui cultură.

## **CONSUMUL DE APĂ LA CARTOFUL CULTIVAT ÎN CONDIȚIILE DIN SUDUL ROMÂNIEI**

RODICA PĂLTINEANU și I. PĂLTINEANU

Lucrarea prezintă valorile evapotranspirației culturii de cartof, ca rezultat al experimentărilor efectuate pe o perioadă de 7 ani la I.C.C.P.T. Fundulea.

Pentru determinarea consumului de apă s-au utilizat metoda bilanțului hidric al solului în parcelele experimentale irigate în cîmp și instalații lizimetriche, iar calculele s-au efectuat pe baza formulelor climatice ale lui Thornthwaite, Blaney-Criddle și Penman.

Soujurile de cartof experimentate au fost Desirée și Ostara.

Pe baza rezultatelor obținute s-au calculat coeficienții de corecție lunari pentru valorile evapotranspirației potențiale reale maxime și valorile de evaporație determinate cu ajutorul evaporimetruului BAC clasa A.

În final este prezentată eficiența valorificării apei consumate de o cultură de cartof și posibilitățile de îmbunătățire a acestui indicator.

Investițiile mari ce se fac pentru irigarea terenurilor din sudul României împun obținerea unor rezultate economice cît mai bune pe unitatea de suprafață. Cultura cartofului găsește condiții favorabile pe terenurile irigate și poate să asigure beneficii prin mărirea producției și a calității tuberculilor.

Cartoful se comportă fiziologic deosebit de alte plante, prin sensibilitatea față de deficitul și excesul de umiditate și temperatură, atât din sol cît și din aer. Această sensibilitate are influență directă asupra cantității și calității recoltei.

În consecință, toate elementele tehnologiei cartofului în condiții de irigare trebuie să concure la realizarea în sol a unui raport aer-apă favorabil creșterii și dezvoltării plantei de cartof.

Cerințele pentru cunoașterea consumului de apă al cartofului sunt multiple, iar răspunsurile și metodele de determinare sunt adecvate fiecărei cerințe. Proiectanții sistemelor de irigare au nevoie de date pentru a construi sisteme cît mai corespunzătoare cerințelor obținerii celor mai mari producții, dar în același timp trebuie să găsească soluții cît mai economice care, în final, să-l conducă pe fermier în exploatarea sistemului construit, la obținerea unui venit net

maxim pe unitatea de suprafață. În acest caz sînt necesare date de consum de apă anual și pe faze de vegetație.

Pentru proiectarea interioară pe cultură, sînt necesare date privind consumul de apă pe perioade mai scurte (una sau două săptămîni) și cu un grad mai mare de precizie decît datele de consum anual sau pe faze de vegetație. În mod special sînt necesare aceste date în perioada de consum maxim al culturii evidențiindu-se și probabilitatea de apariție a unui consum maxim oarecare în zonă.

Pentru prognoza și planificarea momentului irigării și a cantității de apă de irigare care trebuie aplicată pe teren, sînt necesare date pe perioade mai scurte, 1—3 zile, și cu o precizie mare, ținînd seama de implicațiile pe care le are conducerea irigării culturilor pe suprafete mai mari.

Avînd în vedere cerințele de mai sus, am încercat să abordăm problema determinării consumului de apă, ca și metodele de determinare, funcție de fiecare din aceste cerințe, cu gradul de precizie respectiv. De la prima investigare făcută de către BUFFUM în 1900 (SALTER 1967), pînă la ora actuală, cercetările privind evapotranspirația (consumul de apă) cartofului s-au extins în multe țări și zone, metodele s-au diversificat, luîndu-se în considerare, din ce în ce mai mult, întreg complexul de factori care determină consumul de apă al plantelor.

Din cercetările efectuate și la alte specii, s-au stabilit următoarele metode de determinare a consumului de apă, care au fost folosite și în cercetarea noastră: 1. metode directe ce folosesc bilanțul apei: a) bilanțul hidric al solului prin urmărirea dinamicii umidității; b) lizimetria. 2. metode indirecte: a) formula climatică a lui Thornthwaite; b) formula climatică a lui Blaney—Ciddle c) formula climatică a lui Penman.

**METODA DE CERCETARE.** Experimentarea s-a făcut la Fundulea, pe un cernoziom mediu levigat.

Pentru determinarea evapotranspirației în cîmp s-a folosit metoda cea mai comună pentru stabilirea consumului de apă, în condițiile mediului natural, pentru perioada de la 5 la 20 zile (folosită după JENSEN, 1968, în S.U.A., de mai mult de 70 de ani). Determinarea umidității solului s-a făcut cu ajutorul metodei gravimetrice, iar perioada de experimentare a fost de 6 ani.

Evapotranspirația reală maximă (ETRM) a fost determinată în lizimetre cu nivel constant de apă, la soiurile de cartof Desirée (timp de 6 ani) și la Ostara (timp de 7 ani).

Evapotranspirația potențială (ETP) s-a calculat cu ajutorul formulelor climatice Thornthwaite, Blaney-Ciddle și Penman, ultima întrunind toți factorii climatice care influențează consumul de apă al culturilor. Indicii de eficiență a valorificării apei și de productivitate s-au determinat folosindu-se consumul de apă al culturii și producția de substanță uscată din tuberculi.

**Condițiile climatice.** Perioada de experimentare, cuprînd anii 1969—1977, poate fi considerată umedă, exceptînd anul 1973. Majoritatea anilor au fost favorabili cultivării cartofului în sudul țării. Temperatura medie a aerului, în acești ani, a oscilat în limite restrînse, între 17,3 și 19,0°C, cu variații zilnice, în perioada de acumulare a amidonului în tuberculi, de 21,3—21,6°C.

Mersul factorilor climatici în complexitatea lor a influențat valorile evapotranspirației culturii de cartof. Este concluzionă relația directă între temperatură aerului, durata de strălucire a soarelui și consumul de apă al cartofului pe perioada de experimentare (tabelul 1).

**REZULTATE OBTINUTE. Evapotranspirația reală determinată prin metoda bilanțului hidric.** Se cunoaște faptul că evapotranspirația cartofului pe întreaga perioadă de vegetație variază în funcție de zonă, de lungimea perioadei de vegetație, de soi, de cantitatea de apă ce se aplică prin irigare. Este evident, însă, că ponderea cea mai mare în stabilirea consumului pe întreaga perioadă

Tabelul 1

**Relația dintre evapotranspirația cartofului și principalii factori climatici care o influențează  
(Fundulea 1969–1977)**

**(Relation between potato evapo-perspiration and main climatic factors)**

Factorul climatic	Ecuația de regresie	Raport de corelație
Temperatura medie zilnică	$y = -0,26 + 0,0755 x + 0,0061182 x^2$	$y = 0,6647$
Durata de strălucire a soarelui	$y = 11,66 + 1,127 x - 0,00202351 x^2$	$y = 0,6480$

de vegetație o are clima. Datele obținute într-o serie de localități din America de Nord, Europa, Asia au demonstrat că evapotranspirația cartofului poate varia de la 240 mm la 740 mm, în funcție de condițiile climatice (PĂLTINEANU, 1973).

Rezultatele obținute la Fundulea, într-o zonă considerată nefavorabilă cultivării acestei specii, arată că și în condiții de irigare sau de aprovizionare optimă cu apă în tot cursul vegetației (așa cum este cazul în lizimetre), valorile obținute au fost diferite de la an la an, în funcție de condițiile vremii (SIPOS, 1976). Determinându-se consumul de apă în cîmp irigat, într-o perioadă de 6 ani, la soiul de cartof Desirée, datele indică un consum mediu de apă de 459,2 mm, cu variații de la un an la altul, de la 355,3 mm la 523,9 mm (tabelul 2). Valorile obținute se încadrează în limitele datelor de consum la cartoful cultivat în zonele aride din America de Nord, Europa, Asia.

Consumul de apă al cartofului nu este uniform în toată perioada de vegetație. În general, cele mai mari valori medii zilnice se înregistrează în luniile iunie și iulie pentru soiurile semitîrzii și iulie-august pentru cele tîrzii.

Tabelul 2

**Consumul de apă la soiul Desirée determinat în cîmp  
(Fundulea, 1972–1977)**

**(Water consumption in a field with potato variety Desirée)**

Anul	Total anual mm	Aprilie		Mai		Iunie		Iulie		August	
		mm/zi	mm/lună	mm/zi	mm/lună	mm/zi	mm/lună	mm/zi	mm/lună	mm/zi	mm/lună
1972	375,3	1,9	57,0	2,4	102,3	4,3	129,0	2,9	87,0	—	—
1973	355,3	—	—	2,6	80,6	4,3	129,0	3,4	105,4	1,2	40,3
1974	371,5	—	—	2,3	71,3	3,6	108,0	3,2	99,2	3,0	93,0
1975	472,8	1,1	22,0	3,5	108,5	4,9	147,0	3,4	105,4	2,9	89,9
1976	523,9	2,8	84,0	3,0	93,0	3,4	102,0	4,1	127,1	3,8	117,8
1977	441,7	—	—	1,4	43,4	5,2	156,0	4,2	130,2	3,6	111,6
Media		1,9	54,3	2,5	77,5	4,3	129,0	3,5	108,5	2,9	89,9
Total lunar cumulat și anual		54,3		131,8		260,0		369,3		459,2	

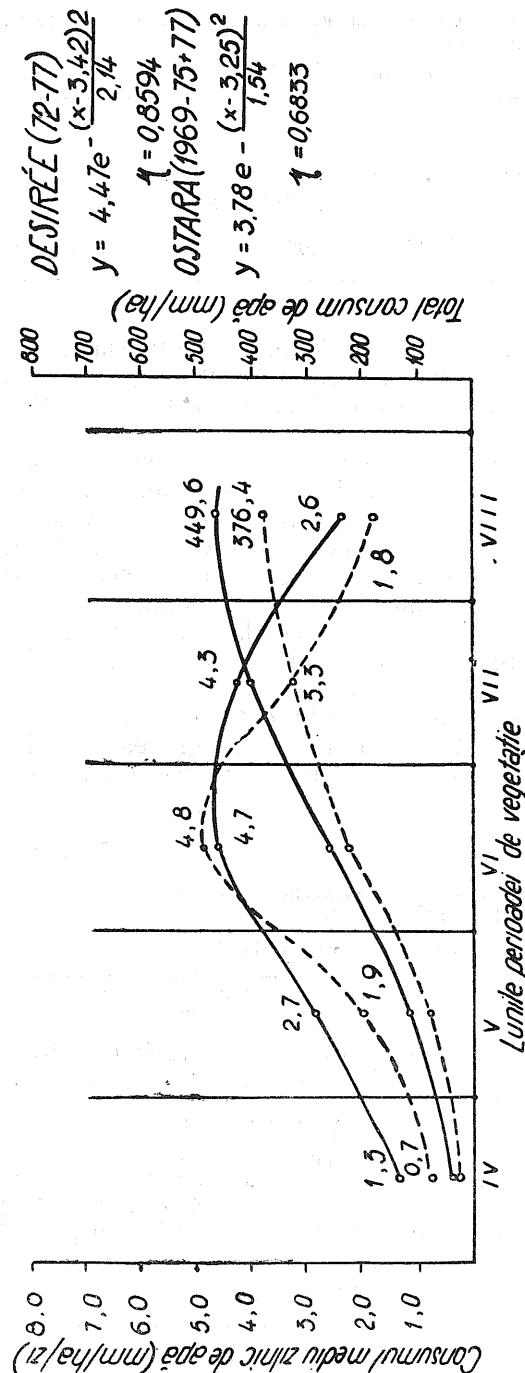


Fig. 1 — Consumul de apă al cartofului în lizimetre — soiurile Desirée și Ostara (Fundulea, 1972—1977) (The water consumption measured in lizimeters at Desirée and Ostara varieties)

**Evapotranspirația reală maximă.** Pentru urmărirea consumului zilnic de apă s-au folosit lizimetrele cu nivel constant de apă. Valorile obținute timp de 7 ani la soiul Ostara (timpuriu) și 6 ani la soiul Desirée (semitîrziu) au arătat că, în condițiile unei aprovizionări optime cu apă în tot cursul vegetației, a existat o diferență între cele două soiuri, nu atât a valorilor medii zilnice, câtă a valorilor totale anuale, datorită lungimii diferite a perioadei de vegetație (fig. 1). S-a observat, de asemenea, apariția consumului maxim în luna iunie la soiul Ostara (cu valori ce nu au depășit în nici un an 5,5 mm) și în lunile iunie și iulie la soiul Desirée, cu valori maxime de 6,1—6,3 mm/zi în anii 1972 și 1974. Curvele calculated ale valorilor zilnice de ETP obținute în lizimetre, la cele două soiuri în medie pe perioada de experimentare, indică variația zilnică multianuală a evapotranspirației, ecuațiile fiind de tip exponențial cu  $\gamma$  situat între 0,6 și 0,8.

În cazul lizimetrelor cu nivel constant de apă, menținut la 60 cm adâncime de la suprafața solului, stratalul freatic contribuie la realizarea consumului în proporție de 60—70% în timpul perioadei consumului maxim și de 40—50% în medie pe toată perioada de vegetație (ABOUKHALED și VINK, 1969; PĂLTINEANU RODICA, 1973; PĂLTINEANU RODICA, 1975.)

Deoarece în lizimetre se menține umiditatea în sol la nivel optim în tot cursul perioadei de vegetație, ceea ce modifică valorile, s-au calculat coeficienți de corecție, cu ajutorul cărora se poate obține valoarea reală zilnică a ET culturii în orice perioadă de timp (fig. 2).

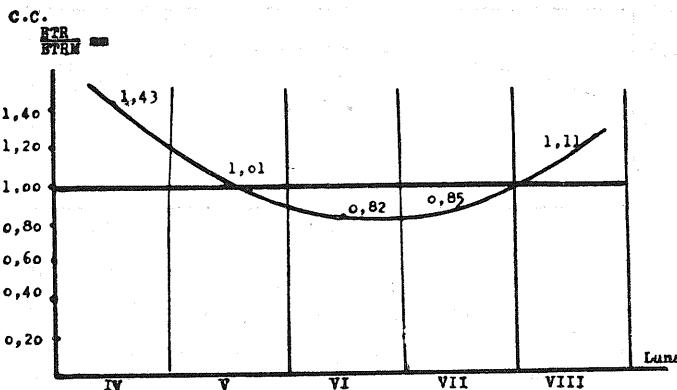


Fig. 2 — Coeficienții de corecție pentru valorile evapotranspira-

$\frac{\text{ETR}}{\text{ETRM}}$  (Fundulea 1972 — 1977)  $y = 2,086 - 0,7657x + 0,114286x^2 \quad \eta = 0,9660$

ETR = evapotranspirația reală determinată în câmp

ETRM = evapotranspirația reală maximă determinată în lizimetre  
(The correction coefficients for the values of the evapo-perspira-  
tion determined for the potato plants in lysimeters.

ETR = the real evapo-perspiration observed in field, ETRM =  
the real maximum evapo-perspiration measured by the lysimeters)

Când cultura acoperă complet solul, consumul de apă prin evapotranspirație se apropie de valoarea evaporației de la suprafața apei. Găsind coeficienți de corecție ai valorilor de evaporație înregistrate de evaporimetru BAC clasa A, putem obține datele de consum de apă (fig. 3) pentru cultura de cartof.

**Evapotranspirația potențială.** Consumul de apă al culturii de cartof poate fi determinat și cu ajutorul formulelor climatice, ce folosesc și coeficienți în funcție de cultură (F.A.O. — IRRIGATION, 1977). În urma rezultatelor obținute, s-a constatat că, pentru condițiile din sudul României, formula climatică adevarată este Thornthwaite (BOTZAN, 1967; SIPOS și colab., 1969). Valorile obținute au fost destul de apropiate de la an la an, totalizând, în medie pe perioada de vegetație, un consum de apă de 506,6 mm. Formula lui BLANEY — CRIDDLE a estimat valori mai îndepărtate de consumul de apă real al culturii, iar curba lui Penman este înfășurarea tuturor curbelor de consum calculate, ea cuprinzînd toți factorii de influență ai evapotranspirației (fig. 4).

Coeficienții de corecție pentru cartof au fost calculați utilizîndu-se valorile evapotranspirației multianuale, determinate în câmp irigat, în condițiile de la Fundulea (tabelul 3).

Cunoașterea consumului maxim zilnic de apă al cartofului este esențială în proiectarea și exploatarea sistemului de irigație, deoarece de aceste valori, ca și de caracteristicile solului în legătură cu apa și de adîncimea de la care cartoful extrage apa din sol, depinde frecvența irigării culturii.

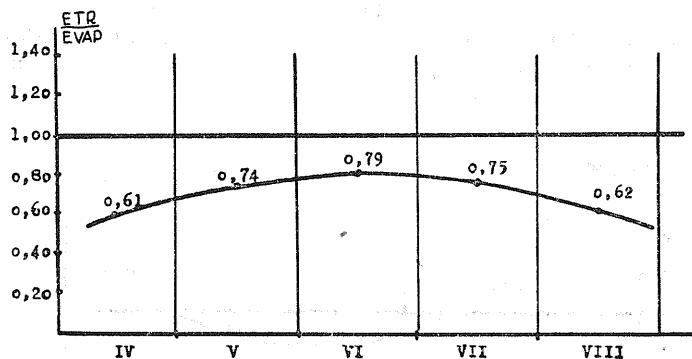


Fig. 3 — Coeficienții de corecție pentru valorile evaporimetrice la cartof,  $\frac{ETR}{EVAP}$  (Fundulea, 1972—1977):  $y = 0,388 + 0,2644 \times 0,0435 x^2; \eta = 0,7726$ ; ETR = evapotranspirația reală determinată în cîmp; EVAP = evapotranspirația determinată de evaporimetru BAC clasa A

(The correction coefficients for the values of the evapo-perspiration (ETP/EVAP) ETR = the real evapo-perspiration in the field, EVAP = the evapo-perspiration measured by the evaporimeter BAC class A)

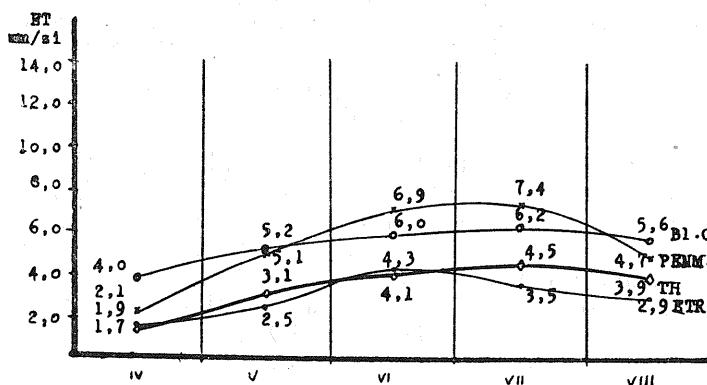


Fig. 4 — Evapotranspirația potențială și reală la cartof (The potential evapo-perspiration and the real one of the potato plants)

Sînt cunoscute studii cu privire la reglarea transpirației culturii de cartof, parte componentă a consumului de apă (TANNER, 1968), dar deosebirile între soiuri au fost neînsemnate. Cartoful nu posedă un alt sistem de adaptare pentru reglarea transpirației, în afară de mărirea și micșorarea deschiderii stomatelor.

Indiferent de metoda de determinare a consumului de apă, valorile obținute se pot utiliza în proiectarea sistemelor de irigații și prognoza udărilor la cartof.

**Eficiența valorificării apei.** Indicatorii ce exprimă folosirea apei de către o cultură sînt eficiența valorificării apei și indicele productivității.

Tabelul 3

**Evapotranspirația reală, potențială și coeficienții de corecție pentru cartof  
(Fundulea 1972–1977)**

(Real evapo-perspiration, potential one and correction coefficients)

Luna	ETR	THORNTHTWAITE		BLANEY-CRIDDLE		PENMAN	
		TH mm/zf	ETR TH	BL.C. mm/zi	ETR BL.C.	Penman mm/zi	ETR Penman
Aprilie	1,9	1,7	1,12	4,0	0,48	2,1	0,90
Mai	2,5	3,1	0,81	5,2	0,48	5,1	0,49
Iunie	4,3	4,1	1,05	6,0	0,72	6,9	0,62
Iulie	3,5	4,5	0,78	6,2	0,56	7,4	0,47
August	2,9	3,9	0,74	5,6	0,52	4,7	0,62
Total anual	461,9	530,5	—	653,4	—	771,7	—

Apa utilizată în procesul de evapotranspirație poate fi folosită cu eficiență diferită. Exprimând valorificarea apei prin kilograme spor de recoltă realizată în urma fiecărui mm de apă consumată, rezultatele obținute la Fundulea în medie pe perioada de experimentare demonstrează că, la un mm de apă consumat, se realizează o producție de 115–126 kg/ha tuberculi (în condiții de aprovizionare optimă cu apă), iar indicele de productivitate (coeficientul de transpirație) variază între limitele de 216–270 l/1 kg s.u. (acesta reprezentând cantitatea de apă consumată pentru sinteza unui kg de substanță uscată) (tabelul 4).

Mersul acestor indici variază de la un an la altul, în funcție de producția obținută și de apa consumată de cultură. S-a observat că, la soiul Ostara, cei doi indici sunt mai ridicăți decât la soiul Desirée, demonstrând o mai bună valorificare a apei. Totuși, soiul Desirée s-a remarcat în condițiile din sudul României din punct de vedere al producției obținute și al calităților culinare și de păstrare.

Tabelul 4

**Eficiența valorificării apei și indicele productivității la soiurile de cartof Ostara și Desirée  
(Efficiency of using water and productivity index for varieties Ostara and Desirée)  
(Fundulea)**

Soiul	Consumul de apă, mm	Productia tu- berculi, kg/ha	Subst.usc. kg/ha	EVA kg/mm	IPA 1/kg s.u.
Ostara 1969–1977	331,9	47516	13306	126,2	271,3
Desirée 1972–1977	449,6	51979	13254	115,6	216,8

**CONCLUZII.** (1) În sudul țării, cartoful irigat realizează un consum total de apă de 460 mm pe perioada de vegetație. (2) Utilizând metoda lizimetrică se pot determina valorile zilnice ale evapotranspirației culturii. Aceste valori oscilează, în funcție de soi și condițiile anului, între 376 și 450 mm. (3) Indiferent

de metoda de determinare a consumului de apă la cartof, se observă faptul că evapotranspirația maximă se înregistrează în luna iulie la soiurile cu perioada de vegetație mai lungă și în luna iunie la soiurile timpurii. Valorile maxime nu depășesc 5 mm/zi în medie pe mai mulți ani de experimentare, dar sunt influențate de condițiile climatice ale fiecărui an în parte, chiar și în cazul unei aprovizionări optime cu apă. (4) Pentru a utiliza formulele climatice la determinarea consumului de apă al cartofului, trebuie folosiți coeficienții de corecție calculați lunar. Aceștia variază de la 0,47 la 1,12, înregistrând valori sub 1 cei calculați pentru datele din lizimetre, evaporimetru, formulele lui Blaney-Criddle și Penman. (5) Cartoful are o eficiență mare de valorificare a apelor consumate, realizând cu fiecare mm de apă consumată o producție de 110—130 kg de tuberculi.

#### B I B L I O G R A F I E

- ABOUKALED, S.S. și VINK, N., 1969: Evapotranspiration in the central Bekas of Lebanon with reference to the irrigation of potatoes and onions. Inst. de Recherches Agr. Liban. Publ. nr. 26. BOTZAN, M., 1967: Culturi irigate. Editura Ceres. SIPOS, GH., HULPOI, N., PĂLTINEANU, RODICA, NEGOMIREANU, V., 1969: Contribuții la stabilirea evapotranspirației la cîteva culturi de cîmp. Analele I.C.C.P.T. vol. XXXV seria B. JENSEN, OLE, 1968: Water consumption by agricultural plants. Water Deficits and Plant Growth-Acad. Press by Kozlowski. PĂLTINEANU, I. și PĂLTINEANU, RODICA, 1973: Sinteză CIDAS 731. Consumul de apă și metodele de irigare la cartof. PĂLTINEANU, RODICA, 1973: Evapotranspirația principalelor culturi agricole determinată în lizimetre. Teză de doctorat TANNER, C.B., 1968: Evaporation of water from plants and soil (în Water deficits and plants growth, by Kozlovski IV). SALTER, P.Y. și GOODE, J.E., 1967: Crop responses to water at different stages of growth. Commonwealth Agricultural Bureau Farnham Royal, England. PĂLTINEANU, RODICA și SIPOS, GH., 1975: Contribuții la cunoașterea evapotranspirației la cartof pe cernoziomul levigat de la Fundulea. Lucr. Șt. I.C.C.S., Cartoful, 5. SIPOS, GH. și PĂLTINEANU, RODICA, 1976: Irrigarea cartofului în condițiile cîmpiei din sudul țării. Lucr. Șt. I.C.C.S., Cartoful, 6. \* \* \* F.A.O. IRRIGATION and DRAINAGE PAPER: 1977: Crop water requirements nr. 24. F.A.O.-Roma.

Predată Comitetului de redacție  
la 7 martie 1978  
Referent: dr. ing. S. Ianosă

#### WATER CONSUMPTION OF THE POTATO CROP UNDER SOUTH ROMANIA CONDITIONS

##### *Summary*

The evapo-perspiration was measured in experiments of seven years at I.C.C.P.T. Fundulea. For determining the water need of the potato plants, the method of the humidity balance sheet of the soil of the irrigated plots and the method of the lysimeters were used. The computation was made by the aid of the climatical formulas of Thornthwaite, Blaney-Criddle and Penman. The investigated varieties were Desirée and Ostara. Based on the results obtained were computed the coefficients to correct the real potential maximum evapo-perspiration and the values determined by the BAC — evaporimeter class A. In conclusion, the efficiency of the water utilisation by the potato crop is regarded as well as the possibilities to improve this indicator.

# DER WASSERVERBRAUCH DER IM SÜDEN RUMÄNIENS ANGEBAUTEN KARTOFFELN

## Zusammenfassung

Die Arbeit zeigt die Werte der Evapotranspiration bei der Kartoffel in 7 — jährigen Versuchen beim Forschungsinstitut für Getreide und technische Pflanzen (ICCP) Fundulea. Zur Bestimmung des Wasserverbrauches wurde die Methode der Feuchtigkeitsbilanz des Bodens in bewässerten Versuchsparzellen und in Lysimeter — Anlagen angewandt. Die Berechnungen erfolgten nach den klimatischen Formeln von Thornthwaite, Blaney-Criddelle und Penman. Die untersuchten Kartoffelsorten waren Desirée und Ostara. Auf Grund der erzielten Ergebnisse wurden monatlich Korrekturkoeffizienten für die reellen potentiellen maximalen Evapotranspirationswerte berechnet und die Verdunstungswerte, mit Hilfe des Verdunstungsmessers Bac Klasse A bestimmt. Schliesslich wird die Wirtschaftlichkeit des verbrauchten Wassers für einen Kartoffelschlag angeführt und Werden die Verbesserungsmöglichkeiten dieses Parameters untersucht.

# ПОТРЕБЛЕНИЕ ВЛАГИ КАРТОФЕЛЕМ, ВЫРАЩИВАЕМОМ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЧАСТИ РУМЫНИИ

## Резюме

В работе приводятся величины эвапотранспирации культуры картофеля, полученные в семилетних опытах проводившихся в Научно-исследовательском институте зерновых и технических культур Фундуля. Для определения потребления воды применялись метод водного баланса почвы на орошаемых опытных полевых делянках и лизиметрические установки, причем вычисления проводились по климатическим формулам Торнтийта, Блэни-Кридллии Пенмана. Опыты проводились с сортами картофеля Дезире и Остара.

На основании полученных результатов были вычислены месячные поправочные коэффициенты для максимальных реальных потенциальных величин эвапотранспирации и величины эвапотранспирации, определенные с помощью эвапориметра Бак, класса А. В заключение показана степень эффективности использования потребленной культурой картофеля влаги и возможности улучшения этого показателя.



**RĂSPINDIREA NEMATODULUI TUBERCULILOR (*DITYLENCUS DISTRUCTOR* THORNE) ȘI A NEMATODULUI TULPINILOR (*DITYLENCUS DIPSACI* KÜHN) LA CARTOFLII DE SĂMÎNȚĂ PRODUȘI ÎN ZONELE ÎNCHISE DIN JUDEȚUL HARGHITA**

E. BEDÖ\*), V. DONESCU și K. BEDÖ\*)

Pe o perioadă de 5 ani s-a analizat răspindirea nematodului tuberculilor (*Ditylenchus destructor*) și a nematodului tulpinilor (*Ditylenchus dipsaci*) în zonele închise din județul Harghita, stabilindu-se atacul mediu pe unități și ani (tabelele 5 și 6). Pentru determinarea prezentei nematozilor s-a folosit metoda Baerman (metoda pălnitor). S-a constatat că răspindirea nematozilor din genul *Ditylenchus* se face în majoritatea cazurilor prin intermediu materialului de plantat. Recoltarea mecanizată și temperatura peste 6°C în timpul păstrării pot contribui la creșterea gradului de atac și infestarea într-un grad mai ridicat a tuberculilor. Temperaturile coborîte din timpul iernii, sub -10°C, distrug o mare parte din paraziți. Se consideră că lupta contra infestării tuberculilor se poate duce numai în cadrul combaterii integrate a bolilor și dăunătorilor.

Nematodul tuberculilor de cartofi (*Ditylenchus destructor*) a fost descris pentru prima dată de cercetătorul american THORNE, în anul 1945. După aceea a fost semnalat în majoritatea țărilor din Europa, America și Asia.

Nematodul tulpinilor (*Ditylenchus dipsaci* Kühn) este cunoscut sub mai multe denumiri sinonime: *Anguillella dipsaci* Kühn; *A. devastatrix* Kühn; *A. secalis* Nitche; *A. putrefaciens* Kühn; *Ditylenchus dipsaci* var. *amsinchia* Steiner, W. Scot; *D. allocutus* Steiner; *Thylenchus hovensteinii* Kühn etc.

La noi în țară s-a observat pentru prima dată în toamna anului 1966, la I.A.S. Lăzarea, pe o parcelă pe care s-au cultivat cartofi, soiul Merkur, trei ani consecutiv. Pe tuberculi s-au observat pete asemănătoare cu cele cauzate de mana cartofului, în procent de 50%. Pe o altă parcelă, pe care s-a cultivat tot soiul Merkur, categoria biologică SE, toamna s-a găsit 0,5% din tuberculi cu pete plumburi-cenușii, cu suprafața catifelată și pete brunificate cu suprafață adâncită, având coaja dezlipită de pulpa tuberculului și crăpată, iar țesuturile subiacente de culoare brună, cu textură sfărîmicioasă (fig.1 a și b).

\*) D.G.A.I.A. Harghita



a



b

Fig. 1 a și b — Atac de nematozi din genul *Ditylenchus* sp. pe tuberculi și lăstari de cartof (The attack of *Ditylenchus* sp. on potato tubers and stems)

Pentru verificare, înainte de depozitare materialul a fost sortat și tuberculii care prezenta simptomele de mai sus au fost eliberați. Totuși, primăvara, după ce au fost scoși de la păstrare, 7% din tuberculi prezenta aceste simptome. S-a executat o nouă sortare și la plantare au fost folosiți numai tuberculi aparent sănătoși. Acest material s-a plantat pe o parcelă de 39 ha, pe care nu au fost cultivati cartofi timp de 6 ani.

După 8—9 săptămâni de la plantare, 18% din plantele răsărite au prezentat următoarele simptome: au rămas pitice, nedezvoltate, cu tulpiini îngroșate, noduroase (fig.1 a și b) iar frunzele au avut un aspect încrețit. Sub aceste plante s-au găsit numai tuberculi stricați, care au prezentat simptomele descrise mai sus. La examenul microscopic, în tulpiinile și tuberculii acestor plante s-au găsit nematozi.

S-au format și s-au trimis probe la Institutul de cercetări pentru protecția plantelor, cu diagnoză de atac de *Ditylenchus* sp., unde s-au găsit nematozi din specia *Ditylenchus dipsaci*, confirmând constatăriile noastre.

În proba recoltată de pe această parcelă la 9 septembrie 1967 și examinată la microscop, 21% din tuberculi au prezentat atac de nematozi, iar 1% acarieni (*Rhyzoglyphus echinopus* Fum. et Rot.).

În toamna anului 1967, din probele recoltate (400 de tuberculi din 400 de cuiburi) de la diferite C.A.P.-uri, cîte 100 de tuberculi au fost supuși examenului microscopic pentru determinarea nematozilor (prin metoda Baermann, 1917). Rezultatele obținute sunt cuprinse în tabelul 1.

Pe baza rezultatelor am constatat că în majoritatea unităților agricole din județul Harghita se întâlnește atacul de nematozi la cultura cartofului. Cel mai intens atac a fost constatat în bazinile Gheorghieni și Ciucul de mijloc.

Analizînd tuberculi cu simptome vizibile de atac, am constatat că, în majoritatea cazurilor, parazitul a fost prezent în toate fazele de dezvoltare, de la ouă pînă la adulți, iar pe același tubercul se găsesc nematozi care corespund descrierii atât pentru specia *D. destructor* cît și pentru specia *D. dipsaci*.

Tabelul 1

**Rezultatele analizelor efectuate asupra cîtorva probe de cartof sămîntă produsî în unele unități producătoare din județul Harghita în anul 1967**

(Results of analysis of some tuber samples in Harghita district)

Nr. crt.	Denumirea unității	Soiul	Tuberculi boala %
1	I.A.S. Lăzarea	Merkur	21,0
2	I.A.S. Miercurea Ciuc	Urgenta	4,0
3	C.A.P. Toplița Ciuc	Merkur	0
4	C.A.P. Toplița Ciuc	Urgenta	3,0
5	C.A.P. Frumoasa	Merkur	2,0
6	C.A.P. Frumoasa	Urgenta	1,0
7	C.A.P. Ciceu	Merkur	0
8	C.A.P. Ciceu	Urgenta	2,0
9	C.A.P. Jigodin	Meise	0
10	C.A.P. Jigodin	Schalbe	0
11	C.A.P. Jigodin	Ora	3,0
12	C.A.P. Sînsimion	Merkur	4,0

După RAJNIS (1961), ambele specii de *Ditylenchus* se pot găsi concomitent într-un tubercul atacat. Cercetările lui arată că, în timpul recoltării cartofilor, simptomele cauzate de cele două specii de nematozi nu se pot distinge. Analizând tuberculii atacați de nematozi el a găsit 50,3% tuberculi atacați de nematodul tuberculilor, 32,7% tuberculi atacați de ambele specii de nematozi și 17% tuberculi atacați numai de nematodul tulpinilor.

Contopirea simptomelor provocate de cele două specii de nematozi reiese și din lucrările lui KOTTHOFF (1950), HINFNER (1956), atacurile produse tratîndu-se sub același nume: rîie produsă de nematozi, iar în U.R.S.S. — ditylenchoză. Din aceste motive, în analizele noastre nu s-a făcut diferență între cele două specii.

Nematozii din genul *Ditylenchus*, avînd capacitate mare de adaptare la mediu, atacă de la 3 la 35°C, depun ouă la temperaturi cuprinse între 6 și 34°C, infectarea tuberculilor producîndu-se atît în cîmp, cît și în timpul depozitării, de la un tubercul la altul. În scopul verificării acestei probleme, într-o masă de tuberculi din soiul Desirée, aparent sănătoși, am introdus o infecție artificială prin tuberculi cu semne vizibile de atac de nematozi. Variantele, compuse din cîte 200 de tuberculi cu diferite grade de infecție, ambalate în lăzi cu capac (tip danez), au fost introduse în depozitul C.A.P.-ului Tușnad, într-o boxă care mai conținea 50 tone de cartofi, acoperindu-le cu un strat de 10 cm de cartofi. Proba a fost introdusă în masa de cartofi la data de 10.01.1976 și ținută pînă la data de 7.04.1976. Temperatura în masa de cartofi depozitată a variat între 4 și 6°C. Probele au fost supuse analizei, rezultatele fiind redatate în tabelul 2. S-a constatat că: în timpul depozitării la temperatura de 3–6°C infecția a crescut de 2,1–8,3 ori; procentul tuberculilor cu semne vizibile de atac a rămas practic egal cu infestarea inițială; simptomele atacului nu s-au exteriorizat, nefiind condiții de înmulțire pentru paraziți. Evidențierea simptomelor se face după ce înmulțirea nematozilor ia o anumită proporție, necesară exteriorizării atacului.

Tabelul 2

Creșterea procentului de atac la diferite variante cu infecție artificială, Exp. Tușnad, 1976  
(Increase of attack at different artificial infection variants)

Varianta	Infecție artificială %	Infecție finală vizual microscop total			Crestere față de % inițial
		%	%	%	
1	2	4,0	12,5	16,5	8,3 x
2	5	5,0	24,0	29,0	5,8 x
3	10	10,0	11,5	21,5	2,2 x
4	15	15,5	15,5	31,0	2,1 x
5	20	20,5	21,5	42,0	2,1 x

**METODA DE CERCETARE.** Determinarea frecvenței atacului nematozilor s-a făcut pe probe reprezentative de cartofi, care au fost luate de pe fiecare parcelă, din fermele producătoare de cartof de sămîntă și reprezintă cantitatea necesară pentru certificarea cartofilor de sămîntă. Luarea probelor s-a făcut în paralel și după același sistem cu probele pentru determinarea infecției virotice

în precultură, adică din 25 de puncte, pe diagonalele parcelei, s-a scos din 20 de cuiburi câte un tubercul, fără alegere. Cei 500 de tuberculi care alcătuiesc proba au fost depozitați în pivniță, în lădițe de tip danez, cu capac.

Proba de lucru a fost formată din 400 de tuberculi împărțiti în 8 repetiții de căte 50 de bucăți. Fiecare repetiție a fost supusă unei analize vizuale, apoi 100 de tuberculi (două repetiții) au fost supuși analizei pentru determinarea prezenței nematozilor prin metoda Baerman (metoda pîlniilor), care constă din următoarele: tuberculii se dău prin răzătoare și, împreună cu o cantitate mică de apă cu temperatura de 35°C, se introduc în căte o pîlnie al cărei gît este închis cu un tub de cauciuc cu clemă. După 24 de ore se scoate căte o picătură de lichid de la baza pîlniei pe o lamă și se analizează la microscop.

**REZULTATE OBȚINUTE.** În decurs de 5 ani s-au analizat 416 probe, adică un număr de aproximativ 150 000 de tuberculi, din care aproximativ 41 600 tuberculi au fost supuși analizei pentru determinarea nematozilor prin metoda pîlniilor. Din totalul probelor analizate, s-au găsit afectate de nematozi 281, adică 67,55%. Pe baza rezultatelor experimentale și a analizelor efectuate se poate afirma că analiza vizuală nu este suficientă pentru determinarea corectă a atacului de nematozi, între analiza vizuală și cea microscopică existând diferențe uneori foarte mari (tabelul 3).

Tabelul 3

Diferențe observate între rezultatele analizelor vizuale și microscopică la determinarea atacului de nematozi din genul *Ditylenchus*  
(Differences observed between visual analyses and microscopic ones for determining *Ditylenchus* attack)

Anul	% mediu de infecție în funcție de metoda de determinare		
	vizuală	microscopică (marțor)	diferență în %
1972	2,76	5,08	54,3
1973	1,82	4,28	42,5
1974	1,12	1,95	57,4

În anul 1972, analizând un număr de 28 de probe de proveniență diferită, s-au constatat diferențe mari în ceea ce privește infestarea cu nematozi între materialul provenit din import (0,25% atac după un an de reînmulțire în zonă) și materialul provenit din două centre de producere a superelitelui (4,3% și 8,8% după un an de reînmulțire în zonă). Rezultatele de mai sus confirmă observațiile multor autori, după care principala sursă de infestare cu nematozi din genul *Ditylenchus* o constituie folcsirea la plantare a tuberculilor infestați.

Atacul mediu pe 5 ani a fost de 3,45%. Soiuri rezistente la atacul nematozilor din genul *Ditylenchus* nu se cunosc. HINFNER (1956) amintește că soiurile timpurii par a fi mai rezistente la atacul nematozilor.

Atacuri sub 1% s-au găsit la soiurile Spartaan și Merkur; între 1,06 și 2,32% au fost atacate soiurile Eba, Ostara, Resy; între 3,17 și 3,90% Ora, Măgura, Desirée și Urgenta. Soiurile Jaerla și Colina au fost puternic atacate (7,37 și respectiv 9,16%) (tabelul 4). Credem că atacurile mari la aceste două soiuri se datorează infestării inițiale a materialului de plantare.

Tabelul 4

**Atacul mediu de nematozi pe soiuri, pe perioada  
1972–1976**

(Mean attack of different varieties)

Nr. crt.	Soiul	Atac %	Clasificare
1	Ostara	2,13	8
2	Jaerla	7,37	2
3	Urgenta	3,90	3
4	Resy	2,32	7
5	Desirée	3,70	4
6	Spartaan	0,64	11
7	Măgura	3,62	5
8	Colina	9,16	1
9	Ora	3,17	6
10	Eba	1,06	9
11	Merkur	0,90	10

Analizînd situația pe unități de producție, s-a constatat că C.A.P.-urile Sîncrăieni, Sîntimbru, Cetățuia și Toplița-Ciuc au avut un material mai puternic infestat, în medie între 3,01 și 6,65%. La restul unităților, infestarea a fost în proporție de 0,88–0,34% (tabelul 5).

Întrucît pe rănile produse în urma atacului de nematozi se instalează o serie de paraziți care produc putrezirea tuberculilor, în cazul folosirii cartofilor de sămîntă infestați apar multe goluri în cultură. Astfel, în anul 1974, la C.A.P. Cetățuia, pe o suprafață de 14 ha plantată cu Desirée I<sub>2</sub>, folosindu-se la plantare un material de sămîntă infestat în proporție de 22%, s-a obținut

Tabelul 5

**Atacul mediu de nematozi pe unități de producție,  
pe perioada 1972–1976**

(Mean attack of nematods in different farms)

Nr. crt.	Denumirea unității	Atac %	Clasificare
1	Sîncrăieni	6,65	1
2	Sîntimbru	6,53	2
3	Sînsimion	2,34	5
4	Cetățuia	4,53	3
5	Tușnad	1,57	13
6	Cozmeni	0,96	15
7	Sînmartin	0,89	16
8	Bancu	2,09	10
9	Ciucsîngiorgiu	2,04	11
10	Toplița Ciuc	3,01	4
11	Voșlobeni	1,96	12
12	Suseni	2,21	8
13	Ciumani	2,10	9
14	Joseni	2,21	7
15	Lăzarea	2,28	6
16	Remetea	1,27	14

o densitate de 32 000 plante la hecitar față de 47 000 plante. La C.A.P. Ciuc-sângiorgiu s-a realizat o densitate de 36 000 pl/ha față de 57 000 plante, pe o suprafață de 19 ha, tuberculii de sămîntă folosiți fiind infestați în proporție de 10% cu nematozi.

Atacul de nematozi asupra tuberculilor este influențat și de condițiile climatice, variabile de la un an la altul. Astfel, în anul 1974 s-a observat o scădere pronunțată a atacului, care a fost de 1,95% față de 3,33% în anul 1975 și de 4,28% în anul 1973. Deoarece nematozii iernează în stadiu de ou, larvă sau adult în resturile de plante din sol (A. SĂVESCU, 1961), credem că reducerea cu aproape 50% a atacului se datorează efectului dăunător al gerului din luna ianuarie 1974, cînd s-au înregistrat temperaturi chiar sub  $-30^{\circ}\text{C}$ , media lunării fiind de  $-10,5^{\circ}\text{C}$ .

Analizînd situația atacului pe perioada 1972—1976 (tabelul 6), se constată o scădere progresivă a acestuia. De asemenea, cu titlul de mențiune, semnalăm dispariția din probele de cartofi supuse analizelor a acarienilor din specia *Rhyzoglyphus echinopus* Fum. et Rot., care la început erau prezenți în număr destul de mare.

Tabelul 6

**Atacul mediu de nematozi pe perioada 1972—1976**  
(Mean attack of nematodes in 1972—1976)

Anul	Atac %	Clasificare
1972	5,08	1
1973	4,28	2
1974	1,95	5
1975	3,33	3
1976	2,24	4
Media pe 5 ani	3,45	—

**CONCLUZII.** (1) Pierderile cauzate de nematozii care produc putrezirea tuberculilor sunt însemnate. (2) În C.A.P. Sîncrăieni, Sîntimbru, Cetățuia rănirile produse de mașina de scos cartofi MSC-1, folosită pe scară mai largă, ar putea constitui o cauză importantă pentru creșterea gradului de atac. (3) Evidențierea simptomelor se face după ce înmulțirea nematozilor ia o anumită proporție, necesară exteriorizării atacului. Se poate spune că nematozii infestează tuberculii și la temperaturi sub  $6^{\circ}\text{C}$  ( $3-6^{\circ}\text{C}$ ), temperaturi frecvente în depozitele de păstrare a cartofilor, înmulțirea lor avînd loc însă doar la temperaturi de peste  $6^{\circ}\text{C}$ . (4) În perioada depozitării, temperatura masei de cartofi pentru sămîntă trebuie să fie menținută la  $3-4^{\circ}\text{C}$ , deoarece la temperaturi mai ridicate se mărește infestarea cu nematozi și se pot produce infecții cu alți paraziți. (5) Temperaturile medii lunare foarte coborîte din perioada de iarnă, sub  $-10^{\circ}\text{C}$ , cu valori minime sub  $-30^{\circ}\text{C}$ , distrug o mare parte din paraziți, reducînd astfel infestarea. (6) Întrucît răspîndirea nematozilor din genul *Ditylenchus* se face în majoritatea cazurilor prin intermediul materialului de plantare, trebuie să acordăm o mare atenție sortării corecte înainte de depozitare și plantare și stării sanitare a materialului din categoriile biologice superioare, produs în centrele de producere a superelitei. (7) Pentru

menținerea stării de sănătate a materialului pentru sămîntă este necesară combaterea complexă, integrată a bolilor și dăunătorilor, aplicarea corectă a tehnologiilor prevăzute, respectarea rotației și a asolamentului. Se va acorda o mare atenție recoltării, depozitării și tuturor manipulărilor legate de acestea (sortări, încărcări, descărcări), pentru a se evita producerea de răni, care sunt porți de intrare pentru paraziți. Se va evita introducerea în depozite a tuberculilor infestați. (8) Rezultatele noastre arată răspîndirea nematozilor pe teritoriul studiat și dau o situație asupra răspîndirii sursei de infestare și nu asupra pagubelor reale produse de aceștia, problemă care necesită un studiu mai aprofundat și de amploare.

### B I B L I O G R A F I E

ANDRÁSY, I., 1955: Egy új burgonyakártevő hazánkban. Agrártudomány. GOFFART, H., 1951, Nematoden der Kulturpflanzen Europas. Paul Parey, Berlin. GOFFART, H., 1954: Die Kräutzenkrankheiten der Kartoffel. Kartoffelbau, 115. HINFNER, CSAK, 1956; A burgumó betegségei és károsodásai. Mezőgazdasági kiadó Budapest. JÁVOR, I., 1963; A burgonyafonálferge. Mezőgazdasági kiadó Budapest. KOTTHOFF, P. 1950; Kartoffelschäden durch Ditylenchus. Anz. Schändlinge, KOTTE WALTER, 1960; Krankheiten und Schädlinge im Gemüsebau und ihre Bekämpfung. Berlin. MANOLACHE, I.C., 1959; Curs de entomologie, Inst. Agr. „N. Bălcescu“, București. PETRESCU, M. și colab., 1970; Controlul fitosanitar în agricultură. (pag. 49) Ed. Ceres, București. RĂDULESCU, E., NEGRU, A., 1967; Îndrumător pentru determinarea bolilor și dăunătorilor la semințe. Ed. Agro-Silvică București ROMĂSCU, E., 1973; Nematozii plantelor agricole și combaterea lor. Ed. Ceres. RAJNISSE, L., 1961; A burgonyát károsító gomorontó fonalféreg kárétele. Növéntermesztes. Nr. 3, SAVESCU, A., 1961; Album de protecția plantelor. vol. II. București. THORNE, G., 1945; Ditylenchus destructor sp. the potato rot nemathode and Ditylenchus dipsaci (Kühn,, 1857). Proc. Nelm. Soc. Washington UBRISZY, G., 1952; Növenkortan. Akadémia kiadó. Budapest. USTINOV, A., LINNIK, G., 1955; Steblevaja nematoda kartofelia. Harkov. XXX, Anleitung für die Untersuchung von pflanzlichen Sendungen. 1964, Berlin. D.D.R.

*Predată Comitetului de redacție  
la 8 iulie 1978  
Referent: biol. N. Staicu*

### NEMATODES ON TUBER (*DITYLENCUS DISTRICTOR* THORNE) AND ON STEMS (*DITYLENCUS DIPSACI* KÜHN) OF THE SEED POTATO PLANTS IN THE FIELDS OF THE CLOSED ZONES OF HARGHITA DISTRICT

#### Summary

The occurrence of the two nematode species was tested by the Baerman method (the funnel method) during 5 years in the closed zones of Harghita district (the attack average is presented in the tables 5 and 6). Almost the nematodes belonging to the *Ditylenchus* genera are spread by the tubers for planting. The mechanical harvest and the temperature over +6°C during the store period can increase the attack level and the worminess on the tubers. The low temperatures during the winter (colder than -10°C) destroy most the parasites.

DIE VERBREITUNG DER KNOLLENNEMATODEN (*DITHYLENCHUS DISTRACTOR* THORNE) UND DER STENGELNEMATODEN (*DITHYLENCHUS DIPSACI* KÜHN) BEI DEM IM KREIS HARGHITA ERZEUGTEN PFLANZKARTOFFELN

*Zusammenfassung*

Es wurde die Verbreitung der Knollennematoden (*Ditylenchus destructor*) und der Stengelnematoden (*Ditylenchus dipsaci*) in den geschlossenen Anbaugebieten des Kreises Harghita während einer Zeitspanne von 5 Jahren untersucht und der durchschnittliche Befall für Einzeiten und Jahre festgestellt (Tabellen 5 und 6). Zur Bestimmung des Vorhandenseins der Nematoden wurde die Methode Baerman (Trichter-Methode) verwendet. Es wurde festgestellt dass die Verbreitung der Nematoden des Types *Ditylenchus*, meistens durch das Pflanzgut erfolgt. Die mechanisierte Einbringung der Ernte und Temperaturen von mehr als +6°C während der Lagerung tragen zu einer Verstärkung des Befalls und einer verstärkten Infizierung der Knollenbei. Niedrige Wintertemperaturen, unter -10°C, vernichten einen Grossteil der Parasiten. Es wird festgestellt dass der Kampf gegen die Infizierung der Knollen nur in Rahmen der gesamten Schädlings — und Krankheitsbekämpfung durchgeführt werden kann.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ КЛУБНЕВОЙ *DITHYLENCHUS DISTRICTOR* THORNE И СТЕБЛЕВОЙ *DITHYLENCHUS DISPACI* KÜHN НЕМАТОД В СЕМЕННОМ КАРТОФЕЛЕ, ВЫРАЩИВАЕМОМ В ЗАКРЫТЫХ ЗОНАХ УЕЗДА ХАРГИТА

*Резюме*

В течение 5 лет проводилось изучение распространения картофельных нематод — *Ditylenchus destructor* и *Ditylenchus dipsaci* — в закрытых зонах уезда Харгита, причем была установлена средняя пораженность ими по хозяйственным единицам и по годам (таблицы 5 и 6). Для определения наличия нематод пользовались методом Бермана /метод воронок/. Было установлено, что распространение нематод относящихся к роду *Ditylenchus* в большинстве случаев происходит через посадочный материал. Механизированная уборка и температура хранения превышающая 6°C, могут способствовать повышению степени поражения и заражению большого количества клубней. Зимние температуры ниже - 10°C уничтожают значительную часть этих паразитов. Считается, что успешная борьба против заражения клубней нематодами возможна только в рамках интегрированной борьбы с болезнями и вредителями.



## CERCETĂRI PRIVIND GRADUL DE REZIȘTENȚĂ AL UNOR SOIURI ȘI LINII DE CARTOF FAȚĂ DE CIUPERCA *SYNCHYTRIUM ENDOBIOТИCUM* (SCHILB.) PERC.

GH. PITICĂȘ

Se prezintă rezultatele obținute în stabilirea gradului de rezistență al unor soiuri și linii de cartof față de ciupercă *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. (biotipul 1). Soiurile Ebă, Rector și linia ameliorată B-67-376-53 s-au comportat ca slab rezistente, soiurile Colina, Ostara, Măgura și Spartaan — mijlociu rezistente, iar soiurile Muncel, Desirée, Ora și Resy, precum și linia B-67-376-18 — foarte rezistente.

Se recomandă evitarea cultivării soiurilor slab rezistente în terenuri puternic contaminate, în scopul evitării apariției noilor biotipuri.

Pe lîngă măsurile de carantină fitosanitară, crearea și cultivarea soiurilor rezistente la atacul ciupercii *Synchytrium endobioticum* au cea mai mare importanță în combaterea acestei boli.

Literatura de specialitate oferă un material bibliografic foarte bogat referitor la rezistența cartofului față de agentul patogen al rîiei negre. Date cu privire la reacția soiurilor de cartof în urma infecției cu agentul patogen prezintă în lucrările lor KOHLER (1948), ULLRICH (1960), MALEC (1963), ZAKOPAL și SPIZOVA (1963), KUCERA (1968), LIPSÍT (1964, 1969), NOBLE și GLYNNE (1970), și alții.

POTOCEK (1974) rezumă cunoștințele dobîndite pînă în prezent, referitoare la reacția soiurilor după pătrunderea zoosporilor, în următoarele cazuri:

1. Eliminarea (avortarea) fără simptome.
2. Reacția de apărare prin hipersensibilitate: a) eliminarea necrotică acută; b) eliminarea necrotică cronică.
3. Dezvoltarea agentului patogen fără reacția de apărare: a) dezvoltare fără reacție de formare a tumorilor; b) dezvoltare însotită de formarea tumorilor.

În cazul infectării unui anumit soi de cartof, nu vom întîlni un singur caz din cele prezentate anterior. De exemplu, la un soi sensibil — pe lîngă dezvoltarea normală a parazitului în ţesuturi și formarea tumorilor — se produce și eliminarea necrotică.

În general, nu există o metodică sau un sistem unitar de încercare a rezistenței cartofului la rîia neagră în toate țările. Toate metodele folosite în acest scop pot fi grupate în: a) metode de laborator; b) metode de câmp.

Unii cercetători (ZAKOPAL și SPITZOVA, 1963) consideră încercările de laborator ca fiind la fel de importante sau chiar mai precise decât cele de câmp. Alții, dimpotrivă, consideră că încercările în câmp sunt hotărîtoare.

HILLE (1960), afirmă că dezavantajele încercărilor de laborator consistă în faptul că plantele stau mai puțin în contact cu zoosporii, fiind expuși infecției numai colții tineri, în timp ce în condiții de câmp sunt expuse și țesuturile tinere ale frunzelor, lăstarilor, stolonilor și tuberculilor.

Avantajul încercărilor de laborator constă în posibilitatea creării condițiilor optime (umiditate, temperatură) pentru realizarea infecției, durata mai scurtă a testărilor și, îndeosebi, în faptul că permit stabilirea „gradului de rezistență”, ceea ce în condiții de câmp nu este posibil.

Stabilirea gradului de rezistență prezintă o importanță deosebită pentru zonarea soiurilor de cartof. În zonele contaminate cu *Synchytrium endobioticum* este contraindicat a se raiona soiuri sensibile și slab rezistente.

**MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE.** Pentru stabilirea gradului de rezistență al soiurilor și linialor de cartof față de *S. endobioticum* s-a utilizat pentru infecție metoda Glynne — Lemmerzahl, descrisă în defalul de MALEC (1965) și folosită în majoritatea țărilor, în diferite variante.

Ca material infecțios s-au folosit tumori proaspete obținute în seră, aparținând biotipului D<sub>1</sub>.

Tabelul 1

**Reacția unor soiuri și linii de cartof la infecții artificiale cu *S. endobioticum* (Schilb.) Perc.**

(Reaction of some potato varieties and lines to the artificial infection by *Synchytrium*)

Soiul	Număr tuberculi de cartof	Note atac						Grad de rezistență
		0	1	2	3	4	5	
		testați	atacați*	% tuberculi atacați				
Deodora	56	78,5	21,5	0	7,1	7,1	14,3	50,0
Bintje	92	65,2	34,8	0	17,4	4,3	8,7	34,8
Eba	49	40,7	42,9	16,3	16,3	12,2	12,2	0
Rector	41	22,1	29,2	48,7	12,1	5,0	5,0	0
B-67-376-53	47	44,6	49,0	6,3	19,1	21,3	4,2	0
Colina	42	14,3	62,0	23,7	4,8	7,1	2,4	0
Ostara	30	36,6	46,7	16,7	23,3	13,3	0	0
Măgura	46	34,8	65,2	15,2	10,8	8,8	0	0
Spartaan	47	19,2	70,2	10,6	17,0	2,2	0	0
Muncel	24	8,3	70,9	20,8	8,3	0	0	0
B-67-376-18	42	2,4	66,7	30,9	2,4	0	0	0
Desirée	49	2,1	77,5	20,4	2,1	0	0	0
Ora	45	0	57,8	42,2	0	0	0	0
Resy	30	0	73,3	26,7	0	0	0	0

Notă: 0 = nu apar necroze și nici sori

\*) = % atac mai mare de nota 1.

1 = pe colții numai necroze

2 = pe lîngă necroze, apar sori izolați (5–10) pe lăstar

3 = lăstarii sunt acoperiți 20–50% cu necroze, sori și frunzulele atacate se îngroașă și se deformăază ușor

4 = cea mai mare parte din suprafața lăstarilor este acoperită cu sori; în unele cazuri apar și zoosporangii durabili, lăstarii mai mult sau mai puțin deformați, necrozele în măsură neînsemnată

5 = lăstarii sunt acoperiți în întregime cu zoosporangi de vară și durabili, hipertrofii pronunțate (tumori), necrozele în număr neînsemnat.

Reacția soiurilor de cartof la infecție s-a stabilit cu ajutorul stereomicroscopului în a 12-a (a 16-a) zi după inoculare și s-a exprimat prin scara de notare de la 0 la 5, asemănătoare celei folosite de MÜLLER (1959), în R.F. Germania (tabelul 1).

**REZULTATE OBTINUTE ȘI DISCUȚII.** În tabelul 1, soiurile și liniile testate sunt prezentate în ordinea creșterii gradului de rezistență: sensibil — slab rezistent — mijlociu rezistent — foarte rezistent.

Soiurile Deodora și Bintje sunt recunoscute ca sensibile la biotipul 1 și ele au servit drept martor.

După analiza reacției la infecție cu formare de hipertrrofii, dar mai ales prin evidențierea în preparatele microscopice a zocsporangilor de vară și durabili (fig. 1 a, b și c și 2 a, b), soiurile Eba, Rector și linia B—67—376—53 s-au comportat, după cum reiese din acest tabel, ca „slab rezistente“ la rîia neagră, deși în urma testărilor în cîmp s-au încadrat în grupa soiurilor „rezistente“.

Soiurile Colina, Ostara, Măgura și Spartaan au fost considerate „mijlociu rezistente“. La aceste soiuri s-au evidențiat în cea mai mare parte necroze avortive (fig. 3 a) și numai în mică măsură formarea de scri.

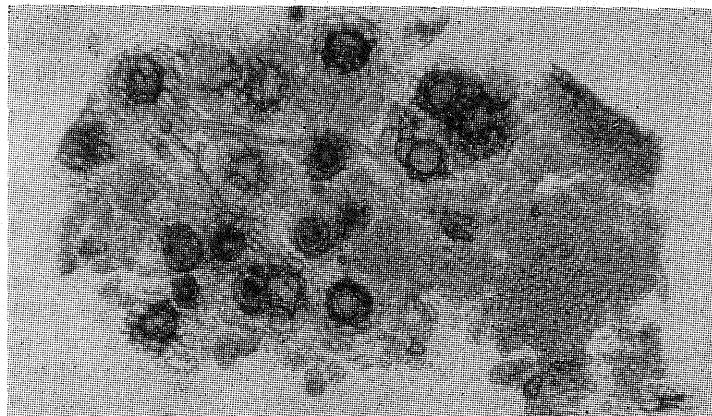
Următoarele 4 soiuri: Muncel, Desirée (fig. 3 b), Ora și Resy (fig. 3 c), precum și linia B—67—376—18 s-au încadrat în grupa „foarte rezistente“. Atât prin observațiile făcute la stereomicroscop, cât și în preparatele microscopice, nu s-au evidențiat decît cel mult necroze avortive.

Faptul că, prin metoda de laborator folosită de noi în testarea gradului de rezistență a soiurilor de cartof la rîia neagră, se obțin alte rezultate decît prin testarea în cîmp, se datorează faptului că metoda permite observarea procesului de infecție în dinamică, făcînd posibilă stabilirea gradului de rezistență al unui soi dat.

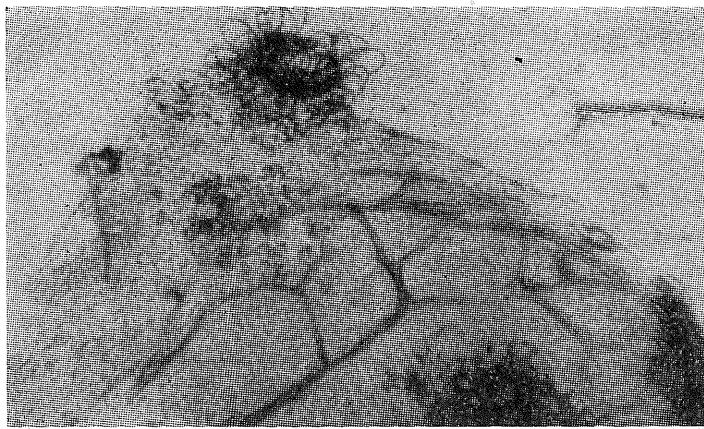
Stabilirea cu exactitate a gradului de rezistență la rîia neagră a soiurilor de cartof prezintă o importanță practică deosebită. Acest fapt face posibilă



Fig. 1 a



b



c

*Fig. 1 — Reacția soiului Eba — slab rezistent — la infecții cu *Synchytrium endobioticum**

- a. Ușoare hipertrofii (trei săptămâni după inoculare)
- b. Zoosporangi de vară și durabili ( $\times 20$ )

c. Zoosporangi de vară cu celule în „rozetă“ ( $\times 20$ )

The reaction of the low resistant variety Eba to the infections with wart: (a) slight hypertrophy (three weeks after inoculation), (b) summer zoosporangia, durable; (c) summer zoosporangia with cells in „rosette“

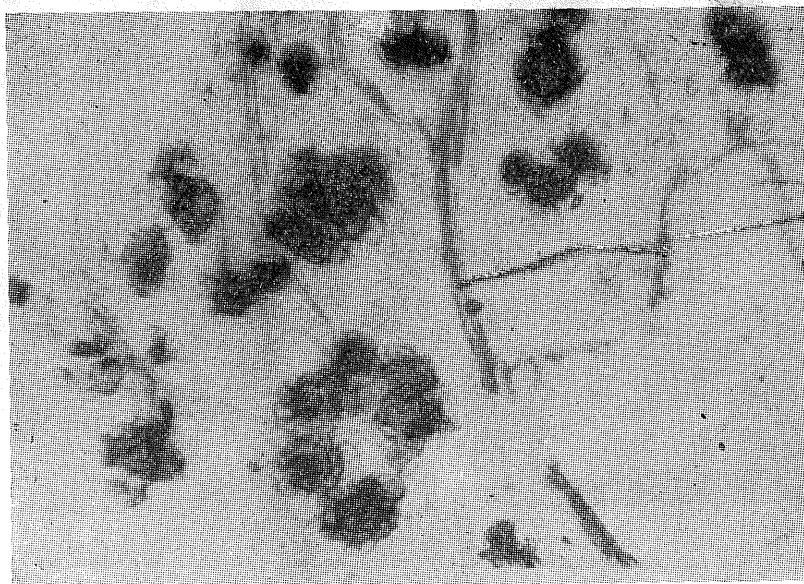
*a**b*

Fig. 2 — Reacția liniei B-67-376-53 — slab rezistentă la infecții artificiale cu *Synchytrium endobioticum*:

*a.* Ușoare hipertrofii (trei săptămâni după inoculare)

*b.* Zoosporangi de vară și durabili ( $\times 20$ )

(The reaction of the low resistant line Bv.67-376-53 to artificial infections with wart: (a) slight hypertrophy (three weeks after inoculation), (b) summer zoosporangia, durable)

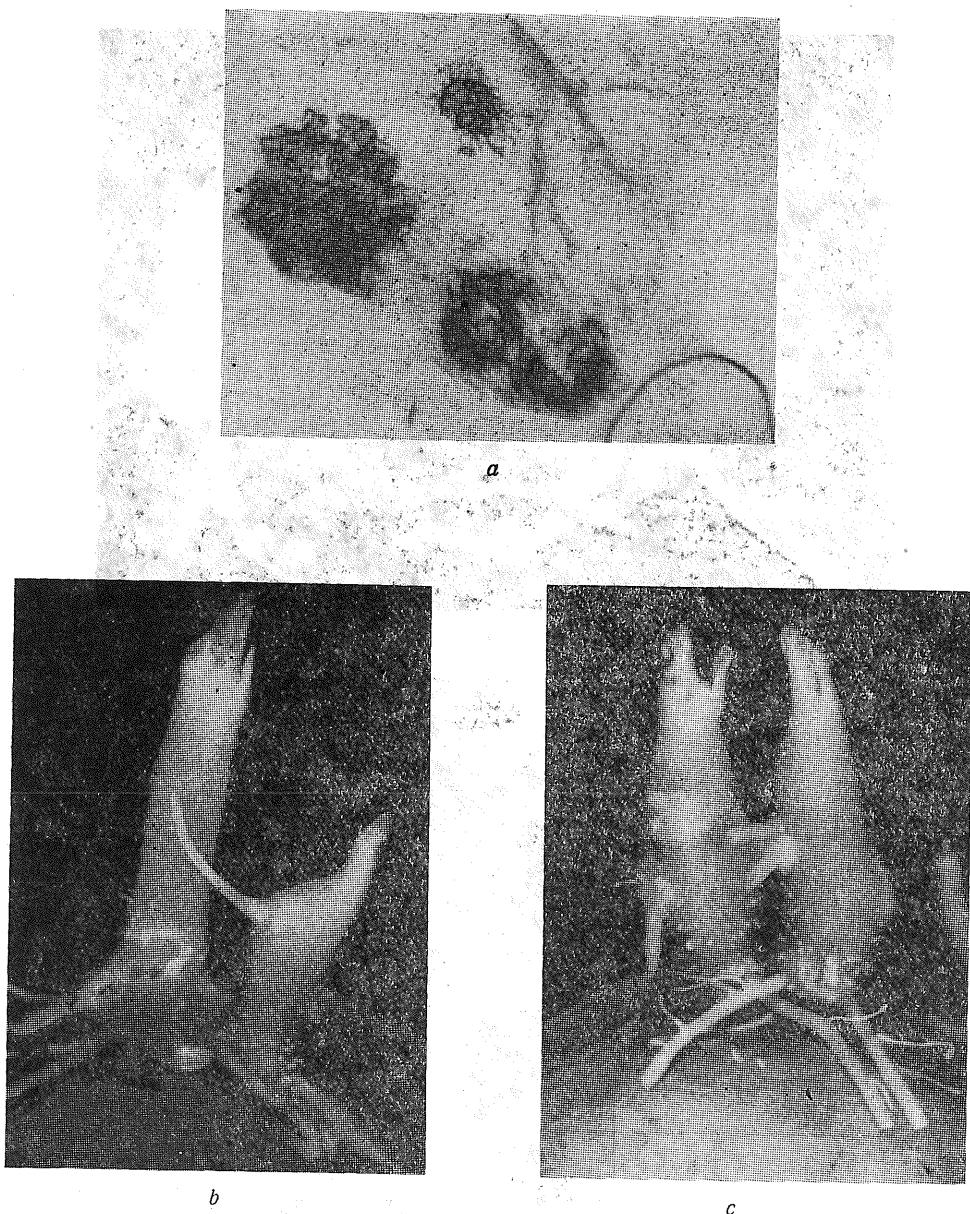


Fig. 3 — Reacția unor soiuri de cartof la infecții artificiale cu *Synchytrium endobioticum* prin metoda GAYNNE — LEMMERZAHL:

- a. Spartaan: mijlociu rezistent — necroze (două săptămâni după inoculare)
- b. Desirée: foarte rezistent (trei săptămâni după inoculare)
- c. Resy: foarte rezistent (trei săptămâni după inoculare)

(The reaction of some varieties to artificial infections with wart (by the method of GAYNNE-LEMMERZAHL): (a) necrosis on the medium resistant variety, Spartaan at two weeks after inoculation, (b) the very resistant variety Desirée at three weeks after inoculation, (c) the very resistant variety Resy at three weeks after inoculation)

o raionare judicioasă a soiurilor de cartof, evitându-se cultivarea celor din grupa „slab rezistente” în solurile puternic contaminate. Este cunoscut faptul că una din posibilitățile de formare a noilor biotipuri ale ciupercii *Synchytrium endobioticum* o constituie tocmai cultivarea acestor soiuri în terenuri puternic contaminate.

Prin cultivarea soiurilor slab rezistente — care fac posibilă dezvoltarea deplină a parazitului, dar fără manifestarea de simptome exterioare — virulența ciupercii crește treptat, pînă cînd înginge reacția de apărare a plantei gazdă, formîndu-se în cele din urmă tumori. Această ipoteză este demonstrată de experiențele cu infecții artificiale repetitive asupra unor soiuri slab rezistente, cu tumori aparținînd biotipului 1, în care s-a reușit producerea infecției cu formare de tumori capabile să infecteze și alte soiuri rezistente.

Aceste rezultate sunt consemnate de FEDOTOVA (1959), IAKOVLEVA (1961, 1964), MALEC (1963, 1964, 1968), PITICAS (1977) și alții.

Avînd în vedere faptul că în România s-a stabilit pînă în prezent numai existența biotipului 1 (SĂVULESCU și colab., 1960; PITICAS, 1977), pentru prevenirea apariției de noi rase, se recomandă evitarea cultivării soiurilor Eba și Rector — slab rezistente — în terenurile puternic contaminate cu agentul patogen al rîiei negre.

## TIPURI DE SOIURI DE CARTOF CU RESISTENȚĂ ÎMPotriva CIUPERCII SYNCHYTRIUM ENDOBIOBITICUM. BIBLIOGRAFIE

- FEDOTOVA, T.I., 1959: O biologhii *Synchytrium endobioticum* a odolnosti odrud brambor vuci rakovine. Sb. Csazu, Rostl. vyr., 5, nr. 6, s. 839—843. HILLE, M., 1965: Die Beurteilung von Kartoffelsorten hinsichtlich ihres Verhaltens gegenüber *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc., den Erreger des Kartoffelkrebses. Nachr. Bl. Dtsch. Pl. Sch. Dienst. (Braunschw.), 17, c. 9, p. 137—142. IAKOVLEVA, V.I., 1961: Izmencivosti vozбудителя рака картофеля. Vest. sel.-choz. Nauki, 6, c. 12, p. 72—75. IAKOVLEVA, V.I., 1964: Izmencivosti parazitescok aktivnosti *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. pri razvitiu na ustoicivuh sortah. Rak kartofelia i merî borbî s nim. Leningrad, p. 98—108. KÖHLER, E., 1931: Der Kartoffelkrebs und sein Erreger *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc., Landwirtschaftliche Jahrbücher Zeitschrift für wissenschaftliche Landwirtschaft, Band L XXIV. KUCERA, J., 1968: Genetika rakovinu brambor ve vztahu ke šlechteňi brambor na odolnost. Stud. inform. UVTI, ř. Zasl. vědy Zeměd. C. 10, 96 s. LIPSIT, D.V., 1964: Biohimiceskie osnovi i pokazateli ustoicivosti kartofelia k racu. Rak kartofelia i merî borbî s nim. Leningrad, p. 109—133. LIPSIT, D.V., 1969: Belkovie vesoevsta i ustoicivosti rastenii k zabolеваниям. Sel. hoz. Biol., 4, c. 5, p. 661—664. MALEC, K., 1963: Zmiany wirulencji grzyba *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. W zależności od Stopnia Wrazliwości odmian Ziemniaków i od terminów Zakątania. Hodowla Rośl. Aklim. i Nasienn. 7, Zeszyt, 1, 25—54. MALEC, K., 1964: Z badań nad powstawaniem nowych bardziej wirulentnych biotypów grzyba *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. Hodow. Rośl. Aklim. i Nasienn. 8, Zeszyt 6, p. 665—672. MALEC, K., 1968: Stopień odporności na raka rakoodpornych odmian ziemniaków. Ochr. Rosl., 12, Zeszyt, 1 s. 3—5. MALEC, K., 1965: Metodyka badania rakoodpornosch materialow hodowlanych Ziemniaka. Biuletijn I.H.A.R., Bydgoszcz. MÜLLER, W.A., 1959: Beitrag zur Methodik der Krebsresistenzenprüfung bei Kartoffeln. Wiss. Zsche. Univ. Rostock, 9, 60, 3, s. 397. NOBLE, M., GLYNNE, M.D., 1970: Wart disease of potatoes. F.A.O. Pl. Prot. Bull., 18, 6, 125—135. PITICAS, GH., HULEA, A., 1977: Cercetări privind specializarea fiziologicală a ciupercii *Synchytrium endobioticum* (Schilb.). Perc. în România. An. I.C.P.P., vol. XIII, 61—68. POTOCEK, J., 1974: Rakovina brambor a mozností ochrany proti ni (Studii Zprava). Ochrona rostlin. SĂVULESCU, A. și colab., 1960: Rezultatele cercetărilor în combaterea rîiei negre a cartofului între anii 1950—1959. Analele I.C.A., vol. XXVII, seria C. ULLRICH, J., 1960: Untersuchungen zur Beurteilung der Resistenz von Kartoffelsorten gegenüber *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. Phytopath. Z., 37, 3, p. 217—235. ZAKOPAL, J.,

SPITZOVA, B., 1963: Nová ponorovací laboratorní metoda zkušení odrud a kříženek bramboru na vzdornost k rakovine (*Synchytrium endobioticum* Schilb. Pere.). Věd. Práce Vyžk. úst. rostl. výr., Praha-Ruzyně, p. 165—184.

Predată Comitetului de redacție  
la 29 noiembrie 1978  
Referent: ing. N. Cojocaru

## LEVEL OF RESISTANCE OF SOME POTATO VARIETIES AND LINES TO FUNGUS *SYNCHYTRIUM ENDOBIOTICUM* (SCHILB.) PERC.

### *Summary*

The results obtained in the research work on the resistance level of some potato varieties and lines against the fungus *Synchytrium endobioticum* (the first biotype) are discussed. The varieties Eba and Rector and the line Bv. 67-376-53 behaved as low resistant, the varieties Colina, Ostara, Mägura and Spartaan as medium resistant and the varieties Muncel, Desirée, Ora and Resy and the line Bv. 67-376-18 as very resistant. It is advisable to avoid to grow the low resistant varieties in high contaminated soils in the aim to escape from the appearance of new biotypes.

## UNTERSUCHUNGEN BETREFFEND DIE WIDERSTANDSFÄHIGKEIT EINIGER KARTOFFELSORVENT UND ZUCHTSTÄMME GEGENÜBER *SYNCHYTRIUM ENDOBIOTICUM* (SCHILB.) PERC.

### *Zusammenfassung*

Die bei der Feststellung des Grades der Widerstandsfähigkeit einiger Kartoffelsorten und — Stämme gegen Krebs — *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc (Biotyp 1) erzielten Ergebnisse werden dargelegt. Die Sorten Eba, Rector und B-67-376-53 verhielten sich „schwach widerstandsfähig“, die Sorten Colina, Ostara, Mägura und Spartaan — mittelmässig widerstandsfähig und die Sorten Muncel, Desirée, Ora und Resy sowie die Linie B-67-376-18 sehr widerstandsfähig. Man empfiehlt die Vermeidung des Anbaues der schwach widerstandsfähigen Sorten auf stark verseuchten Böden um das Auftreten neuer Biotypen zu vermeiden.

## ИЗУЧЕНИЕ СТЕПЕНИ УСТОЙЧИВОСТИ СОРТОВ И ЛИНИЙ КАРТОФЕЛЯ К ПОРАЖЕНИЮ ГРИБОМ *SYNCHYTRIUM ENDOBIOTICUM* (SCHILB.) PERC.

### *Резюме*

Приводятся результаты изучения степени устойчивости некоторых сортов и линий картофеля к поражению грибом *Synchytrium endobioticum* (schilb.) рёгс. (биотип 1). Сорта Эба, Ректор и селекционная линия В-67-376-53 оказались слабо устойчивыми; сорта Колина, Остара, Мэгуря и Спартан — среднее устойчивыми, а сорта Мунчел, Дезире, Ора и Реси и линия В-67-376-18 — показали себя высокоустойчивыми. Рекомендуется избегать возделывать слабо устойчивые сорта на сильно зараженных этим грибом участках, чтобы не вызывать появления новых биотипов.

## DEPENDENȚA EFICIENȚEI ECONOMICE A METODELOR DE RECOLTARE A CARTOFULUI DE MĂRIMEA PRODUCȚIEI

ELENA NEAGU și IR. SCOL

În urma studiului a două metode de recoltare la 5 variante de producție s-a constatat că, în toate cazurile, folosirea combinelor de recoltare determină o creștere a productivității muncii, comparativ cu folosirea mașinilor simple de scos MSC-1 și E-649. Costurile recoltării și transportului cartofilor pe tonă de produs sunt favorabile procedeului de recoltare cu combina numai la producții de 25–30 t/ha. Eficiența economică a metodelor de recoltare studiate dovedește că folosirea combinelor CRC-2 se justifică în cazurile în care producția medie depășește 20 t/ha.

Continua intensivizare a producției obligă la reevaluări continue ale metodelor și procedeelor de evidențiere a eficienței economice. Sunt necesare verificări minuțioase pentru aflarea condițiilor în care utilajele și tehniciile noi se dovedesc eficiente, adică reușesc să înlocuiască muncă vie, ocasionând costuri mai mici pentru aceleasi operații, sau reușesc să conserve mai bine, cantitativ și calitativ, produsul obținut.

La cultura cartofului, în etapa actuală este în curs acțiunea de modernizare a operațiilor de recoltare și transport. Acestea constituie, în momentul de față, veriga tehnologică ce solicită încă un mare consum de forță de muncă, iar costurile sunt ridicate. Din această cauză, o verificare a condițiilor în care aceste tehnici sunt eficiente și evidențierea celor mai corespunzătoare metode anume a celor care solicită consum de forță de muncă și cheltuieli cît mai reduse pe unitatea de produs, este strict necesară. Rezultatele unei prime investigații sunt prezentate în cele ce urmează.

**METODA DE LUCRU.** Avându-se în vedere că, la același nivel de concepere a tehnologiilor de producție, nivelul recoltelor este dependent de condițiile climatice, au fost concepute variante cu producții de 10, 15, 20, 25 și 30 tone/ha, astfel încât să se obțină informații cu privire la eficiența introducerii tehnicii noi în zone cu favorabilitate diferită pentru cultura cartofului.

Tarifele, costurile și randamentele au fost de fiecare dată cele cuprinse în actele normative în vigoare în 1977. Retribuirea muncii cooperatorilor a fost calculată la nivelul stabilit de lege ca retribuire minimă garantată (conf. Legii retribuirii muncii în unitățile agricole cooperatiste).

Indicatorii urmăriți au fost costul lucrărilor pe unitatea de produs și productivitatea muncii, deoarece se consideră a fi cei mai reprezentativi pentru descrierea fenomenului, aproape toți ceilalți indicatori economici fiind derivați din aceștia.

Deoarece în funcție de condițiile de sol se folosesc diferite metode de recoltare a cartofului, cu diferite tipuri de mașini, s-au conceput următoarele metode de bază:

- recoltat mecanic și adunat manual;
- recoltat mecanic cu combina CRC-2.

În cadrul primei metode de recoltare s-au folosit mașinile MSC-1 și E-649. Variantele care au fost luate în studiu sunt prezentate sintetic în tabelul 1.

*Tabelul 1*

**Prezentarea variantelor studiate privind recoltarea cartofului — t/ha  
(Presentation of the studied variants concerning the harvest of potatoes)**

Variantele	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>4</sub>	V <sub>5</sub>
	Agregatul				
L 400 + MSC-1	10	15	20	25	30
U 650 + E-649	10	15	20	25	30
U 650 + CRC-2	10	15	20	25	30
Zone de plată	III	II	II	III	III

**REZULTATE ȘI DISCUȚII.** Din analiza rezultatelor obținute reiese că principalul indicator economic ce trebuie evidențiat la lucrările de recoltare și transport al cartofului pînă la centrul de sortare îl constituie productivitatea muncii. Din fig. 1 se observă că productivitatea cea mai mare pe tonă de produs se înregistrează cînd folosim combina CRC-2 la producții mari, de 20–30 t/ha., comparativ cu producții mici, de 10 t/ha. În momentul în care se folosesc mașini simple de scos, iar adunatul este manual, consumul de forță de muncă este foarte mare. Pentru recoltarea cartofilor cu MSC-1 și transportul acestora pînă la centrul de sortare, la producția de 10 t/ha sunt necesare 11,39 ore-om/t, comparativ cu 7,22 ore-om/t cînd se folosește combina CRC-2. Cel mai bine se observă eficacitatea combinei CRC-2 la producția de 30 t/ha, cînd sunt necesare numai 2,27 ore-om/t comparativ cu 11,19 ore-om/t cînd se folosește mașina MSC-1. Folosind mașina E-649, consumul de forță de muncă este apropiat de cel de la MSC-1. Acest consum mare de forță de muncă se datorează adunatului manual, ținînd cont că un om adună numai 1 t/schimb. Trebuie menționat că, în cadrul lucrării de transport, cînd s-au folosit mașinile MSC-1 și E-649 s-a calculat atît transportul cartofilor pînă la centrul de sortare, cît și numărul acestora în remorcă ( $W = 1$  tonă/oră).

Avîndu-se în vedere numai consumul de ore-tractor pe tonă de produs la recoltat (fig.2) se constată că, atunci cînd se folosește combina CRC-2, sunt necesare 46 minute/t la producția de 10 t/ha, în timp ce la producția de 30 t/ha sunt necesare numai 15 minute/t; cînd se folosește mașina E-649, pentru producția de 10 t/ha sunt necesare 15 minute/t, comparativ cu 5 minute/t la producția de 30 t/ha.

În ceea ce privește consumul de ore-tractor pe tonă de produs la transportul cartofilor de la CRC-2 pînă la centrul de sortare se observă că pentru

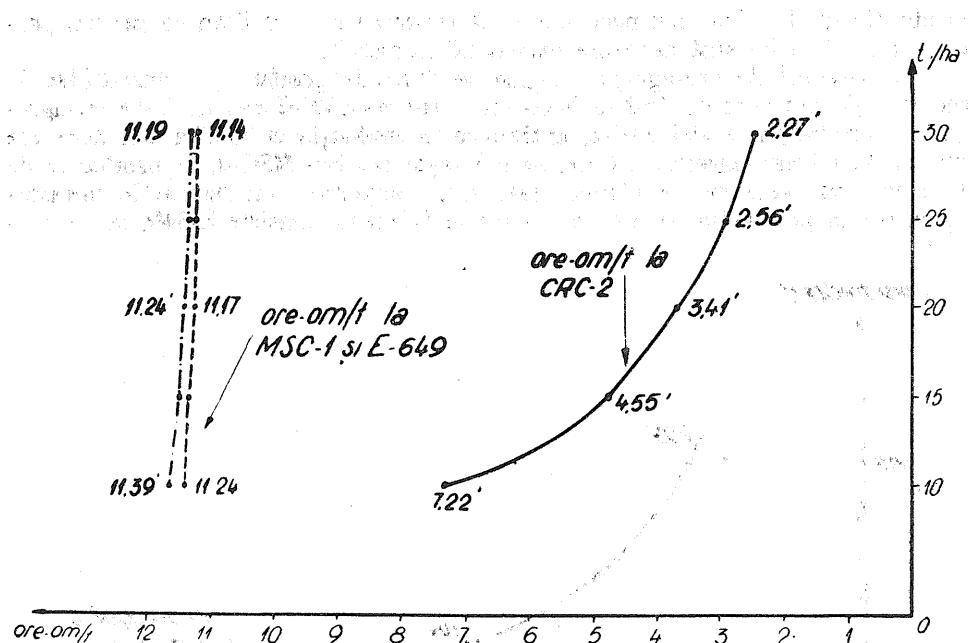


Fig. 1 — Productivitatea muncii la recoltarea și transportul cartofilor (Labour productivity for the harvest and transporting the potatoes)

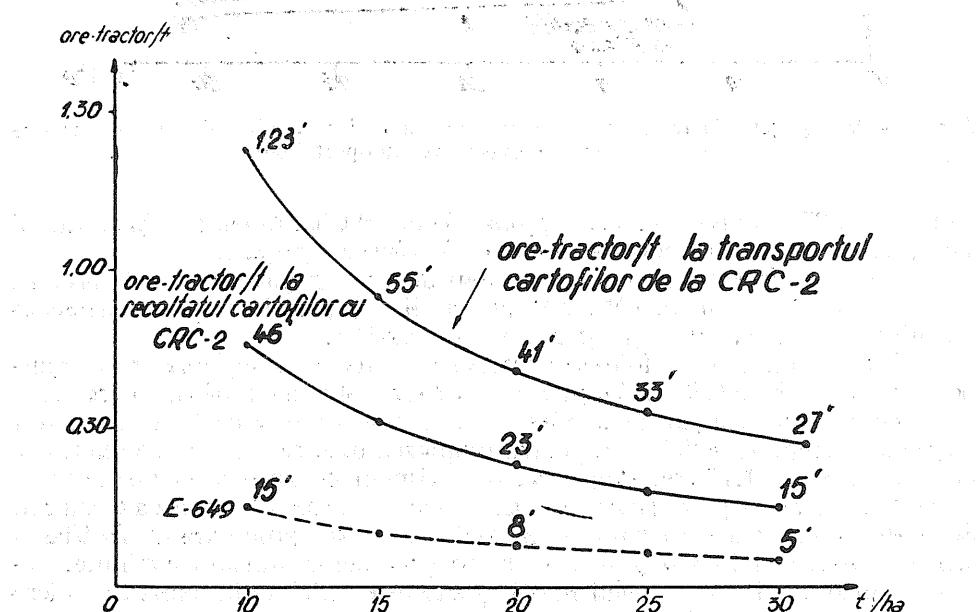


Fig. 2 — Ore-tractor/t la recoltatul și transportul cartofilor (Number of hours-tractor/tonne at the potatoes harvest and transportation)

producția de 10 t/ha sunt necesare 1,23 ore-tractor/t, în timp ce pentru producția de 30 t/ha sunt necesare numai 27 minute/t.

Consumul de ore-agregat (fig.3) pe tona de produs, pe ansamblu, la recoltat și transportat, cînd se folosește combina CRC-2 este de 2,09 ore-agregat/t la producția de 10 tone/ha, în timp ce la producția de 30 t/ha sunt necesare numai 42 minute-agregat/t. Cînd se folosește mașina MSC-1, la producția de 10 t/ha sunt necesare 40 minute-agregat/t, comparativ cu numai 20 minute-agregat/t la producția de 30 t/ha; cînd se folosește mașina E-649, acest con-

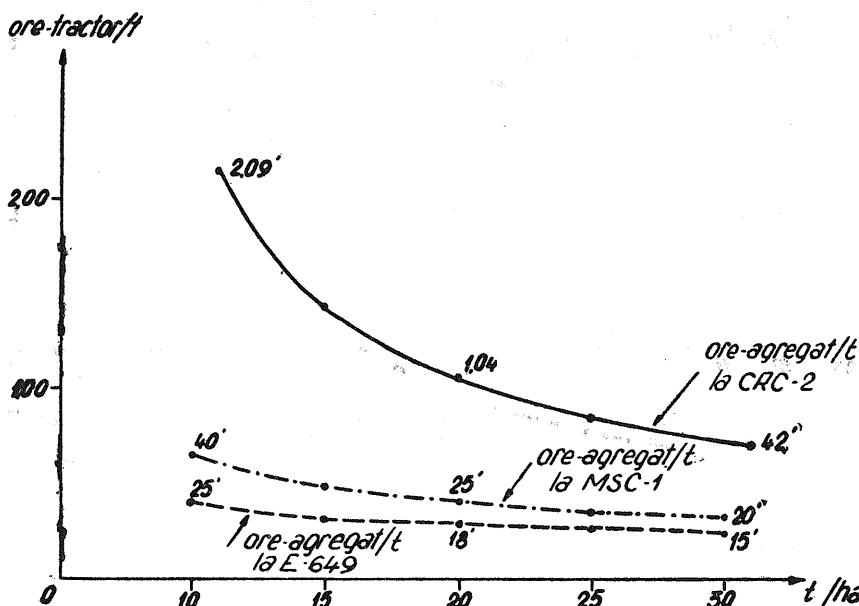


Fig. 3 — Ore agregat/t la recoltatul și transportul cartofilor (Number of hours-tractor/tonne at the potatoes harvest and transportation)

sum este de 25 minute-agregat/t la producția de 10 t/ha, în timp ce la producții mari, de 30 t/ha, sunt necesare numai 15 minute-agregat/t.

Această diferență mare a consumului de ore-agregat pe tona de produs, cînd se folosește combina CRC-2 la producții mici, de 10 t/ha, se datorează timpilor mari de umplere și așteptare a remorcilor.

Din tabelul 2 reiese folosirea timpului de lucru al mijloacelor de transport de la combina CRC-2. După cum se observă din acest tabel, la producții mici, de 10 t/ha, timpul de umplere a unei remorci este de 3,51 ore. Acest timp scade treptat, astfel încît pentru umplerea unei remorci la producția de 30 t/ha ajunge la 1,17 ore. Proporțional cu timpul de umplere al unei remorci este și timpul de așteptare pentru agregatul tractor+remorcă pereche a primului. Se poate vedea că acest timp este de 3,04 ore pentru producția de 10 t/ha și scade treptat, astfel că la producția de 30 t/ha este de numai 30 minute. Folosirea remorcii și a tractorului în altă parte este dificilă din punct de vedere organizatoric. Numărul tractoarelor și remorcilor necesare pentru recoltatul și transportul cartofilor la toate cele 5 variante de producție este de 2. Se

Tabelul 2

**Folosirea timpilor de lucru la mijloacele de transport de la CRC-2**  
 (Use of the work times in the transport means at CRC-2)

Producția t/ha	10	15	20	25	30
Timpii neces. de lucru					
Timpul necesar pentru umplerea unei remorci	3,51'	2,34'	1,56'	1,42'	1,17'
Timpul necesar pentru transp. unei remorci	47'	47'	47'	47'	47'
Timpul de aşteptare al unei remorci (ore)	3,04	1,47	1,09	55'	30'
Timpul necesar pentru umplerea și transp. unei remorci	4,38	3,21	2,43'	2,29'	2,04
Numărul de tractoare și remorci necesare	2	2	2	2	2
Coefic. de folosire a timp. de lucru (%)	60,1	65,3	70,3	73,0	80,2

poate constata foarte ușor utilizarea cu eficiență redusă a remorcilor la producțiile mici, în comparație cu producțiile mari, de 20–30 t/ha.

Coeficientul de folosire a timpului de lucru este, după cum se poate vedea, de numai 60,1% la producția de 10 t/ha, crescând treptat, astfel încât la producția de 30 t/ha este de 80,2%.

Un alt element al eficienței economice ce se poate evidenția este costul recoltării și al transportului cartofilor pe tonă de produs, în funcție de nivelul producției, mașina folosită și tariful de retribuire (fig.4). Retribuirea s-a

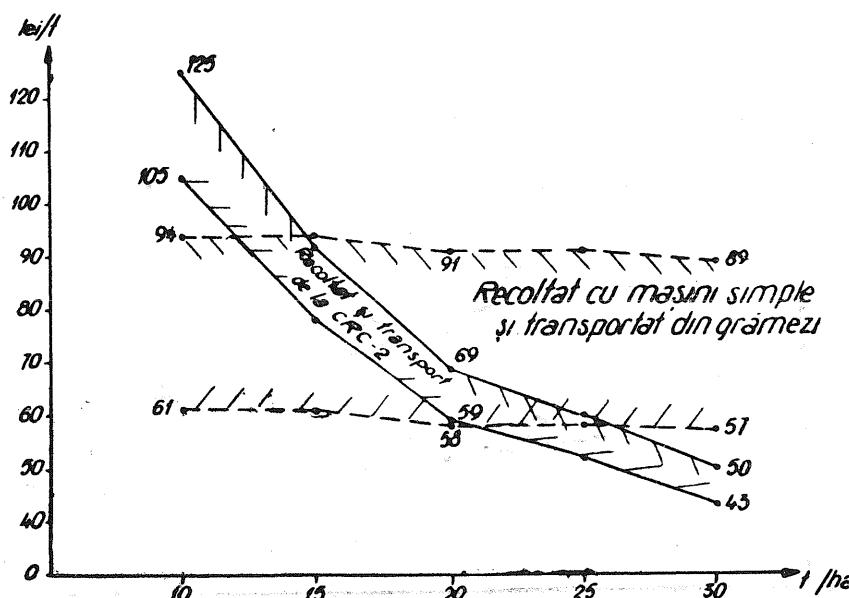


Fig. 4 — Costul recoltării și transportului cartofilor (The cost of the potatoes harvesting and transportation)

calculat conform reglementărilor pentru agricultura de stat și conform minimului garantat în C.A.P., potrivit legii 28/1976. Din calcul rezultă intervalul în care variază costul recoltării și transportului cartofilor pe tonă de produs, cînd se folosește combina CRC-2 sau mașinile simple de scos (MSC-1 sau E-649) în funcție de rezultatele economice obținute în sectorul cooperativist. Din această figură reiese clar că, la producțiile mici, costul recoltării și transportului fiind foarte mare, comparativ cu cel de la producțiile mari, este mult mai rentabil ca la aceste producții mici să nu se folosească combina CRC-2, ci mașinile simple de scos (MSC-1 sau E-649), deoarece se dovedesc mai rentabile la producții mici.

Alt element deosebit de important al eficienței economice este consumul de carburanți ce revine pe tonă de produs la recoltarea și transportul cartofilor. Consumul de motorină necesar pentru recoltarea unui hecțar cînd se folosește combina CRC-2 este de 40 l/ha, iar cînd se folosesc mașinile simple de scos, acest consum este de 15 l/ha. La acestea se adaugă consumurile cu transportul cartofilor pînă la centrul de sortare. Astfel, din fig.5 se observă că atunci cînd se folosește combina CRC-2, la producția de 10 t/ha sunt necesari 7,7 l motorină/t, în timp ce la producția de 30 t/ha sunt necesari numai 3,76 l motorină/t. Cînd se folosește MSC-1 sau E-649 acest consum este de 3,20 l motorină/t la producția de 10 t/ha și de 2,20 l motorină/t la producția de 30 t/ha.

Prin urmare este mult mai eficient să se folosească mașinile simple de scos la producții mici, iar combina să se folosească pentru producții mari, de 20–30 t/ha. Folosirea combinei duce la creșterea consumului de combustibil cu 1,56 l motorină pe tonă de produs; totodată se realizează o economie de forță de muncă de 8,47 ore/t.

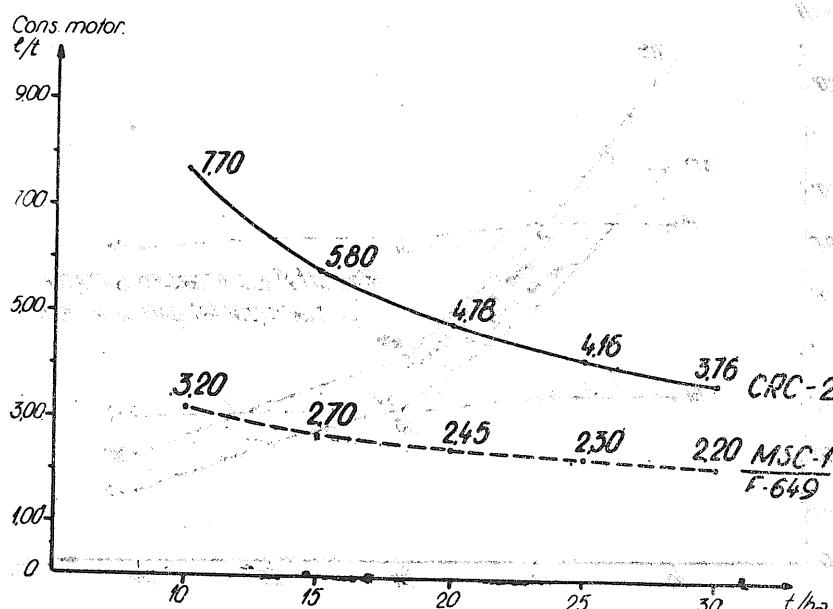


Fig. 5 — Consumul de motorină pe tonă de cartofi recoltați și transportați (Gasoil consumption for a tonne of harvested and transported potatoes)

**CONCLUZII.** (1) În toate cazurile, folosirea combinei la recoltare determină o creștere a productivității muncii, comparativ cu folosirea mașinilor E-649 și MSC-1. (2) Necessarul de energie mecanică și umană pentru recoltarea și transportul unei tone de cartofi este favorabil procedeului de recoltare cu combina numai la producții de peste 20 t/ha. (3) La producții mici costurile pe tonă ale recoltării și transportului cartofilor sunt mai mari la recoltarea cu combina decât la folosirea mașinilor de scos cartofi. La recolte de 25–30 t/ha este mai avantajoasă folosirea combinei CRC-2. (4) Eficiența economică a procedeelor de recoltare studiate, apreciată complex, prin interpretarea tuturor indicatorilor, dovedește că folosirea combinei CRC-2 se justifică numai cînd producția medie depășește 20 t/ha.

### B I B L I O G R A F I E

\* \* \* 1977: Legea 27. Legislație funciară, agricolă și silvică nr. 18. Consiliul de Stat — sectorul buletinului oficial și al publicațiilor legislative.

*Predat Comitetului de redacție  
la 8 noiembrie 1978  
Referent: ing. A. Popescu*

### DEPENDANCE OF ECONOMICAL EFFICIENCY OF THE POTATO HARVEST PROCEDURES ON THE YIELD SIZE

#### *Summary*

Testing two methods in five variants of potato production the conclusion was drawn that the productivity of the work is increasing when the Rumanian combine CRC-2 was used instead of the simple diggers — the Rumanian MSC-1 and the East-German E-649. But the cost of the potato harvest and transport calculated for a tone of tubers are favourable for the combine utilization only when the yield exceeds 25–30 t/ha.

### DIE ABHÄNGIGKEIT DER WIRTSCHAFTLICHKEIT DER ERNTEMETHODEN BEI DER KARTOFFEL VON DER HÖHE DES ERTRAGES

#### *Zusammenfassung*

Auf Grund des Studium von 2 Erntemethoden bei 5 Anbauvarianten wurde festgestellt, dass in allen Fällen die Benützung der Vollerntemaschine eine Steigerung der Arbeitsproduktivität gewährleistet, im Vergleich zur Benützung der einfachen Kartoffelroder MSC-1 und E-649. Die Ernte — und Transportkosten die auf eine Tonne Ertrag anfallen, berechnigen die Ernte mit der Vollerntemaschine nur bei Hektarerträgen von mindestens 25–30 t. Die Wirtschaftlichkeit der untersuchten Erntemethoden beweist, dass die Benützung der Sammelroders CRC-2 gerechtfertigt ist, wenn der Durchschnittertrag 20 to/ha überschreitet.

## ЗАВИСИМОСТЬ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ УБОРКИ КАРТОФЕЛЯ ОТ ВЕЛИЧИНЫ УРОЖАЯ

### *Резюме*

В результате изучения обоих применяющихся методов уборки, при пяти вариантах величины урожая, было установлено, что во всех случаях применение картофелеуборочного комбайна обуславливает повышение производительности труда по сравнению с обычными картофелеуборочными машинами MSC-1 и Е-649. Стоимость уборки и транспортировки тонны клубней выгодно при уборке комбайном только при величине урожая не менее 25—30 т/га. Экономическая эффективность изучавшихся методов уборки показывает, что применение комбайна CRC-2 оправдывает себя тогда когда урожай превосходит 20 т/га.



Redactor : ing. B. CLĂTICI  
Tehnoredactor : SILVIA STOICESCU

Dat la cules 21.03.1979. Bun de tipar 24.09.1979.  
Apărat 1979. Tiraj 500. Hirtie velină 70×100 g/m<sup>2</sup>  
44,01. Coli editoriale 18. Coli de tipar 11. C.Z.  
pentru bibliotecile mari 63154. C.Z. pentru bibliotecile  
mici 63.



Tiparul executat sub cd. 173 la I. P. „Filaret“  
str. Fabrica de chibrituri nr. 9—41  
București  
Republica Socialistă România