

MINISTERUL AGRICULTURII ȘI INDUSTRIEI ALIMENTARE
ACADEMIA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI SILVICE

LUCRĂRI ȘTIINȚIFICE

ANALE
INSTITUTUL DE CERCETARE
ȘI PRODUCȚIE A CARTOFULUI
BRAȘOV
VOL. XI



BUCUREȘTI
1980

1711

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

1711

1711

MINISTERUL AGRICULTURII ȘI INDUSTRIEI ALIMENTARE
ACADEMIA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI SILVICE

LUCRĂRI ȘTIINȚIFICE

(ANALE)

INSTITUTUL DE CERCETARE
ȘI PRODUCȚIE A CARTOFULUI

BRAȘOV

VOL. XI

CENTRUL DE MATERIAL DIDACTIC ȘI PROPAGANDĂ AGRICOLĂ
REDACȚIA DE PROPAGANDĂ TEHNICĂ AGRICOLĂ

Redacția și administrația : I.C.P.C., str. Fundăturii nr. 2 ;
2200 BRAȘOV — ROMÂNIA

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

Exchange of publications 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

Conducător principal : M. BERINDEI
Secretari : EUGENIA TÂNĂSESCU, H. GROZA
Membru : ADRIANA PLĂMĂDEALĂ



Redactor : ing B. CLĂTICI
Tehnoredactor : DUMITRESCU CONSTANȚA

*Dat la cules : 25.03.1980.
Bun de tipar : 15.12.1980. Apărut 1980.
Tiraj : 380. Coli de tipar : 20.*

Întreprinderea Poligrafică „OLTENIA“, Craiova
str. Mihai Viteazul, nr. 4.
Comanda nr. 109.

SUMAR

GENETICĂ, AMELIORARE, PRODUCERE DE SĂMINȚA

- H. GROZA, GH. PAMFIL și S. MUREȘAN : Investigații asupra stabilității fenotipurilor și posibilității unei clasificări complexe a acestora . . . 11
- RODICA GHIMBAȘAN : Variația rezistenței tuberculilor de cartof la vătămările mecanice în funcție de condițiile locale de cultură . . . 23

TEHNOLOGIA CULTIVĂRII, MECANIZARE, PROTECȚIE, PĂSTRARE, VALORIFICARE

- V. BUDUȘAN, S. MAN, H. BREDT și MARIANA ȘERBĂNESCU : Contribuții la tehnologia de cultivare a cartofului în vederea recoltării cu combina . . . 31
- I. BRETAN, I. SIMIONESCU, I. BOERIU și L. DAMIAN : Contribuții la perfecționarea tehnologiei de cultivare a cartofului pe solurile podzolice și podzolite . . . 43
- S. MUREȘAN, ADRIANA CUPȘA, N. GRĂDINARU, I. BORA, I. MĂZĂREANU, L. TAMAȘ, IOANA VLĂDUȚIU, I. NEGUȚI, LUCIA DRĂGOMIR, D. NĂSTASE, I. BÎRTOI, I. CĂLINOIU și ELENA NEAGU : Aspecte privind fertilizarea culturii cartofului pe grupe de soiuri . . . 61
- W. COPONY, M. BERINDEI și GH. PAMFIL : Considerații privind optimizarea fertilizării cartofului . . . 71
- I. SIMIONESCU, I. BRETAN, W. COPONY și GH. PAMFIL : Posibilități de valorificare superioară a potențialului de fertilitate a solului în vederea obținerii unor producții mari de cartofi în zona pedoclimatică a județului Cluj (comunicarea I) . . . 83
- I. SIMIONESCU, W. COPONY, GH. PAMFIL, MARIA IANOȘI și I. BRETAN : Posibilități de valorificare superioară a potențialului de fertilitate a solului în vederea obținerii unor producții mari de cartof în zona pedoclimatică a județului Cluj (comunicarea a II-a) . . . 111
- L. REICHBUCH și W. COPONY : Optimizarea fertilizării culturii de cartof în Podișul Sucevei, într-o rotație de 4 ani . . . 127
- I. MĂZĂREANU, W. COPONY, M. BERINDEI și GH. PAMFIL : Optimizarea fertilizării culturii cartofului în centrul Moldovei printr-un model matematic zonal . . . 137
- ȘT. MARKUS și L. TAMAȘ : Influența îngrășămintelor asupra producției de cartof în zona Tirgu-Mureș . . . 155
- MARIA IANOȘI, W. COPONY și GH. PAMFIL : Contribuții la interpretarea și prognoza eficacității fertilizării culturii cartofului prin modelul matematic de optimizare a fertilizării în zona Brașov . . . 165
- ALISA MARINICĂ și I. NEGREA : Influența îngrășămintelor asupra producției de cartof în zona irigată Bechet-Craiova . . . 177
- I. NEGUȚI, W. COPONY și GH. PAMFIL : Optimizarea dozelor de îngrășămintă aplicate la cartof în zona de stepă a Dobrogei, în cultură irigată . . . 189
- GH. SIPOȘ și F. CRISTEA : Fertilizarea asigură o mai bună valorificare a apei de către cultura cartofului . . . 209

N. ȘARPE, N. BĂRBULESCU, NADIA BORDEIANU și MAGDALENA TEOHARIE : Stadiul cercetărilor privind bazele chimice, fiziologice și botanice pentru erbicidele folosite în cultura cartofului pe plan mondial și în România	217
N. ȘARPE, I. NEGUȚI, ALISA MARINICĂ și GR. RADU : Rezultatele cercetărilor privind folosirea erbicidelor în cultura cartofului extratimpuriu și timpuriu și efectul remanent asupra culturilor succesive de varză, fasole de grădină și castraveți	229
GEORGETA FRÎNCU, N. ȘARPE, H. BREDT, ELENA SCURTU, I. MĂZAREANU, I. VLĂDUȚIU, M. AXINTE și I. POP : Stadiul cercetărilor și perspectiva privind sortimentul de erbicide pentru cultura neirigată a cartofului	243
N. ȘARPE, I. PĂLTINEANU, ALEXANDRINA POPESCU, I. NEGUȚI, L. TAMAAȘ, LUCIA DRAGOMIR și ANTOANETA COȘOVEANU : Stadiul cercetărilor și perspectiva privind sortimentul de erbicide pentru cultura irigată a cartofului	257
H. BREDT, L. TAMAAȘ, N. ȘARPE, EUGENIA TANĂSESCU și GEORGETA FRÎNCU : Rezultate privind îmbinarea aplicării erbicidelor cu lucrările mecanice de întreținere în producția intensivă a cartofului	269
L. TAMAAȘ, GEORGETA FRÎNCU, H. BREDT, LIDIA GEAMĂNU, V. BÎRNAURE, M. AXINTE, I. NEGREA, ELENA SCURTU, N. POPA și N. ȘARPE : Rezultate preliminare privind prevenirea și combaterea îmburuienării timpurii în cultura cartofului	283
L. TAMAAȘ, LIDIA GEAMĂNU, V. BÎRNAURE și N. ȘARPE : Cercetări orientative privind combaterea buruienilor perene în cultura cartofului	291
M. NĂDEJDE : Utilizarea tratamentelor aeriene pentru combaterea gindacului din Colorado (<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say)	297
ECONOMIE, ORGANIZARE, METODE DE CALCUL	
I. MEZAMBROVSKY și IR. SOCOL : Aspecte de eficiență economică și energetică la utilizarea erbicidelor în cultura cartofului	307

CONTENTS

GENETICS, BREEDING, SEED PRODUCTION

H. GROZA, GH. PAMFIL and S. MUREȘAN: Investigation on stability of phenotypes and possibilities on a complex classification of them . . .	21
RODICA GHIMBAȘAN: Potato tuber resistance to mechanical damages depending on environment	29

TECHNOLOGY OF CROPPING, MECHANIZATION, PROTECTION, STORAGE, PROCESSING

V. BUDUȘAN, S. MAN, H. BREDT and MARIANA ȘERBANESCU: Contribution to potato growing technology for a better harvesting by combine	40
I. BRETAN, I. SIMIONESCU, I. BOERIU and I. DAMIAN: Contribution to improve the technology of potato cropping on podzolic soils	58
S. MUREȘAN, ADRIANA CUPȘA, N. GRADINARU, I. BORA, I. MĂZĂREANU, L. TAMAȘ, IOANA VLĂDUȚIU, I. NEGUȚI, LUCIA DRAGOMIR, D. NĂSTASE, I. BIRTOI, I. CĂLINOIU and ELENA NEAGU: Aspects of potato crop fertilization differentiated on groups of varieties	68
W. COPONY, M. BERINDEI and GH. PAMFIL: Potato fertilization optimization	80
I. SIMIONESCU, I. BRETAN, W. COPONY and GH. PAMFIL: Possibilities of a better utilization of soil fertility for high yields of potatoes in pedoclimatic zone Cluj (I)	107
I. SIMIONESCU, W. COPONY, GH. PAMFIL, MARIA IONOȘI and I. BRETAN: Possibilities of a better utilization of soil fertility for high yields of potatoes in pedoclimatic zone Cluj (II)	124
L. REICHBUCH and W. COPONY: Optimization of potato crop fertilization on Suceava Plateau under a crop rotation of four years	135
I. MĂZĂREANU, W. COPONY, M. BERINDEI and GH. PAMFIL: Optimization of potato crop fertilization for Central Moldova, by a zonal mathematical model	152
ȘT. MARKUS and L. TAMAȘ: Effect of fertilizers on potato yield in zone Tirgu Mureș	162
MARIA IANOȘI, W. COPONY and GH. PAMFIL: Efficacy of fertilization of potato crop determined by a mathematic model of fertilization optimization in Brașov zone	175
ALISA MARINICĂ and GH. NEGREA: Effect of fertilizers on potato yield under irrigation in zone Bechet-Craiova	186
I. NEGUȚI, W. COPONY and GH. PAMFIL: Optimization of fertilizer rates for potato crop under irrigation in Dobrogea	207
GH. SIPOȘ and F. CRISTEA: Fertilization improves water utilization by potato crop	216
N. ȘARPE, N. BĂRBULESCU, NADIA BORDEIANU and MAGDALENA TEOHARIE: Stage of researches on chemical, physiological and botanical bases of herbicides destined to potato crop in world and Romania	227

N. ȘARPE, I. NEGUȚI, ALISA MARINICĂ and GR. RADU : Results of researches regarding the utilization of herbicides for early and medium-early potato crop and on their remanent effect on summer crops like cabbage and cucumbers	240
GEORGETA FRÎNCU, N. ȘARPE, H. BREDT, ELENA SCURTU, I. MĂZĂREANU, I. VLĂDUȚIU, M. AXINTE and I. POP : Stage of research work and prognosis for herbicide assortment for unirrigated potato crop	255
N. ȘARPE, I. PĂLTINEANU, A. POPESCU, I. NEGUȚI, L. TAMAȘ, LUCIA DRAGOMIR and ANTOANETA COȘOVEANU : Stage of research work and prognosis for herbicide assortment for irrigated potato crop	267
H. BREDT, L. TAMAȘ, N. ȘARPE, EUGENIA TĂNĂȘESCU and GEORGETA FRÎNCU : Results of research work on combination of herbicide effect with mechanical hoeing under intensive conditions of potato cropping	280
L. TAMAȘ, GEORGETA FRÎNCU, H. BREDT, LIDIA GEAMĂNU, V. BÎRNAURE, M. AXINTE, I. NEGREA, ELENA SCURTU, N. POPA and N. ȘARPE : Preliminary results on preventing and controlling late weeds in potato fields	288
L. TAMAȘ, LIDIA GEAMĂNU, V. BÎRNAURE and N. ȘARPE : Orientative researche on control of perennial weeds in potato fields	295
M. NĂDEJDE : Utilization of air treatments in controlling Colorado beetle (<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say)	304
ECONOMY, ORGANIZATION, COMPUTATION	
I. MEZAMBROWSKY and IR. SOCOL : Aspects of economical and energetical efficacy of herbicide utilization in potato fields	315

INHALT

GENETIK, ZÜCHTUNG UNDE PFLANZGUTERZEUGUNG

H. GROZA, GH. PAMFIL und S. MUREŞAN : Untersuchungen über die Stabilität der Phenotypen und die Möglichkeit ihrer komplexen Klassifikation	21
RODICA GHIMBĂŞAN : Die Variation der Rezistenz der Kartoffelknollen gegen mechanische Beschädigungen, in Abhängigkeit von den örtlichen Anbaubedingungen	29
ANBAUTECHNOLOGIE, MECHANISIERUNG, PFLANZENSCHUTZ, LAGERUNG, VERWERTUNG	
V. BUDUŞAN, S. MAN, H. BREDT und MARIANA ŞERBĂNESCU : Versuchsergebnisse zur Anbautechnologie für den Einsatz der Vollerntemaschine CRC-2 ohne Knollenbeschädigungen	41
I. BRETAN, I. SIMIONESCU, I. BOERIU und L. DAMIAN : Zur Verbesserung der Anbautechnologie von Kartoffeln auf Podsolböden	58
S. MUREŞAN, ADRIANA CUPŞA, N. GRĂDINARU, I. BORA I. MĂZĂREANU, L. TAMAAŞ, IOANA VLĂDUŢIU, I. NEGUŢI, LUCIA DRAGOMIR, D. NĂSTASE, I. BIRTOI, I. CALINOIU und ELENA NEAGU : Gesichtspunkte zur Düngung, nach Sortengruppen, im Kartoffelanbau	69
W. COPONY, M. BERINDEI und GH. PAMFIL : Zur Optimierung der Düngung im Kartoffelbau	80
I. SIMIONESCU, I. BRETAN, W. COPONY und GH. PAMFIL : Möglichkeiten für eine bessere Bewertung der Ertragsfähigkeit der Böden, zwecks Erlangung höherer Kartoffelerträge im Bezirk Cluj (erste Mitteilung)	107
I. SIMIONESCU, W. COPONY, GH. PAMFIL, MARIA IANOŞI und I. BRETAN : Möglichkeiten für eine bessere Bewertung der Ertragsfähigkeit der Böden zwecks Erlangung höherer Kartoffelerträge im Bezirk Cluj (zweite Mitteilung)	125
L. REICHBUCH und W. COPONY : Zur Optimierung der Düngung Für den Kartoffelanbau im Hochland des Bezirks Suceava	135
I. MĂZĂREANU, W. COPONY, M. BERINDEI und GH. PAMFIL : Die Optimierung der Düngung im Kartoffelbau in Zentrum der Moldau, mit Hilfe eines Modelles	152
ŞT. MARKUS und L. TAMAAŞ : Der Einfluss der Düngung auf der Kartoffelproduktion im Bezirk Tîrgu Mureş	163
MARIA IANOŞI, W. COPONY und GH. PAMFIL : Zur Bewertung und Prognose der Düngerwirkung im Kartoffelbau, mit Hilfe eines mathematischen Modelles das für die Optimierung der Düngung im Kreis Braşov erarbeitet wurde	175
ALISA MARINICĂ und I. NEGREA : Der Einfluss der Düngung auf der Kartoffelproduktion in der bewässerten Zone Bechet-Craiova	187
I. NEGUŢI, W. COPONY und GH. PAMFIL : Die Optimierung der Düngergaben für den bewässerten Kartoffelbau in der Steppe der Dobrogea	207

GH. SIPOŞ und F. CRISTEA : Die Düngung sichert eine bessere Verwertung des Wassers im Kartoffelbau	216
N. ŞARPE, N. BĂRBULESCU, NADIA BORDEIANU und MAGDALENA TEOHARIE : Forschungsergebnisse auf dem Gebiet der chemischen Unkrautbekämpfung im Kartoffelbau Rumäniens	227
N. ŞARPE, I. NEGUTI, ALISA MARINICĂ und GR. RADU : Forschungsergebnisse über die chemische Unkrautbekämpfung im Frühkartoffelbau und die Remanenz der angewandten Herbizide zu Kraut, Bohnen und Gurken im Nachbau	240
GEORGETA FRÎNCU, N. ŞARPE, H. BREDT, ELENA SCURTU, I. MĂZĂREANU, I. VLĂDUTIU, M. AXINTE und I. POP : Forschungsstand und Perspektiven für des Herbizidsortiment im Kartoffelbau ohne Bwässerung	256
N. ŞARPE, I. PĂLTINEANU, A. POPESCU, I. NEGUŢI, L. TAMAŞ, LUCIA DRAGOMIR und ANTOANETA COŞOVEANU : Forschungsstand und Perspektiven für das Herbizidsortiment im bewässerten Kartoffelbau	268
H. BREDT, L. TAMAŞ, N. ŞARPE, EUGENIA TANĂSESCU und GEORGETA FRÎNCU : Forschungsergebnisse über die gegenseitige Ergänzung von Herbizidapplikation und mechanischer Pflegearbeit in der intensiven Kartoffelproduktion	288
L. TAMAŞ, GEORGETA FRÎNCU, H. BREDT, LIDIA GEAMĂNU, V. BÎRNAURE, M. AXINTE, I. NEGREA, ELENA SCURTU, N. POPA und N. ŞARPE : Ergebnisse zur Vorbeugung und Bekämpfung der Späterunkrautung im Kartoffelbau	288
L. TAMAŞ, LIDIA GEAMĂNU, V. BÎRNAURE und N. ŞARPE : Forschungsergebnisse zur Bekämpfung der mehrjährigen Unkräuter im Kartoffelbau	295
M. NĂDEJDE : Flugzeugeinsatz zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers <i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say)	305
WIRTSCHAFT, ORGANISIERUNG, BERECHNUNGSMETHODEN	
I. MEZAMBROWSZKY und IR. SOCOL : Die ökonomische und die energetische Effizienz des Herbizideinsatzes im Kartoffelbau	316

СО Д Е Р Ж А Н И Е

ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО

Х. ГРОЗА, Г. ПАМФИЛ, С. МУРЕШАН, Исследования по стабильности фенотипов и возможности их комплексной классификации	22
РОДИКА ГИМБЭШАН, Изменчивость устойчивости клубней картофеля к механическим повреждениям в зависимости от условий места выращивания	29

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ, МЕХАНИЗАЦИЯ, ЗАЩИТА, ХРАНЕНИЕ, РЕАЛИЗАЦИЯ

В. БУДУШАН, С. МАН, Х. ВРЕДТ, МАРИАНА ШЕРБЭНЕСКУ, К технологии возделывания картофеля при уборке комбайном CRC-2	41
И. БРЕТАН, И. СИМИОНЕСКУ, И. БОВРИУ, Л. ДАМИАН, К совершенствованию технологии возделывания картофеля на подзолистых и оподзоленный почвах	59
С. МУРЕШАН, АДРИАНА КУЦША, Н. ГРЭДИНАРУ, И. БОРА , И. МЭЭРЯНУ, Л. ТАМАШ, ИОАНА ВЛЭДУЦИУ, И. НЕГУЦИ, ЛУЧИЯ ДРАГОМИР, Д. НЭСТАСЕ, И. БЫРТОЙ, И. КЭЛИНОЮ, ЕЛЕНА НЕАГУ, Некоторые аспекты удобрения посевов картофеля по группам сортов	69
В. КОПОНИ, М. БЕРИНДЕЙ, Г. ПАМФИЛ, Соображения относительно оптимизации удобрения картофеля	80
И. СИМИОНЕСКУ, И. БРЕТАН, В. КОПОНИ, Г. ПАМФИЛ, Возможности наилучшего использования потенциала плодородия почвы с целью получения высоких урожаев картофеля в почвенно-климатической зоне Клужа (Сообщение I)	108
И. СИМИОНЕСКУ, В. КОПОНИ, Г. ПАМФИЛ, МАРИЯ ЯНОШИ, И. БРЕТАН, Возможности наилучшего использования потенциала плодородия почвы с целью получения высоких урожаев картофеля в почвенно-климатической зоне Клужа (Сообщение II)	125
Л. РЕЙХБУХ, В. КОПОНИ, Оптимизация удобрения культуры картофеля на Сучавском плато в четырехпольном севообороте	135
И. МЭЭРЯНУ, В. КОПОНИ, М. БЕРИНДЕЙ, Г. ПАМФИЛ, Оптимизация удобрения культуры картофеля в центре Молдовы, с помощью зональной математической модели	153
ШТ. МАРКУС, Л. ТАМАШ, Влияние удобрений на урожай картофеля в зоне Тыргу Муреш	163
МАРИЯ ЯНОШИ, В. КОПОНИ, Г. ПАМФИЛ, К интерпретации и прогнозу эффективности удобрения культуры картофеля с помощью математической модели оптимизации удобрения в зоне Брашова	176
АЛИСА МАРИНИКЭ, И. НЕГРЯ, Влияние удобрений на урожай картофеля в орошаемой зоне Бекет—Крайова	187

И. НЕГУЦИ, В. КОПОНИ, Г. ПАМФИЛ, Оптимизация доз удобрений вносимых под картофель в степной зоне Добруджи, в условиях орошаемой культуры	208
Г. СИНОШ, Ф. КРИСТЯ, Удобрение обеспечивает лучшее использование оросительной воды культурой картофеля	216
Н. ШАРПЕ, Н. БЭРБУЛЕСКУ, НАДЯ БОРДЯНУ, МАГДАЛЕНА ТЕОХАРИЕ, Стадия исследований, касающихся химических, физиологических и ботанических основ гербицидов, используемых в культурах картофеля в мировом масштабе и в Румынии	228
Н. ШАРПЕ, И. НЕГУЦИ, АЛИСА МАРИНИКЭ, Г. РАДУ, Результаты исследований, касающиеся применения гербицидов в культурах экстра раннего и раннего картофеля и их остаточного действия на капусту, фасоль и огурцы, идущие повторной культурой	241
ДЖЕОРДЖЕТА ФРЫНКУ, Н. ШАРПЕ, Х. БРЕДТ, ЕЛЕНА СКУРТУ, И. МЭЗЭРЯНУ, И. ВЛЭДУЦИУ, М. АКСИНТЕ, И. ПОП, Стадия исследований и перспективность ассортимента гербицидов для неорошаемой культуры картофеля	256
И. ШАРПЕ, И. ПЭЛТИНЯНУ, АЛЕКСАНДРИА ПОПЕСКУ, И. НЕГУЦИ, Л. ТАМАШ, ЛУЧИЯ ДРАГОМИР, АНТОАНЕТА КОШОВЯНУ, Стадия исследований и перспективность ассортимента гербицидов для орошаемой культуры картофеля	268
Х. БРЕДТ, Л. ТАМАШ, Н. ШАРПЕ, ЕУДЖЕНИЯ ТЭНЭСЕСКУ, ДЖЕОРДЖЕТА ФРЫНКУ, Результаты исследований, касающиеся сочетания применения гербицидов с механизированными работами ухода при интенсивной культуре картофеля	281
Л. ТАМАШ, ДЖЕОРДЖЕТА ФРЫНКУ, Х. БРЕДТ, ЛИДИЯ ДЖЕАМАНУ, В. БЫРНАУРЕ, М. АКСИНТЕ, И. НЕГРЯ, ЕЛЕНА СКУРТУ, Н. ПОПА, Н. ШАРПЕ, Предварительные результаты, касающиеся предупреждения появления позднего засорения культур картофеля и борьбы с ними	289
Л. ТАМАШ, ЛИДИЯ ДЖЕАМАНУ, В. БЫРНАУРЕ, Н. ШАРПЕ, Предварительные исследования по борьбе с многолетними сорняками в культуре картофеля	296
М. НЭДЕЖДЕ, Применение авиообработок для борьбы с колорадским жуком (<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say)	305
ЭКОНОМИКА, ОРГАНИЗАЦИЯ, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ	
И. МЕЗАМБРОВСКИ, ИР. СОКОЛ, Экономическая и энергетическая эффективность применения гербицидов на культурах картофеля	316

INVESTIGAȚII ASUPRA STABILITĂȚII FENOTIPURILOR ȘI POSIBILITĂȚII UNEI CLASIFICĂRI COMPLEXE A ACESTORA

H. GROZA, GH. PAMFIL și S. MUREȘAN

În vederea întocmirii unui sistem obiectiv cifric de bonitare și omologare a soiurilor s-au analizat caracterele: lungimea perioadei de vegetație, producția de tuberculi, sensibilitatea în câmp la mană și viroze grave, conținutul în amidon, la un număr de 173 soiuri din colecție și 12 soiuri principale cultivate la noi în țară. Folosind metoda lui WRICKE, adaptată de TIMARIU (1975), s-a calculat participarea genotipului, mediului și interacțiunii dintre acestea la expresia fenotipică a caracterului. Selecționându-se caracterul cel mai stabil, maturitatea, ca principal criteriu de clasificare, iar ca variabile secundare celelalte caractere menționate, prin analiza funcției discriminante s-a ajuns la o clasificare complexă a soiurilor, un rol important jucându-l în special comportarea la mană. A fost încercată încadrarea de noi soiuri în grupele vechilor soiuri și, astfel, a fost evidențiat progresul realizat de soiul românesc Superintensiv, cu performanțele unui soi semitârziu dar la maturitate semitimpurie (95—105 zile), conform figurii 2. S-au calculat, de asemenea, corelații între caractere, specifice etapei de ameliorare, cu soiuri omologate pînă în 1975, precum și clasificarea soiurilor din punct de vedere al variației de ecovalență (stabilitate) a producției.

Problema unei cât mai adecvate caracterizări a noilor creații ale amelioratorilor se pune foarte acut în ultima vreme. Numărul de soiuri noi propuse spre omologare crește, criteriile de apreciere devin tot mai complexe, pe măsura diversificării parametrilor de cultură și utilizare, modelările matematice ale soluțiilor tehnologice reclamă o expresie cifrică a soiului. Deci, apare ca foarte necesară posibilitatea unei matematizări a aprecierii genotipului, eliminându-se astfel erorile subiective în omologare, matematizare care trebuie însă să țină cont de realizarea unei verificări cât mai sigure, datorită variației majorității caracterelor în funcție de condițiile pedoclimatice de cultură.

În acest sens, se poate preciza un proces de experimentare și matematizare a datelor, care în prima etapă să determine, pentru fiecare obiectiv de ameliorare, stabilitatea caracterului, prin măsurarea acestuia în timp și într-un mare volum de genotipuri. În a doua etapă, în sfera investigațiilor modelării idiotipurilor de ameliorare, se vor determina interrelațiile complexe dintre caractere, pentru ca, în ultimă etapă, să se elaboreze o formulă de tipul $Y = ax_1 + bx_2 + cx_3 \dots$, în care variantele independente reprezintă valoarea caracterului analizat, iar coeficienții $a, b, c \dots$ — proporția de participare genetică și economică a caracterului la definirea variabilei Y , reprezentând nota abstractă a soiului. În cazul că această notă, rezultată din ecuația ce are asigurare statistică, depășește nota calculată ca standard, noul soi reprezintă un real progres economic și biologic și poate fi, obiectiv, promovat în producție.

Calcul de stabilitate genotipică, rezultată din culturile comparative de încercare și omologare a soiurilor, au fost imaginate de PLAISTED și PETERSON (1959), PLAISTED (1960), TAI (1971) și TIMARIU (1972, 1975), precum și de EBERHART și RUSSELL (cit. TAI, 1971) și WRICKE (cit. TIMARIU, 1975). În calculele noastre am apreciat soiul ca o entitate foarte omogenă — toate clonele fiind identice genetic, deși practic există numeroase variații mutagene și în structura acestuia, pentru care se poate reflecta mai adânc pornind, de exemplu, de la lucrarea lui KONTAR (1968).

Lucrarea de față își propune: (1) determinarea stabilității ecovalente a citorva caractere, (2) testarea unui sistem de clasificare complexă a soiurilor, (3) clasificarea soiurilor raionate și (4) posibilitatea încadrării unui nou soi între soiurile raionate deja existente.

MATERIAL ȘI METODĂ. Pentru determinarea stabilității caracterelor, metoda de calcul adoptată de TIMARIU (1975) după WRICKE și LEIN a fost aplicată la 12 soiuri (Ostara, Sirtema, Bintje, Jaerla, Resy, Desirée, Colina, Măgura, Spartaan, Ora, Eba și Merkur), raionate în perioada 1972—1975, ani în care s-au făcut determinările la I.C.P.C. Brașov*.

Clasificarea realizată după grupele de maturitate și verificată prin celelalte caractere a fost efectuată prin analiza funcției discriminante (HARBAUGH și MERRIAM, 1972), metodă utilizată deja la cartof, pentru grupări de soiuri, după originea lor filogenetică (GAUR și colab., 1978) sau a clonelor dihaploide, după caractere (RAEUBER și colab., 1978). S-a utilizat metoda pentru clasificarea a 173 soiuri din colecții I.C.P.C. unde totuși nu au existat determinări pe mai mulți ani decât pentru comportarea la mană (GROZA, 1975) și nu pentru amidon (GROZA și MUREȘAN, 1976) sau producții (anul 1971). Concluziile au fost retestate cu ocazia folosirii datelor multianuale, existente pentru soiurile raionate deja menționate.

Soiul Superintensiv (Zarand) a fost introdus în calculul de analiza funcției discriminante de încadrare a noi date în grupe deja existente, cu datele obținute pe trei ani de cultură comparativă, așa cum este cazul obișnuit cu creațiile noi,

* Mulțumim, pe această cale, colegilor noștri, ing. Nicolae Cojocaru, ing. Adriana Plămădeală și ing. Adriana Cupșa, care ne-au pus la dispoziție cu multă amabilitate datele privind comportarea acestor soiuri pe mai mulți ani la viroze și mană, precum și, respectiv, a producției de tuberculi din 1978.

verificate trei ani de către C.I.S. Deoarece valorile absolute de referință ale soiurilor, din anii după care s-a făcut inițial gruparea, nu pot fi comparate integral cu valorile actuale, datorită de exemplu evoluției tehnologiilor de cultivare, care ridică ștacheta producției, sau evoluției spectrelor de rase de mână, care modifică comportarea soiurilor, determinările de producții au fost exprimate în valori relative din mărtoșii semitirzii Desirée. Clasificarea soiurilor raionate pentru stabilitatea producției măsurată prin varianța ecovalenței după WRICKE (cit. TIMARIU, 1975) s-a efectuat folosind următoarele formule :

$$W_{i_{soi\ 1}} = \sum_j \left(X_{ij} - \frac{x_i}{2} - \frac{x_j}{p} + \frac{x_{..}}{p^2} \right)^2 \text{ și } V_{i_{soi\ 1}} = \frac{W_{i_{soi\ 1}}}{(p-1)(q-1)}$$

$$W_{i_{EM}} = \frac{W_{i_{soi\ 1}} + \dots + W_{i_{soi\ p}}}{p} \text{ și } V_{i_{EM}} = \frac{W_{i_{EM}}}{(p-1)(q-1)}$$

$$F_1 = + \frac{V_{i_{soi\ 1}}}{V_{i_{EM}}} \text{ cind } \frac{V_{i_{soi\ 1}}}{V_{i_{EM}}} > 1$$

$$\text{sau } F_1 = - \frac{V_{i_{EM}}}{V_{i_{soi\ 1}}} \text{ cind } \frac{V_{i_{soi\ 1}}}{V_{i_{EM}}} < 1$$

Comportarea la mână a fost stabilită prin observații în câmp cu note de atac în scara 1—9 (1=neatacat ; 9=foarte atacat) și cu număr de zile pînă la infecția totală, comportarea la viroză prin observații în câmp de degenerare și clasificarea în clase de degenerare (COJOCARU, 1975), conținutul de amidon cu balanța Poikkeit, iar clasa de calitate cu note în scara 1—7 (1=A, 2=A/B, ..., 6=C/D, 7=D).

REZULTATE ȘI DISCUȚII. 1. Stabilitatea ecovalenței a caracterelor.

Caracterele cu care s-a lucrat s-au analizat din punct de vedere al ex-

Tabelul 1

Analiza componentelor varianței privind expresia unor caractere ale principalelor soiuri de cartof cultivate în România

(Analysis of variance components at main potato varieties in Romania)

Caracterele (Characters)	Elementele studiate (Traits)	Varianța ¹ (Variance)				Participarea varianței în valori procentuale (Variance participa- tion %)		
		S _G ²	S _M ²	S _{GM} ²	S _F ²	G	M	GM
Producția (Tuber yield)		288,83	268,74	60,64	618,21	12,34	67,71	19,94
Comportarea la mână (Late blight behaviour)		4,41	0,20	1,75	6,06	66,44	2,49	30,97
Conținut în amidon (Starch content)		4,56	1,39	1,39	6,82	68,80	17,20	14,00
Maturitate (Maturity)		252,07	12,59	49,64	314,31	79,92	3,27	16,81

¹ G = genotip (genotype), M = mediu (environment), GM = interacțiune genotip-mediu (genotype-environment), F = fenotip (phenotype).

presiei lor fenotipice (tabelul 1). Astfel, cu excepția producției, care este determinată mai mult de acțiunea mediului, toate celelalte caractere sînt determinate în primul rînd de valoarea genotipului (în ordine: maturitatea, comportarea la mană și conținutul în amidon). Această constatare implică prudență în felul folosirii datelor de producție pentru caracterizarea soiului. În sistemul de bonitare a noilor creații de ameliorare trebuie foarte bine dezvoltată analiza influenței mediului asupra capacității de producție, fiind necesare multe localități și ani, ca și diverse tehnologii. În plus, caracterul, uzitat actualmente drept criteriu de bază în promovarea unui soi, nu se dovedește adecvat datorită marii fluctuații necontrolabile a expresiei acestuia.

2. **Testarea unui sistem de clasificare complexă a solurilor.** Analizîndu-se interdependența dintre diferitele caractere pregnante la cartof, s-au constatat corelații negative relativ slabe între producție și sensibilitatea la mană, între sensibilitatea la mană și conținutul în amidon precum și corelație pozitivă între producție și conținutul în amidon (tabelul 2). Concluziile sînt corecte, deși ar exista obiecția neexistenței unui an comun pentru toate determinările (anul 1971 pentru producție, anii 1969—1972 pentru mană și anul 1973 pentru amidon). Ele arată totuși, tendința generală în stocul de soiuri caracteristic numai perioadei de pînă în 1975, an cînd au început să fie omologate soiuri de rezistență sau calitate superioară, avînd la origine foarte multă pondere genetică interspecifică.

Tabelul 2

Expresia fenotipică a citorva caractere și participarea lor la definirea grupării după maturitate a 173 soiuri
(Phenotypic expression of some characters and their contribution to define the maturity groups involving 173 varieties)

Caracterul analizat (Analysed character) ¹	Nr. crt.	Media (Mean) \bar{x}	Coef. var. (Var. coeff.) s%	Coeficienți corelație (Correlation coeff.) r		Test F de participare (Contribution) F
				1	2	
Producția (Tuber yield)	1	32,3	27,26	—	—	13,09
Comportare mană (Late blight behaviour)	2	4,19	32,42	-0,41 ^{oo}	—	71,31
Conținut amidon (Starch content)	3	18,15	17,23	0,21**	-0,38 ^{oo}	32,28

¹ Producția de tuberculi (tuber yield) — t/ha, comportarea la mană (late blight behaviour) — note 1—9 (1 = neatacat — not attacked, 9 = foarte atecat — very attacked), conținutul în amidon (starch content), %.

Grupînd cele 173 soiuri, după lungimea perioadei de vegetație, în soiuri timpurii și semitimpurii, soiuri semitîrzii și soiuri tîrzii, iar prin analiza funcției discriminante caracterizînd această grupare și din punct de vedere al altor caractere, a reieșit că sensibilitatea la mană contribuie cel mai substanțial la acuratețea unei astfel de clasificări, produc-

ția jucînd un rol foarte slab (tabelul 2). Soiurile au fost reclasate, aproximativ egal, în cele trei grupe, cînd s-au luat în considerație toate cele trei caractere, dar luate două cîte două sau fiecare în parte, caracterele nu mai au aceeași influență (tabelul 3). Comportarea la mană imprimă, singură sau în combinație, clasarea spre o grupă (a III-a) cuprinzînd în majoritate soiuri tîrzii, detașîndu-se și sub acest aspect ca principal factor corelat cu data practică a maturității.

Tabelul 3

Clasificarea soiurilor după maturitate și corecția impusă prin analiza funcției discriminant de variabilele secundare (producție P, comportare la mană M și conținut în amidon A)

Correction by discriminant function analysis of maturity classes for 173 varieties by judging yield P, late blight M and starch A

Maturitate (Maturity) ¹	Clasificarea inițială (Original classif.) nr. soiuri (Varieties)	Condiția de clasificare (Nr. varieties corrected by):						
		PMA	PM	PA	MA	P	M	A
P + SP	64	58	0	173	0	173	0	173
ST	73	58	0	0	0	0	0	0
T	36	57	173	0	173	0	173	0

¹ P = timpurii (early), SP = semitimpurii (medium early), ST = semitîrzii (medium late), T = tîrzii (late).

Disponerea soiurilor în grupe, avînd drept prim caracter determinant maturitatea, este reprezentată grafic, prin variabilele canonice, în figura 1.

3. **Clasificarea soiurilor raionate.** Existența pe un interval de șapte ani a datelor privind rezultatele din culturi comparative cu soiurile raionate (1972—1978) a permis retestarea corelațiilor realizate pe multe genotipuri, dar puțină variație a mediului (tabelul 2). Valorile coeficienților sînt mai mari, de această dată, pentru corelațiile producție — comportare la mană (note) și producție (relativă) — conținut în amidon, dar sensul corelației rămîne neschimbat (tabelul 4).

În mod firesc, lungimea intervalului pînă la infectarea totală cu mană determină pozitiv producția. În general, soiurile mai tîrzii dau producții mai mari de tuberculi și amidon (corelație cu maturitatea). Foarte interesante sînt însă o serie de alte corelații: corelația negativă mare între sensibilitatea la virus Y (în note 1—9) și aceea la virusul răsucirii frunzelor (explicație posibilă: protecția încrucișată), corelația dintre sensibilitatea la virus Y și mărimea clasei de degenerare (deci, în primul rînd, comportarea la virus Y este determinantă pentru încadrarea în clase). Dintre corelațiile ne semnificative, dar cu valoare destul de mare, s-a menționat corelația negativă dintre sensibilitatea la virusul răsucirii frunzelor și conținutul în amidon. Aceste corelații caracterizează stocul de soiuri cultivate în țara noastră în ultimul deceniu.

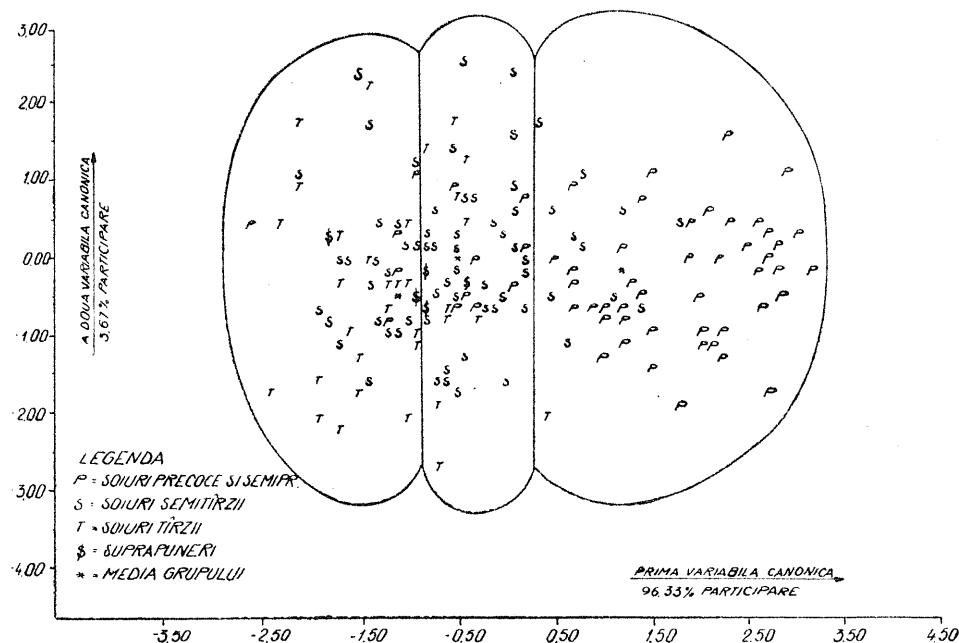


Fig. 1 — Clasificarea a 173 soiuri din colecție, după maturitate, corectată de datele de producție de tuberculi (q/ha), sensibilitate în câmp la mană (note 1—9) și conținut în amidon, ca variabile secundare în analiza funcției discriminante (Classification of 173 varieties for their maturity, corrected by the data of tuber yield, field susceptibility to late blight and starch content, as secondary variables in analysis of discriminant function; overlapped values, *=group mean).

Clasificarea soiurilor citate după maturitate, când au fost implicate și alte caractere, a fost influențată în special, cum reiese din analiza funcției determinante, de conținutul în amidon într-un criteriu (contribuție de 12,10%) și de comportarea la mană în alt criteriu (contribuție asigurată de 44,57%).

Clasificarea soiurilor după producție și analizată prin funcția discriminantă nu a fost suficient de edificatoare. Din această cauză nu este ilustrată în lucrare. În schimb, clasificarea după varianța ecovalenței, calculată după WRICKE adaptat de TIMARIU (1975), aduce elemente interesante: dintre cele douăsprezece soiuri (tabelul 5), între care doar soiul Bintje se desprinde semnificativ față de media producției pe patru ani a celorlalte soiuri, stabilitatea cea mai mare o au soiurile Jaerla și Desirée, concluzia fiind asigurată statistic (se consideră soiuri cu producții constante cele cu testul F al varianței ecovalenței, de valoare negativă și de probabilitate de eroare de cel mult 5%).

4. Posibilitatea încadrării unor noi soiuri în grupe deja existente. Soiul Superintensiv (Zarand), caracterizat, față de soiul Desirée, prin

Expresia fenotipică a câtorva caractere și participarea lor la definirea grupării
după maturitate a principalelor soiuri raionale
(Phenotypic expression of some characters and their contribution
to define the maturity groups involving the main varieties)

Nr. crt.	Caracterul analizat (Analysed character)	Coef. var. (Var. coeff.) s%	Test F de participare la criteriul (Contribution test F to criterium)			Corelații între caractere (Correlation between characters)				
			1 ¹⁾	2 ¹⁾	3 ¹⁾	1	3	5	8	9
1	Producția absolută (Tuber absolute yield) — t/ha	7,20	7,96	6,27	5,19					
2	Producția relativă (Tuber relative yield) — %	8,61								
3	Sensibilitate la mană (Late blight behaviour) — note	18,02		10,16	9,21	-0,76 ^{oo}			+0,84**	+0,68**
4	Sensibilitate mană (Late blight beh.-days of disease) — zile	15,80		34,41						
5	Sensibilitate la virus Y (Y virus behaviour) — note	40,29		1,84		+0,64**	-0,86 ^{oo}		+0,78**	+0,89**
6	Sensibilitatea la virus L (L virus behaviour) — note	24,78		4,23						
7	Clasă de degenerare (Virotic degeneration class)	15,85		0,52					+0,85**	
8	Conținut de amidon (Starch content) %	7,89	12,10		10,16					
9	Clasă de calitate (Quality class) A = 1, D = 7	16,21	9,42							
10	Maturitate (Growth period-days) — zile	8,39								+0,67**

¹⁾ La criteriul 1, variabile sînt caracterele 1, 8, 9; la criteriul 2, variabile sînt caracterele 1, 3, 4, 5, 6, 7; la criteriul 3, variabile sînt caracterele 2, 3, 8. (The secondary variables are for the 1st criterium 1, 8, 9, for the 2nd 1, 3, 4, 5, 6, 7, for the 3rd 2, 3, 8).

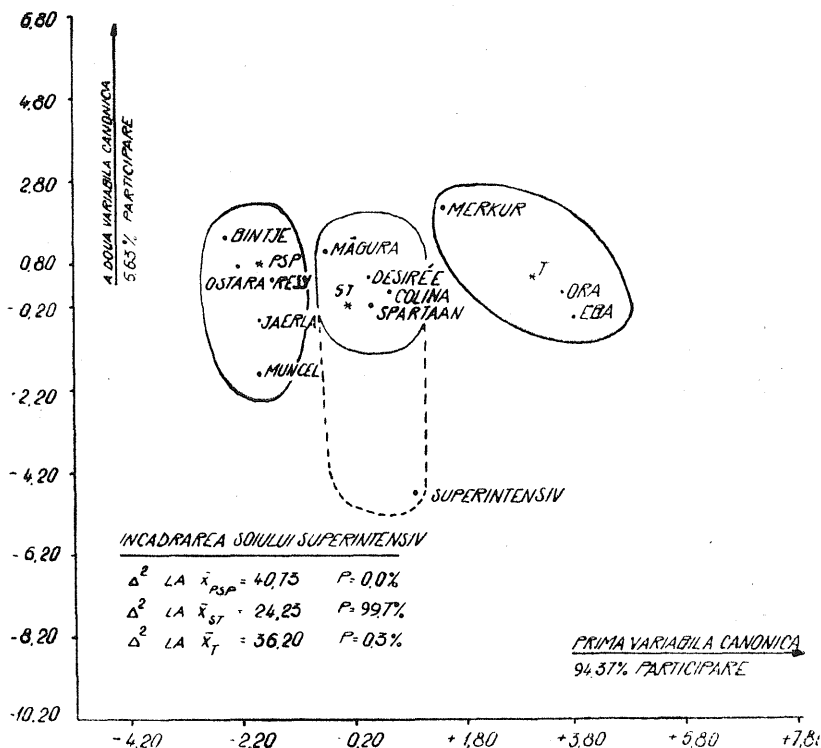


Fig. 2 — Clasificarea principalelor soiuri cultivate în România, după maturitate, corectată de datele de producție relativă (%), sensibilitatea în câmp la mană (note 1—9) și conținutul în amidon; încadrarea soiului Superintensiv (Classification of main varieties grown in our country, for their maturity, corrected by the data of tuber relative yield, field susceptibility to late blight and starch content, as secondary variables in analysis of discriminant function; place of Rumanian variety Superintensiv in frame of this classification)

92,33% producție, prin 13,96% amidon și prin nota 2 de sensibilitate la mană, analizat prin metoda funcției discriminante, deși este considerat de maturitate semitimpurie (95—105 zile), s-a încadrat în grupa II, cu soiuri în special semitîrzii (fig. 2). Acest rezultat marchează un real succes, deoarece, în contextul soiurilor cultivate actualmente în țară și în condițiile tehnico-economice de cultură existente, când o perioadă mai lungă de vegetație și o sensibilitate scăzută la mană (numărul relativ redus de tratamente practicat în producție favorizează doar soiurile tîrzii, unde maturitatea e linkată cu rezistența de câmp), asigură producții mari, soiul Superintensiv, cu bunele performanțe ale unui soi semitîrziu raionat, permite o recoltare mai timpurie.

Tabelul 5

**Clasificarea soiurilor raionate, după producția relativă și varianța ecovalenței
(Classification of main varieties for relative yield and for F
tested ecovalency variance V_1)**

Mat. ¹	Soiul (Variety)	Prod. rel. (Rel. yield)		Stabilitatea (Stability parameters)				
		%	Rang (Rank)	Ecoval. varian.		Test F		
				V_1	Rang	F	Semn. (Sig.)	
SP	Ostara	92,49	10	39,79	4	-2,00	00	
SP	Sirtema	85,16	11	64,91	5	-1,23		
SP	Bintje	80,10°	12	120,54	10	+1,51		
SP	Jaerla	109,70	3	17,98	1	-4,43		
ST	Resy	105,17	5	98,05	8	+1,23		
ST	Desirée	100,00	6	25,52	2	-3,12		0
ST	Colina	98,76	7	66,33	6	-1,20		
ST	Măgura	96,49	8	71,95	7	-1,11		
ST	Spartaan	96,07	9	172,17	12	+2,48		
T	Ora	109,74	2	31,07	3	-2,56		
T	Eba	107,19	4	101,89	9	+1,28		
T	Merkur	115,83	1	145,50	11	+1,83		

¹ Maturitatea (Maturity): SP = semitimpurii (medium early), ST = semitirzii (medium late), T = tirzii (late).

5. **Bonitarea obiectivă a soiului.** În tabelul 6 se dă un exemplu de bonitare a unui soi de amidon, conform formulei la care concură factori genetici și economici (culturali). Deși capacitatea de producție a noului soi propus, soiul olandez Procura nu depășește pe cea a matorului (element esențial în sistemul actual de bonitare), conținutul superior de amidon duce în final la un punctaj mai bun.

CONCLUZII. (1) Realizarea unei formule de bonitare cifrică a soiurilor propuse spre omologare, realizabilă printr-o funcție complexă de mai mulți factori reprezentând caracterele prin ponderea lor genetică, pare posibilă, deoarece prin modelul de calcul de ecovalență, corelații multiple și analiza funcției discriminante se pot individualiza matematic caracterele. (2) Capacitatea de producție, spre deosebire de lungimea perioadei de vegetație, comportarea în câmp la mână și, mai puțin, conținutul în amidon, este foarte mult influențată de mediu, ceea ce implică o mică pondere a caracterului de producție în definirea unui soi și un mai îndelungat proces de verificare. (3) Clasificarea soiurilor după maturitate suferă corecturi din cauza comportării la mână, ceea ce este foarte important pentru condițiile actuale, tehnice, de producție. (4) Soiurile Jaerla și Desirée s-au detașat ca deosebit de plastice ecologic, cu o mare stabilitate a producției. (5) Soiul Superintensiv reprezintă un progres în sortimentul de soiuri, el echivalând parametrii superiori ai soiurilor semitirzii, la o maturitate semitimpurie. (6) Constatările au valabilitate pentru stocul tradițional de soiuri și pentru cel cultivat ac-

Exemplu de bonitare a valorii soiului, folosind cifre orientative (Example of variety value assessment, by using orientative figures).
Braşov, 1978—1979

Nr. i	Caracterul (Character)	U.M. (Measure unit)	Valoarea caracterului (Character value)				Expresia (Expression)	Factorul (Factor)	
			Procura		Ora			participare genotip g ¹	pondere economică e ²
			reală (actual)	note 1—9 N	reală (actual)	note 1—9 N			
1	Producție (Tuber yield)	q/ha	467,5	3,9	528,5	5,3		0,12	4
2	Amidon (Starch)	%	21,1	5,9	17,9	3,0	100N _i	0,69	4
3	Timpurietate (Earliness)	zile days	124	2,0	127	2,7	$\frac{4}{9\sum_{i=1}^4 e_i}$	0,80	2
4	Rezistență mană (Phytophthora resistance)	1—9	6,0	6,0	6	6,0		0,66	2

$$Y = g_1 e_1 X_1 + \dots + g_n e_n X_n$$

$$Y_{\text{Ora (standard)}} = 2,35 + 7,56 + 4,00 + 7,26 = 21,17$$

$$Y_{\text{Procura (testat)}} = 1,73 + 14,85 + 2,88 + 7,26 = 26,72$$

$Y_{\text{Procura}} > Y_{\text{Ora}}$, deci progres în ameliorare (breeding progress)

1) (economical importance)

2) tabel 1 (genotype participation, table 1)

tualmente în țara noastră, ele putîndu-se modifica prin cultivarea celor mai bune soiuri omologate în lume după 1975; modelele experimentate funcționează bine, sînt însă necesare foarte multe variante de mediu (ani, localități, tehnologii) pentru a avea cifre cît mai exacte.

BIBLIOGRAFIE

- COJOCARU, N., 1975: Testarea rezistenței la virozele grave a soiurilor cultivate în România. Anale I.C.C.S. Braşov, Cartoful, 5. GAUR, P. C., GUPTA, P. K., KISHORE, H., 1978: Studies on genetic divergence in potato. Euphytica, 27 (2). GROZA, H., 1975: Comportarea la mană a unor soiuri din colecția de soiuri de la I.C.C.S. Braşov. Anale I.C.C.S., Cartoful, 5. GROZA, H., MUREŞAN, S., 1976: Analize de calitate în colecția națională de soiuri de cartof la I.C.C.S. Braşov. Anale I.C.C.S., Cartoful, 7. HARBAUGH, I. W., MERIAM, D. F., 1972: Aplicațiile calculatoarelor în geologie (Computer applications in stratigraphic analysis), Bucureşti, Ed. tehnică. KONTAR, V. A., 1968: O matematiceskij vosmojnosteah prikladnoi klasifikatii populații. J. obšč. biol., 29 (3). PLAISTED, R. L., 1960: A shorter method for evaluating the ability of selections to yield consistently over locations. Amer. Potato J., 37. PLAISTED, R. L., PETERSON, L. C., 1959: A technique for evaluating the ability selections to yield consistently in different locations or seasons. Amer. Potato J., 36. RAEUBER, A., TIEMANN, H., GRIESS, I., 1978: Die Anwendung der Cluster-Analyse in der Pflanzenzüchtung, dargestellt an dihaploiden Genotypen von *Solanum tuberosum* L. Archiv für Züchtungsforschung, 8 (3). TAI, G. C. C., 1971: Genotype stability and its application to potato regional trials.

Crop Science, 11. TIMARIU, A., 1972 : Contribuții la studiul estimării stabilității producției unor soiuri de grâu comun și grâu durum de primăvară. Probleme genetică teoret. aplicată, 4 (6). TIMARIU, A., 1975 : Metode statistice pentru determinarea stabilității producției. Probl. genetică teoret. aplicată, 7 (6).

*Predată comitetului de redactare
la 20 noiembrie 1979
Referent : dr. ing. T. Gorea*

INVESTIGATIONS ON STABILITY OF PHENOTYPES AND POSSIBILITIES ON A COMPLEX CLASSIFICATION OF THEM

Summary

In the aim to be able to do objectively by figures an accurate assessment and homologation of the varieties, characters as the vegetative period length, the tuber yield, the field susceptibility to late blight, PVY and PVLr and the starch content at 173 varieties in the collection and 12 main varieties in the group of the varieties largely grown in our country, were analysed. Using the WRICKE's method, adapted by TIMARIU (1975), the participation of the genotype, the environment and their interaction to the phenotypic expression of the mentioned characters was computed. The most stable character, the maturity, was judged as the main criterium of classification and the other characters as secondary criteria; so, by discriminant function analysis, a complex classification of the varieties was made and the behaviour to late blight, as the authors could established, has played a great role. It was possible to include new varieties in the groups of the old ones and the progress realised by the Rumanian variety Super (a medium early variety of 95—105 days but as good in performances as a medium late one is) was clear on such a way (figure 2). Correlations, specific to the breeding stage of the varieties homologated till 1975, were computed between characters. The classification of the 12 main varieties grown in Romania, by the yield ecovalency variation criterium, was also made.

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE STABILITÄT DER PHENOTYPEN UND DIE MÖGLICHKEIT IHRER KOMPLEXEN KLASSIFIKATION

Zusammenfassung

Zwecks Aufstellung eines objektiven und in Ziffern ausgedrückten Systems, für die Abschätzung und die Anerkennung der Sorten, wurden folgende Eigenschaften getestet: Länge der Vegetationsperiode, Knollenertrag, Feldanfälligkeit für Krautfäule und Virose, usw. Es wurden 173 Sorten aus der Sammlung und 12 wichtige, im Land kultivierte Sorten geprüft. Mit Hilfe der WRICKE's Methode bearbeitet von TIMARIU (1975) wurde die Teilnahme des Genotypus, der Umwelt und ihrer gegenseitige Wirkung, und der phenotypischen Ausprägung der Eigenschaften, berechnet. Benutzend die standhafteste Eigenschaft (die Reife) als wichtigste Kenngröße und die anderen Eigenschaften als sekundären Kenngrößen, hat

man eine komplexe Klassifikation der Sorten durchgeführt. Eine wichtige Rolle, in dieser Hinsicht wurde der Krautfäulerresistenz beigelegt.

Man versuchte neue Sorten in die Gruppen der älteren Sorten einzugliedern und so wurde die neue rumänische Sorte Superintensiv lobend erwähnt, Superintensiv besitzt die Leistung einer mittelspäten Sorte, obwohl sie nach der Dauer ihrer Vegetationsperiode eine mittelfrühe Sorte ist (Bild 2).

Es wurden ebenfalls Korrelationen zwischen den Eigenschaften, sowie eine Klassifikation der Sorten nach der Variation der Ertragsstabilität berechnet.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО СТАБИЛЬНОСТИ ФЕНОТИПОВ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ КОМПЛЕКСНОЙ КЛАССИФИКАЦИИ

Rezюме

С целью составления объективной цифровой системы бонитировки и утверждения сортов были анализированы такие признаки как продолжительность вегетационного периода, урожай клубней, полевая чувствительность к поражению фитофторой и опасными вирусными болезнями и содержание крахмала у 173 коллекционных и 12-ти основных возделываемых в стране сортов. Применяя принятый Тимариу (1975) метод Врике (Wricke) был сделан подсчет участия генотипа, среды и взаимодействия между ними в фенотипическом выражении соответствующего признака. Беря наиболее стабильный признак — созревание, в качестве основного критерия классификации, а в качестве второстепенных переменных — остальные указанные выше признаки, путем анализа дискриминантой функции, была получена комплексная классификация сортов, причем важную роль при этом играла устойчивость к фитофторе. Новые сорта были включены в группы старых сортов, что позволило выявить превосходство румынского сверхинтенсивного сорта, имеющего свойства полупозднего сорта, но с полуранным созреванием (95—105 дней), согласно рис. 2. Были вычислены также корреляции между признаками, свойственные этапу селекции сортов утвержденных до 1975 года, а также и установлена классификация сортов в отношении устойчивости урожая.

VARIAȚIA REZISTENȚEI TUBERCULILOR DE CARTOF LA VĂTĂMĂRILE MECANICE ÎN FUNCȚIE DE CONDIȚIILE LOCALE DE CULTURĂ

RODICA GHIMBAȘAN

Lucrarea prezintă rezultatele cercetărilor privind influența localității asupra valorii indicelui de elasticitate, utilizate în caracterizarea rezistenței la vătămări mecanice în condiții de laborator. În acest scop, testările au fost efectuate pe tuberculi provenind din localitățile Brașov, Slobozia Moară și Suceava, iar rezultatele arată că influența localității în manifestarea elasticității tuberculilor este diferită de la un soi la altul.

Datorită folosirii tot mai intense a mașinilor pentru recoltat, transport, sortat și depozitat, tuberculii de cartof sînt expuși la solicitări mecanice, fapt ce are drept consecință vătămarea lor. Vătămările mecanice ale tuberculilor de cartof constituie o problemă care interesează în aceeași măsură atît pe producător cît și pe consumator.

Cercetările efectuate de CHURCH și colab. (1970) au arătat că un sfert din producția de cartof este depreciată calitativ datorită rănilor mecanice. De asemenea, BOUCHIN (1970) a demonstrat că transportul, sortarea și depozitarea, operații care se mecanizează în prezent din ce în ce mai mult, provoacă importante vătămări, care depreciază calitatea tuberculilor de cartof.

MEINL și EFFMERT (1966) arată că, pentru compararea soiurilor sub aspectul rezistenței cojii tuberculilor și miezului acestora, nu trebuie acordată o atenție deosebită influenței localității. DAMBROTH (1967) a demonstrat că între soiuri există diferențe semnificative în ceea ce privește cantitatea de tuberculi vătămați, cantitate influențată foarte puțin de locul de cultivare sau de mersul vremii. Totuși, LAMPE (1959) și HESEN (1960) au constatat că aceste vătămări ar putea fi modificate de localitate.

Lucrarea de față și-a propus ca scop analiza variației rezistenței tuberculilor de cartof la vătămări mecanice, în funcție de condițiile locale de cultură.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE. Studiul variației rezistenței tuberculilor de cartof la vătămări mecanice, în funcție de condițiile locale de cultură, a fost efectuat pe tuberculi proveniți din trei localități din țară, foarte diferite climatic, și anume: Brașov, Suceava și Slobozia Moară.

Testările au fost efectuate pe un număr de 16 soiuri, din diferite grupe de maturitate, din fiecare soi analizându-se câte 25 tuberculi.

Pentru caracterizarea rezistenței la vătămări mecanice a fost utilizat indicele de elasticitate (I_e) determinat în condiții de laborator, cu ajutorul pendulului construit și descris de MUREȘAN (1975).

REZULTATE OBTINUTE ȘI DISCUȚII. Testarea indicelui de elasticitate la tuberculii de cartof proveniți din cele trei localități scoate în evidență influența soiului, localității și interacțiunii dintre acestea în manifestarea rezistenței la vătămări mecanice (tabelul 1).

Tabelul 1

Analiza variației testărilor indicelui de elasticitate în dependență de soi și localitate
(Variance analysis of resilience index values regarding the influence of variety and locality)

Cauza variabilității (Source of variation)	SP (Sum of squares)	G.L. (D.F.)	S ² (Mean square)	F
Totală	5 545,63	239		
Variante total	4 591,32	47		
Repetiții (replication)	182,59	4		
Eroare total	771,72	188	4,10	
Total localitate	665,55	14		
Localitate (locality)	448,85	2	224,42**	54,68(3,04 ; 4,71)
Repetiții	182,59	4		
Eroare localitate	34,11	8		
Total soi	4 880,10	225		
Soi (variety)	3 461,91	15	230,79**	56,22(1,69 ; 2,09)
Soi × localitate	680,57	30	22,69**	5,52(1,52 ; 1,79)
Eroare soi	737,62	180		

Analiza comparativă a comportării soiurilor de cartof în cele trei localități arată o constanță a comportării soiurilor Olev, Apta și Wekaragis (tabelul 2). Soiul Olev, clasat pe primul loc în toate localitățile, se diferențiază foarte semnificativ comparativ cu martorul (Desirée), iar soiul Ostara se clasează și se distanțează semnificativ numai în locali-

Tabelul 2

**Rezultate privind valoarea indicelui de elasticitate al tuberculilor de cartof
proveniți din localitățile Brașov, Suceava și Slobozia Moară
(Resilience index in three localities for sixteen varieties)**

Soiul (Variety)	Grupa de mat. (Maturity) ¹	Brașov			Suceava			Slobozia Moară			Media (Mean)		
		Ic (Resi- lience)	Rang (Rank)	Sem. (Sig- nif.)	Ic (Resi- lience)	Rang (Rank)	Sem. (Sig- nif.)	Ic (Resi- lience)	Rang (Rank)	Sem. (Sig- nif.)	Ic (Resi- lience)	Rang (Rank)	Sem. (Sig- nif.)
Olev	ST	28,63	1	***	24,27	1	***	26,55	1	***	26,48	1	***
Ostara	SP	24,61	2	**	20,63	2	***	17,76	6-10		21,00	2	***
Colina	ST	23,25	3-9		17,35	3-14		20,32	3	***	20,31	3	***
Katahdin	SP	18,02	3-9		17,72	3-14		21,92	2	***	19,24	4	**
Măgura	ST	16,97	3-9		18,42	3-14		18,91	5	*	18,10	5-9	
Brașovean	SP	18,27	3-9		16,35	3-14		18,11	6-10		17,58	5-9	
Dekama	ST	18,34	3-9		14,34	3-14		19,94	4	***	17,54	5-9	
Desirée (Mt)	ST	20,99	3-9		15,25	3-14		15,71	6-10		17,32	5-9	
Vertifolia	T	18,55	3-9		15,17	3-14		14,29	6-10		16,00	5-9	
Lori	SP	16,31	11	000	13,89	3-14		14,00	6-10		14,73	10	000
Erendira	ST	17,90	10	0	14,93	3-14		9,98	13	000	14,27	11	000
Jube'	T	14,98	14	000	14,34	3-14		12,40	11	0	13,91	12	000
Maritta	T	15,66	12	000	14,30	3-14		10,76	12	000	13,57	13	000
Tasso	T	15,53	13	000	14,53	3-14		9,13	14	000	13,08	14	000
Wekaragiș	ST	13,94	16	000	12,40	15	0	8,80	15	000	11,71	15	000
Apta	ST	14,91	15	000	11,22	16	00	8,21	16	000	11,45	16	000
											DL 5% = 1,46		
											1% = 1,92		
											0,1% = 2,40		

¹ SP = medium early, ST = medium late, T = late

tățile Brașov și Suceava. Soiurile Apta și Wekaragis, situate în domeniul minus variantelor, se diferențiază semnificativ aproape egal în cele trei localități experimentale.

Rezultatele prezentate evidențiază o siguranță statistică a diferențelor dintre soiuri și martor (Desirée) mai mică în localitățile Brașov și Suceava, unde amplitudinea indicelui de elasticitate este aproape egală (14,6 grade la Brașov și 13,1 grade la Suceava). La Slobozia Moară, amplitudinea elasticității a avut valori de 16,3 grade, valorile extreme fiind estimate la soiurile Olev și Apta, soiuri din aceeași grupă de maturitate.

Analizat prin prisma acestor valori extreme, estimate de aceste soiuri atât la Slobozia Moară cât și în celelalte localități, indicele de elasticitate n-ar fi influențat de grupa de maturitate.

Rezultatele prezentate pentru media soiurilor pe cele trei localități scot în evidență faptul că indicele de elasticitate este dependent de soi.

În funcție de valoarea medie obținută, diferențele manifestate între indicii de elasticitate ai soiurilor prezintă maximum de siguranță la majoritatea soiurilor (tabelul 3). În general, soiurile tardive manifestă diferențe cu o siguranță statistică mai mică sau sub pragul semnificației.

Aceste rezultate permit și stabilirea unui clasament al soiurilor pentru indicele de elasticitate, respectiv pentru rezistența la vătămări mecanice. Astfel, cele mai rezistente soiuri sînt Olev, Ostara, Colina, Katahdin, iar cele mai sensibile Apta, Wekaragis și Tasso.

În scopul stabilirii unei relații mai clare, privind variația rezistenței la vătămări mecanice în funcție de condițiile locale de cultură și soi, calculele au fost extinse pentru stabilirea diferențelor între valorile medii ale aceluiași soi cultivat și cele trei localități (tabelul 4).

Analiza rezultatelor evidențiază valori mari ale indicelui de elasticitate pentru toate soiurile (excepție Katahdin și Dekama) în localitatea Brașov, urmată de Suceava, pe ultimul loc clasîndu-se valorile estimate la Slobozia Moară. Valorile mici obținute la Slobozia Moară se datoresc faptului că soiurile Maritta, Erendira, Tasso, Wekaragis și Apta, soiuri cu perioadă mare de vegetație, prezintă din cauza întreprerii timpurii a vegetației, un indice de elasticitate foarte scăzut, aproape jumătate din valoarea estimată de aceleași soiuri cultivate la Brașov. Pentru acest grup de soiuri, diferențele sînt neasigurate statistic între localitățile Brașov și Suceava, și semnificative între acestea și Slobozia Moară.

Pentru soiurile din grupa de maturitate semiprecoce și semitardive rezultatele nu permit o concluzie prea clară. Astfel, dacă soiurile Măgura și Brașovean prezintă valori apropiate ale indicelui de elasticitate în cele trei localități, la soiurile Ostara, Lori, Desirée se estimează indici de elasticitate mai scăzuți pentru localitățile Slobozia Moară și Suceava, semnificativ deosebiți de valorile indicelui de elasticitate estimate pentru aceste soiuri la Brașov. Se pot grupa, totuși, unele soiuri semitardive, după influența condițiilor locale de cultură, în soiuri pu-

Tabelul 3

Comparații multiple privind valorile medii ale elasticității la unele soiuri
de cartof cultivate în cele trei localități
(Comparisons between resilience index values for different localities and the same
variety)

Cls. (Rank)	Soiul (Variety)	Grupa de mat. (Maturity)	Ie (Resilience)	Diferența față de varianta de pe locul și semnificația diferențelor (Differences between variants and their significances)															
				XVI	XV	XIV	XIII	XII	XI	X	IX	VIII	VII	VI	V	IV	III	II	I
I	Olev	ST	26,5	15,1	14,8	13,4	12,9	12,6	12,2	11,8	10,5	9,2	9,0	8,9	8,4	7,3	6,2	5,5	
II	Ostara	SP	21,0	9,6	9,3	7,9	7,4	7,1	6,7	6,3	5,0	3,7	3,5	3,4	2,9	1,8	0,7		***
III	Colina	ST	20,3	8,9	8,6	7,2	6,7	6,4	6,0	5,6	4,3	3,0	2,8	2,7	2,2	1,1			***
IV	Katahdin	SP	19,2	7,8	7,5	6,1	5,6	5,3	4,9	4,5	3,2	1,9	1,7	1,6	1,1			*	***
V	Măgura	ST	18,1	6,7	6,4	5,0	4,5	4,2	3,8	3,4	2,1	0,8	0,6	0,5			**	***	***
VI	Brașovean	SP	17,6	6,2	5,9	4,5	4,0	3,7	3,3	2,9	1,6	0,3	0,1			*	***	***	***
VII	Dekama	ST	17,5	6,1	5,8	4,4	3,9	3,6	3,2	2,8	1,5	0,2				*	***	***	***
VIII	Desirée	ST	17,3	5,9	5,6	4,2	3,7	3,4	3,0	2,6	1,3					**	***	***	***
IX	Vertifolia	T	16,0	4,6	4,3	2,9	2,4	2,1	1,7	1,3			*	*	**	***	***	***	***
X	Lori	SP	14,7	3,3	3,0	1,6	1,1	0,8	0,4			***	***	***	***	***	***	***	***
XI	Erendira	ST	14,3	2,9	2,6	1,2	0,7	0,4			*	***	***	***	***	***	***	***	***
XII	Jubel	T	13,9	2,5	2,2	0,8	0,3				**	***	***	***	***	***	***	***	***
XIII	Maritta	ST	13,6	2,2	1,9	0,5					***	***	***	***	***	***	***	***	***
XIV	Tasso	T	13,1	1,7	1,4					*	***	***	***	***	***	***	***	***	***
XV	Wekaragis	ST	11,7	0,3		*	**	**	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
XVI	Apta	ST	11,4			*	**	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

DL 5% = 1,4-1,8

DL 1% = 1,9-2,2

DL 0,1% = 2,4-2,7

Variația indicelui de elasticitate al tuberculilor de cartof
 în funcție de condițiile locale de cultură
 (Variation of resilience index depending on locality)

Soiul (Variety)	Grupa de mat. (Maturity)	Brașov		Suceava		Slobozia Moară	
		Ie (Resilience)	Semnif. (Signif.)	Ie (Resilience)	Semnif. (Signif.)	Ie (Resilience)	Semnif. (Signif.)
Olev	ST	28,63	a	24,27	ab	26,55	a
Ostara	SP	24,61	a	20,63	b	17,76	b
Colina	ST	23,25	a	17,35	ab	20,32	a
Katahdin	SP	18,02	b	17,72	b	21,98	a
Măgura	ST	16,97	a	18,42	a	18,91	a
Brașovean	SP	18,27	a	16,35	a	18,11	a
Dekama	ST	18,34	a	14,34	b	19,94	a
Desirée	ST	20,99	a	15,25	b	15,71	b
Vertifolia	T	18,55	a	15,17	b	14,29	b
Lori	SP	16,31	a	13,89	b	14,00	b
Erendira	ST	17,9	a	14,93	a	9,98	b
Jubel	T	14,98	a	14,34	a	12,40	a
Maritta	ST	15,66	a	14,30	a	10,76	b
Tasso	T	15,53	a	14,59	a	9,13	b
Wekaragis	ST	13,94	a	12,40	a	8,80	b
Apta	ST	14,91	a	11,22	b	8,21	c

n = 2 DS 5% = 3,40

n = 3 DS 5% = 3,54

Notă : Comparațiile se efectuează cu testul Duncan 5% pe orizontală între localități pentru același soi (Comparisons are made on horizontal line between localities for the same variety; significances established by Duncan test of 5%)

ternic influențate de localitate — ca Apta, mai puțin influențate — Olev, Colina pe de o parte și Desirée, Lori pe de altă parte.

În sinteză, exceptând grupa soiurilor tardive, constatăm că nu se poate stabili o influență clară a condițiilor locale de cultură asupra indicelui de elasticitate, corelată cu grupa de maturitate a soiurilor, valorile fiind diferite de la un soi la altul, chiar în cadrul aceleiași grupe. Probabil elasticitatea este foarte mult influențată de stadiul de maturare a tuberculilor, de conținutul în substanță uscată, ca și de compoziția chimică a tuberculilor.

BIBLIOGRAFIE

BOUCHIN, D., 1970 : Les endommagements des pommes de terre et leurs conséquences. Pomme de terre française, 537, Franța. CHURCH, B. M., HAMPSON, C. P., FOX, W. R., 1970 : The quality of stored main crop potatoes in Great Britain. Potato Res., 13 (1), Oland. DAMBROTH, M., 1967 : Der Einfluss von Umwelt und pflanzebaulichen Massnahmen auf die spezifische Widerstandsfähigkeit von Kartoffelknollen gegen mechanische Belastungen. Inaugural — Disertation, Gies-

sen. HESSEN, J. C., KROESBERGEN, E., 1960 : Mechanical damage to potatoes I and II. Europ. Potato J., 3. LAMPE, K., 1959 b : Über die widerstandsfähigkeit von Kartoffelknollen gegen Beschädigungen von und während der Ernts, Landbau-forsch, 9. MEINL, G., EFMERT, B., 1966 : Über die Schalen — und Fleischfestig-keit von Kartoffelknollen. Züchter, 36 (6) MUREȘAN, S., 1975 : Comportarea la vătămarea mecanică a tuberculilor de cartof, Lucr. Șt. I.C.C.S., Cartoful, 5.

*Predată comitetului de redactare
la 8 decembrie 1979
Referent : dr. ing. T. Catelley*

POTATO TUBER RESISTANCE TO MECHANICAL DAMAGES DEPENDING ON ENVIRONMENT

Summary

The resilience index of the tubers was tested under laboratory conditions for expressing the resistance to mechanical damages. All the tests were realised on tubers harvested in three localities (Brașov, Slobozia Moară, Suceava). The locality effect on the resilience index value differed from a variety to another.

DIE VARIATION DER RESISTENZ DER KARTOFFELKNOLLEN GEGEN MECHANISCHE BESCHÄDIGUNGEN, IN ABHÄNGIGKEIT VON DEN ÖRTLICHEN ANBAUBEDINGUNGEN

Zusammenfassung

Die Arbeit macht die Forschungsergebnisse betreffs des Einflusses der Ort-schaft auf den Wert des Elastizitätsindex, der für die Bestimmung der Resistenz gegen mechanischen Beschädigungen in Laborbedingungen benutzt wird bekannt. Die Bestimmungen wurden mit Knollen die aus den Ortschaften Brașov, Slobozia-Moară und Suceava stammten, durchgeführt.

Die Ergebnisse zeigen dass der Einfluss der Ortschaft auf die Elastizität der Knollen, von Sorte zu Sorte unterschiedlich ist.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ УСТОЙЧИВОСТИ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ К МЕХАНИЧЕСКИМ ПОВРЕЖДЕНИЯМ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ МЕСТА ВЫРАЩИВАНИЯ

Резюме

В работе приводятся результаты исследований, касающихся влияния мест-ности на величину показателя эластичности, используемого при характеристике устойчивости клубней к механическим повреждениям в лабораторных условиях. С этой целью испытания проводились на клубнях происходящих из Брашова, Сло-бозии Моарэ, и Сучавы, причем полученные результаты показали, что влияние местности на эластичность клубней проявляется по разному в зависимости от сорта.

CONTRIBUȚII LA TEHNOLOGIA DE CULTIVARE A CARTOFULUI ÎN VEDEREA RECOLTĂRII CU COMBINA

V. BUDUȘAN, S. MAN, H. BREDT și MARIANA ȘERBĂNESCU

În anii 1976—1978 s-au efectuat cercetări privind tehnologia de cultivare a cartofului în vederea recoltării cu combina CRC-2, pe soluri mijlocii spre grele, bazată pe pregătirea terenului și efectuarea biloanelor din toamnă. Variantele experimentate s-au comparat cu tehnologia obișnuită de cultivare a cartofului. S-a luat în considerație procentul de bulgări cu $\phi > 2,5$ cm, producția totală și de sămînță.

S-a constatat că procentul de bulgări este de 7—10% față de martor dacă tratamentele de combatere s-au executat avio și 32% în cazul tratamentelor terestre, în ani cu precipitații normale în perioada de vegetație. Producția cea mai mare s-a obținut în cazul cînd biloanele s-au executat toamna cu cultivatorul CL-2,8 urmat de refacerea biloanelor după 10 zile („biloane mari”) cu condiția ca terenul să fie bine pregătit și biloanele echidistante, iar tratamentele de combatere s-au făcut terestru.

Producția totală de tuberculi, ca și producția de tuberculi pentru sămînță la $V_2—V_6$ a fost superioară celei realizate în cadrul tehnologiei obișnuite (tabelele 5 și 6).

Divizarea tehnologiei prin efectuarea biloanelor din toamnă este posibilă pe circa 1/3 din suprafața cultivată anual cu cartof, într-o fermă specializată în cultura cartofului, fără să se producă perturbări marcante în folosirea forței de muncă mecanice. Eficiența economică este în favoarea modului de efectuare a biloanelor din toamnă pe terenurile mijlocii spre grele, în vederea recoltării cu combina CRC-2.

Necesitatea perfecționării continue a tehnologiei de cultivare a cartofului este impusă de cerința rentabilizării acestei culturi, în condițiile obținerii unei producții de consum și sămînță la parametri cantitativi și calitativi din ce în ce mai înalți.

În condițiile mecanizării totale a acestei culturi, compactarea sau tasarea solului survine adesea ca o consecință a lucrării solului în condiții necorespunzătoare. Mărirea influenței negative a compactării

asupra producției este legată de natura solului și de modul în care s-au realizat lucrările solului (WHITEHEAD și colab., 1953; HRUSKA, 1963; BERINDEI și colab., 1969, 1972, 1976).

KÜNZE și colab. (1967, citat de BREDT și POPESCU, 1972) constată diminuări de producție, ca urmare a compactării solului, pînă la 56%.

Pentru respectarea principiului de a se lucra solul în faza de umiditate optimă, DALLEINNE (1968) arată că două riscuri sînt posibile: 1. solul nu atinge normal această stare optimă decît tirziu, cînd nu este posibilă executarea unei plantări timpurii a cartofului și 2. solul se usucă repede la suprafață, în timp ce straturile inferioare rămîn prea umede. Ideal este să avem ambele straturi de sol la un grad optim de umiditate, ceea ce se realizează greu în practică.

Ca urmare a compactării solului, la recoltarea cu combina rezultă bulgări în masa de tuberculi recoltați; mărimea procentului de bulgări depinde strîns de intensitatea fenomenului de compactare. Există o strînsă legătură între procentul de bulgări, masa de tuberculi vătămăți și păstrarea tubercuilor și aceasta are o importanță deosebită cînd ne referim la recoltarea, atît pentru consum cît și pentru sămînță, a cartofului care se păstrează pe termen lung.

Este posibil ca starea de compactare a solului, determinată de lucrările de fertilizare și pregătire a patului germinativ, primăvara pe solul încă umed, sau de lucrările de întreținere, să fie evitată. Astfel, BERINDEI și colab. (1976) arată că reducerea numărului de lucrări prin folosirea erbicidelor are ca urmare reducerea procentului de bulgări la recoltare și a gradului de vătămare a tubercuilor.

Cercetarea noastră a avut drept scop să evidențieze acea parte din tehnologia de cultivare a cartofului care să aibă efect asupra reducerii procentului de bulgări și, respectiv, reducerea vătămărilor mecanice la recoltarea cu combina CRC-2 pe terenurile mijlocii spre grele. În acest scop, în perioada 1976—1978 s-a executat o experiență la I.C.P.C. Brașov.

METODA DE CERCETARE. Cercetările s-au efectuat în condiții mult apropiate de producție, în cadrul tehnologiei de producere a cartofului pentru sămînță.

În anul 1976 s-au experimentat cinci variante, iar în anii 1977 și 1978 — 6 variante (tabelul 1). La V_2 — V_6 , toamna s-au executat următoarele lucrări: discuit, efectuarea biloanelor și refacerea lor după 10 zile (numai la V_5 biloanele s-au refăcut primăvara), iar primăvara s-au executat erbicidarea și tratamente fitosanitare (tabelul 1). Martorul s-a lucrat obișnuit. Așezarea experienței a fost în blocuri randomizate, în 4 repetiții. Tipul de sol: humico-semigleic, încadrat în grupa solurilor mijlocii spre grele, cu un conținut în argilă cuprins între 22 și 24%. Agrofondul folosit: N_{90} , P_{100} , K_{80} , în toți anii de experimentare.

Lucrările premergătoare efectuării biloanelor au constat din: dezmiriștit (la 10—12 cm), administrat îngrășăminte fosfatice și potasice, arătură de bază (la 28—30 cm) în agregat cu grapa stelată și grăpat cu grapa cu discuri. Umiditatea solului în platforma agrometeorologică la cartof la data efectuării biloanelor (la adîncimea de 0—20 cm) a fost următoarea: 20,5 grame % în anul 1976, 26,4 grame % în anul 1977 și 18,7 grame % în anul 1978. S-a urmărit ca forma biloanelor după

Tabelul 1

Variantele studiate (experimental variants*)
1976—1978

Varianta (Variant)	Discuit (D) p = primăvara t = toamna (Disk harrow)	Efectuarea biloanelor toamna m = maş. plant. c = cultivator (Autumn ridges)	Refăcut biloane cu cultivatorul t = toamna p = primăv. (Ridge re-making by cultivator)	Aplicat erbicid (Herbicide)	Tratamente fitosanitare a = avion t = terestre (Phytosanitary treatments)	Distrugere vreji (D) (Haulm killing)
V ₁ (martor)	D.p.	—	—	E	t	D
V ₂ Bilon mare toamna	D.t.	m	R.t.	E	a	D
V ₃ Idem	D.t.	m	R.t.	E	t	D
V ₄ Idem	D.t.	m	R.t.	E	a	—
V ₅ Bilon mic toamna	D.t.	m	R.p.	E	t	D
V ₆ ** Bilon mare toamna	D.t.	c	R.t.	E	t	D

* p = spring; t = autumn, m = planting machine, c = cultivator, a = by air, t = by land, bilon mare toamna = big ridge made in autumn, bilon mic toamna = small ridge in autumn, martor = check

** Numai în anii 1977 şi 1978.
Only in 1977 and 1978.

refacerea acestora la 10 zile de la prima bilonare să fie de „biloane mari“, ascuţite, cu secţiunea de 700 cm².

Plantarea s-a făcut cu maşina 4 SaBP-62,5 pe care a fost montat dispozitivul de administrat îngrăşăminte chimice; astfel azotatul de amoniu s-a aplicat concomitent cu plantatul. Erbicidarea s-a făcut pe toată suprafaţa cu 5 kg/ha Prometrin.

Lucrările de plantare s-au executat prin despicarea biloanelor de către secţiile maşinii de plantat, tuberculii fiind plasaţi în mijlocul bilonului şi acoperiţi normal cu discurile aferente maşinii. Desimea de plantare a fost de 57 000 cui-buri/ha. Solul folosit a fost Eba.

Combaterea bolilor şi dăunătorilor s-a executat uniform în toate variantele (cu 3—4 lucrări în anii 1976—1977 şi 5 în 1978), iar prin modul de aşezare în câmp, având şi lăncile maşinii de stropit prelungite, s-a evitat călcarea rindurilor, astfel că la V₂ şi V₄ s-a considerat combatere avio. Distrugerea vrejilor (cu excepţia V₄) în toţi anii de experimentare s-a făcut la avertizare, între 19 şi 22 iulie. Recoltarea s-a făcut cu combina CRC-2. Suprafaţa variantei recoltate a fost de 194 m².

Condiţiile climatice au avut abateri mari faţă de normală în anii agricoli 1976 şi 1977. Numai în anul 1978 precipitaţiile din perioada de vegetaţie au fost apropiate cantitativ de normală.

REZULTATELE OBTINUTE ŞI DISCUŢII. După cum reiese din tabelul 2, diferenţe atât în privinţa precipitaţiilor în perioada de vegetaţie cât şi a temperaturilor medii realizate s-au constatat, în special între anul 1978 şi anii 1976—1977, ceea ce a influenţat în bună măsură tasearea solului. Astfel, în anul 1976, în perioada de vegetaţie s-a înregistrat un minus de precipitaţii de 108,9 mm faţă de normală, iar în anul 1977 —

Suma precipitațiilor, temperatura medie pe anii 1976—1978
și abaterile față de normală
(Rainfall sum, mean temperatures and deviations from normal)

Perioada (Period)	Precipitații (Rainfall)						Temperatura medie °C (Mean temperature)			
	1976		1977		1978		nor- mala	1976 abat. ±	1977 abat. ±	1978 abat. ±
	mm	abat. ±	mm	abat. ±	mm	abat. ±				
octombrie-										
martie	186,1	-38,0	166,6	-57,5	154,1	-53,3	6,9	+3,7	+8,2	+0,7
aprilie	79,5	+20,5	65,3	+6,3	30,8	-28,2	8,5	+0,1	-1,2	-1,1
mai	46,4	-42,1	57,9	-30,6	80,3	-8,2	13,2	-0,8	-0,4	-2,0
iunie	59,6	-65,2	78,9	-45,9	124,1	-0,7	16,0	-1,2	-0,6	-0,4
iulie	51,1	-50,1	46,8	-54,4	76,6	-24,6	17,8	-0,6	-0,4	-1,4
august	97,5	+10,6	107,5	+20,6	78,8	-8,1	17,2	-3,1	-0,4	-2,0
septembrie	80,1	+17,4	35,6	-27,1	122,6	+59,9	13,5	-1,5	-1,9	-1,7
Suma precipita- țiilor în pe- rioda de ve- getație — mm	414,2	-108,9	392,0	-131,1	513,2	-9,9	—	—	—	—
Abateri temp. °C în perioada de vegetație	—	—	—	—	—	—	—	-1,1	-0,8	-1,4
Normala precipitațiilor pe perioada de vege- tație (medie pe 53 ani) 523,1 mm							Normala, temperatura medie pe 59 ani în perioada de vegetație 14,3°C			

de 131,1 mm. Anul 1978 a fost normal din punct de vedere al regimului pluviometric în perioada de vegetație, iar temperatura medie a fost cu 1,4°C în minus.

În anii 1976 și 1977 (tabelele 3 și 4) se constată că prezența bulgărilor în masa de tuberculi recoltați a fost într-un procent relativ mic (1,8—5,1 t/ha, în 1976 și 2,0—6,2 t/ha în 1977) în comparație cu anul 1978 (2,7—39,1 t/ha — tabelele 3, 4 și 5). Trebuie să menționăm că, în acești ani, s-a executat și un număr de lucrări de combatere mai mic față de 1978, pe teren relativ uscat. Ca urmare, nu s-au constatat cantități mari de pământ la recoltare și astfel nici deosebiri marcante între variantele acestor ani (tabelele 3 și 4).

Condițiile anului 1978, cu un regim pluviometric mai bogat (tabelul 2), au determinat o tasare mai puternică a solului la lucrările de întreținere și combatere, ducând la obținerea de diferențe între variantele experimentate. Astfel, la varianta martor (V_1) a rezultat la recol-

Tabelul 3

**Producția de tuberculi (t/ha) și cantitatea de pământ rezultată
la recoltarea cu combina CRC-2
(Tuber yield and soil amount resulted after harvest by combine)
1976**

Varianta (Variant)	Producția totală (Total yield) t/ha	%	Dif. (Diff.) t/ha	Semn. (Sig- nif.)	Prod. tub. săm. (Seed tuber yield) t/ha	Pământ în masa de tuberculi (Soil among tubers) t/ha		Bulgări (Clods) $\varnothing > 2,5$ cm %
						bulgări $\varnothing > 2,5$ cm (Clods)	bulgări $\varnothing < 2,5$ + pământ mărunt (Clods dust)	
V ₁ (martor)	30,1	100	—	—	27,1	5,1	4,7	100
V ₂ Bilon mare toamna	35,0	116	4,9	***	32,9	1,8	3,1	35
V ₃ Idem	31,4	104	1,3	—	28,7	4,5	4,3	80
V ₄ * Idem	32,9	109	2,8	**	29,8	2,4	2,5	47
V ₅ Bilon mic toamna	29,1	97	-1,0	—	26,7	2,2	2,6	43

DL 5% = 2,0 t/ha ; DL 1% = 2,7 t/ha ; DL 0,1% = 3,8 t/ha

* Fără distrugerea vrejilor (Without haulm killing)

tarea cu combina o cantitate de 39,1 t/ha bulgări de pământ în masa de tuberculi (tabelul 5). În toate celelalte variante, inclusiv în cele cu tratamente terestre de combatere, cantitatea de bulgări a fost mult mai redusă. În ceea ce privește procentul de bulgări cu $\varnothing > 2,5$ cm, cele mai mici valori s-au constatat în variantele în care s-au simulat tratamente de combatere avio, V₂ și V₄. Față de martor, procentul de bulgări în aceste variante reprezintă 7% și, respectiv, 10%. Dintre variantele la care s-au aplicat tratamente terestre, la V₆ s-a obținut, în comparație cu martorul, cel mai mic procent de bulgări cu $\varnothing > 2,5$ cm (32%). În acest caz, biloanele s-au executat din toamnă cu cultivatorul CL-2,8 echidistant, s-au refăcut după 10 zile (tip „biloane mari”) și s-au menținut pînă în primăvară la mărimea normală. Pentru zona foarte favorabilă și favorabilă culturii cartofului, pe terenurile mijlocii spre grele, acest mod de lucru prezintă avantaje și mai substanțiale, dacă după plantarea cartofilor se combină lucrările rebilonat-erbicidat și, pe cît posibil, combaterea bolilor și dăunătorilor, evitînd tasarea și compactarea solului de către roțile tractorului pînă la recoltare.

Cea mai ridicată producție totală de tuberculi, în condițiile distrugerii vrejilor, s-a obținut în anul 1978 la V₆, la care diferența de producție față de martor a fost de 4,3 t/ha, semnificativă.

**Producția de tuberculi (t/ha) și cantitatea de pământ rezultată la recoltarea
cu combina CRC-2
(Tuber yield and soil amount resulted after harvest by combine)
1977**

Varianta (Variant)	Producția totală (Total yield) t/ha	%	Dif. (Diff.) t/ha	Semn. (Sig- nif.)	Prod. tub. săm. (Seed tuber yield) t/ha	Pământ în masa de tuberculi (Soil among tubers) t/ha)		Bulgări (Clods) Ø > 2,5 cm %
						bulgări Ø > 2,5 cm (Clods)	bulgări Ø < 2,5 + pământ mărunt (Clods + dust)	
V ₁ (martor)	25,4	100	—	—	24,5	6,2	4,4	100
V ₂ Bilon mare toamna	25,7	101	0,3	—	24,7	2,3	3,6	37
V ₃ Idem	23,4	92	-2,0	—	21,9	4,6	5,2	74
V ₄ * Idem	28,9	114	3,5	*	21,1	2,8	3,8	45
V ₅ Bilon mic toamna	24,7	97	0,7	—	23,7	2,6	4,4	42
V ₆ Bilon mare toamna	25,9	102	0,5	—	24,4	2,0	3,4	31

DL 5% = 3,1 t/ha ; DL 1% = 4,1 t/ha ; DL 0,1% = 5,4 t/ha

* Fără distrugerea vrejilor (without haulm killing)

Din analiza rezultatelor de producție (tabelul 6) în medie pe 2 ani (1977—1978), cea mai bună producție totală (26,8 t/ha) și de sămînță (24,5 t/ha) s-a realizat tot la V₆, la care și cantitatea de tuberculi tăiați la recoltarea cu combina a fost redusă (0,1 t/ha). În toate variantele (cu excepția V₄) s-au obținut cantități mari de tuberculi de sămînță (91—95% față de producția totală). Proporția de tuberculi pentru sămînță a fost scăzută în V₄ față de producția totală din cauză că în această variantă vrejii nu au fost distruși. De aici rezultă că, deși la categoria biologică I₂ din cadrul procesului de producere a cartofului pentru sămînță nu se impune distrugerea vrejilor ca cerință a tehnologiei, această măsură este necesară în vederea realizării unei cantități mai mari de tuberculi pentru sămînță.

Executarea biloanelor din toamnă, după cum s-a putut vedea din rezultatele obținute la V₆, a influențat favorabil atât producția cât și calitatea fizică a tuberculilor. La aceasta considerăm că au contribuit în bună măsură : posibilitatea plantării mai timpurii cu 4—5 zile decît în condițiile vechii tehnologii, deoarece terenul se usucă și se încălzește mai bine, ceea ce a determinat și o răsărire mai rapidă. Noua soluție culturală are o influență favorabilă și asupra calității fizice a tubercu-

Tabelul 5

**Producția de tuberculi (t/ha) și cantitatea de pământ rezultată
la recoltarea cu combina CRC-2
(Tuber yield and soil amount resulted after harvest by combine)
1978**

Varianta (Variant)	Producția totală (Total yield) t/ha	%	Dif. (Diff.) t/ha	Semn. (Sig- nif.)	Prod. tub. săm. (Seed tuber yield t/ha)	Pământ în masa de tuberculi (Soil among tubers) t/ha		Bulgări (Clods) ø > 2,5 cm %
						Bulgări ø > 2,5 cm (Clods)	Bulgări (Clods) ø < 2,5 + pământ mărunt (dust)	
V ₁ (martor)	23,5	100	—	—	20,7	39,1	8,5	100
V ₂ Bilon mare toamna	25,1	107	1,6	—	23,7	2,7	2,1	7
V ₃ Idem	24,8	106	1,3	—	23,0	20,9	5,3	53
V ₄ * Idem	35,2	150	11,7	***	8,8	4,1	3,4	10
V ₅ Bilon mic toamna	24,6	104	1,1	—	22,7	17,8	2,5	45
V ₆ Bilon mare toamna	27,8	118	4,3	***	23,6	12,6	3,7	32

DL 5% = 2,1 t/ha ; DL 1% = 2,9 t/ha ; DL 0,1% = 4,0 t/ha

* Fără distrugerea vrejilor (without haulm killing)

Tabelul 6

**Sinteza unor elemente ale producției de tuberculi
(Elements of potato tuber yield)
1977—1978**

Varianta (Variant)	Producția totală (Total yield) t/ha	Producția de tuberculi pe categorii de mărimi (Tuber yield on size classes)					Cantit. medie tuberc. tăiați rec. combina (Cutted tubers by combine) t/ha	
		Tuberculi sămință (Seed tubers) t/ha			% sămînță din total producție (% seed from total yield)	Peste STAS (over STAS) t/ha		Sub STAS (under STAS) t/ha
		ø 30—45 mm	ø 45—60 mm	Total să- mință (total seed)				
V ₁ (martor)	24,4	9,2	13,4	22,6	93	1,3	0,5	0,1
V ₂	25,4	9,0	15,2	24,2	95	1,0	0,2	0,1
V ₃	24,1	9,6	12,8	22,4	93	1,4	0,3	0,1
V ₄ *	32,0	6,8	8,1	14,9	46	13,0	4,1	0,2
V ₅	24,6	8,2	14,0	23,2	94	1,1	0,3	0,6
V ₆	26,8	10,2	14,3	24,5	91	2,0	0,3	0,1

* Fără distrugerea vrejilor (Without haulm killing).

lilor recoltați, deoarece mai puțini bulgări la recoltare determină mai puține vătămări la tubercuți și mai puține pierderi în timpul păstrării. De asemenea și din punct de vedere organizatoric avantajele acestei metode sînt mari. Se scurtează în primul rînd perioada de plantare în primăvară prin aportul adus de o parte dintre tractoare care, în acest caz, nu mai sînt folosite la pregătirea terenului. Sînt necesare mai puține mijloace de transport la recoltarea cartofilor, ca urmare a unei cantități mai mici de pămînt în masa de tuberculi. În condițiile unor solicitări mari la alte lucrări a mijloacelor mecanice toamna, biloanele pot fi efectuate numai pe terenurile mijlocii spre grele, unde recoltarea cartofilor se face cu combina CRC-2. Rezultatele experimentale s-au obținut în regim de lucru identic celui folosit în producție, adică cu o viteză de 4 km/oră și adîncime de lucru de 18 cm ; nu s-au folosit oameni pe combină.

Umiditatea solului la recoltare, la adîncimea de 0—20 cm, a fost optimă în anii 1976 (23,5 g%) și 1977 (25,7 g%) dar mai puțin optimă în anul 1978 (15,7 g%).

EFICIENȚA ECONOMICĂ. Efectul economic al rezultatelor obținute prin experimentarea lucrărilor de pregătire a terenului și efectuarea biloanelor în toamnă (fig. 1) se observă prin prezența unor diferențe în ceea ce privește venitul net realizat. Din analiza variantelor în medie pe 3 ani (1976—1978) se desprinde faptul că cel mai mare venit net s-a realizat la varianta în care s-au simulat tratamentele fitosanitare avio (V_2). Acest rezultat a fost determinat de obținerea unei producții mai

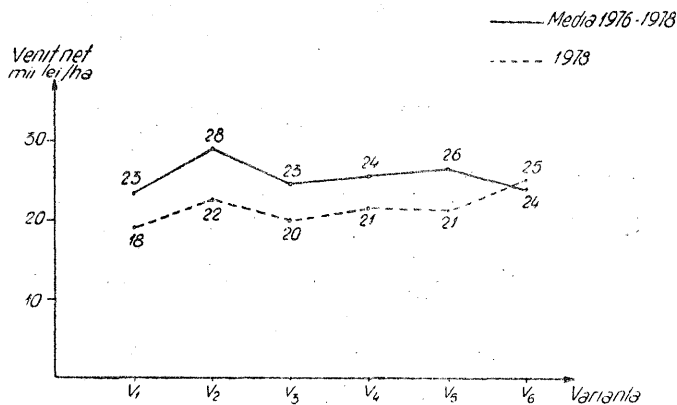


Fig. 1 — Variația venitului net, determinată de modul de pregătire a biloanelor din toamnă în vederea recoltării cartofului cu combina CRC-2 (Variation of the net income as effect of the tillage and the ridge making in the aim of a good harvest by the combine CRC-2)

mari de cartofi de sămînță și de un volum mic de cheltuieli, afectat de cantitatea de pămînt din masa de cartofi la recoltarea cu combina.

În anul 1978, considerat an normal din punct de vedere al regiului pluviometric, cel mai mare venit net/ha s-a obținut la varianta în care efectuarea biloanelor s-a făcut cu cultivatorul CL-2,8, iar tratamentele fitosanitare terestru (V_6), adică 25 mii lei/ha (fig. 1). La această variantă, cantitatea de pămînt la recoltare a fost mai mare decît la variantele cu tratamente fitosanitare simulate avio (V_2 și V_4), însă inferioară matorului (tabelul 5).

Din analiza volumului de cheltuieli pe variante, comparativ cu matorul (V_1), se constată că au fost diferențe determinate de transportul și sortarea cartofilor, la V_2 reducîndu-se cheltuielile cu 31% față de mator iar la V_6 cu 23%.

Necesarul de tractoare pentru transportul producției medii pe doi ani (1977—1978) pentru un hectar a fost la V_1 de 1,86 tractoare (din care 1,01 tractoare pentru transportul pămîntului rezultat de la recoltarea cu combina) iar la V_6 de 1,31 tractoare (din care 0,38 tractoare pentru transportul pămîntului). Rezultă astfel la folosirea variantei V_6 un excedent de 0,63 tractoare la lucrările din toamnă, care se poate folosi la pregătirea terenului și efectuarea biloanelor pe întreaga suprafață pentru cartof.

CONCLUZII. (1) Tehnologia de cultivare a cartofului, bazată pe pregătirea și efectuarea biloanelor din toamnă, pe soluri mijlocii spre grele, permite recoltarea cartofilor cu combina, reducînd substanțial procentul de bulgări în masa tuberculilor recoltați, precum și vătămările mecanice la tuberculi. (2) Cele mai bune rezultate s-au obținut cînd biloanele s-au executat toamna cu cultivatorul CL-2,8, urmat de refacerea acestora după 10 zile („bilon mare”) cu executarea tratamentelor terestre de combatere (V_6). Procentul de bulgări cu \emptyset mai mare de 2,5 cm a fost în acest caz de 32%, comparativ cu tehnologia clasică (V_1) în anii cu precipitații normale. În cazul simulării executării tratamentelor fitosanitare avio, procentul de bulgări a fost de numai 7—10% (V_2 și V_4). (3) Pregătirea terenului și efectuarea biloanelor din toamnă într-o fermă specializată este avantajoasă și posibil de realizat în practica producției cu mijloacele mecanice rezultate ca disponibil de la transportul recoltei.

În acest mod nu se produc dereglări în folosirea judicioasă a forței de muncă mecanice, în toamnă, care să aibă efecte economice negative. (4) Avantajele divizării procesului tehnologic în toamnă favorizează realizarea unor producții mari de cartofi și o calitate corespunzătoare a recoltei. (5) Pentru cartoful de sămînță, biloanele executate din toamnă creează posibilitatea plantării mai timpurii cu 4—5 zile, ca urmare respectarea unei măsuri tehnologice importante pentru acest scop de cultură. Producția realizată este în favoarea acestei soluții tehnice. (6) Lucrările de efectuare a biloanelor din toamnă determină reducerea

cheltuielilor și a volumului de forță de muncă cu transportul și sortatul cartofului, prin diminuarea cantității de pământ din masa de cartofi la recoltare.

BIBLIOGRAFIE

BERINDEI, M., BREDT, H., TAMAȘ, K., LÖRINCZ, I., BRETAN, I., SIMIONESCU, I., POPESCU, A., CÎNDEA, I., SÎRGHIE, V., IGNĂTESCU, I., CATANĂ, B., DRAICA, C., HOMORODEANU, ȘT., și CUPȘA, I., 1976 : Perfectionarea tehnologiei de cultivare a cartofului în vederea recoltării cu combina. Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 7. BERINDEI, M., FLORESCU, C., CALUGĂRU, V., TĂNĂSESCU, EUGENIA și CÎNDEA, I., 1969 : Influența mărimii pneurilor de la roțile tractorului și a distanței între rîndurile de cartof asupra producției de tuberculi. Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 1. BERINDEI, M., ZĂHAN, P., BREDT, H., TAMAȘ, L., MĂZĂREANU, I., TĂNĂSESCU, EUGENIA și POPESCU, A., 1972 : Contribuții cu privire la tehnologia culturii cartofului în condiții de mecanizare. Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 3. BREDT, H. și POPESCU, A., 1972 : Influența compactării solului în cultura mecanizată a cartofului asupra producției de tuberculi. Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 3. DALLEINNE, E., 1968 : Comment éviter les mottes dans les préparations des sols à pommes de terre. La pomme de terre française, 324. KOUWENHOVEN, J. K., 1970 : Yield grandis and distribution of potatoes in ridges in relation to planting depth and ridge size. Potato Research, 13. HRUSKA, L., 1963 : Ovlivnení vynosu bramboru doboru sazení a přípravou sadby, Ustov vědecko-technických informací M.Z.L.H.V. Rostlina výroba, vol. XXXVI, Nr. 3—4. WHITEHEAD, T., MCINTOSH, T., FIDLAY, W., 1953 : The potato in health and diseases. Edinburg, London.

*Predată comitetului de redactare
la 1 martie 1979
Referent : dr. ing. H. Groza*

CONTRIBUTION TO POTATO GROWING TECHNOLOGY FOR A BETTER HARVESTING BY COMBINE

Summary

In the period of 1976—1978 experiments dealing with the technology of potato cropping on medium and heavy soils, with the aim to improve the conditions of a good work of the combine harvester CRC-2, were carried out. The experimental variants involving the soil work in autumn (inclusively the ridge making) were compared in the yield effect and the percentage of clods bigger than 2.5 cm diameter with the traditional technology of cropping.

Generally the technology with ridges made already in autumn lead to total yields and seed yields bigger than those obtained following a classical technology (tables 5 and 6). The best variant was when the ridges made by the CL-2.8 cultivator were remade 10 days later, so that finally "big ridges" remained in the field still since the autumn time. The treatments to control the diseases and pests, done by air, realised only 7—10% from the number of clods of the check variant; the treatments done by soil lead to 32% from the clods of the same check.

In a farm specialised in potato cropping it is possible to use a technology with ridges made in autumn only on a third of the surface, just to not increase practically the necessary of mechanical work forces,

VERSUCHERGEBNISSE ZUR ANBAUTECHNOLOGIE FÜR DEN EINSATZ DER VOLLERNTEMASCHINE CRC-2 OHNE KNOLLENBESCHÄDIGUNGEN

Zusammenfassung

Zwischen 1976 und 1978 wurden Technologie-Forschungen zur Ermöglichung des Einsatzes der Vollerntemaschine CRC-2 auf mittelschweren Böden, durchgeführt. Die Anbautechnologie enthielt Bodenbearbeitung und Dammbildung schon im Herbst. Die experimentierten Varianten wurden mit der normalen Technologie verglichen, in Bezug auf den Prozentsatz der über 2,5 cm. grossen Erdschollen und auf die Knollenproduktion (Gesamtproduktion und Pflanzgutproduktion).

Es wurde festgestellt dass, in Jahren mit normalen Niederschlagsmengen während der Vegetationsperiode, der Schollen-Prozentsatz auf 7—10%, oder 32% gegenüber der Vergleichsvariante sinkt. Der grösste Ertrag wurde erreicht wenn die Dammbildung im Herbst mit dem Kultivator CL-2,8 durchgeführt wurden bei guter Bodenbearbeitung und hohen äquidistanten Dämmen.

Der Gesamt — und Pflanzgutertrag waren höher als in der Vergleichsvariante (Tabelle 5 und 6).

Die Herbstdammbildung ist auf ungefähr 1/3 der mit Kartoffeln angebauten Fläche möglich, ohne dass dadurch markante Störungen hinsichtlich der Benutzung der mechanischen Arbeitskraft entstehen. Der ökonomische Wirkungsgrad ist ebenfalls günstiger für die Variante Herbstdammbildung.

К ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ ПРИ УБОРКЕ КОМБАЙНОМ CRC-2

Резюме

В 1976—1978 гг. проводились исследования, касающиеся технологии выращивания картофеля при уборке его комбайном CRC-2, на средних и более тяжелых почвах, основанной на подготовке поля и гребневании почвы с осени. Испытывавшиеся варианты сравнивались с обычной технологией возделывания картофеля, причем учитывался как процент глыб земли диаметром больше 2,5 см, обуславливающих механическое повреждение клубней, так и общий урожай и сбор семенного материала.

Установлено, что в годы с нормальным количеством атмосферных осадков в течение вегетационного периода, глыбистость почвы равняется 7—10% от контроля, когда обработка по борьбе с вредителями делается с самолета, и 32% — при наземных обработках. Наибольший урожай был получен когда гребневание делалось осенью культиватором CL -2,8, с последующей через 10 дней переделкой гребней в „большие гребни“ при условии хорошей подготовки почвы, равного расстояния между гребнями и проведения наземной обработки против вредителя.

Как общий урожай клубней, так и сбор семенных клубней в вариантах V₂—V₆ были выше, чем в вариантах с применением обычной технологии (табл. 5 и 6).

Частичное применение технологии с проведением гребневания осенью возможно примерно на 1/3 ежегодно обрабатываемой под картофель площади на специализированной в картофелеводстве ферме, без заметных нарушений в использовании механизированной рабочей силы. Экономическая эффективность говорит в пользу осеннего гребневания средних и более тяжелых почв, при уборке комбайном CRC-2.

CONTRIBUȚII LA PERFEȚIONAREA TEHNOLOGIEI DE CULTIVARE A CARTOFULUI PE SOLURILE PODZOLICE ȘI PODZOLITE

I. BRETAN, I. SIMIONESCU, I. BOERIU și L. DAMIAN

În județele Satu Mare (Livada) și Cluj (Făget) a fost studiată, în perioada 1972—1975, influența diferitelor componente de tehnologie de cultură a cartofului pe soluri podzolice și podzolite asupra producției. O primă concluzie care s-a desprins este cea a cultivării cartofului în aceste condiții numai pe acele soluri care asigură un drenaj satisfăcător prin infiltrare sau prin scurgere de suprafață. Producțiile cele mai bune s-au obținut cu soiurile Jaerla și Resy pentru consum timpuriu și de vară, Desirée pentru consum de toamnă-iarnă și Ora pentru industrie. Cartoful a dat rezultate bune în asolament bienal cu rotația cereale-cartof, dar cele mai bune producții s-au obținut în asolamente de trei sau patru ani. Nu se recomandă monocultura. În ceea ce privește lucrările solului și de întreținere, s-a constatat că pe aceste soluri rezultatele cele mai bune se obțin când terenul se ară toamna, plantarea se face superficial și se realizează biloane înalte care se mențin în perioada de vegetație prin mușuroiri repetate. Erbicidele Gesagard 50 și Cosatrin în doze de 6—8 kg/ha au dat cele mai bune rezultate în combaterea buruienilor. S-a dovedit, pe solurile podzolice și podzolite, eficiența administrării a 20—40 t/ha gunoi de grajd, 100—120 kg/ha azot și 70—100 kg/ha fosfor substanță activă. Dozele de îngrășăminte minerale se vor majora la 120—150 kg/ha azot, 90—120 kg/ha P_2O_5 și 80 kg/ha K_2O atunci când nu se aplică îngrășămint organic. Aplicarea amendamentelor calcaroase nu este justificată la cultura cartofului, nefiind urmată de sporuri de producție.

Cercetările pedologice efectuate în zonele de cultură a cartofului din țara noastră de către PREDEL și SECELEANU (1974), MAXIM (1972) și CRIȘAN (1972) au evidențiat că solurile podzolice și podzolite se pretează mai puțin pentru această cultură, comparativ cu celelalte tipuri de sol existente în aceste zone. Deși condițiile de climă care se întâlnesc în aria de răspândire a solurilor aflate în diferite stadii de podzolire sînt

favorabile culturii cartofului, principalul factor limitativ este excesul periodic de apă la suprafața solului, determinat de textura fină și procentul redus de agregate hidrostabile în orizontul superior, precum și de prezența orizontului greu permeabil la mai puțin de 50 cm adâncime. Spre deosebire de alte plante de cultură, cartoful s-a dovedit cel mai sensibil la excesul prelungit de umiditate în sol, care a micșorat simțitor producția, ducând chiar la compromiterea culturii (BRETAN și colab., 1972 și 1975).

În zona de producție a cartofului, BERINDEI și colab. (1972) acordă o importanță primordială condițiilor de sol, recomandând pentru cartof solurile ușoare și mijlocii cu drenaj intern bun. Solurile grele (luto-argiloase până la argiloase) nu sînt indicate pentru cartof, întrucît favorizează excesul temporar de umiditate.

În zona foarte extinsă a solurilor podzolice și podzolite din țara noastră, gradul de pretabilitate pentru cultura cartofului este în funcție de stadiul podzolirii. Astfel, gama largă a solurilor care trebuie luată în considerare este cuprinsă între solurile brune de pădure slab podzolite și podzolurile gleizate.

Înclinația terenului joacă un rol hotărîtor în zonele cu exces de umiditate, asigurînd eliminarea apei prin scurgerile de suprafață, dar în astfel de condiții se impun ca indispensabile măsurile antierozionale.

Cu toate dificultățile menționate, cartoful se cultivă în zona solurilor podzolice și podzolite alături de plantele furajere, pomi, secară, ovăz etc., deoarece condițiile climatice privind temperatura nu sînt favorabile pentru plantele iubitoare de căldură, dar corespund cerințelor cartofului. Este mai greu să se organizeze, în aceste zone, ferme specializate, cu sole mari de cartofi, din cauza neuniformității solurilor în ceea ce privește pretabilitatea pentru cartof, dar se pot alege suprafețe mai mici, care datorită texturii, expoziției și înclinației terenului se pretează foarte bine pentru cultura cartofului și, pe aceste suprafețe, se pot obține

**Producția de tuberculi în funcție
(Tuber yield depending on**

Solul (Variety)	Hurezu, județul Brașov				Făget,		
	1973		1974		1973		Note atac mană (Phytophthora)
	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%	
Ostara	18,4	100	20,4	100	25,0	100	7
Jaerla	30,6	166	30,3	148	33,0	132	1
Resy	27,7	151	25,3	124	30,3	121	1
Desirée	20,5	100	22,6	100	28,1	100	5
Spartaan	20,5	100	22,3	99	29,7	106	1
Nascor	27,2	133	31,5	139	33,6	120	1
Procura	33,6	164	31,3	138	29,8	106	1
Ora	33,2	162	31,6	139	31,3	111	1
DL 5 %			4,7		2,8		

producții mari dacă se aplică o tehnologie specifică (NICOLAE și colab., 1976). Considerăm că o contribuție la stabilirea acestei tehnologii s-a adus prin experiențele executate în județele Satu Mare, Cluj, Brașov și Suceava. Datele experimentale și observațiile efectuate în producție au dus la formularea unor concluzii și recomandări cu privire la amplasarea culturii, comportarea soiurilor, influența plantei premergătoare și a rotației, influența pregătirii terenului, a lucrărilor de întreținere și a sistemului de fertilizare la cartof pe solurile podzolice și podzolite.

METODA DE CERCETARE. Pentru elaborarea unei tehnologii perfecționate de cultivare a cartofului pe solurile podzolice și podzolite s-au organizat experiențe la Stațiunea Livada, județul Satu Mare, pe un sol brun de pădure mediu podzolit oligobazic, cu textura luto-nisipoasă, conținut de argilă coloidală 18—24%, humus 1,47—1,64% și cu pH în apă 5,30%; pe un alt podzol argilo-iluvial pseudogleizat, cu un conținut de argilă de 19—23%, humus 1,86%, P_2O_5 3,08 mg/100 g sol. K_2O 7,7 mg/100 g sol și pH în KCl 3,95; și la Făget, județul Cluj, pe un podzol argilo-iluvial glossic pseudogleizat, cu textură nisipoasă, conținut de argilă 10,8% în orizontul A (24% în B), 53,4% nisip grosier, 17,6% nisip fin și un conținut de 0,04% P_2O_5 total, 0,053% azot total, 1,30% humus, 4,8 mg/100 g sol K_2O și pH în KCl 4,5.

REZULTATE OBTINUTE. 1. Importanța amplasării culturii cartofului pe solurile podzolite și podzolice este deosebit de mare, de aceasta depinzând în cea mai mare măsură reușita culturii. Terenurile pe care stagnează apa în timpul ploilor și cele cu regim hidric defectuos, datorat drenajului intern și extern insuficient, nu sînt corespunzătoare. Sînt indicate terenurile cu textură mai ușoară, care să permită reglarea regimului de apă fie prin infiltrație, fie prin scurgeri de suprafață.

2. Influența soiului de cartof asupra producției. Cele mai bune rezultate de producție pe podzoluri în anii 1973—1975 s-au obținut la soiurile Jaerla și Resy din grupa celor semitimpurii, Desirée din grupa celor semitîrzii pentru consum de toamnă-iarnă și Ora din grupa soiurilor tîrzii pentru folosință mixtă și industrie (tabelul 1).

Tabelul 1

de soiul cultivat pe podzoluri
variety, on podzol soils) 1973—1975

județul Cluj						Media (Average)			
1974			1975			t/ha	d	%	Note atac (Phytophthora)
t/ha	%	Note atac mană (Phytophthora)	t/ha	%	Note atac mană (Phytophthora)				
25,6	100	5	18,3	100	9	22,9	—	100	7
31,2	122	1	16,7	89	8	26,9	4,0	117	3
28,8	112	1	19,5	106	8	26,2	3,3	114	3
29,3	100	2	21,6	100	8	26,3	—	100	5
25,4	87	2	9,6	44	9	21,6	4,7	82	8
31,9	125	1	18,9	90	5	28,1	1,8	107	3
28,2	96	1	24,1	111	3	27,4	1,1	104	2
27,7	94	1	25,7	119	3	28,2	1,9	107	2
3,7			2,3			3,7			

3. Influența plantei premergătoare și a rotației. Dintre cele 20 plante folosite ca premergătoare pentru cartof în anii 1972—1974 la Stațiunea Livada, cerealele de toamnă și leguminoasele perene și pentru boabe s-au dovedit a fi cele mai bune, iar orzoaica și sfecla de zahăr mai puțin indicate, întrucât după ele s-au obținut cele mai mici producții de cartofi. Datorită suprafețelor restrinse cu condiții favorabile pentru cartof pe podzoluri, în practică există tendința de a se cultiva cartoful în monocultură, fapt care a impus necesitatea experimentării monoculturii și a unor rotații de 2, 3 și 4 ani, la Livada-Satu Mare și Făget-Cluj.

La Stațiunea Livada, în anul 1973 nu s-au obținut diferențe de producție între variante, dar în anul 1974 producția a fost mai mare cu 18% în rotația de 4 ani comparativ cu monocultura. La Făget-Cluj, în anul 1973 s-a observat numai o tendință de creștere a producției cartofului în rotații comparativ cu monocultura, dar în anul 1974 s-au obținut în rotații, față de monocultură, sporuri de producție de 5,2—5,7 t/ha, iar în anul 1976 de 5,3—6,7 t/ha (tabelul 2). În medie pe 3 ani, la Făget sporurile au fost de 23—24% în rotațiile de 2 și 3 ani și de 29% în rotația de 4 ani în comparație cu monocultura. Analizând interacțiunea dintre îngrășăminte și rotații se constată că îngrășămintele dau sporuri mai mari de producție în rotații decât în monocultură și devin astfel mai eficiente din punct de vedere economic (tabelul 3). În rotații, cele mai bune rezultate s-au obținut prin complexarea îngrășămintelor organice cu cele minerale, în doze de 30 t/ha gunoi de gradj și $N_{100}P_{70}$.

Tabelul 2

Producția de tuberculi pe podzoluri în monocultură și în rotații de 2, 3 și 4 ani (Tuber yield on podzol soils, under crop rotation conditions of 1, 2, 3, 4 years) 1973—1976

Varianta (crop rotation of 1, 2, 3, 4 years)	Livada, județul Satu-Mare						Făget, județul Cluj							
	1973		1974		Media (Average)		1973		1974		1976		Media (Average)	
	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%
Monocultură (1 year)	14,6	100	23,2	100	18,5	100	17,3	100	20,9	100	14,8	100	17,7	100
Rotații 2 ani (years)	13,8	95	24,0	108	18,9	102	18,2	106	26,6	127	20,3	137	21,7	123
Rotații 3 ani (years)	15,0	103	25,2	113	20,1	109	19,7	114	26,1	125	20,1	136	22,0	124
Rotații 4 ani (years)	15,1	103	26,4	118	20,8	112	20,6	119	26,6	127	21,5	145	22,9	129
DL 5 %	1,8		3,3				4,8		4,5		4,3		4,7	

Producția de tuberculi pe podzol în funcție de fertilizare și rotații (Tuber yield on podzol soils depending on fertilization and crop rotation) Făget — Cluj, 1973—1974—1976

Rotații (Crop rotation)	Variante (Variant) Îngrășăminte (Fertilization)	Producția (tuber yield)											
		1973			1974			1976			Media (average)		
		t/ha	d	%	t/ha	d	%	t/ha	d	%	t/ha	d	%
Monocul- tură (one year)	30 t/ha gunoi de grajd (G = = farmyard manure)	12,1	—	100	19,5	—	100	13,2	—	100	14,9	—	100
	30 t/ha G + N ₁₀₀ P ₇₀	19,4	—	100	23,0	—	100	17,3	—	100	19,9	—	100
	N ₂₀₀ P ₁₀₀	20,4	—	100	20,0	—	100	13,9	—	100	18,1	—	100
2 ani (2 years)	30 t/ha gunoi de grajd (G = = farmyard manure)	13,1	1,0	108	23,2	3,7	119	17,5	4,3	133	17,9	3,0	120
	30 t/ha G + N ₁₀₀ P ₇₀	18,0	1,4	93	28,4	5,4	123	25,8	8,5	150	24,1	9,2	121
	N ₂₀₀ P ₁₀₀	23,4	2,0	115	28,1	8,1	140	18,6	4,7	134	23,4	8,3	129
3 ani (3 years)	30 t/ha gunoi de grajd (G = = farmyard manure)	14,9	2,8	123	20,7	1,2	106	17,0	3,8	129	17,5	2,6	117
	30 t/ha G + N ₁₀₀ P ₇₀	21,0	2,6	108	29,4	6,4	124	27,2	9,9	158	25,9	6,0	130
	N ₂₀₀ P ₁₀₀	23,1	2,7	113	28,2	8,2	141	16,7	2,8	120	22,7	4,6	126
4 ani (4 years)	30 t/ha gunoi de grajd (G = = farmyard manure)	17,0	5,0	140	21,8	2,3	112	14,5	1,3	110	17,8	2,9	119
	30 t/ha G + N ₁₀₀ P ₇₀	21,7	2,3	112	27,7	4,7	121	20,1	12,8	175	26,5	6,6	133
	N ₂₀₀ P ₁₀₀	23,0	2,6	113	30,1	10,1	150	16,7	2,8	120	23,3	5,2	128
DL 5%		4,8			4,5			4,3			4,7		

S-a evidențiat deci că monocultura trebuie evitată în cultura cartofului pe podzoluri.

Asolamentul de 2 ani, cu rotația cereale — cartof, poate da rezultate bune de producție în cazul fertilizării cu gunoi de grajd și îngrășăminte minerale. În rotații de 3 și 4 ani cartoful poate urma după el însuși o singură dată. Fertilizarea cu gunoi de grajd și îngrășăminte chimice nu înlătură efectele negative ale monoculturii. Îngrășămintele minerale negative ale monoculturii. Îngrășămintele minerale administrate timp de 4 ani în doze mari, $N_{200}P_{100}$, fără gunoi de grajd n-au dat rezultate bune de producție în anul al patrulea, demonstrându-se astfel încă odată cu necesitatea fertilizării podzolorilor cu îngrășăminte organice și minerale.

Experiențele noastre confirmă rezultatele obținute de MĂRGINEANU (1969 și 1971), care a obținut în monocultură recolte cu 33—43% mai mici decât în rotații, deși s-a experimentat pe soluri cernoziomice. Pe solurile aluviale din lunca Mureșului (GUȚĂ și colab., 1969) s-a reușit să se obțină rezultate mulțumitoare în monocultura de 3 ani, dar numai în condițiile unei fertilizări puternice ($N_{144}P_{64}K_{80}$), aplicate anual.

4. Influența numărului și datei arăturii asupra producției. Pe podzolul de la Făget-Cluj, în anii 1973—1975 arătura de toamnă a dat producții mai mari cu 3—9%, în medie cu 6%, decât cea executată primăvara, iar dacă s-a efectuat o arătură toamna și una primăvara sporul a fost de 5—13%, în medie 10% (tabelul 4). Numărul arăturilor pe podzoluri poate varia în funcție de posibilitățile de administrare a gunoiului de grajd. Dacă acesta este transportat iarna, este necesară, pentru încorporare, o arătură de primăvară, care poate fi evitată dacă gunoiul s-a administrat înaintea arăturii de toamnă.

5. Influența lucrărilor de întreținere și a erbicidelor asupra producției cartofului pe podzoluri. În experiențele executate timp de doi ani la Hurezu, județul Brașov (BREDT și MORARU, 1974) s-a stabilit că, prin reducerea numărului de lucrări în tehnologia culturii cartofului pe pod-

Producția de tuberculi pe podzol în funcție de numărul și number and data of ploughing works)

Variante (Ploughing variants)	Producția		
	1973		
	t/ha	d	%
Arat primăvara (spring)	19,8	—	100
Arat toamna și arat primăvara (autumn + spring)	22,4	2,6	113
Arat toamna (autumn)	21,6	1,8	109
DL 5%		1,4	

zol, producția crește, deoarece se evită tasarea solului, de unde rezultă necesitatea folosirii erbicidelor. Erbicidul Gesagard 50, administrat pe toată suprafața în doza de 5—6 kg/ha înainte de răsărirea cartofului în prealabil rebilonat, a dat bune rezultate în combaterea buruienilor pe podzolurile de la Livada (VLĂDUȚU și colab., 1970) și Făget. În acest caz, lucrările de întreținere au putut fi reduse la două rebilonări și o prașilă sau numai plivit pe rînd. Se cere o atenție deosebită pentru respectarea dozei de erbicid, pentru că o doză prea mare, de 10 kg/ha, a diminuat producția cu 24% în anul 1973 din cauza fitotoxicității, iar o doză prea mică, 2 kg/ha, nu este eficace contra buruienilor. Fraționarea dozelor nu a dat rezultate bune, deoarece fitotoxicitatea a fost cu atât mai mare, cu cît s-a dat mai mult erbicid în faza de imbobocire, iar producția de tuberculi a scăzut.

Trebuie subliniat că pe podzoluri este necesar să se realizeze biloane cît mai înalte, iar plantarea tuberculilor să fie cît mai superficială, pentru a diminua efectele negative ale apei stagnante în perioadele ploioase. În acest caz excesul de apă, deși stagnează temporar între biloane nu ajunge la nivelul tuberculilor.

În anul 1976 s-a studiat pe podzolul de la Făget-Cluj efectul erbicidului Cosatrin dat singur în doze diferite și complexat cu Simazin, comparativ cu Gesagard 50 și cu Mt. I prașit și Mt. II neprășit.

Pentru a scoate în evidență efectul erbicidelor, pe parcelele tratate cu erbicide și pe varianta Mt. II neprășit nu s-a executat nici o lucrare de întreținere. Rezultatele obținute demonstrează că se pot obține producții apropiate de martorul prașit dacă se aplică 6—8 kg/ha Gesagard 50 sau Cosatrin. Doza de 2 kg/ha Cosatrin a fost insuficientă pentru combaterea buruienilor din care cauză producția a fost apropiată de martorul II neprășit (tabelul 5).

Rezultate bune s-au obținut și prin complexarea erbicidelor Cosatrin+Simazin în doză de 5+1 kg/ha. Buruienile monocotiledonate anuale au fost distruse în proporție de peste 90%, iar cele dicotiledonate 75—89%. Erbicidele folosite nu au distrus pirul (*Agropyrum repens*) și

Tabelul 4

data arăturilor (Tuber yield on podzol soils depending on Făget — Cluj-Napoca, 1973—1975

(tuber yield)

1974			1975			Media (average)		
t/ha	d	%	t/ha	d	%	t/ha	d	%
31,1	—	100	17,5	—	100	22,8	—	100
34,7	3,6	111	18,3	0,8	105	25,1	2,3	110
33,1	2,0	106	18,0	0,5	103	24,2	1,4	106
1,1			3,0					

Efectul erbicidelor Gesagard 50 și Cosatrin asupra producției cartofului și combaterii buruienilor (Effect of herbicides Gesagard, Cosatrin and Simazin on tuber yield and weed control) podzol, Făget — Cluj-Napoca, 1976

Varianta (Variant of herbicidation)	Doza (Rate) kg/ha	Fito- toxi- citate (note EWSR)		Producția de tuberculi (tuber yield)				Mărimi de tuberculi (tuber classes)		Număr mediu de tuberculi la cuib (Mean number of tubers)	Greutatea medie a unui tubercul (Mean weight of tuber)	Procent de combatere* pe grupe de buruieni			
		7 VI	26 VI	t/ha	%	d	Scmnif.	>40 g	<40 g			anuale		perene	
												mono- cotile- donate	dico- tile- donate	mono- cotile- donate	dico- tile- donate
Mr. I prășit**		1	1	18,8	258	11,5	***	82,4	17,6	9,0	58,0	42,0	85,4	41,5	71,8
Mt. II neprășit**		1	1	7,3	100	—	—	50,7	49,3	8,8	25,8	0	0	0	0
Gesagard 50	4	1	1	14,0	192	6,7	***	74,8	25,2	8,0	47,2	85,7	11,4	0	0
Gesagard 50	8	1	1	15,3	210	8,0	***	74,3	25,7	9,9	40,1	92,9	71,4	14,6	5,8
Cosatrin	2	1	1	9,4	129	2,1	—	58,9	41,1	9,3	28,4	74,8	0	0	0
Cosatrin	4	1	1	13,2	182	5,9	***	69,2	29,8	8,8	38,2	61,9	89,3	9,7	13,8
Cosatrin	6	1	1	14,5	199	7,2	***	79,9	20,1	7,9	50,4	88,1	67,8	0	0
Cosatrin	8	1	1	16,4	225	9,1	***	78,4	21,6	8,4	59,3	92,9	78,6	31,8	0
Cosatrin + Simazin	5,5+0,5	1	1	15,3	211	8,0	***	72,4	27,6	9,6	44,8	95,3	89,3	0	8,8
Cosatrin + Simazin	5+1	1	1	15,6	215	7,3	***	75,9	24,1	10,0	42,8	92,9	75,0	0	10,4
Cosatrin + Simazin	4,5+1,5	1	1	14,4	198	6,1	***	74,1	25,9	9,3	46,3	97,7	85,7	0	0
DL . 5 %						3,1									
1 %						4,2									
0,1 %						5,6									

* Percentage of controlled weeds (annual and perennial)

** Check I ploughed thoroughly, Check II not ploughed thoroughly.

numai parțial pe *Agrostis stolonifera*. De asemenea buruienile dicotiledonate perene : *Stachys palustris*, *Tussilago farfara*, *Sonchus arvensis* și *Mentha* sp. nu au fost distruse de erbicide. Deci erbicidul Cosatrin poate înlocui erbicidul Gesagard 50 cu aceeași eficacitate în combaterea buruienilor.

6. **Influența îngrășămintelor și amendamentelor asupra producției cartofului pe podzoluri.** Pîrghia cea mai importantă de sporire a producției pe aceste soluri sărace în elemente nutritive este administrarea îngrășămintelor, care în condiții corespunzătoare de umiditate pot asigura producții mari de cartof.

Tabelul 6

**Influența gunoii de grajd asupra producției cartofului pe podzoluri
(Effect of farmyard manure on potato tuber yield on podzol soils)**

Localitatea (Locality)	Tipul de sol (Type of soil)	Gunoii de grajd (Farmyard manure) t/ha	Producția de tuberculi (Tuber yield)			Venit brut (Raw income) lei/ha
			t/ha	%	d	
Huedin, județul Cluj	Brun de pădure mediu podzolit (Forest brown soil, medium podzole)	0	12,2	100	—	—
		20	15,6	128	3,4	2 720
		30	16,7	137	4,5	3 600
		40	16,6	136	4,4	3 520
		50	17,3	142	5,1	4 080
Făget, județul Cluj	Podzol argilo-aluvial glossic pseudogleizat	0	17,6	100	—	—
		20	24,6	140	7,0	5 600
		40	33,0	187	15,4	12 320
Livada, județul Satu- Mare	Podzol argilo-aluvial pseudogleizat	0	17,2	100	—	—
		20	23,3	130	5,1	4 080
Voivodeni, județul Brașov	Podzol moderat pseu- dogleizat	0	19,5	100	—	—
		30	26,4	133	6,9	5 520
		60	26,9	135	7,4	5 920

Gunoii de grajd a dat sporuri mari de producție pe solurile podzolite la Livada-Satu Mare și la Făget-Cluj, cu 20 t/ha gunoii de grajd, obținându-se un spor de producție de 5,1 respectiv 7 t/ha. La Huedin și Voivodeni (MORJAN, 1973) cu 30 t/ha gunoii de grajd sporul a fost de 4,5, respectiv 6,8 t/ha, iar la Făget-Cluj cu 40 t/ha gunoii sporul a fost de 15,4 t/ha (tabelul 6). Pe unele podzoluri argilo-aluviale cu regim hidric defectuos din județele Sălaj, Brașov și Bacău nu s-au obținut sporuri de producție semnificative în urma fertilizării cu gunoii de grajd din cauza excesului de apă și a aerației nesatisfăcătoare, ceea

ce a împiedicat viața și activitatea microorganismelor și mineralizarea substanțelor organice. Avînd în vedere deficitul de humus din solurile podzolice și rezultatele experiențelor, subliniem necesitatea folosirii gunoiiului de grajd pe aceste soluri pentru cultura cartofului.

Fertilizarea an de an numai cu îngrășăminte minerale în doze mari ($N_{200}P_{100}$) n-a dat rezultate bune la Făget în al patrulea an (tabelul 3).

Îngrășămintele minerale cu azot au dat sporuri mari de producție la cartof pe toate tipurile de sol (BREDT și colab., 1972). La Hurezu, județul Brașov (BREDT și MORAR, 1974), s-au obținut cele mai bune rezultate de producție cu doza de 100 kg/ha azot. Dozele mari N_{180} și N_{270} , nu au sporit producția cu valori semnificative mai mari decît doza de 100 kg/ha azot. Pe podzolul de la Făget-Cluj s-au obținut cele mai bune rezultate de producție cu doza de 100 kg/ha azot, 70 kg/ha P_2O_5 și 30 t/ha gunoi de grajd. Doza de azot poate fi mărită pînă la 150—200 kg/ha s.a. dacă se dă fără gunoi de grajd (tabelul 3).

În experiențele efectuate pe podzoluri s-a constatat că fosforul influențează mai puțin producția cartofului decît azotul, dar dacă se administrează împreună cu azotul, fosforul contribuie la sporirea produc-

Tabelul 7

Efectul îngrășării asupra producției de cartofi în funcție de tipul de sol
(Effect of fertilization on tuber yield), Livada 1972—1973

Îngrășarea anuală (Yearly fertilization)				Producția de tuberculi (tuber yield)			Venitul brut (Raw income) lei	Prețul de cost al sporului de prod. (Cost price of yield increase) lei	Venitul net (Net income) lei
N	P	K	gunoi (farmyard ma.) t/ha	t/ha	%	d			
substanță activă (active substance)									
Podzol argilo-iluvial, pseudogleizat, 1972									
0	0	0	0	7,7	100	—	—	—	—
100	0	0	0	7,8	101	0,1	80	223	—
0	70	0	0	8,1	104	0,4	320	291	29
100	70	0	0	8,9	115	1,2	960	597	363
100	70	60	0	14,3	184	6,6	5 280	843	4 437
133	105	80	0	13,8	178	6,1	4 880	1 080	3 800
100	70	60	20	20,0	258	12,3	9 840	2 413	7 327
0	0	0	20	18,7	241	11,0	8 800	2 060	6 740
Sol brun podzolit, 1973									
0	0	0	0	11,0	100	—	—	—	—
100	0	0	0	13,6	124	2,6	2 080	223	1 857
0	70	0	0	13,8	126	2,8	2 240	291	1 948
100	70	0	0	19,3	175	8,3	6 670	597	6 043
100	70	60	0	22,8	207	11,8	9 440	843	8 597
100	70	60	5	25,2	228	14,2	11 360	1 241	10 119
100	70	60	20	31,9	289	20,9	16 720	2 413	14 307
0	0	0	20	27,3	248	16,3	13 040	2 060	10 980

ției. La Stațiunea Livada și la Făget-Cluj (tabelele 7 și 3) doza de 70 kg/ha P_2O_5 administrată odată cu 20—30 t/ha gunoi de grajd și N_{100} a dat rezultate de producție foarte bune. În funcție de conținutul solului în fosfor, doza de îngrășăminte fosfatice poate varia, de la 35 kg/ha la Tirgu Jiu pînă la 100 kg/ha P_2O_5 pe podzolul de la Făget.

Îngrășămintul potasic nu a sporit producția de tuberculi cu sporuri semnificative și n-a influențat conținutul în amidon și proteină, îndeosebi dacă s-a dat pe fond de gunoi de grajd (BREDT și colab., 1972).

La Hurezu, județul Brașov, s-au obținut sporuri de producție cu doze mari de îngrășăminte potasice (BREDT și MORAR, 1974), iar în județul Suceava (BUZDUGAN, 1971) s-au obținut sporuri de producție pe un podzol secundar diferit calcarizat, dacă s-au dat 40—80 kg/ha K_2O pe fond de 5—10 t/ha $CaCO_3$ și $N_{48}P_{54}$ (tabelul 8).

Tabelul 8

Influența îngrășămintelor și amendamentelor asupra producției cartofului pe podzol secundar (Effect of fertilizers and lime fertilizers on tuber yield on a secondary podzol soil) Horodnic (jud. Suceava, 1965—1968)

Variante (Fertilization variants)	Producția de tuberculi (Tuber yield)			
	t/ha	%	d	semnif.
Neîngrășat, neamendat (Mt.)*	15,4	100	—	—
$N_{48}P_{54}$	20,6	134	5,2	**
$N_{48}P_{34}K_{40}$	25,6	167	10,2	***
$N_{48}P_{54}K_{80}$	27,2	177	11,8	***
5 t/ha $CaCO_3$ (0,5 Ah)	17,2	112	1,8	
5 t/ha $CaCO_3$ (0,5 Ah) + $N_{48}P_{54}$	21,1	137	5,7	***
5 t/ha $CaCO_3$ (0,5 Ah) + $N_{48}P_{54}K_{40}$	26,0	169	10,6	***
5 t/ha $CaCO_3$ (0,5 Ah) + $N_{48}P_{54}K_{80}$	28,9	188	13,5	***
10 t/ha $CaCO_3$ (1,0 Ah)	16,7	109	1,3	
10 t/ha $CaCO_3$ (1,0 Ah) + $N_{48}P_{54}$	19,2	125	3,8	*
10 t/ha $CaCO_3$ (1,0 Ah) + $N_{48}P_{54}K_{40}$	25,6	167	10,2	***
10 t/ha $CaCO_3$ (1,0 Ah) + $N_{48}P_{54}K_{80}$	28,5	185	13,1	***
DL 5%	3,2			
1%	4,2			
0,1%	5,5			

* Check — not fertilised, not lime fertilized.

Efectul îngrășămintelor complexe binare și ternare s-a studiat pe podzolul de la Făget-Cluj în anii 1972—1975, comparativ cu gunoiul de grajd și varianta neîngrășat (tabelul 9). Îngrășămintele ternare n-au

Efectul îngrășămintelor complexe asupra producției cartofului (Effect of complex fertilizers on tuber yield on a podzolic soil) Făget — Cluj, 1972—1975

Îngrășămintul (Complex fertilizer)	Doza kg/ha (s.a.)	Producția de tuberculi (Tuber yield)														
		1972			1973			1974			1975			Media (Mean)		
		t/ha	%	d	t/ha	%	d	t/ha	%	d	t/ha	%	d	t/ha	%	d
23 ; 23	225	31,5	137	8,5	24,0	197	11,9	24,7	265	15,4	16,9	154	5,9	24,3	181	10,9
	450	36,2	157	13,2	33,0	272	20,9	24,5	263	15,2	22,7	206	11,7	29,1	217	17,7
13 ; 26 ; 13	225	28,1	122	5,1	26,2	216	14,1	21,3	229	12,0	17,5	160	6,5	23,3	174	9,9
	450	41,3	180	18,3	25,3	209	13,2	29,2	314	19,9	19,0	173	8,0	28,7	214	15,3
Gunci de grajd (farmyard manure)	20 t/ha	33,3	145	10,3	16,0	132	3,9	27,9	300	18,6	21,1	192	10,1	24,6	183	11,2
	40 t/ha	43,0	187	20,0	23,0	190	10,9	33,6	361	24,3	19,0	173	8,0	29,6	221	16,2
Neîngrășat (not fertilized)		23,0	100		12,1	100		9,3	100		11,0	100		13,4	100	
DL 5%		1,5			4,4			6,8			3,1					
1%		2,0			5,9						4,1					
0,1%		2,6			7,7						5,5					

dat producții mai mari decât cele binare la aceeași cantitate de substanță activă administrată. Gunoii de grajd în doze de 20 și 40 t/ha a dat producții apropiate de cele obținute cu îngrășăminte binare și ternare în doze de 225 și 450 kg/ha s.a. În comparație cu martorul nein-grășat, sporurile de producție la variantele fertilizate au fost foarte mari. Se cunoaște influența îngrășămintelor potasice asupra rezistenței la boli și a păstrării cartofului; de aceea se recomandă administrarea lor în doza de 40—80 kg/ha atunci când nu se dă și gunoi de grajd, care conține mult potasiu.

Influența amendamentelor calcaroase s-a experimentat la Stațiunea Livada pe un podzol cu $pH=3,95$. Administrate în anii 1961, 1966 și 1971 în doze de 5 și 10 t/ha, amendamentele n-au dat sporuri semnificative de producție în anul 1972 (tabelul 10). De asemenea, în anul 1973, pe un sol brun podzolit, la aceeași stațiune nu s-au obținut sporuri de producție în urma aplicării unor doze de 2,5 și 5 t/ha $CaCO_3$, nici în cazul repetării dozelor (tabelul 11). Pe podzolul secundar de la Horodnic, județul Suceava, cu $pH=4$, neutralizarea acidității hidrolitice cu 5 și 10 t/ha $CaCO_3$ n-a dat sporuri de producție la cartof (tabelul 8). Îngrășămintele chimice NPK, fără amendamente au sporit producția cu 67—77%, iar pe fond amendat, sporul a fost de 69—88% la aceleași

Tabelul 10

Efectul calcarizării asupra producției de cartof pe un podzol argilo-iluvial pseudogleizat
(Effect of lime fertilization on tuber yield), Livada, 1972

Calcar (t/ha) la data de (Lime at):			Producția de tuberculi (Tuber yield)			Venitul brut (Raw income) lei
IX 1960	IX 1966	IX 1971	t/ha	%	d	
0	0	0	11,6	100	—	—
5	0	0	13,0	112	1,4	1 120
10	0	0	12,4	107	0,8	640
0	5	0	12,6	109	1,0	800
5	5	0	13,5	116	1,9	1 520
10	10	0	12,6	109	1,0	800
0	5	5	12,2	106	0,6	480
5	5	5	12,4	107	0,8	640
10	10	10	11,6	100	0	0
DL 5%			2,1			

Efectul calcarizării asupra producției de cartof pe un sol brun podzolit
(Effect of lime fertilization on tuber yield)
Livada, 1973

Calcar (t/ha) la data (Lime at) :			Producția de tuberculi (Tuber yield)			Venit brut (Raw income) lei
IX 1961	IX 1966	IX 1971	t/ha	%	d	
0	0	0	20,3	100	—	—
2,5	0	0	19,9	98	-0,4	—
5	0	0	21,1	104	0,8	640
0	5	0	20,7	102	0,4	320
2,5	2,5	0	20,7	102	0,4	320
5	5	0	21,7	107	1,4	1 120
0	5	5	20,6	101	0,3	240
2,5	2,5	2,5	21,2	105	0,9	720
5	5	5	19,9	98	-0,4	—
DL 5%			2,0			

doze de îngrășăminte. În toate cazurile, aplicarea amendamentelor pentru cultura cartofului nu s-a justificat din punct de vedere al eficienței economice.

CONCLUZII. (1) Cartoful trebuie să se cultive pe acele soluri podzolice și podzolite care asigură un drenaj satisfăcător fie prin infiltrație, fie prin scurgeri de suprafață. (2) Soiurile Jaerla și Resy pentru consum timpuriu, Desirée pentru consum de toamnă-iarnă și Ora pentru folosință mixtă și industrie au dat cele mai bune rezultate de producție. (3) Monocultura trebuie evitată în cultura cartofului pe podzoluri. Asolamentul de doi ani cu rotația cereale-cartof dă bune rezultate. În rotații de trei și patru ani rezultatele pot fi mai bune. (4) Arătura de toamnă a dat bune rezultate și pe podzoluri pentru cartof. Dacă se transportă gunoiul de grajd iarna, este necesară și o arătură de primăvară pentru incorporare. (5) Plantarea cartofului pe podzoluri este necesar să se facă aproape de suprafața solului acoperit cu biloane. Înainte de răsărire este necesară rebilonarea concomitent cu aplicarea erbicidelor, una sau două mușuroiri executate în timpul vegetației, pentru ca să se realizeze biloane cât mai înalte. În aceste condiții, apa în exces se scurge între biloane și nu ajunge la nivelul tuberculilor. (6) Erbicidele Gesagard 50 și Cosatrin în doză de 6—8 kg/ha au dat bune rezultate în combaterea buruienilor, complexate cu 1—2 rebilonări și un

plivit sau o prașilă pe rînd. (7) Gunoiul de grajd este factorul principal de sporire a producției cartofului pe podzoluri, iar aplicarea lui în complex cu îngrășămintele minerale dă cele mai bune rezultate de producție. Doza de 20—30 t/ha gunoi de grajd a dat sporuri economice de producție în cele mai multe cazuri, iar pe podzolorile foarte sărace în humus și elemente nutritive doza de 40 t/ha a dat cele mai mari producții. Îngrășămintele minerale cu azot în doză de 100—120 kg/ha s.a. au sporit mult producția cartofului pe podzoluri, iar cele cu fosfor în doză de 70—100 kg/ha s.a. și potasiu 40—80 kg/ha s.a. au contribuit și ele la sporirea producției alături de azot. (8) Toate experiențele au demonstrat necesitatea de a administra pe podzoluri pentru cartof 20—40 t/ha gunoi de grajd și îngrășămintele minerale în doze de 100—120 kg/ha azot și 70—100 kg/ha fosfor. Dacă nu s-a putut fertiliza cu gunoi de grajd trebuie mărită doza de îngrășămintele minerale la 120—150 kg/ha azot, 90—120 kg/ha P_2O_5 și 80 kg/ha K_2O . (9) Administrarea amendamentelor calcaroase pentru cartof nu s-a dovedit oportună. Acestea trebuie aplicate pe podzoluri pentru cereale și leguminoase, deoarece cartoful se pare că suportă și o aciditate sporită în sol.

BIBLIOGRAFIE

- BERINDEI, M., CATELTY, T., SOCOL, IR., FODOR, I., MAN, S., MUREȘAN, S., 1972: Bazine specializate pentru cultura cartofului în România, Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 3. BREDT, H., BERINDEI, M., COPONY, W., BUZOLIANU, V., MUREȘAN, S., REICHBUCH, L., 1972: Rezultate preliminare privind aplicarea diferențiată a îngrășămintelor la cartof pe bazine specializate. Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 3. BREDT, H., MORAR, IG., 1974: Sinteză anuală I.C.P.C. Brașov. BRETAN, I., GLIGOR, S., SIMIONESCU, I., 1972: Observații cu privire la comportarea unor soiuri de cartof comparativ cu alte plante de cultură în condițiile anului 1970, caracterizat prin exces de umiditate. Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 3. BRETAN, I., 1975: Măsuri ce trebuie aplicate în cazul culturii cartofului pe solurile podzolice și podzolite. Horticultura, 10. BUZDUGAN, I., 1971: Bilanțul aplicării sistematice a îngrășămintelor cu potasiu la cartof pe podzolul secundar diferit calcarizat de la Horodnic, județul Suceava. Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 2. CRIȘAN, I., 1972: Studiu pedologic staționar, agroproductiv și ameliorativ al împrejurimilor Clujului. Teză de doctorat, I.A.N.B., București. GUTA, M., PASC, I., MUREȘAN, S., MANOLESCU, I., 1971: Influența amendamentelor și îngrășămintelor asupra producției și a unor indici de calitate și agrochimici la cartof pe un sol brun podzolit. Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 2. GUȚA, M., HOMORODEANU, ȘT., PASC, I., 1969: Influența îngrășămintelor la cartoful cultivat în monocultură și în rotație de 3 ani pe un sol aluvial din Lunca Mureșului. Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 1. MĂRGINEANU, T., 1969: Comportarea cartofului cultivat după diferite premergătoare în zona de silvostepă a Transilvaniei. Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 1. MĂRGINEANU, T., 1971: Comportarea principalelor plante de cultură în funcție de premergătoare. Anale I.C.C.P.T. Fundulea, Seria B, XXXVII. MAXIM, N., 1972: Condițiile de sol și climă pentru cultura cartofului în România, Teză de doctorat, I.A.N.B. București. NICOLAE, C., CREMENESCU, GH., SIN, GH., MIHĂILESCU, DANIELA, 1976: Ameliorarea solurilor cu exces de umiditate din sudul țării. Producția vegetală, Cereale și plante tehnice, 12. MOROJAN, I., 1973: Lucrare de doctorat — manuscris. PREDEL, FL., SECELEANU, I., 1974: Cercetări privind preabilitatea solurilor podzolite și podzolice pentru cultura cartofului în județele Brașov, Hunedoara și Suceava. Manuscris.

VLĂDUȚU, I., ȘARPE, N., BERINDEI, M., TĂNĂȘESCU, EUGENIA, MATHE, ȘT., TAMĂȘ, L., RENEĂ, ȘT., DRĂGOMIR, LUCIA, MĂZĂREANU, I., 1970 : Reducerea lucrărilor de întreținere la cultura cartofului prin folosirea erbicidului Gesagard 50, Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 2.

*Predată comitetului de redactare
la 6 iunie 1979*

Referent : ing. Eugenia Tănăsescu

CONTRIBUTION TO IMPROVE TECHNOLOGY OF POTATO CROPPING ON PODZOLIC SOILS

Summary

Effect of different elements of the technology of cropping on the potato yields obtained in 1972—1975, in Satu Mare and Cluj districts, was determined. A first conclusion was the necessity to have a soil well drained (by infiltration or by surface leakage). The best yields for early and summer consumption were realised by Jaerla and Resy varieties, for autumn consumption by Desirée and for industry by Ora. Good results were enregistered in a crop rotation of 2 years (cereals — potato) but even much better was under a crop rotation of 3 or 4 years. It is advisable the ploughing made in autumn, the planting made not deeply and the ridges kept high all the growth period. The best herbicides seemed to be Gesagard 50 and Cosatrin (6—8 kg/ha), the fertilization — 20—40 t/ha farmyard manure, 100—120 kg/ha N-fertilizers, 70—100 kg/ha P₂O₅ fertilizers (if no manure is available, the amount of mineral fertilizers must be of 120—150 N, 90—120 P₂O₅, 80 K₂O kg/ha). The liming is not efficient.

ZUR VERBESSERUNG DER ANBAUTECHNOLOGIE VON KARTOFFELN AUF PODSOLBÖDEN

Zusammenfassung

In den Bezirken Satu Mare (Livada) und Cluj (Făget) wurde in den Jahren 1972—1975 die Beeinflussung des Ertrages durch die verschiedenen Glieder der Anbautechnologie von Kartoffeln auf Podsolböden untersucht. Als erste Schlussfolgerung ergab sich die Tatsache dass unter den gegebenen Bedingungen, Kartoffeln nur auf solchen Böden angebaut werden können die eine befriedigende Entwässerung durch Infiltration oder Oberflächenabfluss besteht. Die besten Erträge wurden mit folgenden Sorten erzielt: Jaerla und Resy für Früh- und Sommerkonsum, Desirée für Sommer- und Herbstkonsum und Ora als Industriekartoffel.

Zweijährige Fruchtwechsel (Getreide-Kartoffeln) hat gute Ergebnisse ergeben, die besten Erträge wurden mit drei- und vierjährigem Fruchtwechsel erzielt. Monokultur ist nicht zu empfehlen. Zur Bodenkultur sei bemerkt dass die besten Ergebnisse durch pflügen im Herbst, oberflächliche Pflanzung und durch hohe Dämme erzielt werden. Die Unkrautbekämpfung wurde am besten mit Gesagard 50 und Cosatrin (6—8 kg/ha) durchgeführt.

Die Düngung mit 20—40 T/Ha Stallmist, 100—120 Kg/Ha Stickstoff und 70—100 Kg/Ha Phosphor, Aktivsubstanz, war sehr wirksam. Wird nicht mit Stallmist gedüngt, dann müssen die Mineraldüngermengen folgendermassen erhöht werden: 120—150 Kg/Ha Stickstoff, 90—120 Kg/Ha P₂O₅ und 80 Kg/Ha K₂O. Die Ausbringung von Kalk ist nicht zu empfehlen.

К СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ НА ПОДЗОЛИСТЫХ И ОПОДЗОЛЕННЫХ ПОЧВАХ

Резюме

В 1972—1975 гг., в уездах Сату Маре (Ливада) и Клуж (Фэджет), изучалось влияние на урожай картофеля различных компонентов технологии его возделывания на подзолистых и оподзоленных почвах. Первым выводом является то, что в этом случае возделывание картофеля возможно лишь на почвах с обеспеченным дренажем путем впитывания или же поверхностного стока. Наибольшие урожаи были получены по раннеспелым и летним сортам Ярла и Реси, осенне-летнему сорту Дезире и промышленному сорту Ора. Картофель давал довольно хорошие урожаи в двухпольном севообороте, с ротацией зерновые—картофель, но наилучшие результаты были получены в трех или четырехпольных севооборотах. Бессменная культура картофеля не рекомендуется. Что касается обработки почвы и ухода за посевами, то было установлено, что на таких почвах наилучшие результаты дает осенняя вспашка, почвы, при поверхностной посадке и при образовании высоких гребней, сохраняемых в течение всего вегетационного периода путем повторных окучиваний. В борьбе с сорняками наилучшие результаты дали гербициды Гесагард и Косатрин, применяемые в дозах 6—8 кг/га. На подзолистых и оподзоленных почвах высокую эффективность дало внесение 20—40 т/га навоза, азота в дозе 100—120 кг/га и фосфора в дозе 70—100 кг д.н. В тех случаях, когда органическое удобрение не вносится, дозы минеральных удобрений следует увеличить до 120—150 кг/га азота, 90—120 кг/га P_2O_5 и 80 кг/га K_2O . Известкование картофеля не оправдывает себя, так как не дает прибавок урожая.

ASPECTE PRIVIND FERTILIZAREA CULTURII CARTOFULUI PE GRUPE DE SOIURI

S. MUREȘAN, ADRIANA CUPȘA, N. GRĂDINARU, I. BORA, I. MĂZĂREANU,
L. TAMAȘ, IOANA VLĂDUȚIU, I. NEGUȚI, LUCIA DR GOMIR, D. NĂSTASE,
I. BÎRTOI, I. CĂLINOIU ȘI ELENA NEAGU

Lucrarea prezintă rezultatele obținute în cursul anilor 1977—1978 privind verificarea potențialului de producție a 12 soiuri de cartof în 10 localități din țară cu condiții pedoclimatice diferite, pe două agrofonduri: $a_1 = N_{132}P_{90}K_{80} + 40$ t/ha gunoi de grajd și $a_2 = N_{250}P_{200}K_{200} + 40$ t/ha gunoi de grajd. Soiurile analizate reacționează diferit la îngrășare și irigare, producțiile cele mai mari se obțin în condiții de irigare. Conținutul de amidon este mai ridicat în cultura neirigată la majoritatea soiurilor, el scade însă în cultura neirigată cu creșterea gradului de fertilizare, mai accentuat la soiurile Jaerla și Măgura.

La cartof folosirea îngrășămintelor constituie unul din cei mai importanți factori de sporire a producției. Cercetări cu privire la aplicarea îngrășămintelor la cartof au fost executate în decursul anilor de către: BERINDEI (1962, 1966), COPONY (1965), SCURTU (1972), TĂNĂSESCU (1969, 1970), REICHBUCH și colab. (1973) și alții.

Majoritatea autorilor au efectuat experiențe cu număr mare de variante de îngrășare, însă cu soiuri puține, în cel mai bun caz câte un soi pentru fiecare grupă de precocitate. Cunoscînd faptul că acumularea producției este un caracter de soi (MUREȘAN, 1962) corelat mai mult sau mai puțin cu precocitatea, s-a impus luarea în studiu a unui număr mai mare de soiuri. Pentru a stabili potențialul maxim de producție al soiurilor zonate în vederea unei mai corecte și raționale repartizări a lor pe teritoriul țării, în anii 1977 și 1978 au fost verificate 12 soiuri de cartof în 10 localități, diferite din punct de vedere atât al climei cît și al solului.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE. Materialul de sămînță necesar experimentării a fost înmulțit în fiecare an la Brașov, după tehnologia producerii

Producția de tuberculi (t/ha) pe soiuri, localități, ani
 (Potato yield for varieties, localities, years,

Nr. crt.	Soiul (Variety)	Anul (year)	Brașov				Secuieni		
			a ₁	a ₂	%	Diff.	a ₁	a ₂	%
1	Ostara	1977	36,9	40,6	110,0	3,7	40,4	44,5	110,1
		1978	50,5	52,5	104,0	2,0	35,3	38,5	109,1
2	Jaerla	1977	39,7	40,9	103,0	1,2	48,5	49,5	102,1
		1978	50,2	59,6	118,7	9,4	36,0	44,1	122,5
3	Muncel	1977	37,1	35,9	96,8	-1,2	47,8	53,8	112,5
		1978	57,6	59,7	103,6	2,0	41,1	49,5	120,4
4	Semenic	1977	—	—	—	—	—	—	—
		1978	48,9	53,5	109,4	4,6	32,5	39,5	121,5
5	Superintensiv	1977	—	—	—	—	47,0	53,4	113,6
		1978	54,6	67,4	123,4	12,8	40,8	52,0	127,4
6	Desirée	1977	42,1	43,0	102,1	0,9	56,3	62,4	110,8
		1978	51,3	56,9	110,9	5,6	40,4	48,4	119,8
7	Măgura	1977	37,3	37,1	99,5	-0,2	49,7	54,6	109,8
		1978	49,2	50,5	102,6	1,3	43,2	51,1	118,3
8	Colina	1977	41,7	41,0	91,7	-3,7	58,5	58,6	100,2
		1978	51,9	45,0	86,7	-6,9	44,3	46,8	105,6
9	Ora	1977	43,5	45,2	103,9	1,7	49,5	49,9	100,8
		1978	54,3	54,5	100,4	0,2	34,3	37,6	109,6
10	Merkur	1977	51,5	45,2	87,8	-6,3	59,1	60,0	101,5
		1978	55,4	52,5	94,8	-2,9	47,3	49,5	104,6
11	Procura	1977	43,4	45,0	103,7	1,6	—	—	—
		1978	46,0	49,4	107,4	3,4	32,4	38,1	117,6
12	Eba	1977	48,1	47,9	99,6	-0,2	62,4	66,6	106,7
		1978	51,5	54,6	106,0	3,1	36,3	44,0	121,2

1977 — DL 5% = 0,4–6,8; 1% = 0,6–9,0; 0,1% = 0,8–11,7;

 *) Nivele de fertilizare (Fertilization levels), a₁ = N₁₃₂P₆₀K₂₀ + 40 t/ha gunoi de grajd

Tabelul 1

și agrofonduri* în condiții de cultură neirigată
fertilization levels* under not irrigation conditions)

Diff.	Suceava				Livada				Tirgu Jiu			
	a ₁	a ₂	%	Diff.	a ₁	a ₂	%	Diff.	a ₁	a ₂	%	Diff.
4,1	35,9	40,6	113,1	4,7	26,3	29,9	113,7	3,6	21,7	23,9	110,1	2,2
3,2	46,5	48,3	103,9	1,8	43,0	46,6	108,4	3,6	26,5	37,1	140,0	10,6
				*								
1,0	41,9	50,6	120,8	8,7	34,0	38,0	111,8	4,0	23,9	26,3	110	2,4
**												
8,1	44,4	51,4	115,8	7,0	38,4	48,3	125,8	9,9	28,8	41,8	145	13,0
				**								
6,0	43,2	50,6	117,1	7,4	33,9	36,5	107,7	2,6	28,8	31,9	110,8	3,1

8,4	59,1	55,2	93,4	-3,9	39,7	45,4	114,3	5,7	30,4	38,1	125,3	7,7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
**												
7,0	51,5	55,4	107,6	3,9	41,7	43,8	105	2,1	22,6	30,6	136,4	8,0
				**								
6,4	35,2	42,9	121,9	7,7	—	—	—	—	—	—	—	—

11,2	65,5	60,2	91,9	-5,3	53,3	62,7	117,6	9,4	31,6	41,9	132,6	10,3

6,1	41,2	52,7	127,9	11,5	31,8	35,5	111,6	3,7	26,2	32,2	108,0	6,0
**												
8,0	52,3	59,2	113,2	6,9	42,2	46,9	111,1	4,7	29,8	41,9	140,6	12,1
				*								
4,9	43,8	49,8	113,7	6,0	35,4	38,4	108,5	3,0	24,8	28,8	116,1	4,0
**												
7,9	55,8	57,5	103,0	1,7	49,3	44,7	90,6	-4,6	22,8	26,8	117,5	4,0

0,1	40,7	52,4	128,7	11,7	35,9	38,7	107,8	2,8	25,2	29,0	115,1	3,8
2,5	53,1	49,3	92,8	-3,8	46,8	44,5	95,1	-2,3	25,5	29,2	115,9	3,7

0,4	37,6	49,4	131,4	11,8	33,0	36,0	109,1	3,0	24,9	26,6	106,8	1,7
								*				
3,3	44,4	49,9	112,4	5,5	42,7	48,3	113,1	5,6	18,2	22,3	122,5	4,1
				**								
0,9	42,9	51,0	118,9	8,1	34,6	35,4	102,3	0,8	29,0	31,2	107,6	2,2
2,2	48,6	58,2	119,7	9,6	45,8	49,1	109,1	3,3	23,9	26,2		
—	—	—	—	—	32,0	34	106,2	2,0	24,7	27,6	95,2	2,9
*												
5,7	49,7	43,1	86,7	-6,6	41,5	42,3	101,9	0,8	24,4	27,9	114,3	3,5

4,2	39,0	51,4	131,8	12,4	42,8	47,2	110,3	4,4	28,7	32,3	112,5	7,9
**												
7,7	50,7	54,5	107,5	3,8	41,8	44,5	106,4	2,7	20,9	24,4	116,7	3,5

1978

— DL 5% = 1,3–8,8; 1% = 1,7–11,4; 0,1% = 2,3–14,9;

a₂ = N₂₆₀P₂₀₀K₂₀₀ + 40 t/ha gunoi de grajd

cartofului de sămînță la nivel de I₁, păstrat în depozit cu ventilație mecanică și trimis în primăvară unităților.

Așezarea experienței în cîmp s-a făcut după metoda parcelelor subdivizate în patru repetiții, cu doi factori :

A) agrofondul cu două graduări : $a_1 = N_{1,32}P_{90}K_{80} + 40$ t/ha gunoi de grajd și $a_2 = N_{250}P_{200}K_{200} + 40$ t/ha gunoi de grajd ;

B) soiul cu 12 graduări ($b_1 - b_{12}$) : Ostara, Jaerla, Semenec, Muncel — din grupa timpurie și semitimpurie, Desirée, Măgura, Colina, Superintensiv — din grupa semitîrzie și Ora, Merkur, Procura și Eba din grupa tîrzie.

Îngrășămintele fosfatice și potasice, precum și gunoiul de grajd, au fost aplicate în toamnă, odată cu arătura adîncă, iar cele azotoase în primăvară, înainte de plantare.

Plantarea s-a executat în rigole, la distanță de 70/30 cm, la epoca optimă a zonei respective.

În localitățile Secuieni și Brașov, aceeași experiență s-a efectuat în paralel atît în cultură neirigată cît și în cultură irigată. În localitățile Valu lui Traian, Brăila, Bacău, Oradea, Ștefănești și Tg. Mureș experiența s-a executat în condiții de irigare, iar la Suceava, Livada și Tg. Jiu în cultură neirigată. Udările au fost executate în momentul cînd umiditatea solului a atîns plafonul minim de 70% din I.U.A.

Recoltarea s-a făcut mecanic, pe grupe de precocitate, la maturitatea soiurilor, cînd s-a stabilit prin cîntărire producția pe fiecare parcelă și s-a luat o probă medie de tuberculi ce s-a trimis la Brașov, pentru analize de laborator. Interpretarea datelor s-a făcut prin diferența limită și interacțiunea factorilor.

REZULTATE OBȚINUTE. Soiurile de cartof reacționează diferit atît la îngrășare, cît și la condițiile de cultivare. În cultura neirigată (tabelul 1) din grupa soiurilor timpurii, Jaerla și Superintensiv au reacționat pozitiv la îngrășăminte, în majoritatea localităților obținîndu-se diferențe de producție semnificative și foarte semnificative pe agrofondul doi ($N_{250}P_{200}K_{200} + 40$ t/ha gunoi de grajd). La soiul Desirée din grupa soiurilor semitîrzii s-a obținut o diferență de producție între cele două nivele de fertilizare numai în unii ani în localitățile Secuieni și Suceava. Din grupa soiurilor tîrzii au reacționat pozitiv la îngrășăminte : la Brașov soiurile Procura și Ora, la Suceava Eba și Ora, iar la Livada numai soiul Ora.

În cultură irigată (tabelul 2) soiurile de cartof s-au comportat mai bine în ceea ce privește reacția la fertilizare, fapt ce se oglindește prin producțiile de tuberculi obținute. Cele mai mari producții s-au realizat în Insula Mare a Brăilei. Acestea au fost cuprinse în anul 1977 între 68,9 t/ha la soiul timpuriu Ostara pe primul agrofond și 96,7 t/ha în același an pe același agrofond la soiul Eba. În anul 1978, la soiul Ostara s-a obținut o producție de 74,6 t/ha, în timp ce la soiul Eba 99,7 t/ha.

Pe al doilea agrofond, în condițiile de la Brăila s-au obținut sporuri de producție față de primul agrofond numai în anul 1978. În acest an, diferențele de producție sînt semnificative pînă la foarte semnificative la majoritatea soiurilor studiate. Rezultatele obținute la Bacău și Oradea sînt asemănătoare cu rezultatele obținute la Brăila în ceea ce privește diferențele de producții între cele două agrofonduri.

În condițiile de la Valu lui Traian, Secuieni și Brașov, numai anumite soiuri reacționează pozitiv la îngrășăminte, chiar în condiții de iri-

Producția de tuberculi (t/ha) pe soiuri, localități, ani și agrofonduri* în condiții de irigare (Tuber yield obtained at different varieties, localities and fertilization* levels under irrigation)

Nr. crt.	Soiul (Variety)	Anul (Year)	Brăila				Bacău				Oradea				Valu lui Traian				Secuieni				Brașov				Ștefănești				Tg. Mureș			
			a ₁	a ₂	%	Diff.	a ₁	a ₂	%	Diff.	a ₁	a ₂	%	Diff.	a ₁	a ₂	%	Diff.	a ₁	a ₂	%	Diff.	a ₁	a ₂	%	Diff.	a ₁	a ₂	%	Diff.	a ₁	a ₂	%	Diff.
1	Ostara	1977	68,9	63,6	92,3	-5,3	39,3	49,2	125,2	9,9***	38,8	48,0	123,7	9,2***	36,8	43,1	117,1	6,3**	47,2	60,3	127,7	13,1***	46,5	54,0	116,1	7,5***	45,3	47,8	105,5	2,5	40,5	51,1	126,2	10,6***
		1978	74,6	77,0	103,2*	2,4	50,2	53,8	107,1	3,6***	51,4	60,6	117,9	9,2***	43,5	42,6	97,9	-0,9	48,9	55,5	113,5	6,6**	-	-	-	-	52,8	53,9	102,0	1,1	26,3	30,0	114,0	3,7**
2	Jaerla	1977	83,4	73,7	88,4	-9,7	49,3	55,1	111,8	5,8***	48,3	61,2	126,7	12,9***	38,0	44,6	117,3	6,6**	54,4	60,8	111,8	6,4*	56,5	58,1	102,8	1,6**	51,1	53,1	103,9	2	49,2	52,4	106,5	3,2
		1978	81,7	83,9	102,7	2,2*	50,1	54,4	108,6	4,3***	50,4	59,6	118,2	9,2***	42,0	45,9	109,3	3,9***	45,0	53,3	118,4	8,3***	-	-	-	-	60,4	60,4	100	0	27,5	29,5	107,2	2,0
3	Muncel	1977	83,0	75,0	90,4	-8	47,5	56,5	118,9	9,0***	58,3	60,5	103,8	2,2	38,3	33,6	87,7	-4,7°	60,5	64,5	106,6	4,0	51,1	55,3	108,2	4,2**	47,9	50,1	104,5	2,2	45,8	49,3	107,6	3,5
		1978	86,2	89,8	104,2	3,6***	52,5	57,0	108,6	4,5***	42,6	48,3	113,4	5,7***	42,1	52,9	125,6	10,8***	52,6	58,5	111,2	5,9*	-	-	-	-	71,4	60,7	85,0	-10,7	30,5	33,7	110,5	3,2**
4	Semenic	1977	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		1978	77,1	81,0	105,0	3,8***	48,7	52,9	108,6	4,2***	48,4	56,0	115,7	7,6***	50,2	40,6	80,9	-9,6°	42,9	46,1	107,4	3,2	-	-	-	-	58,3	55,1	94,5	-3,2	38,2	39,0	102,1	0,8
5	Superintensiv	1977	92,6	87,1	94,1	-5,5	-	-	-	-	49,1	58,5	119,1	9,4***	-	-	-	-	54,6	70,7	129,5	16,1***	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		1978	92,9	101,2	108,9	8,3**	52,3	58,6	112,0	6,3***	57,4	66,5	115,8	9,1***	49,3	47,0	95,3	-2,3°	52,1	58,5	112,3	6,4**	-	-	-	-	73,5	76,5	104,3	3,0	40,8	43,7	107,1	2,9
6	Desirée	1977	88,6	79,9	90,2	-8,7	48,4	52,3	108,0	3,9***	46,9	60,8	129,6	13,9***	44,0	51,2	116,3	7,2**	60,0	65,4	109,0	5,4	66,9	66,3	99,1	-0,6	44,8	33,9	75,6	-10,9	48,0	57,0	118,7	9,0***
		1978	87,7	90,5	103,2	2,8**	53,4	59,5	112,9	6,1***	51,8	61,4	118,5	9,6***	42,5	38,2	89,9	-4,3°	48,1	49,6	103,1	1,5	-	-	-	-	65,2	64,7	99,2	-0,5	37,2	38,6	103,8	1,4
7	Măgura	1977	82,9	73,8	89,0	-9,1	33,8	42,2	124,8	8,4***	45,8	54,7	119,4	8,9***	41,7	43,5	104,3	1,8	61,6	62,6	101,6	1,0	58,8	62,3	105,9	3,5***	36,8	35,6	96,7	-1,2	44,9	45,5	101,3	0,6
		1978	78,8	83,0	105,5	4,3***	41,2	51,6	125,2	10,4***	49,5	53,6	108,3	4,1	48,0	46,5	96,8	-1,5°	48,5	49,7	102,5	1,2	-	-	-	-	57,1	54,9	96,1	-2,2	30,4	33,3	109,5	2,9*
8	Colina	1977	77,2	71,6	92,7	-5,6	43,4	49,7	114,5	6,3***	45,9	55,2	120,3	9,3***	43,5	47,3	104,4	2,0	58,8	59,8	101,7	1,0	65,3	56,3	86,2	-9°	45,2	34,8	81,9	-7,7	60,8	65,9	108,4	5,1
		1978	84,7	87,7	103,5	3,0**	41,8	51,6	123,4	9,8***	47,9	54,6	114,0	6,7**	50,8	47,6	93,7	-3,2°	50,4	50,6	100,4	0,2	-	-	-	-	55,0	57,0	103,6	2,0	36,5	38,5	105,5	2,0
9	Ora	1977	85,2	75,6	88,7	-9,6	43,0	48,9	113,7	5,9***	42,9	48,1	112,1	5,2***	42,8	42,5	99,3	-0,3	55,0	56,6	102,7	1,5	68,6	60,9	88,7	-7,7°	37,3	37,1	99,5	-0,2	57,3	61,0	106,1	3,7
		1978	87,5	91,0	104,0	3,5***	45,8	48,6	106,1	2,8**	42,6	48,0	112,7	5,4	45,9	50,3	109,6	4,4***	40,2	37,0	92,0	-3,2	-	-	-	-	48,0	55,0	114,6	7,0	36,1	36,5	101,1	0,4
10	Mercur	1977	81,6	71,4	87,5	-10,2	52,3	57,6	110,1	5,3***	38,7	46,3	119,0	7,6***	43,5	43,3	99,5	-0,2	63,5	64,4	101,4	0,9	74,2	64,4	86,8	-9,8°	36,7	36,0	98,1	-0,7	50,0	51,8	103,6	1,8
		1978	85,9	89,8	104,5	3,9***	42,8	51,9	121,3	9,1***	43,5	52,5	120,7	9,0***	44,4	46,2	104,0	1,8*	52,9	50,5	95,5	-2,4	-	-	-	-	51,2	54,9	107,2	3,7	34,6	37,6	108,7	3,0*
11	Procura	1977	-	-	-	-	49,9	56,0	112,2	6,1***	-	-	-	-	44,7	52,7	117,9	8,0***	-	-	-	-	61,4	66,5	108,3	5,1***	38,9	43,8	112,6	4,9	-	-	-	-
		1978	91,1	95,3	104,6	4,2***	45,5	53,6	117,8	8,1***	43,4	49,6	114,3	6,2**	40,9	50,8	124,2	9,9***	38,9	44,0	113,1	5,1*	-	-	-	-	47,9	52,2	109,0	4,3	35,3	35,9	101,7	0,6
12	Eba	1977	96,7	86,1	88,2	-10,6	49,4	53,5	108,3	4,1***	49,4	58,2	117,8	8,8***	-	-	-	-	62,8	76,1	12,2	13,3***	64,2	68,2	105,1	3,3***	39,0	34,3	87,9	-4,7	48,0	53,3	111	5,3
		1978	99,7	102,1	102,4	2,4**	47,8	59,0	123,4	11,2***	50,5	59,8	118,4	9,3***	51,9	52,3	100,7	0,4	46,9	48,3	103,0	1,4	-	-	-	-	47,3	50,1	105,9	2,8	32,8	33,4	101,8	0,6

* Nivele de fertilizare (fertilization levels) a₁ = N₁₂₀P₆₀K₆₀ + 40 t/ha gunoi de grajd; a₂ = N₂₅₀P₂₀₀K₂₀₀ + 40 t/ha gunoi de grajd

1977 DL 5% = 0,8-5,8
 1% = 1,3-7,4
 0,1% = 2,2-10,0
 1978 DL 5% = 1,3-5,5
 1% = 1,8-7,4
 0,1% = 8,4-9,5

gare. Printre acestea sînt : Ostara și Jaerla din grupa soiurilor semitîr-zii, Ora și Procura din grupa soiurilor tîrzii. În vederea unei amplasări corecte a culturii cartofului în zone, este necesar să se țină seama de reacția soiului la îngrășare și irigare.

Calitatea producției. Conținutul în amidon este un caracter de soi și variază în funcție de agrofond și irigare. În condițiile de la Brașov (ta-

Tabelul 3

**Conținutul mediu în amidon (procente) pe 2 agrofonduri,
în condiții de neirigare și irigare**
(Mean potato starch content of tubers harvested from fields under irrigation or not,
on two fertilization levels)

Brașov 1977—1978

Nr. crt.	Soiul (Variety)	Neirigat (unirigated)		Irigat (irigated)	
		a ₁ *	a ₂ *	a ₁ *	a ₂ *
1	Ostara	15,50	13,75	14,66	14,83
2	Jaerla	15,16	11,33	12,16	10,50
3	Muncel	14,83	13,83	13,50	12,75
4	Bintje	17,50	14,83	14,58	13,50
5	Spartaan	18,16	15,91	14,75	14,25
6	Desirée	16,83	15,33	14,91	13,83
7	Măgura	15,58	12,66	13,08	11,16
8	Colina	17,08	14,16	14,58	14,75
9	Ora	18,50	16,58	16,91	16,50
10	Merkur	15,66	15,41	12,83	11,33
11	Procura	20,33	20,75	17,33	17,33
12	Eba	19,25	17,50	15,16	15,41

* Nivele de îngrășare (fertilization levels):

$$a_1 = N_{132}P_{90}K_{30} + 40 \text{ t/ha gunoi de grajd}$$

$$a_2 = N_{220}P_{200}K_{200} + 40 \text{ t/ha gunoi de grajd}$$

Indicii economici ai producției de cartof 1977—1978 (Economical indices of potato yield)

Nr. crt.	Localitatea (Locality)	Neirigat (unirrigated)				Irigat (irrigated)				Diferență venit net (net income difference)			
		*** a ₁		*** a ₂		*** a ₁		*** a ₂		a ₂ -a ₁	a ₂ -a ₁	*** a ₁	*** a ₂
		* C.u. lei/ha	* V.n. /ha	C.u. lei/ha	V.n. /ha	* C.u. lei/ha	* V.n. /ha	C.u. lei/ha	V.n. /ha	neirigat	irigat	irigat neirigat	irigat neirigat
1	Brașov	236	37 080	251	38 200	253	47 200	269	47 520	1 120	320	10 120	9 320
2	Secuieni	247	35 400	243	39 440	290	41 160	285	44 800	4 040	3 640	5 760	5 360
3	Livada	284	30 800	288	33 288	—	—	—	—	2 488	—	—	—
4	Suceava	240	36 400	238	40 320	—	—	—	—	3 920	—	—	—
5	Oradea	—	—	—	—	320	37 240	292	43 720	—	6 480	—	—
6	Valu lui Traian	—	—	—	—	351	34 040	340	37 560	—	3 520	—	—
7	Brăila	—	—	—	—	177	67 560	194	65 760	—	1 800	—	—
8	Bacău	—	—	—	—	327	36 480	307	41 600	—	5 120	—	—
9	Ștefănești	—	—	—	—	302	39 480	324	39 480	—	0	—	—
10	Tg. Mureș	—	—	—	—	370	32 280	370	34 520	—	2 240	—	—

* C.u. — Cost unitar de producție, lei/ha (price per unit, lei/ha)

** V.n. — Venit net, lei/ha (net income, lei/ha)

*** Nivele de fertilizare (fertilization levels): a₁ = N₁₃₂P₈₀K₂₀ + 40 t/ha gunoi de grajda₂ = N₂₂₀P₂₀₀K₁₀₀ + 40 t/ha gunoi de grajd

belul 3), valorile medii pe doi ani, în cultură neirigată, demonstrează tendința de scădere a conținutului de amidon pe agrofondul doi față de agrofondul unu. Astfel, la soiul Ostara, în timp ce pe primul agrofond ($N_{132}P_{90}K_{80} + 40$ t/ha gunoi) conținutul de amidon este de 15,50% pe agrofondul doi ($N_{250}P_{200}K_{200} + 40$ t/ha gunoi) este de 13,75%. La soiul Desirée conținutul de amidon scade de la 16,83% la 15,33%, iar la soiul Ora de la 18,50% la 16,58%.

În condiții de irigare, diferențele de conținut în amidon între cele două agrofonduri sînt mai mici față de cultura neirigată. Aceste diferențe nu depășesc 1%, la majoritatea soiurilor, fapt ce ne dă posibilitatea să considerăm că valorile sînt practic egale.

Venitul net realizat la hectar (tabelul 4), în condiții de cultură neirigată, a oscilat de la 30 800 lei/ha la Livada, la 37 080 lei/ha la Brașov pe primul agrofond, iar pe agrofondul doi, de la 33 288 lei/ha la Livada la 40 320 lei/ha la Suceava. Diferențe mai mari între cele două agrofonduri în ceea ce privește venitul net realizat s-au obținut la Secuieni (4 040 lei/ha) și la Suceava (3 920 lei/ha).

În condiții de irigare, venitul net realizat este mai mare, el variază pe primul agrofond de la 34 040 lei/ha la Valu lui Traian la 67 560 lei/ha la Brăila. Pe agrofondul doi, venitul net obținut variază de la 37 560 lei/ha la Valu lui Traian la 65 760 lei/ha la Brăila. Diferența cea mai mare între agrofondul doi și primul agrofond, în condiții de irigare, în ceea ce privește venitul net realizat la ha, s-a obținut la Oradea, de 6 480 lei/ha, precum și în localitățile Bacău, Secuieni și Valu lui Traian (5 120—3 520 lei). În condițiile de la Brăila, datorită solului bine aprovizionat în elemente nutritive, nu este justificată administrarea de îngrășăminte în plus față de cele aplicate la primul agrofond ($N_{132}P_{90}K_{80}$), deoarece venitul net scade cu 1 800 lei/ha în urma aplicării unor cantități mai mari de îngrășăminte.

În ceea ce privește diferența de venit între cultura irigată și neirigată, la Brașov și Secuieni se constată, atît la primul agrofond cît și la al doilea agrofond, diferențe de cca 5 000—10 000 lei în favoarea irigării, ceea ce justifică aplicarea ei din punct de vedere economic în aceste localități.

CONCLUZII. (1) În condiții de cultură neirigată, dintre soiurile de cartof studiate, cel mai bine reacționează la îngrășăminte soiurile semitimpurii Jaerla și Superintensiv, soiul semitîrziu Desirée și soiurile tîrzii Ora, Eba și Procura. (2) În cazul irigării culturii cartofului, pe agrofondul doi — $N_{250}P_{200}K_{200} + 40$ t/ha gunoi de grajd — s-au obținut sporuri de producție semnificative numai la soiurile Ostara, Jaerla, Desirée, Ora și Procura, la celelalte soiuri rezultînd sporuri nesemnificative de producție în localitățile Valu lui Traian, Secuieni și Brașov, ceea ce

denotă o reacție diferită a soiurilor la îngrășare. (3) La neirigat, mărirea dozelor de îngrășăminte duce la o scădere a conținutului în amidon. În condiții de irigare, conținutul în amidon pe cele două agrofonduri este practic egal, cu excepția soiurilor Jaerla și Măgura. Conținutul de amidon este mai ridicat în cultura neirigată la majoritatea soiurilor. (4) Venitul net cel mai mare la hectar s-a obținut în condiții de irigare în toate localitățile unde au fost experimentate soiurile, irigarea fiind justificată din punct de vedere economic.

BIBLIOGRAFIE

BERINDEI, M., MARINESCU, RODICA și MILIȚESCU, LIVIA, 1962: Influența îngrășămintelor asupra producției de cartof timpuriu. *Anale I.C.C.P.T. Fundulea*, vol. XXX. BERINDEI, M., TÂNĂSESCU, EUGENIA, DRAGOMIR, LUCIA, 1966: Rezultate noi în folosirea îngrășămintelor la cartoful timpuriu și târziu. *Anale I.C.C.P.T. Fundulea*, vol. XXXIV. COPONY, W., BÎRSAN, N., PAGU, INA, MUREȘAN S., 1965: Influența dozelor mari de îngrășăminte asupra producției de cartof la Stațiunea Brașov. *Anale I.C.C.P.T. Fundulea*, vol. XXXIII, Seria B. MUREȘAN, S., CIOACĂ, MARIA, FODOR, I., 1962: Ritmul formării și creșterii producției de tuberculi la liniile noi de cartof create la Stațiunea Măgurele. *Comunicările Academiei R.P.R. nr. 4, Tom. XII*. REICHBUCH, L., BREDT, H., COPONY, W., DRAGOMIR, LUCIA, MATHE, ȘT. și TÂNĂSESCU, EUGENIA, 1973: Contribuții la stabilirea sistemului de îngrășare la cartof în funcție de soi și scopul culturii. *Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful*, 4. SCURTU, D., 1972: Influența îngrășămintelor asupra sistemului radicular și fotosintezei la cartof. *Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful*, 3. TÂNĂSESCU, EUGENIA, POPOVICI, MARGARETA, COPONY, W., 1969: Influența lucrării solului și a îngrășămintelor asupra producției și a unor aspecte ale calității la cartof pe solul humico-semigleic de la Brașov. *Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful*, 1. TÂNĂSESCU, EUGENIA, BERINDEI, M., COPONY, W., DRAGOMIR, LUCIA și MARKUS, ȘT., 1970: Unele aspecte cu privire la eficiența gunoiului de grajd aplicat la diferite epoci la cultura cartofului în diferite condiții pedoclimatice. *Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful*, 2.

*Predat comitetului de redactare
la 7 august 1979
Referent: dr. ing. I. Fodor*

ASPECTS OF POTATO CROP FERTILIZATION DIFFERENTIATED ON GROUPS OF VARIETIES

Summary

The yield ability of 12 varieties in two years (1977—1978) in 10 localities, on two fertilization levels ($N_{132}P_{90}K_{80}+40$ t/ha manure; $N_{250}P_{200}K_{200}+40$ t/ha manure) was tested. The varieties answered differently to fertilization and irrigation. The starch content, higher under not irrigated conditions for almost all the varieties, decreased as an effect of an increased level of fertilization, especially at Măgura and Jaerla.

GESICHTSPUNKTE ZUR DÜNGUNG, NACH SORTENGRUPPEN, IM KARTOFFELANBAU

Zusammenfassung

Während der Jahren 1977—1978 wurde das Produktionspotential von 12 Kartoffelsorten in 10 Ortschaften mit verschiedenen klimatischen Bedingungen geprüft. Folgende zwei Grunddüngungen kamen zur Anwendung: $a_1 = N_{132}P_{90}K_{80} + 40$ T/Ha Stallmist und $a_2 = N_{250}P_{200}K_{200} + 40$ T/Ha Stallmist.

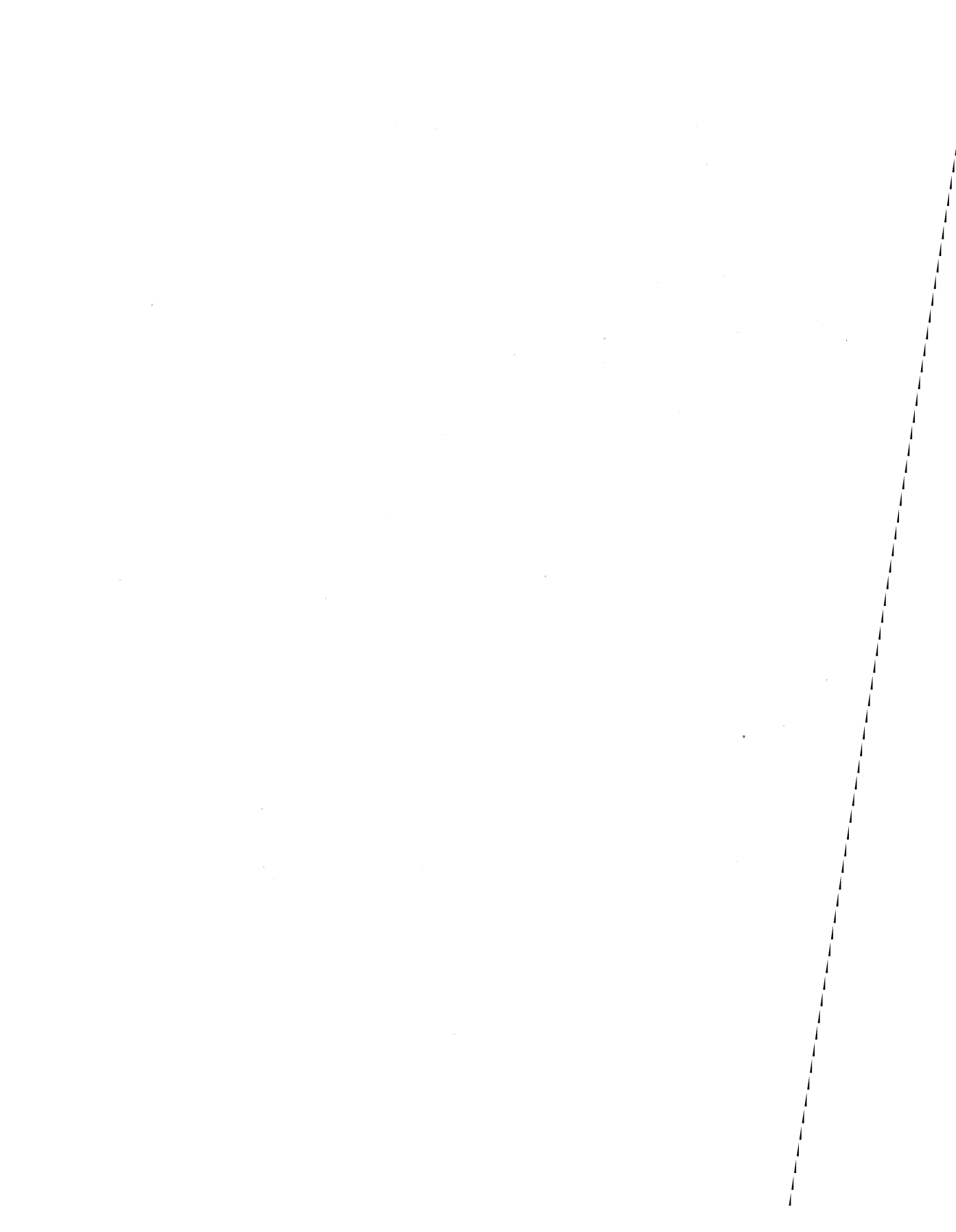
Die untersuchten Böden reagierten verschiedene auf die Düngung und die Bewässerung. Die höchsten Erträge wurden mit Hilfe der Bewässerung erzielt.

Bei den meisten Sorten war der Stärkegehalt grösser ohne Bewässerung. Der Stärkegehalt fällt umso mehr je höher die Düngergaben sind, nur allem bei den Sorten Jaerla und Măgura.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ УДОБРЕНИЯ ПОСЕВОВ КАРТОФЕЛЯ ПО ГРУППАМ СОРТОВ

Резюме

В работе приводятся данные, полученные в течении 1977—1979 гг. и касающиеся потенциала урожайности 12 сортов картофеля в 10 местностях страны, в различных почвенно-климатических условиях, на следующих двух агрофонах: $a_1 = N_{132}P_{90}K_{80} + 40$ т/га навоза и $a_2 = N_{250}P_{200}K_{200} + 40$ т/га навоза. Изучавшиеся сорта по разному отзываются как на удобрение, так и на орошение, причем наибольшие урожаи они дают в условиях орошения. У большинства сортов содержание крахмала выше в неорошаемой культуре, однако при повышении доз удобрений оно снижается, причем это снижение особенно заметно у сортов Ярла и Мăгура.



CONSIDERAȚII PRIVIND OPTIMIZAREA FERTILIZĂRII CARTOFULUI

W. COPONY, M. BERINDEI și GH. PAMFIL

Experiențe polifactoriale cu îngrășăminte de tipul $5N \times 5P \times 3K$ reduse la 36 variante ($N=40, 70, 140, 210, 270$; $P_2O_5=40, 70, 130, 200, 270$; și $K_2O=40, 80, 160$ kg/ha), executate anual în 20—30 localități din țară pe fond de 0 și 30 t/ha gunoi, cu soiurile Ostara și Desirée, timp de 7 ani, au furnizat baza informațională ce a permis elaborarea modelelor COF-1 (cartof optimizarea fertilizării). Sistemul COF-1 cuprinde o serie de modele multidimensionale, cu ajutorul cărora se obțin, în baza unor indicații de sol și climă proprii soarelui, ecuații de fertilizare caracteristice la nivel de solă, ce permit optimizarea sistemului de fertilizare funcție de scopul de folosință a recoltei și estimarea producției de tuberculi pentru orice combinație de îngrășăminte într-o anumită ambianță ecologică. Producțiile medii de 35—50 t/ha tuberculi realizate în anii de cercetare în cele mai variate condiții ecologice din țară, în urma fertilizării minerale și organice, pot fi reproduse prin optimizarea sistemului de fertilizare cu o probabilitate pe 70—80% (adică în 7—8 ani din 10), funcție de evoluția climatei din perioada respectivă. Se continuă cercetările pentru realizarea unor modele ce permit optimizarea fertilizării concomitent pentru 2—3 indici ai producției. Cu aceste modele se va putea estima, în același timp, producția și calitatea tuberculilor, funcție de condițiile ecologice și de sistemul de fertilizare. O serie experimentală nouă ce se execută în rețea, cu fracționarea dozelor pe fenofaze de dezvoltare a culturii, va permite ridicarea eficacității dozelor și influențarea mai puternică a indicilor de calitate și a stării fitosanitare a plantei.

Există numeroase cercetări executate în decursul deceniilor trecute, atât la noi în țară cât și în lumea întreagă, prin care s-a încercat să se afle cauzele ce determină variația efectului îngrășămintelor în funcție de mersul vremii, de condițiile de sol și de tehnologia de cultivare. Se pare că pînă în prezent nu s-a găsit o soluție satisfăcătoare la această problemă.

În 1961, BRADFIELD ajunge la următoarea concluzie, după studierea rezultatelor experimentale în domeniul fertilității solului din ultimii 100 de ani : „Ni se pare că studiem mereu și mereu aceeași problemă a fertilității solului din motivul că nu sîntem capabili să prevedem efectul anumitor măsuri. Nu sîntem capabili să-l prevedem pentru că procesele au loc cu participarea unui număr prea mare de parametri pe care însă nu-i putem indentifica, măsura și interpreta”.

Întrebarea firească pe care trebuie să ne-o punem este de ce nu s-a putut găsi un răspuns general valabil la problema : care sînt cauzele ce determină efectul atît de diferit al îngrășămintelor de la an la an, de la o zonă la alta, de la o tehnologie de cultivare la alta etc. ?

Răspunsul la această întrebare se pare că nu este atît de simplu. Prima problemă care se pune este dacă pentru un sistem atît de complex ca cel reprezentat de climă, sol, îngrășămintă, plantă, există posibilitatea găsirii unei soluții general valabile prin care să se poată obține răspunsul corect privind eficacitatea îngrășămintelor pentru orice ambianță ecologică și tehnologică. Cu alte cuvinte, dacă există posibilitatea cunoașterii interacțiunilor multiple și complexe dintre multitudinea factorilor din acest sistem ce intervin la un moment dat asupra eficacității unui îngrășămint.

Această problemă nu a putut fi cercetată pînă acum cincisprezece ani, pe de o parte din considerente tehnice : descrierea cantitativă a unui sistem multidimensional necesită un volum de calcule enorm, indiferent de modul de tratare a problemei, statistic sau cauzal-deterministic. Pînă la inventarea calculatoarelor electronice nu era posibil să se atace o problemă de o asemenea anvergură. În zilele noastre, prin utilizarea sistemelor automate de prelucrare a datelor, din punct de vedere tehnic și matematic o astfel de problemă poate fi rezolvată. Pe de altă parte, problema esențială care se pune este schimbarea concepției oamenilor de știință, de la modul de gîndire monodimensional, concepție ce aparține posibilităților tehnice ale trecutului, la gîndirea multidimensională, corespunzătoare posibilităților tehnice actuale.

Aceste două moduri de gîndire sînt complet diferite din punct de vedere al conceptului de cercetare. Punerea problemei, conceperea experiențelor și, legat de aceasta, prelucrarea și interpretarea rezultatelor, se fac cu totul diferit în gîndirea monodimensională comparativ cu cea multidimensională. FERRARI 1965 s-a exprimat în legătură cu această problemă foarte drastic scriind : „Cercetările agricole au rămas conservatoare și se mai conduc adesea și astăzi după principiul vechi : să se varieze un singur factor menținîndu-i constanți pe ceilalți. Acest principiu se bazează pe o ficțiune”. Acest mod de cercetare, care se mai practică încă și astăzi pe scară foarte largă, nu ne permite să cunoaștem legăturile și interdependențele dintre factorii cercetării și cei ai sistemului ambiant : climă, sol, tehnologie etc. (chiar dacă se execută experiența cu doi, trei sau chiar mai mulți factori).

Prelucrarea a zeci sau sute de experiențe, mono-, bi- sau chiar multidimensionale la calculatorul electronic nu însemnează trecerea de la gândirea monodimensională la cea multidimensională. Prin utilizarea calculatoarelor electronice la prelucrarea unor experiențe de acest fel se realizează economisire de timp și de costuri de prelucrare a datelor, dar nu se realizează trecerea la noua concepție în cercetare care se numește: modelarea sistemelor multidimensionale, concepție ce corespunde cu posibilitățile tehnice ale prezentului.

În legătură cu această concepție JENIK (1967) scrie: „Avantajul modelelor matematice îl constituie faptul că permit descrierea foarte exactă a unui număr mare de legături, interdependențe și acțiuni inverse dintr-un sistem, cu un minim de efort (de semne). Din acest motiv, în domeniul științelor naturii elaborarea modelelor matematice trebuie considerată ca țelul suprem și încoronarea tuturor cercetărilor științifice”. DE WIT (1977) are următoarea părere despre modelarea matematică a sistemelor complexe: „Modelul matematic este o copie simplificată a unui sistem complex pe care dorim să-l cercetăm dar nu-l putem aborda decât sub forma acestei copii simplificate. Avantajul modelelor îl constituie faptul că ușurează cunoașterea cantitativă a sistemelor și permit în felul acesta prevederea evoluției lor în viitor”. În legătură cu aceeași problemă NALIMOV (1975) scrie: „Modelele matematice permit numai o cunoaștere aproximativă a sistemelor complexe, existând în același timp posibilitatea ca un sistem să se descrie prin mai multe modele la fel de bune, fiecare model tratând o anumită latură, un anumit aspect al sistemului. Prin introducerea în cercetarea științifică a concepției de model, s-a schimbat și sistemul concluziilor și chiar concepția despre ceea ce este sau nu permis în cercetare. Aceste transformări în domeniul cercetărilor multidimensionale sînt încă în curs”.

În continuare vom descrie modul de lucru și concepția ce a stat la baza cercetărilor care au condus la obținerea sistemului de optimizare a fertilizării la cultura cartofului din țara noastră.

METODA DE LUCRU. Pentru a putea întocmi un model de optimizare a fertilizării culturii cartofului funcție de însușirile solului și de mersul vremii, era necesar a se obține informațiile privind variația efectului dozelor și combinațiilor de îngrășăminte pe diferite tipuri de sol și în diferite condiții climatice. În acest sens, s-a cercetat literatura de specialitate, în vederea găsirii unor experiențe și rezultate executate anterior, care să se preteze pentru un asemenea studiu. În urma verificării tuturor experiențelor accesibile ce s-au executat în ultimii 20 ani la cultura cartofului cu îngrășăminte, s-a ajuns la concluzia că în acest domeniu există un bagaj de informații foarte bogat și variat, care conține răspunsul la un număr mare de probleme privind fertilizarea acestei culturi. Din nefericire însă, informațiile respective nu puteau fi utilizate pentru scopul propus, deoarece fiecare experiență sau serie experimentală conținea informația pentru o anumită problemă specifică, pentru care a fost concepută. Diferitele tipuri de experiență nu puteau fi legate între ele din cauza lipsei multor date ca: analize de sol, de calitate culinară și tehnologică a producției, date de climă etc. Chiar dacă la anumite experiențe existau unele din datele necesare, lipseau celelalte. În felul acesta, din vastul și bogatul material informațional exis-

tent în anul 1969, nici o experiență nu avea setul de date complet, necesar pentru întocmirea unui model de optimizare a fertilizării funcție de indicii de sol și de climă. Era deci necesar să se execute o nouă serie experimentală, care să furnizeze informațiile privitoare la interacțiunile complexe dintre diferitele îngrășăminte și doze cu indici de sol și climă, legate de producția și calitatea cartofului. Experiența ce s-a conceput pentru acest scop a fost de tipul $5N \times 5P \times 3K$. Din totalul de 75 combinații posibile s-au ales, după un principiu geometric, 36 variante, astfel ca suprafețele de răspuns să se poată construi în planurile NP, NK și PK. Dozele folosite au fost: pentru N — 40, 70, 140, 210, 270; pentru P_2O_5 — 40, 70, 130, 200, 270; și pentru K_2O — 40, 80, 160 kg substanță activă la hectar. Experiența s-a executat timp de 7 ani, anual în câte 20—30 localități diferite din principalele zone producătoare de cartofi din țară. La fiecare parcelă experimentală s-au ridicat probe de sol pentru analize chimice și determinări fizice. La fel, s-a recoltat și câte o probă de tuberculi reprezentativă din fiecare parcelă, pentru determinări de calitate chimică și tehnologică. Blocul cu cele 36 variante de fertilizare minerală s-a executat pe fond de 0 și 30 tone gunoi de grajd. În multe localități experiența s-a executat paralel cu cîte trei soiuri de cartof, și anume cu soiurile Ostara, Desirée și Jaerla. Unitatea de cercetare elementară considerată a fost parcela experimentală. În timpul celor 7 ani s-au realizat cca 20 000 parcele experimentale, existînd pentru fiecare parcelă peste 40 de înregistrări privind indicii producției, ai calității producției, indicii agrochimici și agrofizici și cei climatici. Pentru eliminarea erorilor sistematice ce pot apare la analiza chimică a solului sau a plantei, toate aceste analize s-au executat într-un singur loc, la laboratorul de chimie de la Institutul de cercetare și producție a cartofului Brașov. Toate rezultatele au fost depuse într-un fișier de date, pe mediu magnetic, la calculatorul electronic ceea ce permite un acces rapid la date, regroupări, ordonări sau transgenerări ale rezultatelor după necesitățile prelucrărilor ulterioare. Metoda de calcul ce s-a utilizat și pentru care a fost concepută experiența a fost calculul regresiiilor. Fiecare experiență dintr-un an și dintr-o localitate s-a prelucrat pentru fiecare indice al producției, odată pentru factorii NPK și gunoi (G) și apoi pentru NPKG și indici de sol. Aceste calcule inițiale au servit pentru verificarea rezultatelor ce s-au introdus în fișierul de date. În urma acestor prelucrări, s-au putut evidenția erorile experimentale și de analiză. Rezultatele eronate din cîmp au fost excluse, cele de analiză chimică au fost refăcute. În felul acesta, fișierul acestei experiențe conține rezultate bine verificate și sigure. Ulterior s-a trecut la prelucrarea rezultatelor pe zone de cultură (MĂZĂREANU, 1974; MĂZĂREANU și colab., 1980; SIMIONESCU și colab., 1980; NEGUȚI și colab., 1980; MARKUS și colab., 1980; IANOȘI, MARIA și colab., 1980) și la prelucrări generale (COPONY, A. 1976; COPONY și colab., 1976; COPONY și colab., 1978 a; COPONY și colab., 1978 b). Pentru aceste prelucrări s-au utilizat modele multidimensionale, introducîndu-se, pe lîngă dozele de îngrășăminte, factorii solului, climatici și ai soiului. Aceste modele zonale și cele generale conțin cca 20 de factori și pînă la 80 de termeni în ecuație. Construirea modelelor se face funcție de scopul urmărit, cunoscîndu-se faptul că pentru un anumit sistem, în cazul de față este vorba de sistemul climă, sol, fertilizare și producția de cartof, se pot construi multe modele, fiecare model înfățișînd o anumită latură a sistemului (NALIMOV, 1975). După cum prin intermediul modelelor matematice se pot extrage, sub formă condensată, informațiile privind anumite însușiri ale sistemului construit, modelele elaborate s-au referit în principal la două aspecte:

A) Interacțiunile dintre îngrășăminte cu indici de sol și climă, pentru a putea optimiza la nivel de solă sistemul de fertilizare a cartofului și a putea estima, în același timp, producția și indicii de calitate ce se pot realiza într-o anumită ambianță ecologică, pentru orice sistem de fertilizare. Aceste modele sînt de un anumit tip, în sensul că permit calcularea unor funcții de fertilizare caracteristice soarelui, în urma introducerii în model a unor indici de sol și climă proprii soarelui respective. Funcțiile de fertilizare proprii soarelui fiind ecuații pătratice pentru NPK și gunoi, ele permit calcularea dozelor pentru situații extreme

(maximul tehnic, optimul economic) și estimarea producției pentru orice combinație NPKG (COPONY și colab., 1978 a).

B) Interdependența dintre indicii de sol, cei climatici și dozele de îngrășămintă în vederea estimării pretabilității solului pentru cultura cartofului (BERINDEI și colab., 1979).

Un ajutor de neprețuit la toate prelucrările efectuate l-au oferit colecțiile de programe pentru calculatorul electronic ca BMDP (1977) și NAG (1977) ce au putut fi utilizate, ele conținând algoritmele din domeniul matematicii statistice programate la nivelul tehnicii anilor 1975—1977. În timp ce se executau experiențele în câmp, colectivul de lucru de la I.C.P.C. a elaborat modelele prin noi și noi încercări, ajungându-se în final la soluțiile reprezentate prin sistemul COF-1 (COPONY și colab., 1978 a), ce permit optimizarea fertilizării la nivel de tarla și prognoza producției de cartof pentru orice sistem de fertilizare într-o anumită ambianță ecologică.

DISCUȚII. În situația actuală, când îngrășămintele chimice constituie unul dintre mijloacele principale (în unele situații poate chiar mijlocul principal) de sporire a producției și de dirijare a calității tehnologice a produselor agricole și când din punct de vedere tehnic se pot realiza în multe situații potențialele ecologice la majoritatea plantelor cultivate, sistemul de fertilizare devine una dintre verigile principale ale tehnologiilor de cultivare ale plantelor. Cartoful fiind o cultură intensivă ce răspunde, în majoritatea condițiilor ecologice prin sporuri mari la fertilizare, necesită în mod deosebit un sistem care să permită dozarea adecvată a îngrășămintelor funcție de condițiile concrete de sol, climă și de scopul de folosință a culturii. Dacă la producții mici și medii erorile de fertilizare nu sînt atât de grave, producțiile economice ridicate nu se pot realiza fără o dozare corectă a îngrășămintelor, mai ales dacă se urmărește și calitatea tuberculilor în funcție de scopul de folosință o astfel de dozare nu poate fi realizată dacă nu se cunosc legăturile ce există între efectul îngrășămintelor și condițiile de sol, climă și tehnologie. Prin intermediul experienței arătate anterior, cu cele 36 variante de fertilizare, s-au putut acumula informațiile necesare la nivel de țară, ce au permis întocmirea unui sistem de fertilizare care să corespundă dezideratelor amintite: optimizarea dozelor de îngrășămintă funcție de condițiile concrete ale fiecărei sole și estimarea producțiilor pentru orice ambianță ecologică și orice combinație de îngrășămintă. Pe lângă acest aspect al fertilizării, sistemul preconizat permite și microzonarea culturii cartofului funcție de pretabilitatea solului și de sporurile realizabile prin fertilizare.

În tabelele 1 și 2 sînt redată producțiile medii de tuberculi realizate în câmpurile experimentale la soiurile Desirée și Ostara din principalele zone cultivatoare de cartof. Nivelul ridicat al producțiilor și sporurile realizate printr-o fertilizare minerală adecvată indică posibilitățile potențiale ale cartofului în țara noastră și randamentul ridicat pe care îl poate da această cultură la aplicarea corectă a îngrășămintelor. În tabelele 3 și 4 sînt trecute, pentru aceleași soiuri, sporurile ce pot fi realizate printr-o fertilizare organică de 30 tone gunoi, ce se aplică suplimentar față de fertilizarea minerală.

Variația unor indici de producție la soiul Désirée sub influența dozelor de îngrășăminte minerale în zonele principale de cultură a cartofului din România
(Limits and increase of total and ware yield of Désirée variety as effect of mineral fertilization in main zones of potato cropping)
1972—1978

Localitatea (Locality)	Perioada de experi- mentare (Period)	Parcele experimentale cercetate (Exp. plots)	Producția (Potato yield) t/ha			
			Totală (total)		Comercială (ware)*	
			Variații medii înregistrate sub influența dozelor NPK (effect of fertilization)			
anii 19.. (years)	Număr (number)	Limite (limits)	Spor (increase)	Limite (limits)	Spor (increase)	
Valu lui Traian (irigat)	74—77	132	40—56	16	38—54	16
Oradea	74—77	216	31—51	20	21—36	15
Brașov	72—78	324	26—48	22	8—40	32
Secuieni	74—76	300	25—45	20	14—38	24
Tg. Mureș	73—77	524	26—44	18	12—30	18
Suceava	72—78	650	25—39	14	18—34	16
Cluj	74—77	362	20—40	20	15—35	20
Bechet (irigat)	73—77	132	20—40	20	12—32	20
Media (Mean)	72—78	2 640	27—45	18,8	17—37	20

* tuberculi peste 55 grame (tubers bigger than 55 grams)

Prin elaborarea sistemului de optimizare COF-1, ce conține modelele zonale și cele generale, este posibil să se stabilească sistemul de fertilizare optim pentru orice ambianță ecologică din țară, funcție de scopul de folosință al culturii. Pentru realizarea producțiilor indicate în tabelele 1 și 4 se pot stabili, prin intermediul sistemului COF-1, dozele necesare de NPKG, probabilitatea realizării producțiilor respective fiind asigurată în 7—8 ani din 10, funcție de evoluția climatei. În urma calculurilor statistice efectuate, probabilitatea pentru apariția unor ani cu o desfășurare a climatului ce se abate mult de la media multianuală este de 2—3 ani din 10. În acești ani, prognoza fertilizării are și ea o probabilitate mai redusă.

În prezent sînt în studiu modele ce permit optimizarea concomitentă a dozelor pentru mai multe funcții în mod obiectiv, adică pentru mai mulți indici ai producției. După ce aceste modele vor fi definitive, se va putea stabili sistemul de fertilizare pentru producții ridicate, cu 1—2 indici de calitate prevăzuți să aibă valori apropiate de niște praguri dorite.

Tabelul 2

Variația unor indici de producție la soiul de cartof Ostara sub influența dozelor de îngrășăminte minerale în zonele principale de cultură a cartofului din România
(Limits and increase of total and ware yield of Ostara variety as effect of mineral fertilization in main zones of potato cropping)
1972—1978

Localitatea (Locality)	Perioada de experimentare (Period)	Parcele experimentale cercetate (Exp. plots)	Producția (Potato yield) t/ha			
			Totală (total)		Comercială (ware)*	
	anii 19.. (years)	număr (number)	Limite (limits)	Spor (increase)	Limite (limits)	Spor (increase)
Secuieni	74—76	96	36—50	14	29—43	14
Valu-lui Traian (irigat)	74—76	132	32—46	14	31—46	15
Oradea	74—76	180	31—45	14	22—38	16
Tg. Mureș	73—76	168	21—44	23	16—38	12
Cluj	74—76	184	18—36	18	11—32	18
Bechet (irigat)	73—76	208	17—35	18	11—32	21
Media (Mean)	73—76	964	26—43	17	21—38	17

* producția de tuberculi mai mari de 55 grame (tubers bigger than 55 grams)

Tabelul 3

Influența asupra unor indici de producție la soiul Desirée a 30 tone gunoi de grajd aplicate suplimentar față de o fertilizare minerală
(Effect of farmyard manure added to a mineral fertilization on total and ware yield and also on starch content of Desirée variety)

Localitatea (Locality)	Anii (Years) 19..	Prod. totală (Total yield) t/ha*			Prod. comerc. (Ware yield) t/ha*			Amidon (Starch)* %		
		t/ha gunoi (manure)			t/ha gunoi (manure)			t/ha gunoi (manure)		
		0	30	Spor**	0	30	Spor**	0	30	Spor**
Valu lui Traian	74—77	48	47	— 1	46	45	— 1	67,5	68,0	+0,5
Oradea	74—77	41	48	+ 7	28	34	+ 6	65,6	66,9	+1,3
Secuieni	74—76	35	45	+10	26	37	+11	67,9	65,0	-2,9
Tg. Mureș	73—77	35	38	+ 3	21	31	+10	66,2	65,6	-0,6
Cluj	74—77	30	32	+ 2	25	27	+ 2	69,0	67,3	-1,7

* Valori medii realizate pe cele 36 variante de fertilizare minerală
(Mean values realised for all 36 variants of mineral fertilization)

** Sporul realizat prin gunoیره suplimentară (Increase by manure adding)

Influența asupra unor indici de producție la soiul Ostara a 30 tone gunoi de grajd aplicate suplimentar față de o fertilizare minerală
(Effect of farmyard manure added to a mineral fertilization on total and ware yield and on starch content of Ostara variety)

Localitatea (Locality)	Anii (Years) 19..	Prod. totală (Total yield)t/ha *			Prod. comere. (Ware yield) t/ha *			Amidon (Starch) %*		
		t/ha gunoi (manure)			t/ha gunoi (manure)			t/ha gunoi (manure)		
		0	30	Spor**	0	30	Spor**	0	30	Spor**
Secuieni	74—76	43	47	+ 4	36	40	+4	65,9	63,7	-2,2
Valu lui Traian	74—77	39	43	+ 4	38	42	+6	66,5	66,2	-0,3
Oradea	74—77	38	48	+10	30	37	+7	66,3	66,6	+0,3
Tg. Mureș	73—77	33	32	- 1	27	27	0	65,3	65,2	-0,1
Cluj	74—77	27	31	+ 4	22	25	+3	67,4	66,3	-1,1

* Valori medii realizate pe cele 36 variante de fertilizare minerală
(Mean values realised for all 36 variants of mineral fertilization)

** Sporul realizat prin gunoare suplimentară (Increase by manure adding)

Se execută și o nouă serie experimentală cu doze crescînde NPK ce se aplică după diferite scheme de fracționare. Experiența urmărește două scopuri :

a) să se mărească, funcție de condițiile ecologice, eficacitatea dozelor, printr-o repartizare mai bună în timp și o omogenizare mai bună cu masa de sol ;

b) să se realizeze prin fertilizare o influențare mai eficace a indicilor de calitate tehnologică, culinară și a stării fitosanitare a culturii.

Experiențele de câmp și analizele de laborator vor furniza în anii următori baza informațională necesară întocmirii unor modele ce vor satisface dezideratele amintite.

CONCLUZII. (1) Modelarea matematică multidimensională (multi-variata) permite descrierea cantitativă a interacțiunilor și interdependențelor multiple din sistemele complexe, realizîndu-se, prin modelele respective, copii simplificate ale sistemelor cercetate. Prin intermediul unor asemenea modele, evoluția sistemelor în timp poate fi prevăzută. (2) Modelele COF-1 realizate (cartof, optimizarea fertilizării — aproximativă întii) permit, în baza unor indici ecologici proprii solului, să se calculeze funcții de fertilizare caracteristice la nivel de solă, ce permit optimizarea sistemului de fertilizare funcție de scopul de folosință a recoltei și estimarea producțiilor de tuberculi pentru orice combinație de îngrășăminte într-o anumită ambianță ecologică. (3) Producțiile medii de 35—50 t/ha cartof realizate în anii de cercetare în cele mai variate condiții ecologice din țară prin fertilizarea minerală și organică pot fi

reproduce prin optimizarea sistemului de fertilizare cu o probabilitate de 70—80% (adică în 7—8 ani din 10), funcție de evoluția climei din perioada respectivă.

BIBLIOGRAFIE

- BERINDEI, M., ALGASOVSKI, AL., COPONY, W., MORAR, G., 1979 : Studiul comparativ a două metode de microzonare a producției de cartof. *Anale I.C.P.C., Cartoful* 10 (55—71). BRADFIELD, R., 1961 : A quarter century in soil fertility research and a glimpse into the future. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 25 (439—442). COPONY, W., 1976 : Cercetări multidimensionale în experiențele cu îngrășăminte la cartof. *Anale I.C.C.S., Cartoful*, 6 (365—373). COPONY, W., PAMFIL, GH., 1976 : Über Erfahrungen mit biometrischen Modellen bei der Untersuchung der Stoffproduktion von Kartoffeln. *Biophysikalische Analyse pflanzlicher systeme VEB Fischer Verlag Jena, R.D.G.* COPONY, W., BERINDEI, M., BREDET, H., 1978 (a) : Sistemul de optimizare a fertilizării la cultura cartofului folosind modelul matematic COF-1. *Anale I.C.P.C., Cartoful*, 9 (189—203). COPONY, W., and BERINDEI, M., 1978 (b) : A first approximation to a quantitative model for forecasting the yield response of the potato to fertilizers in Romania. *Potato Res.* 21 (319—329). FERRARI, TH., T., 1965 : Die Untersuchung der Bodenfruchtbarkeit als mehrdimensionales System. Conferința de la Halle. IANOȘI, M., COPONY, W., PAMFIL, GH., 1980 : Contribuții la interpretarea și prognoza eficacității fertilizării culturii cartofului prin modelul matematic de optimizare a fertilizării în zona Brașov. *Anale I.C.P.C.*, 11. JENIK, F., 1967 : Über Neuronenmodelle-Grundfragen der Kybernetik-Forschung und Information Band 1-Colloquium Verlag Otto H. Hess Berlin (87—97). MĂZĂREANU, I., COPONY, W., PAMFIL, GH., 1974 : Valorificarea rezultatelor experimentale cu îngrășăminte la cartof pe sol brun de pădure cernoziomic, prin metoda funcțiilor de producție. *Știința agricolă în sprijinul producției. Piatra Neamț* (13—35). MĂZĂREANU, I., COPONY, W., BERINDEI, M., PAMFIL, GH., 1980 : Optimizarea fertilizării la cultura cartofului în centrul Moldovei printr-un model matematic zonal. *Anale I.C.P.C., Cartoful*, 11. MARKUS, ȘT., TAMAS, L., 1980 : Influența îngrășămintelor asupra producției de cartof în zona Tg.-Mureș. *Anale I.C.P.C., Cartoful*, 11. NALIMOV, 1975 : Theorie des Experiments eine mathematisch-statistische Methodologie des Versuches. *VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin*. NEGUȚI, I., COPONY, W., PAMFIL, GH., 1980 : Optimizarea dozelor de îngrășăminte aplicate la cartof în zona de stepă a Dobrogei în cultură irigată. *Anale I.C.P.C., Cartoful*, 11. Numerical Algorithm Group (NAG) 1977. *Fortran Library Manual Mark 5. Oxford United Kingdom*. SIMIONESCU, I., COPONY, W., PAMFIL, GH., IANOȘI, M., BRETAN, I., 1980 : Posibilități de valorificare superioară a potențialului de fertilitate a solului în vederea obținerii unor producții mari de cartof în zona pedoclimatică a Clujului. *Anale I.C.P.C., Cartoful*, 11. SCHILLER, H., 1965 : Probleme actuale ale cercetărilor agricole. *Publicații ale Institutului de cercetări agrochimice din Linz/Donau*. Vol. nr. 6 (7—11). W. I. DIXON, M., B., BROWN, BMDP., 1977 : Biomedical computer programs. P-Series. *UCLA-Press-Los Angeles*. WITT, C. T., 1977 : Modelle der Ertragsbildung als Brücke zwischen Prozess und System. *Biophysikalische Analyse pflanzlicher Systeme-VEB Gustav Fischer Verlag Jena* (19—30).

Predat comitetului de redacție

la 22 ianuarie 1980

*Referent : ing. N. Birsan
ing. D. Mitroi*

POTATO FERTILIZATION OPTIMIZATION

Summary

Among the results of some experiments with several factors, dealing with fertilizers (experiment type $5N \times 5P \times 3K$), only 36 variants were selected ($N=40, 70, 140, 210, 270$; $P_2O_5=40, 70, 130, 200, 270$; $K_2O=40, 80, 160$ kg/ha). The experiments were carried out in 20—30 localities in the country, with 0 and 30 t/ha farmyard manure, two varieties (Ostara and Desirée), along seven years. On these data is based the structure of the COF-1 model. The system COF-1 involves series of multidimensional models and gives fertilization equations for each plot based on pedoclimatic indices. The system enables to predict the yield for each type of consumption and every fertilization formula under a certain environment. Yields of 35—50 t/ha can be reproduced by optimizing the fertilization system, with a probability of 70—80% (i.e. in 7—8 years from 10). Research work is developed for next models estimating the size and the quality of the yield depending on a certain ecological environment and fertilization system. New experiments are in train to build models able to follow divided rates of fertilizers along the phenophases of growth.

ZUR OPTIMIERUNG DER DÜNGUNG IM KARTOFFELBAU

Zusammenfassung

Polifaktorielle Düngungsversuche mit $5N \times 5P \times 3K$ Stufen die auf 36 Varianten reduziert wurden und während 7 Jahren an je 20 bis 30 Standorten mit den Sorten Ostara und Desirée durchgeführt wurden ermöglichten die Erarbeitung der COF-1 Optimierungsmodelle (COF-1=cartof optimizarea fertilizării aproximația întâi=Optimierung der Düngung zu Kartoffeln — erste Annäherung). Es kamen folgende Düngermengen zur Anwendung: 40, 70, 140, 210, 270 Kg/Ha N, 40, 70, 130, 200, 240 Kg/Ha P_2O_5 , 40, 80, 160 Kg/Ha K_2O und zwei organische Grunddüngungsstufen von 0 und 30 T/ha. Über die standorteigenen Klima und Bodenkennwerte lassen sich die Modelle des COF-1 Systems in standortpezifische Ertragsfunktionen zur Optimierung standortbezogener Düngung überführen. Anhand dieser standortbezogenen Ertragsfunktionen kann der Ertrag für jede Düngemittelkombination je Standort geschätzt und die Optimierung der Düngemittel je nach Verwendungszweck der Kartoffel durchgeführt werden.

Die während der Versuchsdauer erzielten mittleren Erträge von 35—50 T/ha Knollen können durch standortbezogene Optimierung der Düngung mit einer Wahrscheinlichkeit von 70—80% erhalten werden.

Durch Fortführen der Versuche sollen neue Modelle erarbeitet werden die eine gleichzeitige Optimierung der Düngemittel für 2 bis 3 Kennwerte des Ertrages ermöglichen. Anhand solcher Modelle kann der Knollenertrag gleichzeitig mit vorgelegten Qualitätsmerkmalen in Abhängigkeit von den Standortbedingungen und der Düngung geschätzt werden.

СООБРАЖЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО ОПТИМИЗАЦИИ
УДОБРЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ*Резюме*

Многофакторные опыты с удобрениями типа $5N \times 5P \times 3K$, ограниченные 36 вариантами ($N=40, 70, 140, 210, 270$; $P_2O_5=40, 70, 130, 200, 270$ и $K_2O=40, 80, 160$ кг/га), проводившиеся в течение 7 лет. в 20—30 местностях страны по фону

удобрения навозом в дозах 0 и 30 т/га с сортами Остара и Дезире, дали информационную основу для разработки моделей СОФ-1 (оптимизация удобрения картофеля). Система СОФ-1 охватывает ряд многоразменных моделей, с помощью которых, на основе свойственных полям почвенным и климатическим показателям, получают характерные уравнения на уровне поля, позволяющие оптимизацию системы удобрения в зависимости от характера использования урожая и оценку урожая клубней для любой комбинации удобрений в известной экологической среде. Средние урожаи в 35—50 т/га клубней, полученные в годы опытов в самых различных экологических условиях страны в результате применения минеральных и органических удобрений, могут быть воспроизведены с 70—80% вероятностью, то есть в течение 7—8 лет из десяти, в зависимости от климатических условий в течение соответствующего периода. Продолжаются исследования по разработке моделей, позволяющих оптимизировать удобрение одновременно по 2—3 показателям урожая. С помощью этих моделей можно будет одновременно делать оценку как урожая, так и качества клубней, в зависимости от экологических условий и применяемой системы удобрения. Новый ряд опытов, выполняемых в сети опытных станций, с разделением доз по фенофазам развития культуры, позволит повысить эффективность этих доз и сильнее влиять на показатели качества и на фитосанитарное состояние растений.

POSSIBILITĂȚI DE VALORIFICARE SUPERIOARĂ A POTENȚIALULUI DE FERTILITATE A SOLULUI ÎN VEDEREA OBTINERII UNOR PRODUCȚII MARI DE CARTOFI ÎN ZONA PEDOCLIMATICĂ A JUDEȚULUI CLUJ (Comunicarea I)

I. SIMIONESCU, I. BRETAN, W. COPONY și GH. PAMFIL

În baza experiențelor cu îngrășăminte executate între 1974 și 1977 în județul Cluj, în 4 localități diferite, cu 3 soiuri de cartof, s-au putut elabora modele de optimizare a dozelor de îngrășăminte funcție de indicii principali ai climei și ai solului pentru soiurile Ostara și Desirée, modele ce permit estimarea la nivel de tarla a producției totale și comerciale pentru orice combinație de NPK, inclusiv a combinațiilor corespunzătoare optimului economic sau maximului tehnic. În baza acestor modele se pot calcula ecuațiile de fertilizare caracteristice la nivel de tarla (E.F.C.T.) în baza indicilor agrochimici și climatici proprii tarlalelor, ecuații ce permit optimizarea dozelor, calculându-se cantitățile corespunzătoare optimului economic sau maximului tehnic și estimarea producțiilor pentru aceste doze sau chiar pentru oricare alte combinații NPK. Pentru ambele soiuri de cartof, azotul este îngrășămintul cu eficacitatea cea mai mare asupra ambilor indici ai producției. La ambele soiuri eficiența îngrășămintelor depinde de constelația factorilor agrochimici. La soiul Ostara eficacitatea dozelor de azot crește cu creșterea calciului și fosforului (solubili în lactat acetat de amoniu) din sol și scade cu creșterea humusului. La soiul Desirée azotul are eficacitate mărită la conținuturi mai ridicate de fosfor mobil și humus din sol. Eficacitatea dozelor de fosfor la soiul Ostara a crescut cu scăderea hidrogenului schimbabil și creșterea calciului solubil, la soiul Desirée indicii solului nu au influențat eficacitatea acestui element. Fosforul în general nu dă sporuri de recoltă, pe majoritatea tarlalelor, la doze mai mari înregistrându-se chiar depresiuni de producție, mai ales la producția comercială. Interacțiunea azot-potasiu este pozitivă la ambele soiuri, determinând creșterea eficacității aceluiași doze de potasiu cu creșterea nivelului de azot ce se aplică. Interacțiunea azot-fosfor este negativă în general pentru soiul Ostara și practic inexistentă

pentru soiul Desirée. Pentru soiul Ostara, în majoritatea situațiilor agrochimice, combinațiile $N_{200}K_{100}$ asigură producții mai ridicate decât $N_{200}P_{200}$. În medie pentru zona cercetată nivelul producțiilor corespunzătoare dozelor optime de $N_{200}P_{50}K_{150-200}$ la soiul Ostara este de 30—32 t/ha producție totală și 27—30 t/ha producție comercială. La soiul Desirée combinația optimă este de $N_{200}P_{50}K_{100}$, ce asigură pentru aceleași condiții agrochimice medii producții totale de tuberculi de 25—30 t/ha și producții comerciale de 23—26 t/ha.

Situată în vecinătatea a două mari unități geografice, Cimpia Transilvaniei spre est și Podișul Someșului spre nord și nord-vest, zona la care ne referim reprezintă în același timp teritoriul în care se întîlnesc și se întrepătrund cunoscutele soluri zonale cernoziomice și silvostepă estică și solurile brune și brun-roșcate de pădure din regiunea deluroasă dinspre nord și nord-vest. Pe formele de relief mai înalte domină solurile brune podzolite și chiar podzolurile argilo-iluviale, iar în lunci solurile aluviale, fără a aminti numeroasele soluri azonale și gama largă a subtipurilor și varietăților existente, alături de mozaicul de culori ce trădează prezența nedorită a solurilor degradate prin fenomenul eroziunii.

Pentru o astfel de zonă, cu teren adesea puternic frământat, este foarte greu de stabilit metode cu putere de generalizare, mai ales cînd este vorba de o cultură atît de exigentă față de condițiile de sol și climă cum este cartoful.

Cercetările efectuate pînă în prezent au stabilit o serie de metode pentru creșterea producției de tuberculi pe solurile aluviale din lunca Someșului mic (BRETAN, 1961), pe solurile brune podzolite și brun-roșcat de pădure din împrejurimile municipiului Cluj-Napoca (BRETAN și colab., 1972 și 1975; VELICAN și colab., 1975; SIMIONESCU și colab., 1972) și pe cernoziomul levigat de silvostepă (MĂRGINEANU, 1969; SIMIONESCU și colab., 1977).

În vederea elaborării unui sistem rațional de fertilizare pentru cultura cartofului, s-au inițiat o serie de experiențe polifactoriale prin care s-a căutat să se stabilească o serie de interacțiuni între principalii indici de producție și 17 factori cauzali: îngrășăminte, indici de sol și de climă.

Calculul, prelucrarea și interpretarea datelor s-au bazat pe cele mai noi metode utilizate în acest scop de către BERINDEI și colab., 1973, 1979; DIXON, 1975; COPONY, 1976; COPONY și PAMFIL, 1975, 1977; PAMFIL, 1977; COPONY și colab., 1976, 1978 a și 1978 b.

MATERIAL ȘI METODĂ. Pentru obținerea informațiilor necesare stabilirii relațiilor cantitative asupra efectului unor doze de combinații de îngrășăminte minerale și organice în condițiile pedoclimatice din zona Cluj-Napoca s-au executat experiențe de tipul $5N \times 5P \times 3K / 2 \times 2G \times 3S$ (5 doze de azot, 5 doze de fosfor, 3 doze de potasiu, 1 doză de gunoi, 3 soiuri de cartof). Această experiență s-a efectuat în perioada 1974—1977 pe soluri deosebite ca tip și potențial de fertilitate (tabelul 1), utilizînd soiuri cu durată de vegetație diferită (Jaerla, Ostara și Desirée).

Tablul 1

Localitățile, solul, anii, soiurile, numărul variantelor și nivelul de gunoi de grajd cu care s-a experimentat în zona Cluj
(Experimental conditions)

Localitatea (Locality)	Tipul de sol (Soil)	Anul (Year)	Soiurile (Varieties)	Numărul variantelor (Number of variants)	Nivele de gunoi (Farmyard manure) t/ha
Sub Monument	Aluvial	1974 1975	Desirée	36	0
Valea Gîrboului	Aluvial	1974	Ostara Desirée	24 24	0 ; 30 0 ; 30
		1977	Ostara Desirée	36 36	0 0 ; 30
Făget	Podzol argilo- iluvial glosic	1974	Ostara Desirée	24 24	0 ; 30 0 ; 30
		1975	Ostara Desirée	36 36	30 0 ; 30
		1976	Desirée	36	0
		1977	Ostara Desirée	36 36	30 0 ; 30
Suatu	Cernoziom levigat de silvestepă	1974	Ostara Desirée	24 24	0 ; 30 0 ; 30
		1975	Ostara Desirée	40 40	0 ; 30 0 ; 30
		1976	Desirée	36	0
		1977	Ostara	36	0

De la soiul Jaerla nu s-au mai introdus date în lucrare, intrucît nu figurează pe lista soiurilor admise la înmulțire în etapa actuală.

Anual, din fiecare parcelă experimentală s-au recoltat probe de sol și de tuberculi, la care s-au efectuat analize de laborator.

Elementele analizate și limitele de variație pentru fiecare element în parte sînt indicate în tabelul 2.

Principiul metodei de calcul. Printr-un model matematic care cuprinde factorii de sol și de climă indicați în tabelul 2, s-a încercat să se determine acțiunile și interacțiunile dintre îngrășămintele folosite asupra producției de cartofi.

Modelul matematic s-a conceput în baza unui polinom de gradul 2 de tipul :

$$Y = K + \sum_{i=1}^2 b_i x_i + \sum_{i=1}^2 b_i x_i^2 + \sum_{i=1}^i \sum_{j=1}^j b_{ij} x_i x_j + \sum_{i=1}^i \sum_{j=1}^j \sum_{n=1}^n b_{ijn} x_i x_j x_n$$

alegîndu-se, dintre termenii posibili ai unui polinom cu 17 factori, pe aceia care din punct de vedere agrochimic, climatologic și agrotehnic puteau influența indicii producției de cartofi.

În tabelul 3 se indică structura modelului, care reflectă scopul pentru care a fost conceput. Prin acest model s-a urmărit obținerea unor funcții caracteristice de fertilizare a culturii cartofului la nivel de tarla. Acest deziderat s-a realizat prin

Media și abaterea standard a factorilor luați în studiu pentru producția totală și comercială de cartof în zona pedoclimatică Cluj, în perioada 1974—1977
(Factors influencing total and ware yield in 184 plots for Ostara variety and 362 for Desirée variety)

Denumirea factorilor luați în studiu (Factors)*	Unități de măsură (Measure units)	Media (Mean)		Abaterea standard (Standard deviation)	
		Ostara	Desirée	Ostara	Desirée
Doze de azot	Kg substanță activă la hectar	140	140	80	79
Doze fosfor		139	138	86	94
Doze potasiu		88	89	48	48
Fosforul solubil în A.L.**	mg/100 g sol	11,7	9,7	9,4	7,0
Potasiul solubil în A.L.**	mg/100 g sol	23,0	18,4	11,0	10,5
Calciul solubil în A.L.**	me/100 g sol	21,8	19,3	13,0	15,4
Hidrogen schimbabil în acetat de sodiu pH=8,36	me/100 g sol	5,2	5,1	4,6	3,7
Carbon total	%	2,2	2,0	0,8	0,7
Suma precipitațiilor 10—3 pentru lunile 4 5 6 7	mm apă la m ²	126	134	30	36
		47	51	13	13
		66	66	31	28
		111	103	52	56
		60	59	19	19
Media lunară a temperaturilor 4 5 6 7	grade Celsius	8,0	7,9	0,6	0,7
		13,5	13,5	1,1	1,0
		16,2	16,1	1,0	0,9
		18,2	18,2	0,5	0,6
Producția totală	t/ha	27	30	9	10
Producția comercială	t/ha	23	25	9	11

* Factors: N, P, K fertilizer rates; P, K, Ca soluble in ammonium lactate acetate; H changeable; total carbon; rainfalls for months..., mean temperature for months...

** lactat acetat de amoniu pH = 3,7

introducerea în model a interacțiunilor dintre îngrășăminte și indicii de sol și climă, rezultând un număr de 45 de termeni programați.

În tabelul în care este prezentată structura modelului, prin cifre se indică termenii propuși a intra în model din cei 153 posibili pentru 17 factori studiați. Termenul 10, de exemplu, indică interacțiunea dintre dozele de azot și calciu solubil din sol. La fel se interpretează și ceilalți termeni.

La rîndul 0 sînt menționați azotul, fosforul și potasiul la puterea întii, la puterea a doua și sub formă de interacțiune (termenii 1 la 9). Acești termeni ai modelului constituie termenii ecuațiilor caracteristice de fertilizare la nivel de tarla. Interacțiunile din coloanele acestor termeni, care se află în rîndurile următoare din tabel, vor servi pentru calcularea coeficienților de eficiență „e”, de corecție „c” și de interacțiune „i” ai ecuațiilor de fertilizare caracteristice la nivel de tarla (E.F.C.T.) de tipul:

$$Y = P_0 + e_1N + e_2P_2O_5 + e_3K_2O - c_1N^2 - c_2(P_2O_5)^2 - c_3(K_2O)^2 \pm iNP \pm iNK \pm iPK$$

Tabelul 3

Structura modelului zonal pentru condițiile pedoclimatice din zona Cluj
(Zonal model structure for soil and climate experimental conditions)

Factorii luați în studiu (Factors)	N	P	K	N ²	P ²	K ²	NP	NK	PK	CT	P ₁	P ₄	P ₈	P ₆	P ₇
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9						
Fosfor (P) solub'l în lactat (AP)		16					32								45
Potasiu (K) acetat de amoniu (AK)			21					36						44	
Calciu (Ca) pH = 3,7 (AC)	10				27				38		42	43			
H schimbabil în acetat de sodiu pH = 8,36 (T-S)		17		24					39	41					
Carbon total (CT)	11					29			40						
Suma precipita- țiilor în mm (P1)	10-3		22						37						
4 (P4)	12				28										
5 (P5)						30									
(Rainfalls for 6 (P6)		18													
7 (P7)		19						34							
	13			25											
Media temperaturilor în grade Celsius (C4)	4	20					33								
5 (C5)	14							35							
6 (C6)			23	26											
(Mean tempera- 7 (C7)		15				31									
	eN	eP	eK	eN ²	eP ²	eK ²	iNP	iNK	iPK					Po	

Prin însumarea termenilor dintr-o coloană se obține cite un coeficient din E.F.C.T. De exemplu eN se obține prin însumarea termenilor 1+10+11+12+13+14+15. În mod similar se obțin și ceilalți coeficienți din E.F.C.T. De remarcă faptul că fiecare dintre acești coeficienți, care indică acțiunea directă sau indirectă a unui îngrășămînt, este cite o funcție a îngrășămîntului cu o serie de indici ai solului și climatei.

Po reprezintă potențialul natural al solului (producția sau oricare alt indice al producției) ce se obține fără îngrășăminte.

Acest Po se calculează din termenii 38—45 ai modelului, ei reprezentînd interacțiuni dintre indicii de sol între ei sau dintre indicii de sol și climă.

Tehnica de calcul. S-a folosit metoda regresiiilor multiple în pași (step wise regression), programul de calcul utilizat făcînd parte din biblioteca de programe pentru medicină și biologie a Universității din California. Este vorba de pachetul de programe denumit Biomedical Computer Programe (BMDP), DIXON (1975), utilizat pe scară largă în lumea întreagă, în domeniul medicinei și biologiei.

Acest program de calcul alege la fiecare pas din termenii propuși a fi introduși în model, pe cei care au aportul maxim la reducerea sumei pătratelor. La fiecare iterație (pas) însă, termenii aleși anterior sînt verificați prin testul F și se mențin în sistem numai dacă semnificația statistică a lor permite păstrarea în continuare în model.

Acest algoritm matematic este foarte riguros. Dintre termenii propuși în majoritatea cazurilor nu toți intră în model; însă cei selectați și menținuți sînt termeni care, în baza datelor utilizate, au o semnificație statistică sigură asupra variației indicelui urmărit (producție, calitate etc.).

Modelele rezultate se caracterizează printr-un coeficient multiplu de determinare D, care indică în procente dependența variației indicelui de producție cercetat în funcție de factorii din model. Aprecierea statistică globală dată de coeficientul multiplu de determinare nu ne permite, la modele de astfel de dimensiuni, să ne dăm seama de aplicabilitatea și veridicitatea lor, în toate situațiile de climă și sol care pot apare pe teren.

Pentru a testa modelul și din acest punct de vedere, se aplică testul Delta (COPONY și PAMFIL, 1977). În baza acestui test statistic se recalculează indicele de producție studiat pentru toate parcelele din ale căror date s-a calculat modelul. Se face diferența dintre producția realizată în câmp și cea calculată în baza constelațiilor proprii ale factorilor fiecărei parcele (sol, climă, îngrășăminte). Diferențele, care reprezintă de fapt eroarea de prognoză a modelului, se grupează pe clase de eroare, în care se încadrează numărul de parcele pe diferite nivele de producție, obținându-se în acest fel o situație sintetică a erorii de estimare.

Tabelele Delta ne dau deci o imagine mai detaliată a preciziei de prognoză a modelului, atât pe indicele studiat în general cât și pe diferite nivele de producție sau de calitate.

REZULTATE ȘI DISCUȚII. Pentru fiecare din soiurile Ostara și Desirée s-au calculat câte trei modele și anume: unul pentru producția totală, unul pentru producția comercială și unul pentru procentul de amidon. În tabelul 4 se indică, pentru exemplificare, modelul calculat pentru producția totală a soiului Desirée. Coloana 1 conține denumirea termenilor (interacțiuni, termeni simpli, termeni la puterea a doua); coloanele 2 și 3 conțin codificarea termenilor; coloana 4 — coeficienții de regresie; coloana 5 — coeficienții de determinare multiplă.

În acest model, primul termen selectat, care a avut aportul cel mai mare la reducerea sumei pătratelor erorii, a fost interacțiunea dintre precipitațiile din luna iulie și fosforul din sol ($P7 \times AP$). Coeficientul de determinare pentru acest termen și producția de tuberculi este de 41,1%, iar coeficientul de regresie de 6,579, ceea ce înseamnă că pentru variația cu 1 (unitatea) a produsului: mm apă în luna iulie \times mg $P_2O_5/100$ g sol, producția crește cu 6,579 kg tuberculi/ha. Al doilea termen selectat este interacțiunea dintre doza de azot (N) și humusul din sol (carbon total = Ct) care împreună cu primul termen are un coeficient de determinare multiplă de 50,9%.

În model au fost incluși inițial 42 de termeni, din care pe parcurs doi au fost eliminați deoarece semnificația, după testul F al lor, a scăzut sub limita probabilității de 5%. Este vorba de doza de fosfor la pătrat ($P \times P$) care s-a inclus în model la pasul 16 și s-a eliminat la pasul 33; la fel s-a întâmplat cu interacțiunea dintre azot la pătrat cu temperatura medie din luna iunie ($N \times N \times C6$), care s-a inclus la pasul 21 și s-a eliminat la pasul 37. În felul acesta, din cei 45 de termeni propuși a intra în model, au fost selectați și reținuți cei 40 încadrați în tabelul 4. Modelul are, pentru cei 42 de termeni selectați, un coeficient de determinare multiplă de 74,4%. Variația producției totale de tuberculi la soiul Desirée poate fi explicată, la cele 362 de parcele studiate, în limita de 74,4% prin cei 17 factori incluși în model.

Tabelul 4

**Modelul zonal de optimizare a fertilizării pentru producția totală la soiul Desirée
in zona pedoclimatică Cluj
(Zonal model for optimum fertilization)**

Denumirea termenilor (Equation terms)	Codificarea termenilor (Coded terms)		Coeficienții de regresie (Regression coeff.)	Coeficienții de determinare multiplă (Multiple determin. coeff.)
	selectați (selected)	eliminați (discarded)		
1	2	3	4	5
Precipitații luna 7 × fosfor solubil din sol	P7.AC		6,579	41,1
Doză azot × carbon total din sol	N.Ct		21,672	50,9
Doză potasiu × potasiu solubil din sol	K.AK		2,798	55,9
Doză potasiu × precipitații 10-3	K.PI		- 2,087	61,5
Precipitații luna 4 × calciu solubil din sol	P4.AC		6,176	62,2
Doză azot × precipitații luna 7	N.P7		2,098	63,7
Doză fosfor × hidrogen schimbabil din sol	P.TS		3,431	65,1
Doză fosfor × doză potasiu × potasiu solubil din sol	P.K.AK		- 0,011	66,5
(Doză azot) ² × precipitații luna 7	N.N.P7		- 0,005	67,3
Doză fosfor × doză potasiu	P.K.		0,131	68,0
(Doză potasiu) ² × carbon total din sol	K.K.Ct.		- 0,178	68,5
Doză potasiu	K		-162,602	69,2
Doză azot × temperatură luna 7	N.C7		- 8,189	69,6
Precipitații luna 6 × potasiu solubil din sol	P6.AK		- 0,816	70,2
Precipitații luna 5 × calciu solubil din sol	P5.AC		1,797	70,6
(Doză fosfor) ²	P.P		-	70,6
(Doză potasiu) ² × precipitații luna 5	K.K.P5		- 0,006	71,1
Carbon total sol × calciu solubil din sol	Ct.AC		-147,851	71,5
(Carbon total sol) ²	Ct.Ct.		388,904	71,9
Doză fosfor × fosfor solubil din sol	P.AP		0,299	72,3
(Doză azot) ² × temperatură luna 6	N.N.C6		- 0,009	72,6
Doză azot × precipitații luna 4	N.P4		0,797	72,7
Doză potasiu × temperatură luna 6	K.C6		28,892	73,1
(Doză potasiu) ²	K.K		2,148	73,4
(Doză potasiu) ² × temperatură luna 7	K.K.C7		- 0,096	73,4
(Doză azot) ²	N.N.		0,285	73,7
Doză fosfor × doză potasiu × precipitații 10-3	P.K.PI		0,003	73,8
(Doză fosfor) ² × calciu solubil din sol	P.P.AC		0,001	74,0
(Doză fosfor) ² × precipitații luna 4	P.P.P4		- 0,002	74,1
(Doză azot) ² × hidrogen schimbabil din sol	N.N.TS		0,004	74,1
Doză azot × doză fosfor × fosfor solubil din sol	N.P.AP		0,005	74,2
Doză fosfor × precipitații luna 6	P.P6		- 0,097	74,3
(Doză fosfor) ²		P.P.	-	74,3
Doză fosfor × precipitații luna 5	P.P5		0,093	74,3

Tabelul 4 (continuare)

1	2	3	4	5
Carbon total sol × hidrogen schimbabil din sol	Ct.TS		126,440	74,3
Precipitații 10-3 × hidrogen schimbabil din sol	Pl.TS		- 1,477	74,4
(Doză azot) ² × temperatură luna 6		N.N.C6	-	74,4
Doză azot × doză fosfor	N.P.		0,313	74,4
Doză azot × doză fosfor × temperatură luna 4	N.P.C4		0,034	74,4
(Doză azot) ² × temperatură luna 6	N.N.C6		-	74,4
Doză azot × doză potasiu	N.K.		0,087	74,4
Doză azot × doză potasiu × precipitații luna 6	N.K.P6		- 0,001	74,4
Doză azot × calciu solubil din sol	N.AC		0,153	74,4
Doză fosfor	P		22,203	74,4
Doză fosfor × temperatură luna 4	P.C4		- 1,884	74,4
(Doză fosfor) ²	P.P		- 0,022	74,4

Pentru același soi și indice de producție se prezintă în continuare tabelul sintetic Delta, de grupare a erorii de calcul pe clase de eroare și nivele de producție (tabelul 5).

Tabelul 5

Testul Delta de verificare a erorii de prognozare a modelului
(Delta test for verifying error of model prognosis),
soiul Desirée

Clasa de producție (Yield class) kg/ha	Frecvența clasei de producție (Frequency)	Abaterile valorilor calculate față de cele realizate în câmp (Deviation of theoretical values from practical ones)						
		clase de abateri (în procente) dev. classes						
		0-10	10-20	20-30	30-50	50-70	70-100	peste 100
5 000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15 000	4,1	0,0	0,0	13,3	26,7	33,3	26,7	0,0
20 000	11,9	37,2	16,3	23,3	9,3	9,3	4,7	0,0
25 000	21,0	42,1	35,5	14,5	6,6	1,3	0,0	0,0
30 000	18,5	50,8	31,3	13,4	4,5	0,0	0,0	0,0
35 000	13,8	52,0	34,0	10,0	4,0	0,0	0,0	0,0
40 000	12,7	63,1	23,9	8,7	4,4	0,0	0,0	0,0
45 000	10,2	62,2	37,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
50 000	4,7	29,4	64,7	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0
55 000	2,5	44,4	33,3	11,1	11,1	0,0	0,0	0,0
60 000	0,3	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0
65 000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
70 000	0,3	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0
Frecvența clasei (Class frequency)	100,0	46,1	31,0	12,1	6,5	2,9	1,4	0,0

Eroarea este grupată în clasele 0—10%, 10—20%, 20—30% și peste 100%. Producțiile sînt grupate în clase din 5 mii în 5 mii kg, ajungînd pînă la valoarea de 70 000 kg/ha.

A treia coloană din tabel indică procentul clasei de producție. Ultimul rînd din tabel (de jos) indică procentele clasei de eroare, pentru producție în general.

Se poate observa că, din cele 362 de parcele experimentale prelucrate pentru obținerea modelului, la recalcularea producțiilor în baza constelațiilor celor 17 factori pentru fiecare parcelă în parte, la 46,1% din parcele eroarea de calcul este cuprinsă între zero și 10%, la 31,0% din parcele între 10 și 20%, la 12,1% din parcele între 20 și 30%, la 6,5% din parcele între 30 și 50%, la 2,9% din parcele între 50 și 70% și la 1,4% din parcele între 70 și 100%.

Nivelul de producție de 35 000 kg/ha s-a realizat pe 13,8% din parcelele experimentale studiate. La acest nivel de producție eroarea de calcul se grupează după cum urmează: la 52% din parcele în limitele 0—10, la 34% în limitele 10—20, la 10% în limitele 20—30 și la 4% în limitele 30—35%. Din tabel rezultă că la 90% din parcele producția a variat între 20 000 și 45 000 kg/ha tuberculi, nivele pentru care esti-

Tabelul 6

**Modele calculate pentru soiurile Ostara și Desirée în zona pedoclimatică Cluj-Napoca
(Models computed for Ostara and Desirée varieties)**

Soiul (Variety)	Indicele de producție (Yield)	Numărul termenilor selecțai* (Number of selected terms)	D** %	Verificarea erorii de estimare prin model a producției de tuberculi***			
				Clase de eroare (error classes)			
				0—10%	10—20%	20—30%	peste 30%
				% din numărul parcelelor studiate			
Ostara	Producția totală (total)	38	77	54	25	10	10
	Producția comercială (Ware)	39	76	41	32	14	13
Desirée	Producția totală (total)	42	75	46	31	12	11
	Producția comercială (Ware)	41	78	38	30	14	18

* din cei 45 de termeni programați a intra în model (among 45 terms)

** determinația multiplă (multiple determination)

*** percentage frequency of the analysed plots in error classes, measuring the estimation accuracy of the model for tuber yield.

marea modelului este foarte bună, eroarea fiind cuprinsă între zero și 20% pentru 77—79% din parcele. Pentru producțiile mai mici de 20 000 kg/ha și mai mari de 45 000 kg/ha eroarea estimării crește.

În tabelul 6 se indică parametrii statistici ai modelelor calculate pentru zona Cluj-Napoca, la soiurile Ostara și Desirée. Din numărul total de 45 termeni programați a intra în model, au fost selectați 38, respectiv 39 pentru soiul Ostara și 42, respectiv 41 pentru soiul Desirée, restul termenilor nefiind semnificativi.

Determinația multiplă este ridicată pentru fiecare model, ea variind între 75 și 78%. Veridicitatea modelelor s-a testat și prin intermediul testului Delta. După cum rezultă din tabel, la soiul Ostara, pentru producția totală 54% din parcelele experimentale recoltate în baza constelației factorilor de climă, sol și îngrășămintă au avut o eroare de calcul între zero și 10%, 25% din parcele au avut o eroare mai mare de 20%.

Pentru celelalte 3 modele, situația se prezintă asemănător.

În limitele de eroare 0—20% se încadrează 70—80% din parcele, ceea ce reprezintă o precizie apreciabilă de prognoză.

În fig. 1 sînt reprezentate suprafețele de răspuns în planul NP pentru producția totală și comercială de cartof la soiul Ostara, în funcție de variația indicilor agrochimici utilizați în model.

Pentru comparație, s-au reprezentat și suprafețele de răspuns pe media factorilor cercetați, pe nivelul $K_2O=0$. Aceste suprafețe pentru media factorilor arată că eficiența dozelor de azot la soiul Ostara este mică, producția totală variind, pe nivelul $P_2O_5=0$, de la 20 la 24 tone, pentru dozele de 0—200 kg N la hectar. Ridicînd doza de azot la 300 kg la hectar producția scade la 23 tone/ha. Pe nivelul $P_2O_5=300$ kg/ha, pentru aceleași doze de azot producția crește numai cu 2 tone, de la 25 la 27 tone/ha, scăzînd în continuare pentru 300 kg/ha N la 25 tone la hectar. Producția comercială prezintă aceeași alură ca cea totală.

Fără îngrășămintă fosfatice, producția crește de la 19 la 22 tone pentru dozele de 0—200 kg/ha și scade în continuare la 20 t, prin mărirea dozei de azot la 300 kg/ha.

Pe nivelul $P_2O_5=300$ sporul de producție reprezintă tot 3 t, de la 22 la 25 t/ha, iar mărirea dozei la 300 kg azot are ca urmare o diminuare cu 2 tone/ha. Dozele de fosfor, atît la producția totală cît și la cea comercială, sînt eficiente pînă la 300 kg/ha P_2O_5 , asigurînd pe nivelul N_0 o creștere a producției totale de la 20 la 25 tone, pe nivelul N_{200} de la 24 la 27 tone, iar pe nivelul N_{300} de la 23 la 25 t/ha.

Pentru producția comercială situația este similară, sporurile fiind însă mai mici. Pe nivelul N_0 producția crește de la 19 la 22 t, pe nivelul N_{200} de la 22 la 25 tone, pe nivelul N_{300} de la 20 la 23 t, tot pentru dozele de fosfor de la 0 la 300 kg P_2O_5 la hectar.

Comparînd aceste suprafețe de răspuns cu cele în care s-au variat indicii agrochimici ai solului, se constată că alura curbelor este asemănătoare pentru toți indicii și toate nivelele cercetate, în sensul că

producțiile cresc cu doza de azot pînă la aproximativ 200 kg azot/ha (exceptînd variația humusului), iar cu dozele de fosfor chiar și la peste 300 kg P_2O_5 /ha.

Indicii agrochimici s-au variat în limitele: media \pm abaterea standard care a rezultat din cele 184 parcele studiate la acest soi. Pentru fosforul din sol, limita inferioară a fost de 2 mg P_2O_5 /100 g sol, producția totală variînd între 16 și 23 tone, iar producția comercială între 13—20 t/ha.

Pe nivelul 21 mg P_2O_5 /100 g sol producția totală a variat de la 24 la 31 t/ha, iar producția comercială de la 24 la 30 t/ha. Se remarcă faptul că sporul pentru 200 kg N aplicat pe nivelul 2 mg P_2O_5 este de 3 t, iar pe nivelul de 21 mg P_2O_5 — de 4 tone pentru producția totală și de 3, respectiv 3 t, pentru producția comercială.

Deosebit de interesant de subliniat este faptul că, pe nivelul de 2 mg P_2O_5 , eficiența dozelor de fosfor în limita 0—300 kg P_2O_5 /ha este de 6 tone pentru producția totală și de 5 tone pentru producția comercială, în comparație cu 4, respectiv 2 t, pe nivelul superior de aprovizionare a solului cu fosfor. Sporurile de producție mărite pe nivelul inferior de aprovizionare a solului cu fosfor se repetă pe toate nivelele de azot. Se confirmă astfel legea agrochimică cunoscută de creștere a eficienței fosforului aplicat cu scăderea nivelului de aprovizionare a solului cu P_2O_5 .

Analizînd variația potasiului din sol se constată că, pentru 12—34 mg K_2O /100 g sol, eficacitatea azotului și fosforului practic nu este influențată, comparativ cu media factorilor, atît la producția totală cît și la cea comercială.

După cum este de așteptat, variația calciului schimbabil din sol, care este în strînsă corelație cu capacitatea de schimb cationic a solului, influențează eficacitatea dozelor de azot, dar mai ales a celor de fosfor.

Pe nivelul de 9 me Ca/100 g sol, nivelul producțiilor este mai scăzut cu 3—5 t față de media factorilor, atît la producția totală cît și la cea comercială, pe cînd la 35 me Ca/100 g sol nivelul producțiilor este mai ridicat cu 3—6 t/ha față de media factorilor, pentru ambii indici ai producției de tuberculi.

Pe nivelul de 9 me Ca, eficiența pentru 200 kg N/ha este de numai 3 t pentru producția totală și de 2 t pentru producția comercială, în timp ce pe nivelul de 35 me Ca, această eficiență este de 5, respectiv 3 t. Eficiența a 300 kg P_2O_5 /ha este mică pe nivelul 9 me Ca și de 3 ori mai mare pe nivelul de 35 me Ca pentru producția totală. În cazul producției comerciale, nu se înregistrează nici un spor pe nivelul de 9 me Ca, iar pe nivelul 35 me Ca sporul depășește de peste două ori sporul înregistrat la media factorilor.

În privința hidrogenului schimbabil, se relevă faptul că solurile neutre (0,6 me H/100 g) valorifică mai bine dozele de azot și mai ales pe cele de fosfor, în comparație cu solurile acide (aproximativ 10 me

H/100 g sol), în care caz sporurile sînt asemănătoare cu cele obținute pe solurile cu capacitate de schimb cationic mică.

Referindu-ne la producția comercială, cele mai mici producții se obțin pe solurile acide, unde eficiența dozelor de fosfor este negativă, iar cea a dozelor de azot foarte mică. Cele mai mari producții de tuberculi comerciali se obțin pe solurile neutre, care valorifică foarte bine îngrășămîntul fosfatic (10 tone spor de tuberculi comerciali pentru 300 kg P_2O_5 aplicat).

În ceea ce privește humusul din sol, se constată că, pentru un conținut de 1,3% Ct, eficiența dozelor de azot este mare, și anume de 4—7 tone spor la producția totală și de 4—5 tone spor la producția comercială pentru 200 kg azot. Pe nivel de 3% Ct, eficiența azotului scade foarte mult, doza maximă pentru care se mai obține un spor de 1,2 tone, atît la producția totală cît și la cea comercială fiind de 100 kg N, nivel peste care producția nu mai crește.

Eficiența dozelor de fosfor este puțin influențată de variația humusului între valorile 1,3—2,7% Ct.

Din fig. 1 rezultă, în concluzie, că eficiența dozelor de azot este influențată mai ales de Ca schimbabil și de nivelul humusului din sol. Eficiența dozelor de fosfor variază cu nivelul de aprovizionare cu fosfor a solului, cu variația calciului și hidrogenului schimbabil. Cele mai mari sporuri pentru dozele de fosfor aplicate se înregistrează pe solurile neutre, cu conținut în calciu schimbabil ridicat. Creșterea acidității solului și scăderea capacității de schimb cationic reduc eficiența îngrășămintelor cu fosfor. Aceste constatări confirmă și la cultura cartofului legițile agrochimice cunoscute, potrivit cărora eficacitatea dozelor de azot scade cu creșterea cantității de humus din sol, iar eficacitatea dozelor de fosfor crește cu scăderea conținutului de fosfor din sol, cu creșterea conținutului de calciu schimbabil și cu scăderea acidității solului.

În fig. 2 și 3 se reprezintă influența a 100 kg K_2O asupra eficacității dozelor NP, în condițiile pedoclimatice din zona Cluj-Napoca.

În cele două grafice care se referă la media factorilor studiați pe cele 4 soluri diferite, se reprezintă suprafețele de răspuns NP pe nivelul 0—100 și 0—200 kg/ha K_2O . La ambele doze de potasiu producțiile sînt superioare nivelului fără potasiu cu 1 pînă la 6 tone pentru 100 kg K_2O și cu 0—10 t pentru 200 kg K_2O .

De remarcant este faptul că efectul dozelor de potasiu crește pe măsura creșterii dozelor de azot, ceea ce indică o interacțiune pozitivă între aceste elemente. Cu creșterea dozelor de fosfor se observă o scădere a eficienței dozelor de potasiu, ceea ce indică o interacțiune negativă între dozele de fosfor și cele de potasiu.

Interacțiunea pozitivă NK se menține la toate nivelele factorilor agrochimici, după cum rezultă din suprafețele de răspuns ale celor două figuri în care se reprezintă planurile NP pe nivelul zero și 100 kg/ha K_2O .

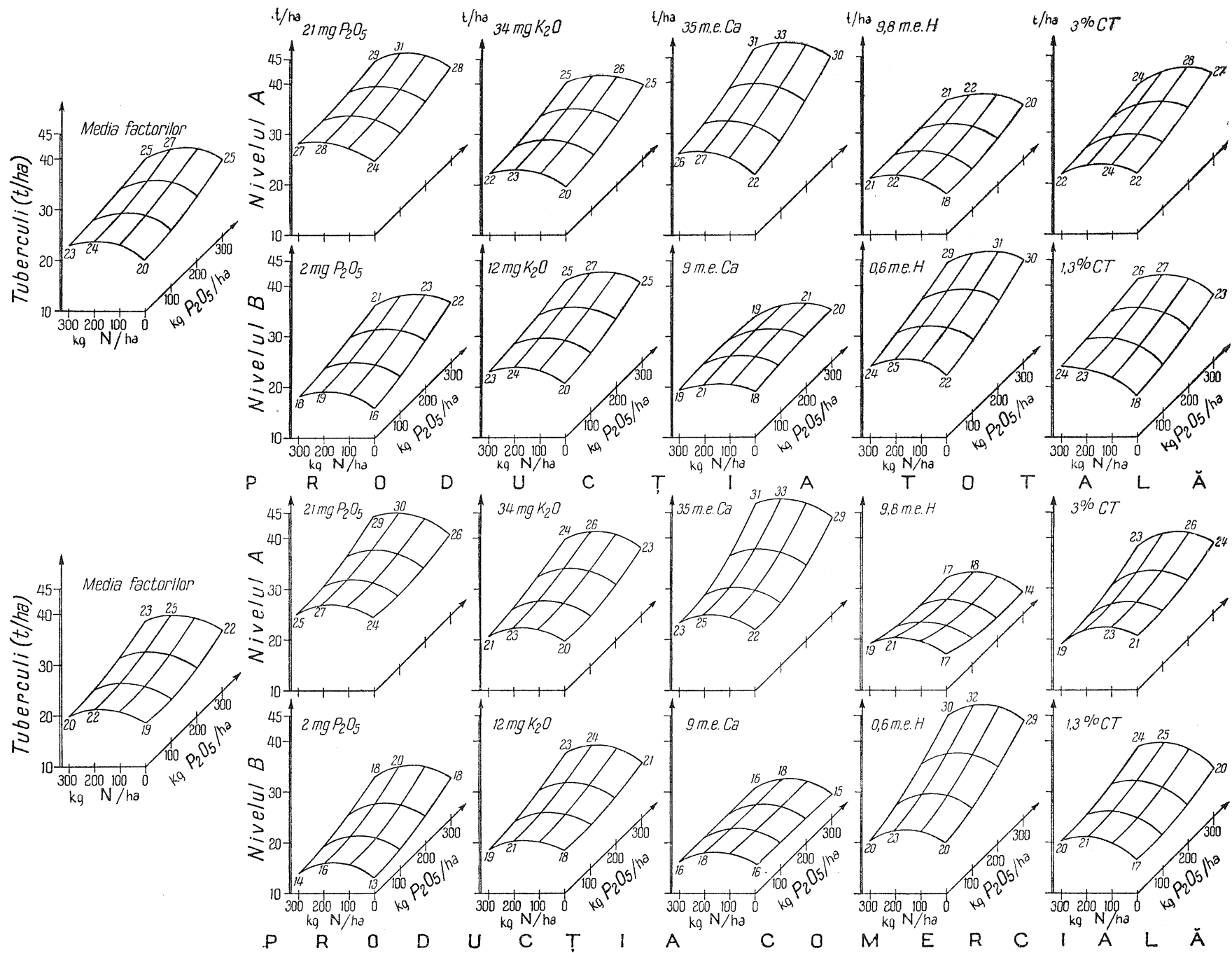


Fig. 1 — Variația eficacității dozelor de NP (în kg/ha substanță activă), fără potasiu, asupra producției totale și comerciale de cartof la soiul Ostara, în zona pedoclimatică a Clujului, pe două nivele de aprovizionare a solului cu P_2O_5 , K_2O , Ca, H și humus (P_2O_5 și K_2O sînt exprimate în mg/100 g sol, Ca și H în me/100 g sol, iar humusul prin carbon total (Ct) în %): Nivelul A, reprezintă valoarea medie plus abaterea standard. Nivelul B, reprezintă valoarea medie minus abaterea standard. Variation of efficacy of NP rates on total and ware yield of potato variety Ostara, on two soil fertility levels of P_2O_5 , K_2O , Ca, changeable H and humus (total carbon)

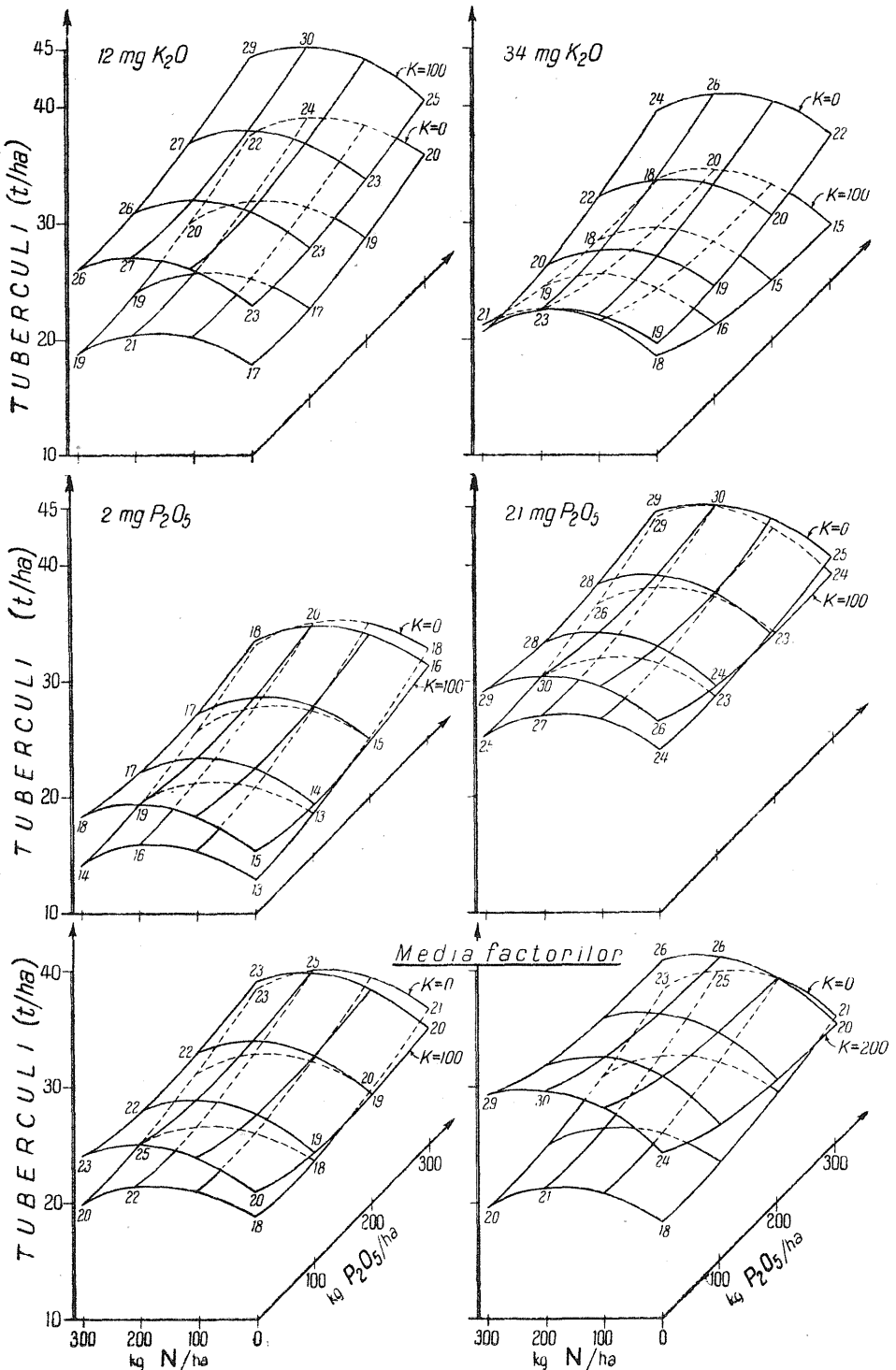


Fig. 2 — Variația eficacității dozelor de NP asupra producției totale de cartofi la soiul Ostara, în funcție de diferite nivele a indicilor agrochimici (K_2O și P_2O_5) sub influența a $100 \text{ kg/ha } K_2O$.

Variation of efficacy of NP rates on total yield of potato variety Ostara on dif-

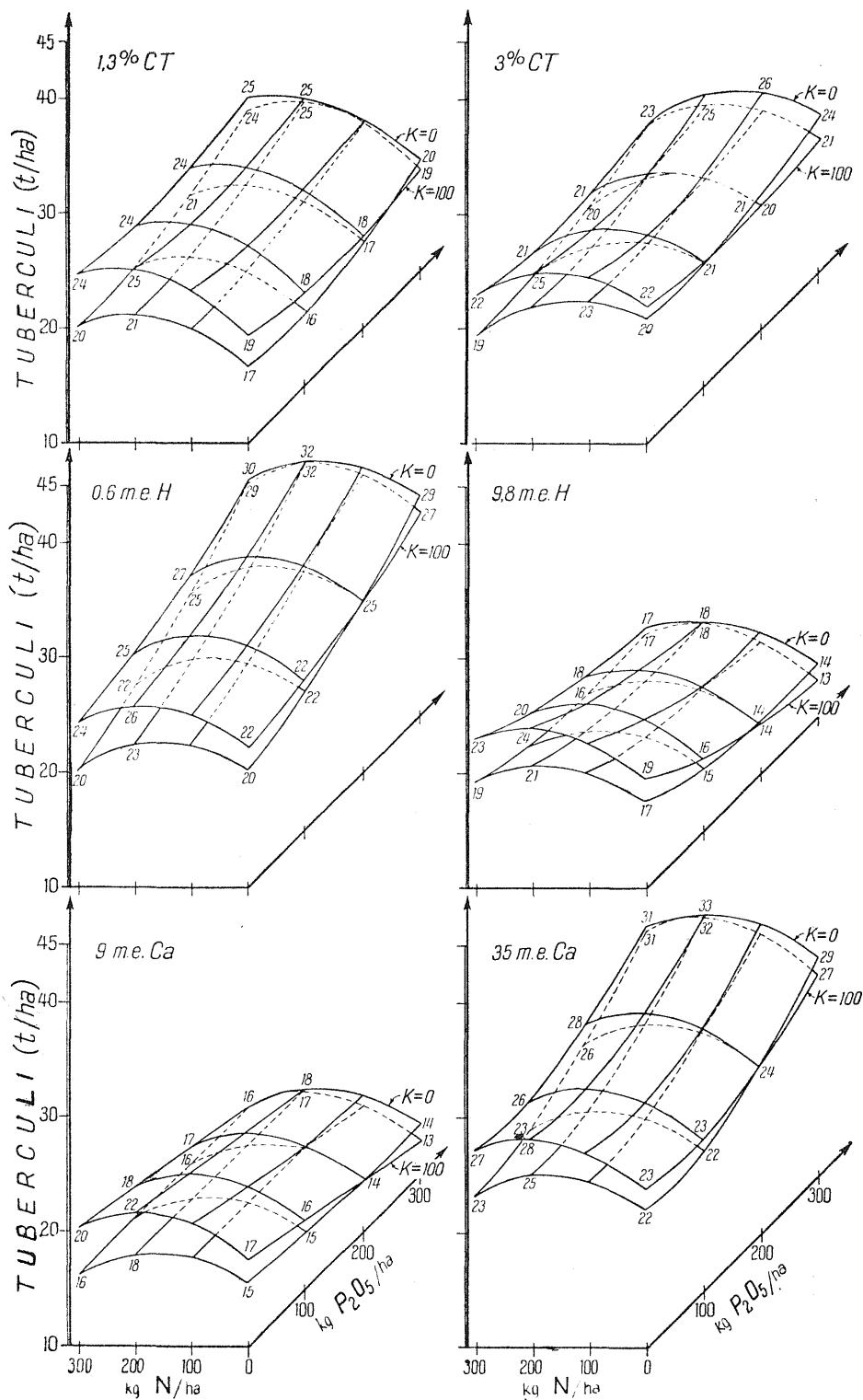


Fig. 3 — Variația eficacității dozelor de NP asupra producției totale de cartofi la soiul Ostara, în funcție de diferite nivele a indicilor agrochimici (Ct, H, Ca) sub influența a 100 kg/ha K₂O.

Interacțiunea PK este și ea negativă în toate cazurile prezentate, în afara variației potasiului din sol, când pentru nivelul de 12 mg K_2O interacțiunea negativă dispăre, iar pe nivelul de 34 mg K_2O , interacțiunea negativă se accentuează de așa manieră încît, la doze mari de fosfor aplicate, producțiile pe nivelul de 100 kg K_2O scad sub cele înregistrate la nivelul zero kg K_2O .

În privința producției comerciale (fig. 4 și 5), situația este asemănătoare. Se remarcă, totuși, unele diferențieri, în sensul că influența potasiului este mai mică decît la producția totală.

Interacțiunea pozitivă NK și negativă PK se menține. Aceste interacțiuni au însă o valoare mai mică la producția comercială. În concluzie, rezultă din aceste tabele că potasiul merită să se aplice în zona pedoclimatică Cluj-Napoca, numai în cazul cînd nu se aplică fosforul. Cu 100 kg K_2O și 200—300 kg N se obțin, în majoritatea cazurilor, producții egale sau chiar mai mari decît cu 300 kg P_2O_5 și cu aceeași cantitate de azot, în cazul producției comerciale.

La producția totală, situația este similară pentru multe constelații din sol. Există însă cîteva cazuri cînd aplicarea concomitentă de NPK este mai eficientă decît fertilizarea cu NK sau NP. Această situație se remarcă pe solurile cu conținut redus de K_2O (12 mg/100 g sol) și pe solurile cu aciditate hidrolitică mică.

Figura 6 cuprinde suprafețele de răspuns în planul NP pentru producția totală și comercială de tuberculi la soiul Desirée, în funcție de variația indicilor agrochimici incluși în model. Ca și în fig. 1 (soiul Ostara) suprafețele de răspuns s-au reprezentat pe media indicilor de cercetare și pe nivelul $K_2O=0$.

În cazul producției totale, suprafața de răspuns a mediei factorilor arată că eficiența dozelor de azot este mai mare la soiul Desirée, comparativ cu soiul Ostara, producția variînd, pe nivelul $P_2O_5=0$, de la 20 la 26 t pentru dozele 0—200 kg N/ha, înregistrîndu-se aceeași scădere cu 1 tonă a producției cînd doza de azot a crescut la 300 kg/ha. Majorarea dozei de fosfor de la 0 la 300 kg/ha nu determină nici un spor de producție pe nivelul $N=0$, pe nivelul N_{200} un spor de 1 tonă, de la 26 la 27 tone, iar pe nivelul N_{300} tot un spor de 1 tonă, de la 25 la 26 tone/ha.

Producția comercială crește de la 17 la 23 tone pe nivelul 0—200 N (fără fosfor) și scade de la 17 la 16 tone cînd se administrează 300 kg/ha fosfor pe nivelul N_0 . Rezultă clar, deci, eficiența azotului aplicat singur și influența fosforului aplicat singur, atît la producția totală cît și la cea comercială. Asocierea celor două elemente în doze maxime ($N_{300}P_{300}$), a dus la creșterea producției comerciale de la 17 la 25 tone, dar sporul de numai 2 tone dat de cele 300 kg fosfor este cu totul nesatisfăcător, în cazul soiului Desirée.

Din aceeași figură se constată, din suprafețele de răspuns unde indicii agrochimici au valori diferite, comportarea deosebită a soiului Desirée față de soiul Ostara. Astfel, producția totală, ca și cea comer-

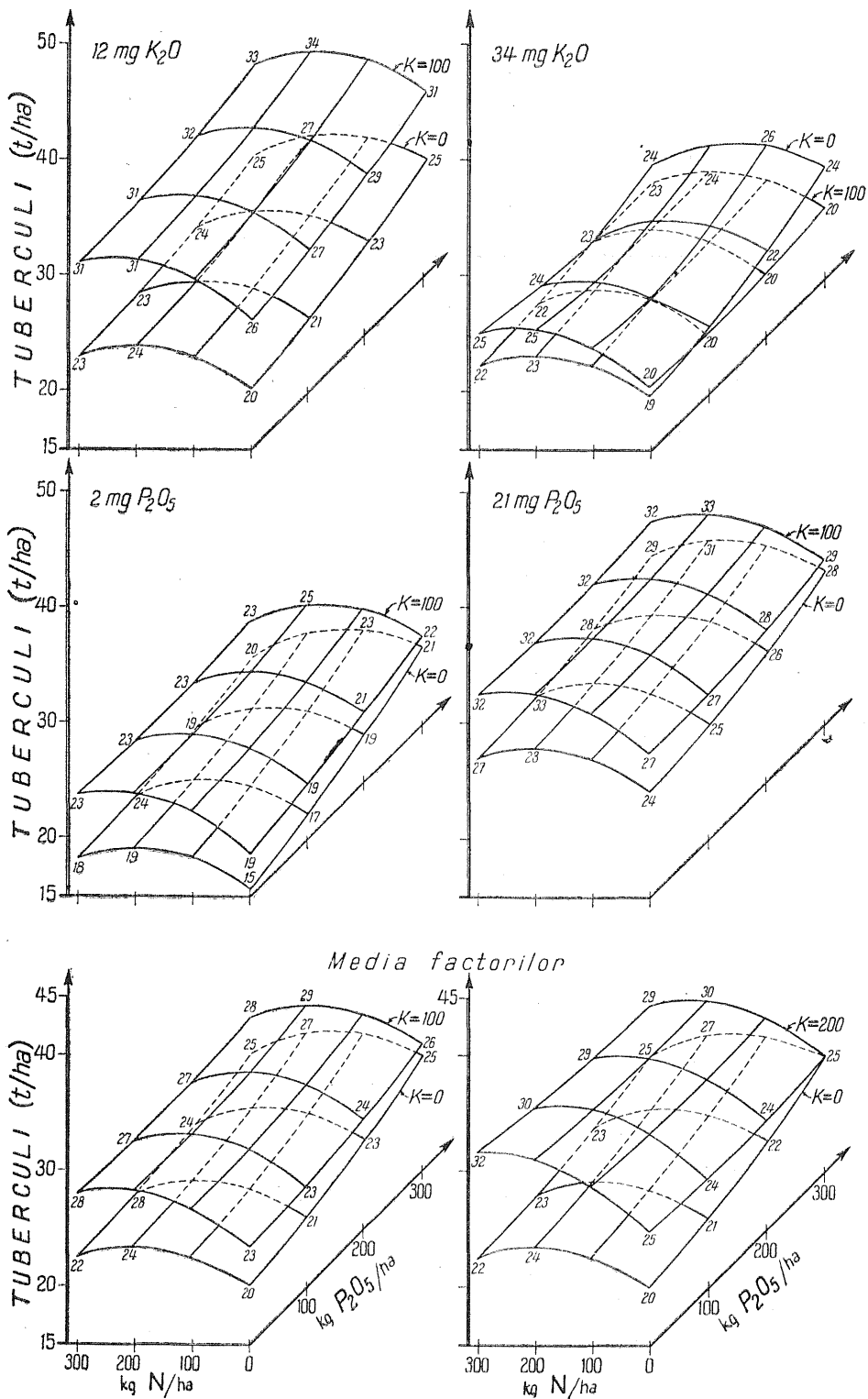


Fig. 4 — Variația eficacității dozelor de NP asupra producției comerciale de cartofi la soiul Ostara în funcție de diferite nivele a indicilor agrochimici (K_2O și P_2O_5), sub influența a $100 \text{ kg/ha } K_2O$

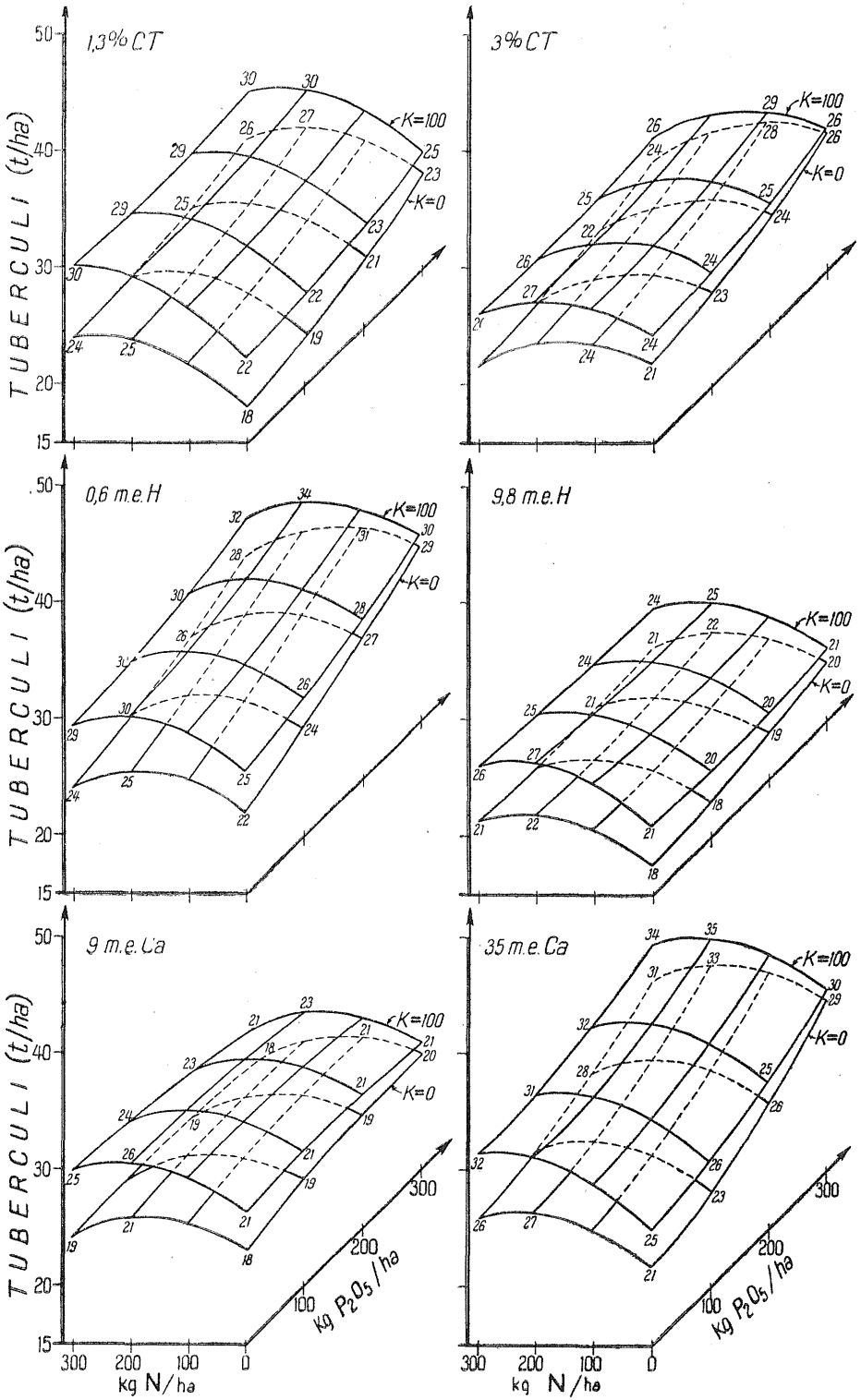


Fig. 5. Variația eficienței dozelor de NP asupra producției comerciale de cartofi

cială de tuberculi înregistrează creșteri de 5—6 tone la nivelul 0—200 kg/ha azot, indiferent de gradul de aprovizionare a solului în P_2O_5 , în timp ce administrarea fosforului singur nu mai determină o creștere evidentă a producției, remarcându-se chiar scăderea acesteia.

Pe nivelul inferior de 3 mg $P_2O_5/100$ g sol, producția totală a variat între 18—23 tone, iar producția comercială între 15—21 t, sporurile fiind datorate numai azotului, în timp ce pe nivelul superior de 17 mg $P_2O_5/100$ g sol, producția totală a oscilat între 23 și 33 tone, iar cea comercială între 19 și 30 tone când s-a fertilizat cu $N_{200}P_{300}$. Rezultă că soiul Desirée reacționează favorabil la administrarea asociată a NP pe solurile cu un conținut mai ridicat în P_2O_5 , iar soiul Ostara dă bune rezultate și la un conținut redus în P_2O_5 .

În cazul potasiului, la nivele extreme de 8, respectiv 29 mg/100 g sol, producțiile nu diferă de cele redată în suprafețele de răspuns care se referă la media factorilor. Și în acest caz se remarcă influența pozitivă a azotului și aportul practic nul al îngrășământului fosfatic.

Analizând influența calciului din sol, se constată o influență favorabilă a acestuia și la soiul Desirée, dar nu atât de evidentă ca la soiul Ostara. La un conținut de 35 me Ca/100 g sol producția totală a oscilat între 22 și 30 t iar la 4 me Ca/100 g sol între 18 și 25 tone, sporurile de producție fiind datorate și în acest caz numai azotului.

Soiul Desirée s-a comportat diferit, comparativ cu Ostara, și față de conținutul în hidrogen schimbabil și în humus al solului. Astfel, soiul Desirée a suportat mai bine solul acid (8,8 me H/100 g sol), pe care producția totală a oscilat între 20 și 31 tone, cea comercială între 17 și 29 tone, în timp ce pe un sol neutru (1,4 me H/100 g sol) producțiile au fost cuprinse între 20 și 25, respectiv 17 și 22 tone. De asemenea, efectul azotului a fost mult mai evident pe un sol cu conținut mai ridicat în humus, iar eficiența fosforului nu s-a remarcat la nivelul 0—300 nici când s-a aplicat singur, nici când s-a asociat cu azotul.

Din fig. 6 rezultă că, în cazul soiului Desirée, eficiența dozelor de azot a fost influențată în primul rând de conținutul de humus și fosfor al solului.

În privința fosforului nu s-a stabilit o corelație pozitivă între eficiența acestuia și diferitele valori ale indicilor agrochimici studiați, mărirea dozelor de fosfor determinând o plafonare sau chiar o scădere a producției totale și comerciale. Fosforul (P_{300}) asociat cu azotul (N_{300}) a influențat favorabil producția numai pe solurile cu conținut ridicat în P_2O_5 și hidrogen schimbabil, dar producția dată de azotul utilizat singur, în aceeași doză, a fost depășită numai cu 3, respectiv 4 tone în cazul producției totale și cu 5, respectiv 4 tone în cazul producției comerciale, atunci când s-a asigurat și P_{300} .

În fig. 7 și 8 s-a reprezentat influența dozei de 100 kg/ha K_2O asupra eficacității diferitelor doze de NP. În aceste figuri, ca și la soiul Ostara, în graficele care se referă la media factorilor studiați

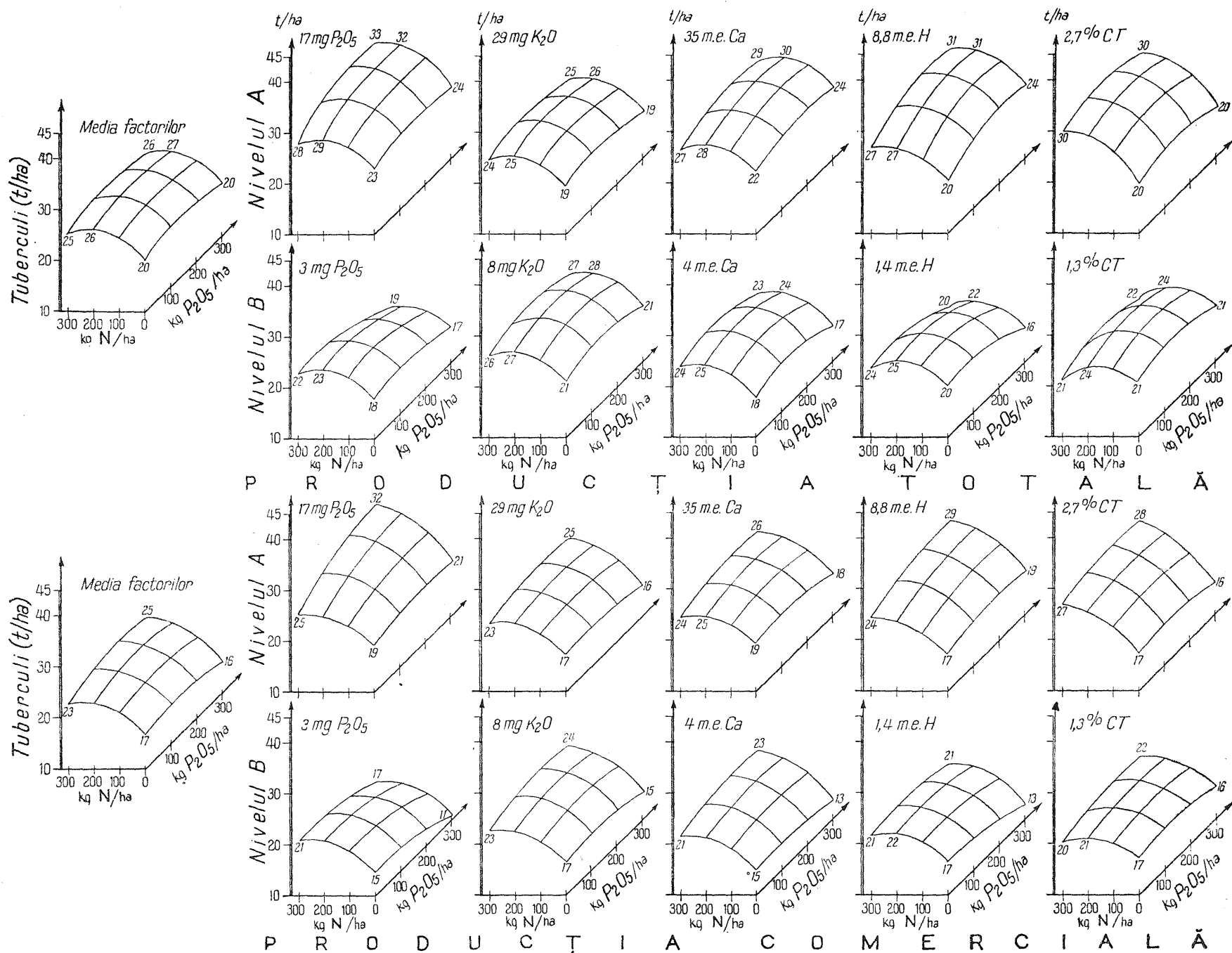


Fig. 6 — Variația eficacității dozelor de NP (în kg/ha substanță activă), fără potasiu, asupra producției totale și comerciale de cartofi la soiul Desirée, în zona pedoclimatică a Clujului pe două nivele de aprovizionare a solului cu P_2O_5 , K_2O , Ca, H și humus. (P_2O_5 și K_2O sînt exprimate în mg la 100 g sol, Ca și H în me/100 g sol, iar humusul prin carbon total (Ct) în %). Nivelul A, reprezintă valoarea medie plus abaterea standard, Nivelul B, reprezintă valoarea medie minus abaterea standard. Variation of efficacy of NP rates on total and ware yield of potato variety Desirée, on two soil fertility levels of P_2O_5 , K_2O , Ca, changeable H and humus.

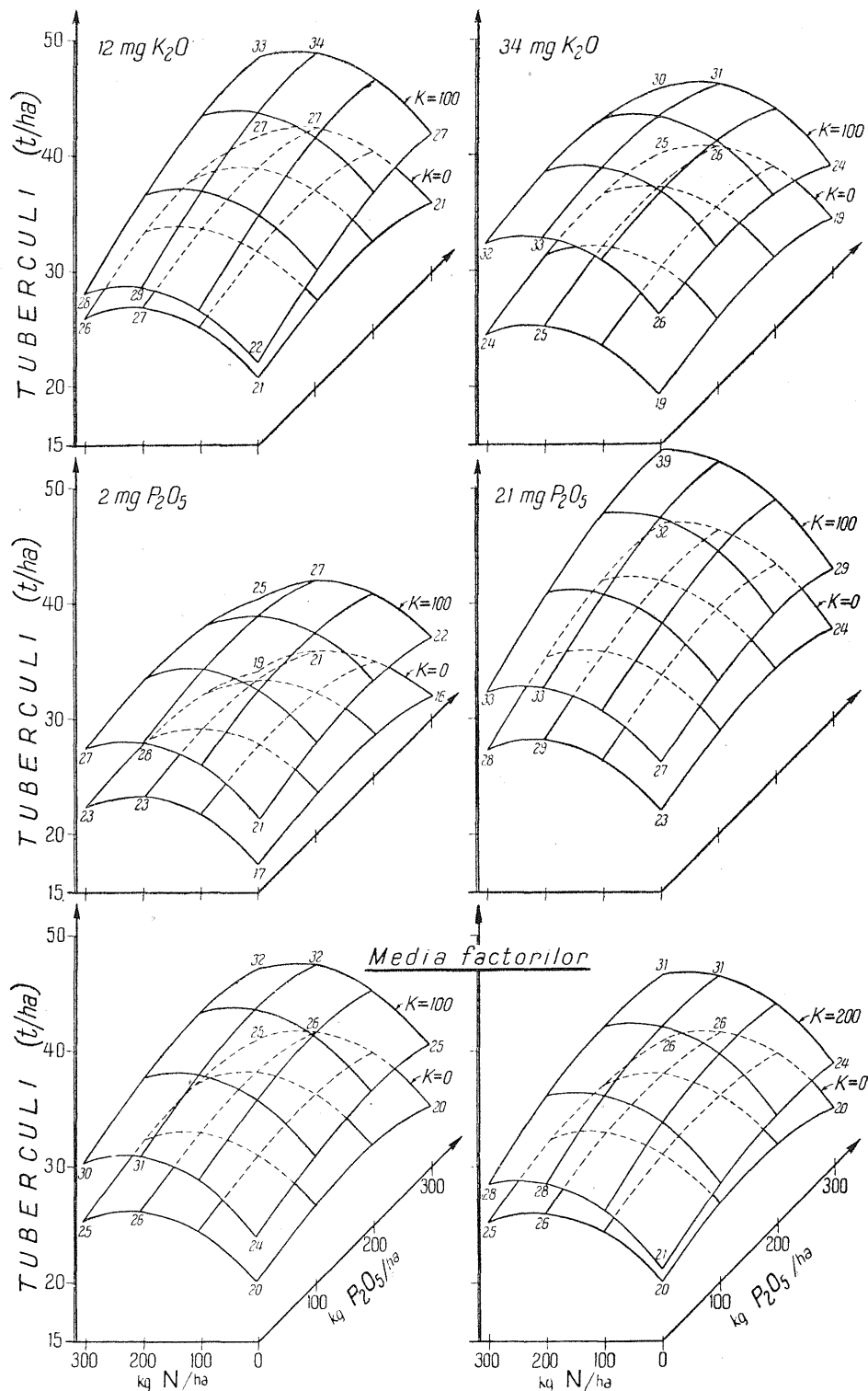


Fig. 7 — Variația eficacității dozelor de NP asupra producției totale de cartofi la soiul Desirée în funcție de diferite nivele a indicilor agrochimici (K_2O și P_2O_5), sub influența a 100 kg/ha K_2O .

Variation of efficacy of NP rates on total yield of potato variety Desirée on different levels of agrochemical indices (K_2O and P_2O_5) and 100 kg active substance K_2O fertilization.

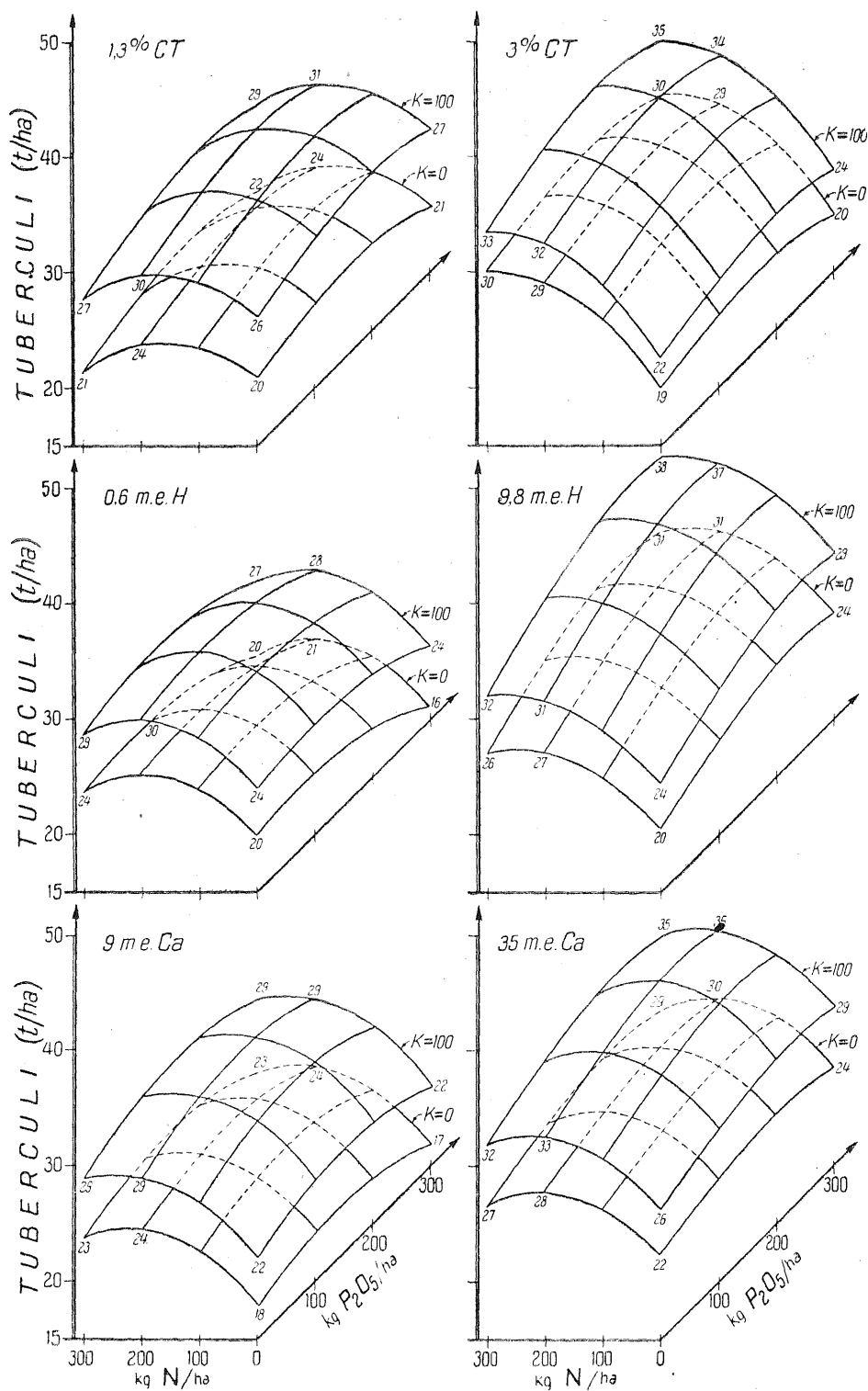


Fig. 8 — Variația eficacității dozelor de NP asupra producției totale de cartofi la soiul Desirée, în funcție de diferite nivele a indicilor agrochimici (Ct, H și Ca) sub influența a 100 kg/ha K₂O.
 Variation of efficacy of NP rates on total yield of potato variety Desirée, on different levels of agrochemical indices (Ct — total carbon, changeable H, Ca) and 100 kg a.s./ha K₂O fertilization.

sînt reprezentate suprafețele de răspuns NP pe nivelele 0—100 și 0—200 kg/ha K_2O .

La ambele doze de potasiu producțiile totale sînt mai mari față de nivelul fără potasiu cu 2—5 tone pentru 100 kg K_2O și cu 1—7 tone pentru $K_2O=200$.

Ca și la soiul Ostara se constată și la Desirée o interacțiune pozitivă între dozele de azot și potasiu dar numai pînă la nivelul $K_2O=100$ și o interacțiune foarte redusă sau lipsa totală a acesteia între potasiu și fosfor.

Interacțiunea pozitivă NK s-a pus în evidență pe toate nivelele factorilor agrochimici, cu excepția nivelului 12 mg $K_2O/100$ g sol, unde acțiunea dozei $K_2O=100$ este mai slabă. În comparație cu soiul Ostara, în cazul soiului Desirée interacțiunea negativă PK nu mai apare. Din suprafețele de răspuns ale figurilor 7 și 8 rezultă cu claritate acțiunea foarte favorabilă a azotului aplicat singur și creșterea acțiunii acesteia cînd s-a aplicat pe un fond de 100 kg/ha K_2O .

Cu 100 kg K_2O s-au obținut, pe nivelul $N=0$ și $P_2O_5=0$, pe toate nivelele factorilor agrochimici, sporuri la producția totală cuprinse între 3 și 7 tone tuberculi la hectar în vreme ce cu 100 kg K_2O și $N=0$, dar cu $P_2O_5=300$ sporurile au fost cuprinse între 4 și 8 tone, fapt care demonstrează slaba eficiență a fosforului în prezența potasiului.

Datele referitoare la producția comercială, reprezentate în fig. 9 și 10, indică o situație similară celei semnalate pentru producția totală. Astfel, interacțiunea NK se menține, dar efectul potasiului este mai mic decît la producția totală. Ineficiența dozelor PK se evidențiază și în acest caz.

În concluzie, aplicarea concomitentă a NPK apare mai eficientă pentru soiul Desirée față de NK și NP, pe solurile sărace în K_2O (12 mg/100 g sol), pe cele cu conținut mai ridicat în P_2O_5 (21 mg/100 g sol) și pe solurile acide.

CONCLUZII. (1) Pentru zona Cluj s-au elaborat modele de optimizare a fertilizării pentru cultura cartofului la soiurile Ostara și Desirée, modele ce permit calcularea ecuațiilor de fertilizare caracteristice tarlalelor (E.F.C.T.) în baza indicilor agrochimici și climatici proprii tarlalelor. Aceste E.F.C.T. permit optimizarea dozelor NPK (calcularea dozelor ce corespund optimului economic și maximului tehnic) și estimarea producțiilor (totale sau comerciale) aferente, precum și cele corespunzătoare oricărei alte combinații NPK. (2) Pentru ambele soiuri de cartof azotul este îngrășămîntul cu eficacitate maximă, urmat de potasiu și apoi de fosfor. (3) Pentru ambele soiuri interacțiunea NK este pozitivă, asigurînd pentru majoritatea constelațiilor agrochimice o creștere a eficacității dozelor de potasiu cu creșterea nivelelor de azot. Interacțiunea NP este negativă pentru soiul Ostara și inexistentă pentru soiul Desirée. (4) Pentru soiul Ostara eficacitatea combinațiilor NP depinde de constelația factorilor agrochimici și anume: crește-

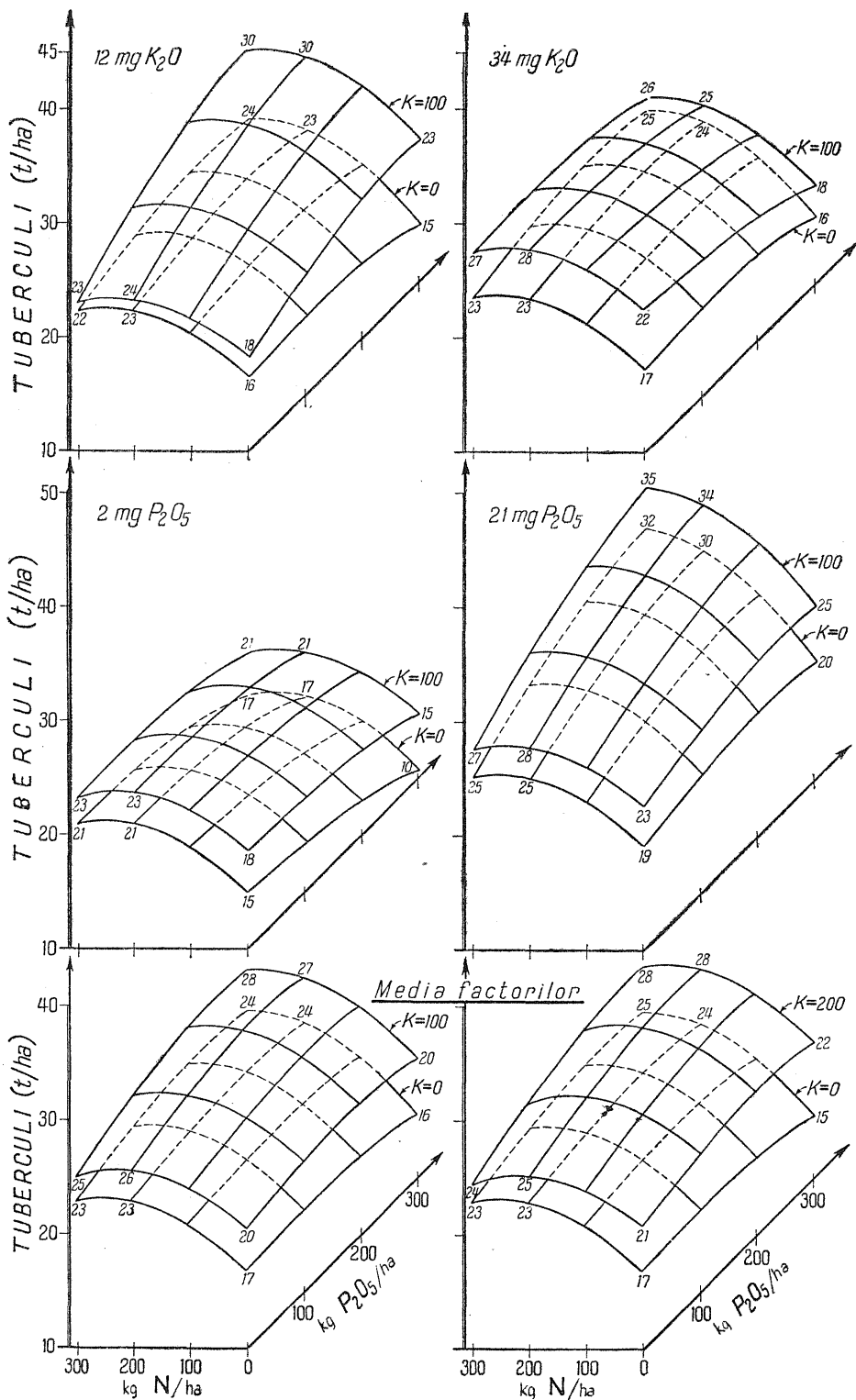
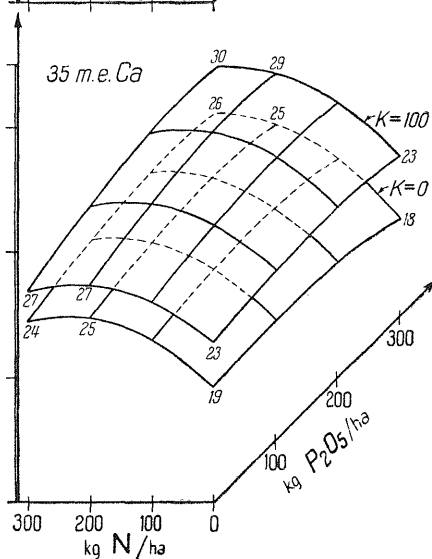
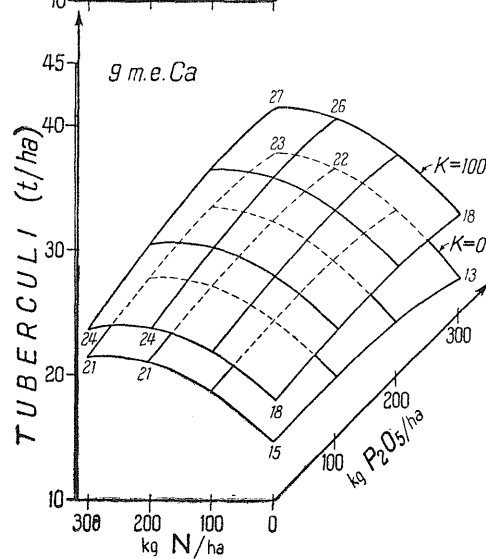
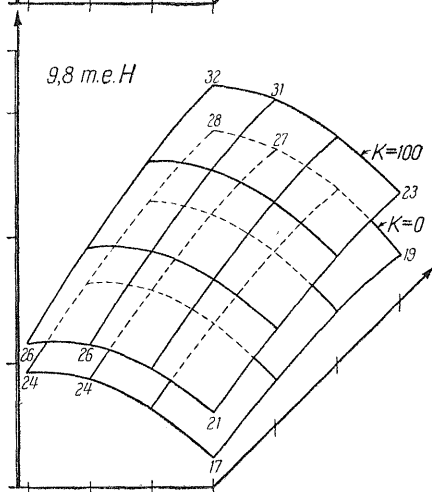
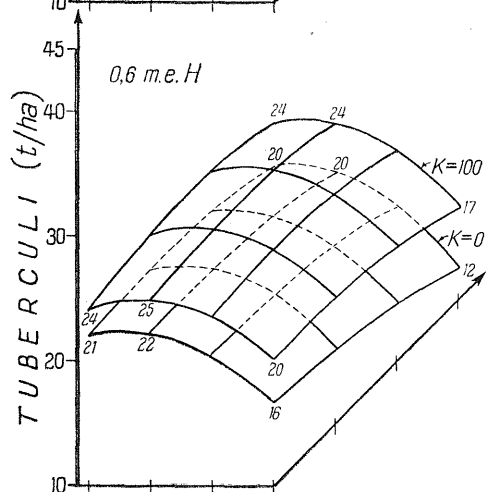
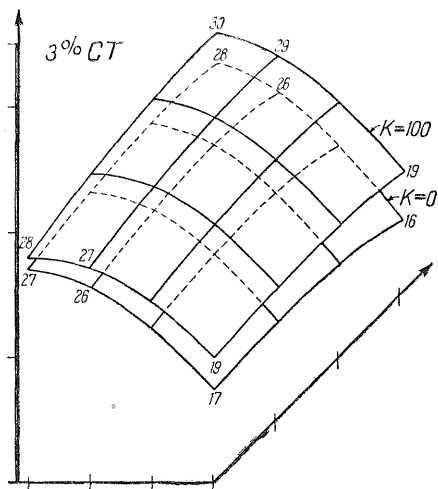
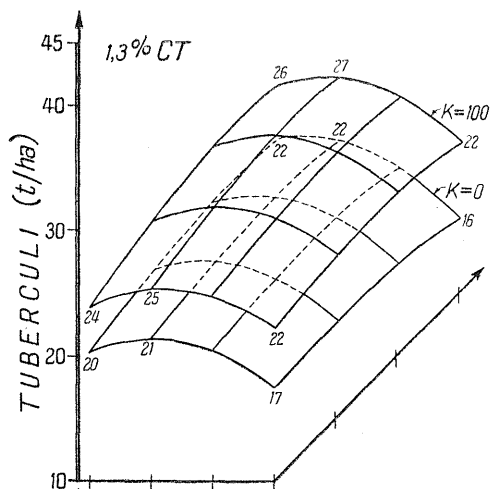


Fig. 9 - Variația eficienței dozelor de N și P asupra producției de tuberculi (t/ha)



rea calciului și fosforului solubil din sol mărește eficacitatea dozelor de azot, creșterea humusului scade eficacitatea dozelor de azot. La soiul Desirée mărirea fosforului și humusului mărește eficacitatea azotului. (5) Eficacitatea fosforului crește cu scăderea acidității hidrolitice și cu creșterea calciului schimbabil la soiul Ostara, pentru soiul Desirée neexistând corelații semnificative. (6) La soiul Ostara, pe media factorilor agrochimici ai zonei, combinațiile $N_{200}K_{100}$ sînt mai eficiente decît $N_{200}P_{200}$. (7) Aplicarea concomitentă de NPK este mai eficientă decît fertilizarea cu NK sau NP pentru soiul Ostara pe solurile cu conținut redus spre mediu de potasiu (12 mg $K_2O/100$ g sol) și pe solurile cu aciditate hidrolitică mică, cu creșterea calciului, fosforului și humusului, combinațiile NPK sînt mai eficace și la soiul Desirée. (8) Pe media factorilor agrochimici din zonă, combinațiile optime NPK pentru soiul Ostara sînt $N_{200}P_{50}K_{150-200}$ ce asigură producție totală de 30—32 t/ha și comercială de 27—30 t/ha; pentru soiul Desirée de $N_{200}P_{50}K_{100}$ ce asigură producție totală de 25—30 t/ha și comercială de 23—26 t/ha.

BIBLIOGRAFIE

- BERINDEI, M., COPONY, W., 1975: Interpretarea unor experiențe de cîmp cu îngrășăminte la cartof prin metoda funcțiilor de producție. *Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful*, 4; BERINDEI, M., COPONY, W., 1979: Application des engrais aux cultures de pomme de terre par l'emploi d'un modèle statistique pluridimensionnelle. *Bull. Acad. Sci. agric. forest* 6; BRETAN, I., 1961: Influența îngrășămintelor organice și minerale asupra producției și valorii seminale a cartofilor cultivați pe o aluviune și pe un sol brun de pădure podzolit (1956—1960). Studii și cercetări de agrochimie (Cluj-Napoca), Acad. R.P.R., Filiala Cluj-Napoca; BRETAN, I., GLIGOR, S., SIMIONESCU, I., 1972: Observații cu privire la comportarea unor soiuri de cartof, comparativ cu alte plante de cultură, în condițiile anului 1970, caracterizat prin exces de umiditate. *Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful*, 3; BRETAN, I., SIMIONESCU, I., POP, EMILIA, 1975: Efectul dozelor mari de îngrășăminte asupra producției principalelor plante anuale în cadrul unei rotații. *Lucr. științ., Seria agricultură, Institutul agronomic Cluj-Napoca*, vol. XXIX; COPONY, W., PAMFIL, GH., 1975: Cercetări privind obținerea de producții ridicate la cartof cu indici de calitate prestabiliți printr-o îngrășare dirijată. *Lucr. științ., I.C.C.S. Brașov, Cartoful*, 5; COPONY, W., 1976: Cercetarea multidimensională în experiențele cu îngrășăminte la cartof. *Lucr. științ., I.C.C.S. Brașov, Cartoful*, 6; COPONY, W., PAMFIL, GH., 1977: Über Erfahrungen mit biometrischen Modellen bei der Untersuchung der Stoffproduktion von Kartoffeln. *Biophysikalische Analyse pflanzlicher Systeme*, Herausgegeben von Kurt Unger, V.E.B. Gustav Fischer Verlag; COPONY, W., RIECHBUCH, L., 1976: Experiențe factoriale cu și fără repetiții. *Lucr. științ., I.C.C.S. Brașov, Cartoful*, 6; COPONY, W., BERINDEI, M., 1978 a: A first approximation to a quantitative model for forecasting the yield response of the potato to fertilizers in Romania. *Potato research*, 4; COPONY, W., BERINDEI, M., BREDT, H., 1978 b: Sistemul de optimizare a fertilizării la cultura cartofului folosind modelul matematic COF-1. *Lucr. științ., I.C.P.C. Brașov, Cartoful*, 9; DIXON, W. J., 1975: *Biochemical Computer Programs (BMDP)*. University of California Press, Berkeley, Los Angeles London; MĂRGINEANU, T., 1969: Comportarea cartofului cultivat după diferite premergătoare în zona de silvostepă a Tran-

silvaniei. Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 1; PAMFIL, GH., 1977: Contribuții la organizarea calculelor și interpretării complexe a rezultatelor experimentale la cartof. Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 7; SIMIONESCU, I., BRETAN, I., 1972: Comportarea principalelor plante de cultură în condiții ecologice specifice versanților și terenurilor plane. Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 3; SIMIONESCU, I., SAPLACAN, T., HAGIANU, D., 1977: Contribuții la stabilirea tehnologiei de cultură a cartofului pe terenurile în pantă, în condiții de mecanizare, cu minimum de lucrări. Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 8; VELICAN, V., BRETAN, I., SIMIONESCU, I., 1975: Contribuții privind posibilitatea stabilirii dozelor de îngrășămintă chimice pentru un anumit nivel de recoltă în funcție de rezervele de NPK din sol. Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 6.

*Predat comitetului de redactare
la 20 iunie 1979
Referent : ing. Maria Ianoși*

POSSIBILITIES OF A BETTER UTILIZATION OF SOIL FERTILITY FOR HIGH YIELDS OF POTATOES IN PEDOCLIMATIC ZONE CLUJ (I)

Summary

Experiments with fertilizers for three varieties in four localities of Cluj district were carried out in 1974—1977. The results facilitated the work to imagine models to optimize the fertilization depending on the main climatic and soil indices, to be able to obtain high yields for Ostara and Desirée corresponding to the economical optimum or technical maximum. Based on these models equations of fertilization, indicating the optimum or maximum total or ware yield for every plot, could be computed. For Ostara the N-efficacy increases when the Ca and P content of the soil increase but decreases when the humus content of soil increases. For Desirée the N-fertilizers are more useful when the P and humus content of the soil are bigger. The efficacy of the P-rates increases for Ostara when the changeable H decreases and the soluble Ca content increases, but for Desirée no element of soil can induce more P-efficacy. Generally the P-fertilizers does not induce bigger yields and big rates lead even to yield depressures. The interaction NK is positive for both the varieties, but the interaction NP is negative for Ostara and quite indifferent for Desirée. For Ostara generally the $N_{200}K_{200}$ rates induce better and bigger yields than $N_{200}P_{200}$ rates. The best formulas are for Ostara : $N_{200}P_{50}K_{150-200}$ (30—32 t/ha total yield, 27—30 t/ha ware yield) and for Desirée : $N_{200}P_{50}K_{100}$ (25—30 t/ha total yield, 23—26 t/ha ware yield).

MÖGLICHKEITEN FÜR EINE BESSERE BEWERTUNG DER ERTRAGSFÄHIGKEIT DER BÖDEN, ZWECKS ERLANGUNG HÖHERER KARTOFFELERTRÄGE IM BEZIRK CLUJ (Erste Mitteilung)

Zusammenfassung

Aufgrund der Düngungsversuche die während der Jahre 1974—1977 in 4 Ortschaften des Bezirks Cluj mit 3 Kartoffelsorten durchgeführt wurden, wurden Modelle für die Optimierung der Düngung erarbeitet. Die Modelle ermöglichen die Schätzung des Gesamt- und Handelsertrages für jede NPK Kombination, sowie die

NPK Gaben für das wirtschaftliche Optimum oder das technische Maximum und die entsprechenden Erträge. Mit Hilfe dieser Modelle kann die schlageigene NPK Ertragsfunktion für jeden Schlag berechnet werden. Diese schlageigenen Ertragsfunktionen ermöglichen ihrerseits die Optimierung der NPK Mengen und die Schätzung des Ertrages für jede NPK Kombination.

Für beide Sorten (Ostara und Desirée) war für Stickstoff die grösste Wirksamkeit für Gesamt- und Handelsertrag zu verzeichnen. Bei der Sorte Ostara, steigt die Wirksamkeit der Stickstoffgaben mit der Erhöhung des Kalziums- und Phosphorgehaltes im Boden. Bei der Sorte Desirée zeigt der Stickstoff seine grösste Wirksamkeit wenn der Bodengehalt an Phosphor und Humus höher ist. Im allgemeinen bringt Phosphor keinen Ertragszuwachs, bei höheren Gaben sogar Ertrag-sabfall.

Die Wechselwirkung Stickstoff-Kalium war bei beiden Sorten positiv. Die Wechselwirkung Stickstoff-Phosphor war im allgemeinen negativ bei der Sorte Ostara und praktisch nicht vorhanden bei der Sorte Desirée. Die beste Kombination für die Sorte Ostara war $N_{200}K_{100}$, welche grössere Erträge als die Kombination $N_{200}P_{200}$ erbrachte. Im allgemeinen, erreichte der Gesamtertrag der Sorte Ostara im Bezirk Cluj 30—32 T/Ha, die mit der Kombination $N_{200}P_{50}K_{150-200}$ erreicht wurden. Die beste Düngemittelkombination für die Sorte Desirée war $N_{200}P_{50}K_{100}$ mit derein Ertrag von 25—30 T/Ha erzielt wurden.

ВОЗМОЖНОСТИ НАИЛУЧШЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОТЕНЦИАЛА ПЛОДРОДИЯ ПОЧВЫ С ЦЕЛЮ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ КАРТОФЕЛЯ В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ КЛУЖА (Сообщение I)

Резюме

На основе опытов с удобрениями, проводившихся в 1974—1977 гг. в четырех различных местностях, расположенных в зоне Клужа, с тремя сортами картофеля, удалось разработать модели оптимизации доз удобрений, в зависимости от основных почвенно-климатических показателей, для сортов Остара и Дезире. Эти модели позволяют делать оценку, на уровне каждого клина, как общего, так и товарного урожая клубней для любой комбинации NPK, в том числе и для комбинаций, соответствующих экономическому оптимуму или техническому максимуму. С помощью этих моделей можно вычислить характерные уравнения удобрения на уровне отдельного клина (ЕФСТ) на основе свойственных ему агрохимических и климатических показателей, что позволяет оптимизировать дозы, вычисляя дозы соответствующие экономическому оптимуму и техническому максимуму, и оценивать урожаи для этих доз и даже для любых других комбинаций NPK. Для обоих сортов картофеля азот является наиболее эффективным удобрением в отношении этих обоих показателей урожая. Эффективность удобрений для обоих сортов зависит от сочетания агрохимических факторов. Для сорта Остара эффективность доз азота возрастает по мере возрастания содержания в почве растворимых в лактат-ацетате аммония, кальция и фосфора и снижается по мере возрастания содержания гумуса. Для сорта Дезире эффективность азота повышается при повышенном содержании в почве подвижного фосфора и гумуса. Эффективность доз фосфора для сорта Остара возрастает по мере снижения содержания обменного водорода и возрастания содержания растворимого кальция в почве, тогда как по сорту Дезире указанные почвенные показатели не влияют на эффективность этого элемента. Во основном, на большинстве участков

фосфор не дает прибавок урожая, причем при высоких его дозах наблюдается даже снижение, в особенности товарного урожая клубней. Взаимодействие между азотом и калием положительное у обоих сортов и обуславливает возрастание эффективности одинаковых доз калия по мере повышения вносимых доз азота. Взаимодействие между азотом и фосфором является в основном отрицательным для сорта Остара, а для сорта Дезире практически несуществующим. Для сорта Остара, в большинстве агрохимических условий, комбинация $N_{200}K_{100}$ обеспечивает более высокие урожаи, чем $N_{200}P_{200}$. В среднем для зоны Клужа, уровень урожая соответствующих оптимальным дозам $N_{200}P_{50}K_{150-200}$ по сорту Остара равняется 30—32 т/га — общего урожая и 27—30 т/га — товарного. По сорту Дезире оптимальной является комбинация $N_{200}P_{500}K_{100}$, обеспечивающая при одинаковых агрохимических условиях общие урожаи клубней в 25—30 т/га, а товарные — в 23—26 т/га.

POSSIBILITĂȚI DE VALORIFICARE SUPERIOARĂ A POTENȚIALULUI DE FERTILITATE A SOLURILOR ÎN VEDEREA OBTINERII UNOR PRODUCȚII MARI DE CARTOFI ÎN ZONA PEDOCLIMATICĂ A JUDEȚULUI CLUJ (Comunicarea a II-a)

I. SIMIONESCU, W. COPONY, GH. PAMFIL,
MARIA IANOȘI și I. BRETAN

Estimările calculate în baza acestor modele de optimizare a fertilizării la nivel de tarla pentru cultura cartofului (Simionescu și colab., comunicarea I, 1980) prevăd realizarea sporurilor de 31 kg (soiul Ostara), respectiv 51 kg tuberculi (soiul Desirée) pentru 1 kg substanță activă NPK în condițiile unor precipitații abundente în luna iunie (soiul Ostara) sau iulie (soiul Desirée). Aceste perioade coincid în această zonă cu acumulare foarte intensă de substanță uscată în tuberculi la cele două soiuri. De asemenea, se estimează că producțiile soiului Ostara sînt mai afectate de variațiile climatice decît cele ale soiului Desirée. Potențialul mediu natural de fertilitate al zonei, de 11 t/ha tuberculi la soiul Desirée, poate fi mult mărit, estimîndu-se producții de 40 t/ha prin administrarea unor doze optime economice de 250 kg N, 190 kg P₂O₅ și 125 kg K₂O/ha, sporul pentru îngrășăminte fiind de 30 t/ha, adică 50 kg tuberculi pentru 1 kg substanță activă NPK. Veridicitatea și utilitatea modelului se poate vedea și din comparația estimărilor făcute pe două tipuri de sol extreme din zonă : un podzol, la care dozele economice optime sînt de 250 kg N, 250 P₂O₅ și 140 K₂O, estimîndu-se producția de 32 t/ha, sporul pentru îngrășăminte fiind de 25 t/ha, adică 40 kg tuberculi pentru 1 kg substanță activă NPK, iar fertilitatea naturală (fără îngrășăminte) la 7 t/ha. Pentru un cernoziom levigat, dozele optime economice sînt de 300 kg N, 250 kg P₂O₅ și 80 kg K₂O, producția totală fiind de 46 t/ha, sporul pentru îngrășăminte de 34 t/ha, adică 54 kg tuberculi/kg NPK, iar fertilitatea naturală de 12 t/ha. Asemenea estimări diferențiate devin posibile prin condensarea informațiilor experimentale privind interacțiunile dintre dozele NPK, solul, clima și indicii producției, în expresii matematice cantitative denumite modele.

Exploatarea superioară a potențialului de fertilitate al solurilor este posibilă prin stabilirea unor soluții optime, bazate pe experimentări sistematice, cu numeroase combinații de factori, în condițiile concrete de sol și de climă ale fiecărei zone de cultură. Rezultatele unor astfel de cercetări cu privire la cultura cartofului au fost publicate de BERINDEI și COPONY (1973), BREDT și PAICU (1973), VELICAN și colab. (1965), CREȚU și CANȚĂR (1976).

Într-o comunicare anterioară (SIMIONESCU și colab., 1980), s-au expus unele rezultate referitoare la efectul principalelor elemente nutritive (NPK) asupra producției de cartofi în zona pedoclimatică Cluj-Napoca. Obiectul lucrării citate a fost stabilirea variației producției de tuberculi funcție de interacțiunea dintre dozele NPK și indicii agrochimici, indici ce au variat în limitele mediei experimentale plus sau minus abaterea standard.

Prezenta lucrare cuprinde un studiu privind calcularea dozelor NPK și estimarea producțiilor corespunzătoare funcție de variația, în limitele experimentale, indicilor de climă și de sol, cu scopul de a verifica veridicitatea modelului zonal elaborat. Se prezintă trei tipuri de sol diferite din zona Cluj, pentru care s-au estimat producțiile de tuberculi pe cele mai variate combinații NPK, arătându-se și diferența dintre dozele optime calculate pe cele trei combinații diferite de factori. Prin acestea se demonstrează și aplicabilitatea modelului zonal de optimizare.

METODA DE LUCRU a fost descrisă în comunicarea I (SIMIONESCU și colab., 1980).

DISCUȚII. Pentru a verifica veridicitatea modelului zonal elaborat s-au calculat dozele și producțiile pentru variațiile în limitele experimentale ale factorilor din model (tabelul 1).

1.1. Influența nivelelor extreme de aprovizionare a solului cu elemente nutritive asupra coeficientului de eficacitate („e”). Coeficienții de eficacitate a ecuațiilor de fertilizare caracteristici tarlalelor reprezintă sporul de producție în kg tuberculi la hectar pentru primul kg de substanță activă aplicat. Acești coeficienți permit efectuarea unor comparații pe nivele diferite de aprovizionare a solului cu elemente nutritive, în vederea confirmării legităților agrochimice prin estimările rezultate din model. Datele tabelului 2 confirmă, mai ales la soiul Ostara, relațiile, cunoscute în pedologie și agrochimie, potrivit cărora creșterea eficacității fosforului, potasiului și azotului are loc pe măsura scăderii conținutului de fosfor, respectiv potasiu sau humus din sol. Pe solurile neutre, în comparație cu cele slab acide, fosforul are o acțiune mai puternic evidențiată, în cazul nostru, numai la soiul Ostara.

1.2. Influența nivelelor extreme de aprovizionare a solului cu elemente nutritive asupra fertilității și producției de tuberculi. În tabelul 3 sînt redate, pentru soiul Ostara, dozele medii de azot, fosfor și potasiu,

Tabelul 1

Media și abaterea standard a factorilor luați în studiu pentru producția de cartof totală și comercială în zona pedoclimatică Cluj-Napoca, în perioada 1974—1977.

Parcele experimentale prelucrate : 184 pentru soiul Ostara și 362 pentru soiul Desirée (Mean and standard deviation of factors analysed for total and ware potato yield in Cluj district, years 1974—1977, 184 plots for Ostara variety, 362 for Desirée variety)

Denumirea factorilor luați în studiu (Factors)		Unități de măsură (Measure units)	Media (Mean)		Abaterea standard (Standard deviation)	
			Ostara	Desirée	Ostara	Desirée
Doze de azot (N)		kg substanță activă la hectar	140	140	80	79
Doze de fosfor (P_2O_5)			139	138	86	84
Doze de potasiu (K_2O)			88	89	48	48
Fosfor solubil în A.L.*		mg/100 g sol	11,7	9,7	9,4	7,0
Potasiu solubil în A.L.*		mg/100 g sol	23,0	18,4	11,0	10,5
Calciu solubil în A.L.*		me/100 g sol	21,8	19,3	13,0	15,4
Hidrogen schimbabil în acetat de sodiu pH = 8,36		me/100 g sol	5,2	5,1	4,6	3,7
Carbon total		%	2,2	2,0	0,8	0,7
Suma precipitațiilor pentru lunile :	10—3	mm apă la m ²	126	134	30	36
	4		47	51	13	13
	5		66	66	31	28
	6		111	103	52	56
	7		60	59	19	19
Media lunară a temperaturilor	4	grade Celsius	8,0	7,9	0,6	0,7
	5		13,5	13,5	1,1	1,0
	6		16,2	16,1	1,0	0,9
	7		18,2	18,2	0,5	0,6
Producția totală		t/ha	27	30	9	10
Producția comercială		t/ha	23	25	9	11

* Lactat acetat de amoniu pH = 3,7

în kg s.a./ha, aplicate pe două nivele, a factorilor agrochimici ; primul nivel denumit „scăzut” reprezintă media factorilor minus abaterea standard, cel de-al doilea reprezintă media plus abaterea standard și este denumit „ridicat”.

Dozele de 40—275 kg P_2O_5 , 0—260 kg K_2O și 0—190 kg N dau sporuri de 2—19 t/ha tuberculi, iar eficacitatea unui kg de substanță activă variază între 9 și 39 kg tuberculi. Se remarcă faptul că un conținut ridicat de potasiu din sol necesită doze de potasiu foarte mici (30 kg/ha K_2O) comparativ cu un conținut scăzut al solului, la care necesarul este de 260 kg/ha K_2O . La un conținut scăzut de calciu solubil în lactat acetat de amoniu, indice agrochimic ce este puternic corelat cu capacitatea de schimb cationică a solului în condițiile din zona

**Sporul de producție realizabil pentru primul kg de îngrășămint
la cîte două stări de aprovizionare a solului în zona Cluj-Napoca
(Yield increase for first kilogram of fertilizer in two levels of soil fertility
in Cluj zone)**

Condiții agrochimice (Agrochemical indices)		Sporul de producție (Yield increase)					
		Ostara			Desirée		
Factorul agrochimic variabil (Factors)	Nivel de aprovizionare (Level)	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Fosfor*	scăzut (low)	37	13	42	55	26	73
	ridicat (high)	37	7	42	55	22	73
Potasiu*	scăzut (low)	37	10	68	55	24	44
	ridicat (high)	37	10	17	55	24	73
Calciu*	scăzut (low)	32	10	42	58	24	103
	ridicat (high)	41	10	42	53	24	73
T-S**	neutru (neutral)	37	18	42	55	11	73
	slab acid (slight acid)	37	2	42	55	37	73
Humus	scăzut (low)	47	10	42	71	24	73
	ridicat (high)	27	10	42	40	24	73
Media factorilor (mean)		37	10	42	55	24	73

* După extractul în lactat acetat de amoniu pH = 3,7

** Hidrogenul schimbabil determinat în acetat de sodiu pH = 8,36

Cluj-Napoca, sînt necesare cantități foarte mari de fosfor, spre deosebire de cazul aprovizionării bune a solului cu calciu, cînd dozele foarte echilibrate (150 N, 90 P₂O₅, 135 K₂O) asigură un spor de 10 t/ha, respectiv 27 kg tuberculi pentru 1 kg de îngrășămint NPK aplicat.

Privitor la hidrogenul schimbabil din sol se remarcă faptul că pe solurile neutre raportul NPK este de 1 : 0,75 : 1, spre deosebire de solurile slab acide, la care raportul este de 1 : 1,77 : 0,7. În privința humusului, o aprovizionare slabă a solului necesită doze de azot mai ridicate decît o aprovizionare ridicată, și anume de 145 față de 90 kg N/ha. În același timp, solul cu un conținut mai scăzut de humus necesită doze de fosfor și potasiu mult mai mari decît solul bine aprovizionat.

Pentru media indicilor agrochimici din zona Cluj-Napoca la acest soi, raportul NPK este de 1 : 1,2 : 0,87, iar pentru dozele de 115 N, 140 P₂O₅, 100 K₂O se estimează un spor de 7 t tuberculi/ha, ceea ce asigură un spor de 20 kg tuberculi pentru 1 kg s.a. aplicată. Se confirmă, deci, și prin intermediul acestui model zonal de optimizare a fertilizării, cu ajutorul căruia s-au calculat dozele și producțiile res-

Tabelul 3

**Sporul de producție realizat la diferite nivele de fertilizare
în diferite stări de aprovizionare a solului estimat
cu ajutorul modelului zonal de optimizarea fertilizării — zona Cluj-Napoca,
soiul Ostara
(Effect of fertilization on yield, at different fertility levels of soil,
estimated by the zonal mathematical model)**

Factorul agrochimic variat (Factors)	Nivel de aprovizionare (Level of fertility)	Doze medii (Mean rates)			Producții esti- mate (Yields)			Sporul de producție (Yield increase) Kg tub. pt. 1 kg s.a. NPK
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₀	Spor	Total	
		kg/ha s.a.			t/ha			
Fosfor***	scăzut* (low)	110	130	100	16	7	23	21
	ridicat** (high)	120	150	100	24	6	32	16
Potasiu***	scăzut (low)	190	40	260	20	19	39	39
	ridicat (high)	100	65	30	20	3	23	15
Calciu***	scăzut (low)	0	225	0	18	2	20	9
	ridicat (high)	150	90	135	22	10	32	27
T—S****	neutru (neutral)	120	90	125	22	9	31	27
	slab acid (slight acid)	110	195	75	18	5	23	13
Humus	scăzut (low)	145	275	220	18	15	33	23
	ridicat (high)	90	60	65	22	4	26	19
Media factorilor (mean)		115	140	100	20	7	27	20

- * Reprezintă media minus abaterea standard (tabelul 2 comunicarea I)
 ** Reprezintă media plus abaterea standard (tabelul 2 comunicarea I)
 *** După extractul în lactat acetat de amoniu pH = 3,7
 **** Hidrogenul schimbabil determinat în acetat de sodiu pH = 8,36

pective, legitățile cunoscute din domeniul agrochimiei privind eficacitatea îngrășămintelor în diferite condiții agrochimice.

2. Influența unor indici climatici asupra nivelului de fertilizare cu NPK și a producției de tuberculi.

Soiul Ostara. În tabelul 4 sînt redate dozele medii pentru azot, fosfor și potasiu în kg/ha s.a. pentru variația unor indici climatici, la soiul Ostara.

Dozele de 60—200 kg N, 0—225 kg P₂O₅ și 0—165 kg K₂O dau sporuri de 3—13 t/ha, iar eficiența unui kg de s.a. NPK este de la 12—36 kg tuberculi.

Se poate vedea că, în cazul unor precipitații abundente și a unor temperaturi ridicate în luna a VI-a, dozele sînt de 200 kg N, 60 kg P₂O₅ și 100 kg K₂O, respectiv de 120 kg N, 150 kg P₂O₅ și 110 kg K₂O, iar sporul de producție este de 13 t/ha. În cazul cînd precipitațiile din

Sporul de producție realizat la diferite nivele de fertilizare și în diferite condiții de climă la soiul Ostara în zona Cluj-Napoca, calculat cu ajutorul modelului zonal de optimizare a fertilizării

(Yield increase of Ostara variety at different levels of fertilization and different climates)

Factorul climatic variat (Climatic factor)	Nivelul (Level)	Doze medii (Mean rates)			Producții estimate (estimated yields)			Sporul de producție (Yield increase) kg tub. pt. 1 kg s.a. NPK
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₀ (Y ₀)	Spor	Total	
		kg s.a./ha			t/ha			
P ₁ ***	Puține* (low)	175	180	165	21	8	29	15
	Abundente** (high)	107	0	0	19	3	22	28
P ₄ ****	Puține (low)	70	100	15	20	4	24	22
	Abundente (high)	120	90	125	20	8	28	24
P ₅ ****	Puține (low)	110	0	0	23	2	21	18
	Abundente (high)	80	150	20	19	3	22	12
P ₆ ****	Puține (low)	60	170	10	20	5	25	21
	Abundente (high)	200	60	100	20	13	33	36
P ₇ ****	Puține (low)	90	120	100	18	5	23	16
	Abundente (high)	120	150	100	22	10	32	27
C ₄ *****	Scăzută (low)	80	150	80	20	6	26	19
	Ridicată (high)	150	100	130	20	9	29	24
C ₅ *****	Scăzută (low)	105	135	40	20	7	27	25
	Ridicată (high)	120	150	100	20	10	30	27
C ₆ *****	Scăzută (low)	105	0	0	20	3	23	29
	Ridicată (high)	120	130	110	20	13	13	28
C ₇ *****	Scăzută (low)	120	225	90	20	7	27	17
	Ridicată (high)	110	160	115	20	8	28	21
Media factorilor (mean)		115	140	10	20	7	27	26

* Reprezintă media minus abaterea standard (tabelul 2 comunicarea I)

** Reprezintă media plus abaterea standard (tabelul 2 comunicarea I)

*** Reprezintă suma precipitațiilor pentru lunile 10-3 (Rainfalls for 10-3 months)

**** Reprezintă suma precipitațiilor pentru lunile 4, 5, 6, 7, (Rainfalls for 4-7 months)

***** Reprezintă temperatura medie pentru lunile 4, 5, 6, 7 (Temperatures for 4-7 months)

luna a V-a și temperaturile din luna a V-a sînt scăzute, nu sînt necesare doze de fosfor și potasiu. În aceste situații, sporul este de numai 2-3 t/ha.

Pentru media factorilor climatici, raportul între dozele NPK este de 1 : 1,2 : 0,1 adică 115 kg N, 140 kg P₂O₅ și 100 kg K₂O, care dau un spor de 7 t/ha, iar sporul pentru 1 kg s.a. NPK este de 26 kg tuberculi.

Tabelul 5

Sporul de producție realizat la diferite nivele de fertilizare și în diferite condiții de climă la soiul *Desirée* în zona Cluj-Napoca, calculat cu ajutorul modelului zonal de optimizare a fertilizării (Yield increase of *Desirée* variety at different levels of fertilization and different climates)

Indicele climatic (Climatic index)	Nivelul (Level)	Doze medii (Mean rates)			Producții estimate (Estimated yields)			Sporul de producție (Yield increase) kg tub. pt. 1 kg s.a. NPK
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₀ (Y ₀)	Spor	Total	
		kg ha/s.a.			t/ha			
P ₁ ***	Puține* (low)	125	40	110	20	8	28	29
	Abundente** (high)	115	105	30	20	7	27	29
P ₄ ****	Puține (low)	100	128	70	19	9	28	31
	Abundente (high)	140	80	70	21	13	34	46
P ₅ ****	Puține (low)	130	105	130	19	14	33	38
	Abundente (high)	116	100	45	21	9	30	34
P ₆ ****	Puține (low)	130	120	70	21	12	33	38
	Abundente (high)	110	80	60	19	9	28	36
P ₇ ****	Puține (low)	155	100	70	19	7	26	22
	Abundente (high)	110	100	70	21	14	35	51
C ₄ *****	Scăzută (low)	110	85	65	20	10	30	38
	Ridicată (high)	130	110	70	20	11	31	35
C ₅ *****	Scăzută (low)	120	100	70	20	11	31	39
	Ridicată (high)	120	100	70	20	11	31	39
C ₆ *****	Scăzută (low)	125	90	50	20	9	29	34
	Ridicată (high)	115	100	85	20	13	33	43
C ₇ *****	Scăzută (low)	130	100	80	20	12	32	38
	Ridicată (high)	110	95	55	20	9	29	35
Media factorilor (mean)		119	100	65	20	11	31	39

- * Reprezintă media minus abaterea standard (tabelul 2 comunicarea I)
 ** Reprezintă media plus abaterea standard (tabelul 2 comunicarea I)
 *** Reprezintă suma precipitațiilor pentru lunile 10—3 (Rainfalls in 10—3 months)
 **** Reprezintă suma precipitațiilor pentru lunile 4, 5, 6, 7 (Rainfalls in 4—7 months)
 ***** Reprezintă temperatura medie pentru lunile 4, 5, 6, 7 (Temperature mean in 4—7 months)

Soiul Desirée. Pentru acest soi datele sînt redată în tabelul 5. Din datele prezentate rezultă că dozele de 100—155 kg N, 40—128 kg P₂O₅ și 30—130 kg K₂O dau sporuri de 7—14 t/ha, iar eficiența unui kg de substanță activă NPK este de 22—51 kg tuberculi.

Pentru media factorilor climatici raportul între dozele NPK este de 1 : 0,84 : 0,55, adică 119 kg N, 100 kg P₂O₅ și 65 kg K₂O, doze ce

asigură un spor de 11 t/ha, sporul pentru 1 kg s.a. NPK fiind de 39 kg tuberculi.

Din analiza datelor înscrise în tabelele 4 și 5 se mai constată că cel mai mare spor, de 36 kg tuberculi, se estimează pentru soiul Ostara în condițiile unor precipitații abundente în luna iunie. Pentru soiul Desirée, sporul maxim, de 51 kg tuberculi pe kg de s.a. aplicat, se estimează în condițiile unor precipitații abundente în luna iulie. Aceste perioade coincid, la cele două soiuri, cu o perioadă de acumulare foarte intensă, ceea ce explică valorificarea mult mai bună a îngrășămintelor în condițiile unei aprovizionări abundente cu apă în aceste perioade.

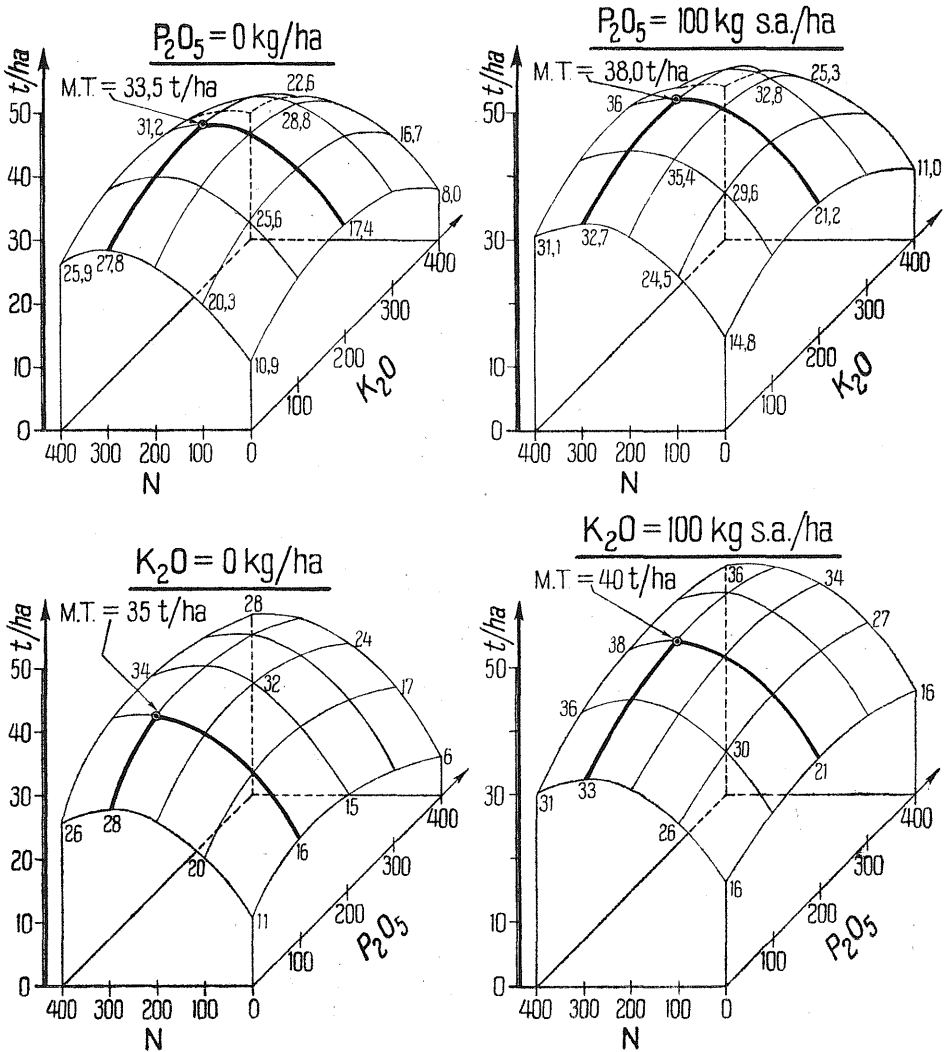
În general, producțiile soiului Ostara sînt mai puternic afectate de variația elementelor climatice, comparativ cu soiul Desirée.

3. Exemple și aplicații practice. Pentru a demonstra utilitatea acestui model zonal de optimizare a fertilizării, elaborat pentru zona Cluj-Napoca, s-au estimat producțiile de tuberculi la diferite combinații NPK pentru trei constelații diferite de factori: media zonei (fig. 1), podzolul argilo-iluvial de la Făget (fig. 2) și cernoziomul levigat de silvostepă de la Suatu (fig. 3).

Prin introducerea în model a indicilor agrochimici și climatici proprii celor trei tipuri de sol s-au obținut ecuațiile caracteristice de fertilizare pentru fiecare tip de sol (SIMIONESCU, 1980), ce au permis estimarea producțiilor de tuberculi, în cazul de față la soiul Desirée pentru diferite combinații N/K pe fond de zero și 100 kg P_2O_5 și combinații N/P pe fond de zero și 100 kg K_2O . După cum rezultă din suprafețele de răspuns reprezentate în fig. 1, sporul maxim pentru azot (pentru media zonei) se realizează cu circa 300 kg N/ha, doză pentru care se estimează sporuri de 14—19 t/ha, funcție de combinațiile PK în prezența cărora se aplică. Sporurile pentru 200 kg K_2O /ha variază de la 3 la 6 tone, funcție de asocierea acestei doze cu anumite combinații NP. La fosfor, dozele maxime variază între 100 și 250 kg P_2O_5 /ha, după cum se asociază sau nu cu potasiul. În lipsa potasiului, doza maximă este de 100 kg P_2O_5 , doză ce asigură 5—6 t/ha spor. În prezența a 100 kg K_2O doza maximă de fosfor urcă la 200 kg P_2O_5 /ha, asigurînd sporuri de 5—7 t tuberculi/ha.

Dozele corespunzătoare maximului tehnic calculate pentru media zonei sînt: 310 N, 240 kg P_2O_5 , 155 kg K_2O , doze pentru care se estimează o producție de 40,6 t/ha, adică un spor pentru îngrășămintă de 29,7 t. Această combinație NPK nu este economică, deoarece scăderea dozelor cu 20% reduce producția doar cu 3%. Sporul de 28,5 t/ha estimat pentru aceste doze se consideră a fi economic, realizîndu-se circa 50 kg tuberculi spor pentru 1 kg substanță activă. Dozele corespunzătoare maximului tehnic realizează doar 42 kg tuberculi pentru 1 kg substanță activă.

Pentru solul de la Făget (fig. 2) eficacitatea azotului crește pînă la 200 kg în absența fosforului și a potasiului, realizîndu-se sporuri de



SPECIFICAȚIE	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	NPK %	PRODUCȚIA		SPOR t/ha
	Kg s.a./ha				t/ha	%	
MAXIM TEHNIC	310	240	155	100	40,6	100	29,7
OPTIM ECONOMIC	250	190	125	80	39,4	97	28,5

Fig. 1 — Variația producției medii de tuberculi la soiul Desirée în condițiile pedoclimatice din zona Cluj-Napoca, sub influența unor doze de îngrășăminte minerale exprimate în kg substanță activă la hectar. (Variation of mean yield of Desirée variety under pedoclimatic conditions of Cluj under effect of chemical fertilizers).

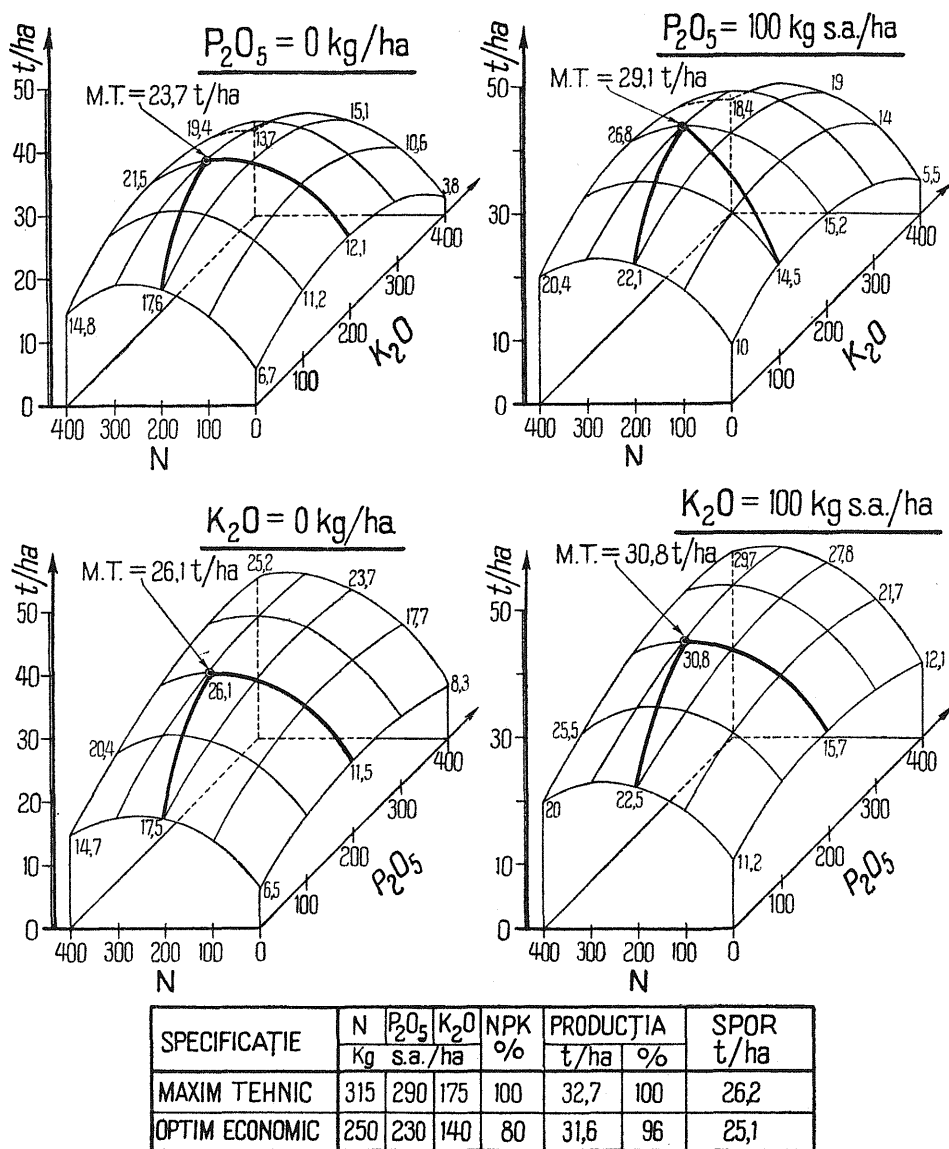


Fig. 2 — Variația producției de tuberculi la soiul Desirée pe podzolul argilo-iluvial glossic de la Făget, sub influența unor doze de îngrășăminte minerale exprimate în kg substanță activă la hectar. (Variation of mean yield of Desirée variety on a podzol type soil under effect of chemical fertilizers).

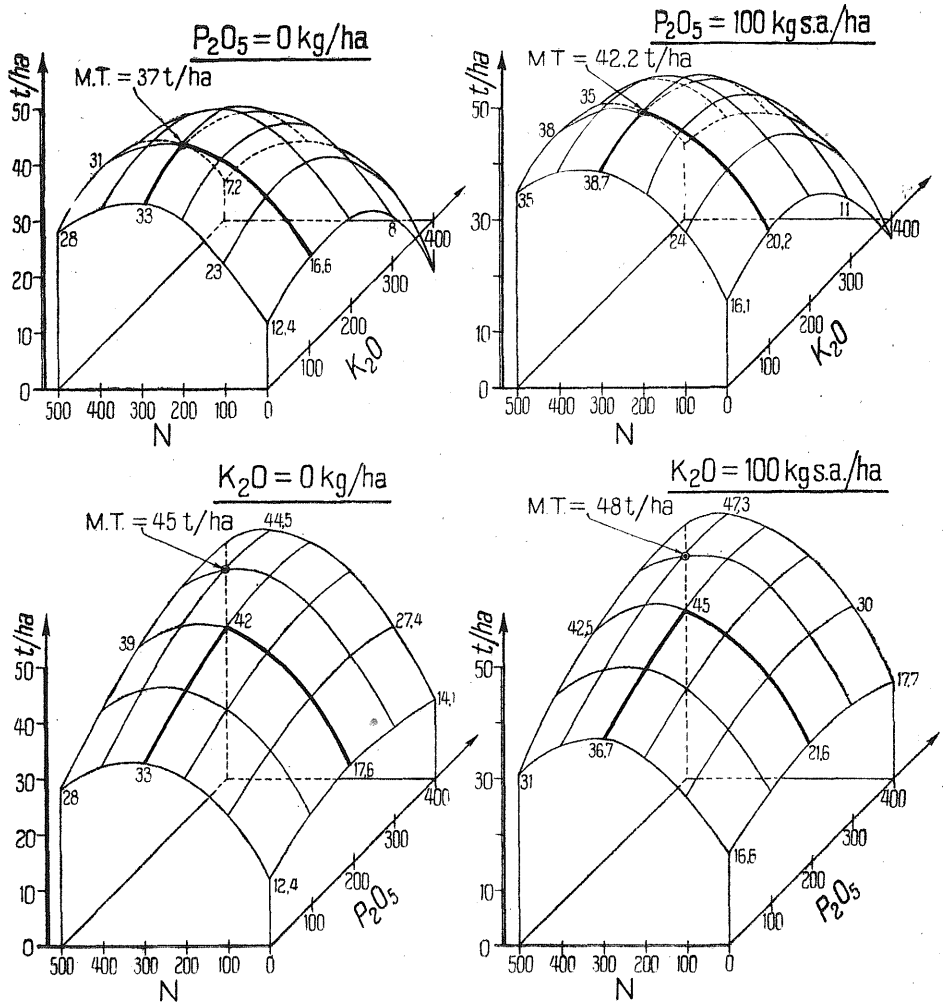
11—12 t/ha tuberculi. În prezența fosforului și a potasiului eficacitatea azotului crește pînă la 300 kg/ha N, sporurile variind între 11 și 15 t/ha. Eficacitatea potasiului se limitează la 200 kg/ha K_2O , realizîndu-se sporuri de 5—6 t/ha tuberculi, iar cea a fosforului tot la 200 kg P_2O_5 , cu sporuri de 4,5 t/ha. Dozele optime din punct de vedere economic se estimează la 250 kg N, 250 kg P_2O_5 , 140 kg K_2O , iar producția la 31,6 t. Sporul pentru îngrășăminte este de 25,1 t/ha. Pe kilogramul de substanță activă revin cca 40 kg tuberculi.

Pe cernoziomul levigat de la Suatu (fig. 3) eficacitatea a 300 kg azot variază de la 11 la 15 t, a 100 kg K_2O de la 3 la 4 t și a 200 kg P_2O_5 de la 4 la 9 t/ha. Pentru dozele optime economice de 300 kg N+250 kg P_2O_5 +80 kg K_2O se estimează producția de 46 tone, cu un spor pentru îngrășăminte de 34 t/ha. Pe acest sol, 1 kg substanță activă produce, la acest nivel de fertilizare, un spor de 54 kg tuberculi.

Comparînd suprafețele de răspuns în planul NP pe nivele optime de K_2O (cele de la optimul economic din tabele pentru cele trei constelații de factori, fig. 4) se poate remarca și cu această ocazie veridicitatea modelului zonal elaborat: diferența de fertilitate a celor două tipuri extreme de sol (podzol și cernoziom), redată prin nivelul producțiilor și a sporurilor, este bine estimată în comparație cu producțiile realizate.

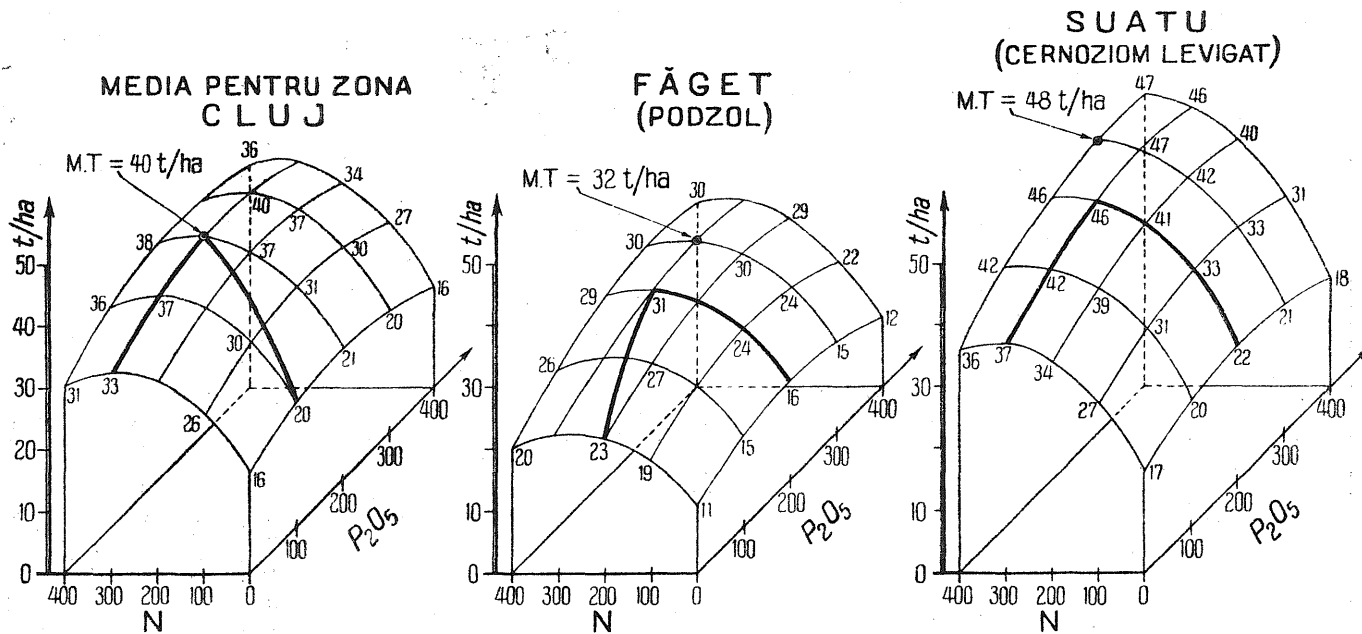
Utilitatea unui astfel de model zonal o constituie posibilitatea calculării unor doze economice optime, funcție de indicii agrochimici și climatici proprii tarlalelor și de estimarea producțiilor și a sporului aferent pentru îngrășăminte. Aceasta devine posibil prin faptul că un astfel de model zonal conține, sub forma condensată a unor relații cantitative, toate informațiile din datele experimentale prelucrate referitoare la interacțiunea dintre eficacitatea îngrășămintelor, funcție de indicii solului și a celor climatici din zonă, privind producția de tuberculi.

CONCLUZII. (1) Estimările calculate prin intermediul modelului zonal de optimizare a fertilizării la cultura cartofului confirmă în majoritatea cazurilor legitățile agrochimice potrivit cărora creșterea fosforului, potasiului și a humusului din sol necesită doze mai mici, respectiv P, K și N, un conținut mai bogat în humus necesită doze de P, K mai mari, iar eficacitatea superfosfatului crește cu scăderea acidității solului. (2) În raport cu variația condițiilor climatice din zonă, sporurile ridicate, de 31 kg la soiul Ostara și 51 kg la soiul Desirée pentru 1 kg de substanță activă NPK aplicat, se estimează, în condițiile unor precipitații abundente în luna iunie (Ostara), respectiv iulie (Desirée), perioade ce coincid în această zonă cu acumularea foarte intensă de substanță uscată în tuberculi, la cele două soiuri. (3) Producția de tuberculi a soiului Ostara este mult mai afectată de variațiile climatice din zonă decît a soiului Desirée. (4) Potențialul mediu anual de fertilitate al zonei (fără aplicarea îngrășămintelor), de 11 t/ha tuberculi la



SPECIFICAȚIE	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	NPK %	PRODUCȚIA		SPOR t/ha
	Kg s.a./ha				t/ha	%	
MAXIM TEHNIC	380	325	105	100	48	100	36
OPTIM ECONOMIC	300	250	80	78	46	96	34

Fig. 3 — Variația producției de tuberculi la soiul Desirée pe cernoziomul levigat de silvostepă de la Suatu, sub influența unor doze de îngrășăminte minerale, exprimate în kg substanță activă la hectar. (Variation of mean yield of Desirée variety on a tchernosiom forest-steppe type of soil).



SPECIFICAȚIE	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	NPK %	PRODUCȚIA		SPOR t/ha
	kg s.a./ha	kg s.a./ha	kg s.a./ha		t/ha	%	
MAXIM TEHNIC (M.T.)	310	240	155	100	40,6	100	29,7
OPTIM ECONOMIC	250	190	125	80	39,4	97	28,5

SPECIFICAȚIE	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	NPK %	PRODUCȚIA		SPOR t/ha
	kg s.a./ha	kg s.a./ha	kg s.a./ha		t/ha	%	
MAXIM TEHNIC (M.T.)	313	283	173	100	32,7	100	26,2
OPTIM ECONOMIC	250	231	138	80	31,6	96	25,1

SPECIFICAȚIE	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	NPK %	PRODUCȚIA		SPOR t/ha
	kg s.a./ha	kg s.a./ha	kg s.a./ha		t/ha	%	
MAXIM TEHNIC (M.T.)	380	325	105	100	48,0	100	36,0
OPTIM ECONOMIC	300	250	80	78	46,0	96	34,0

Fig. 4 — Variația producției de tuberculi la soiul Desirée în zona pedoclimatică Cluj-Napoca și pe două tipuri de sol diferite sub influența dozelor NP substanță activă, aplicate pe nivel de K₂O=100 kg/ha s.a. (Variation of mean yield of Desirée variety on two soils under effect of NP fertilizers on a level of 100 kg K₂O/ha).

soiul Desirée, poate fi mult mărit, estimându-se producții de 40 t/ha prin administrarea dozelor optime economice la ha de 250 kg N, 190 kg P₂O₅ și 125 kg K₂O. Sporul pentru aceste doze se estimează la circa 30 t/ha, adică 50 kg tuberculi pentru 1 kg substanță activă. (5) Estimările producțiilor și ale dozelor economice optime, făcute pentru două tipuri extreme de sol din zonă — un podzol și un cernoziom levigat — sînt : la podzol 32 t/ha tuberculi cu 250 kg P₂O₅, 250 N și 140 kg K₂O, sporul pentru îngrășăminte fiind de 25 t/ha adică 40 kg tuberculi pentru 1 kg substanță activă. În cazul cernoziomului levigat, producția estimată este de 46 t/ha, realizabilă cu o fertilizare de 300 kg N, 250 kg P₂O₅ și 80 kg K₂O, sporul pentru îngrășăminte fiind de 34 t/ha, adică 54 kg tuberculi pentru 1 kg substanță activă. (6) Posibilitatea estimării diferențiate a unor doze de îngrășăminte și a producțiilor de tuberculi aferente, funcție de constelația factorilor agrochimici și climatici, se datorește înglobării tuturor informațiilor experimentale în modelul elaborat sub forma unor relații matematice cantitative privind realizarea producției de tuberculi prin aplicarea combinațiilor diferite de îngrășăminte în diferite condiții de sol și climă.

BIBLIOGRAFIE

- BERINDEI, M. și COPONY, W., 1973 : Interpretarea unor experiențe de cîmp cu îngrășăminte la cartof, prin metoda funcțiilor de producție. Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful 4, pag. 157—180. BREDT, H., PAICU, M., 1973 : Rezultate privind utilizarea metodei de cercetare „fără intervenție“ pentru analiza factorilor care determină producția de cartof (comunicarea I), Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 4, pag. 285—314. CREȚU, A. și CANTĂR, F., 1976 : Cercetări privind stabilirea principiilor de îngrășare a cartofului la nivel de tarla, în cultură irigată pentru podișul central Moldovenesc. Lucr. Șt. I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 7, pag. 141—148. SIMIONESCU și colab., 1980 : Posibilitatea de valorificare superioară a potențialului de fertilitate al solului, în vederea obținerii unor producții mari de cartof în zona pedoclimatică Cluj-Napoca (Comunicarea I). Lucr. Șt. I.C.P.C. Brașov, Cartoful, 11. VELICAN, V. și colab., 1975 : Contribuții privind posibilitatea stabilirii dozelor de îngrășăminte chimice pentru un anumit nivel de recoltă în funcție de rezervele de NPK din sol. Lucr. Șt. I.C.C.S. Brașov, Cartoful 6, pag. 162—167.

*Predat comitetului de redacție la 18 iunie 1979
Referent : dr. ing. H. Bredt*

POSSIBILITIES OF A BETTER UTILIZATION OF SOIL
FERTILITY FOR HIGH YIELDS OF POTATO IN PEDOCLIMATIC
ZONE CLUJ (II)

Summary

The yield of the variety Ostara can increase with 31 kg and the yield of the variety Desirée can increase with 51 kg tubers for every kg NPK active substance if the month of June (for variety Ostara) or the month of July (for variety Desirée) are enough rainy. The yield of the variety Ostara is more influenced

by the environment. The model has indicated for a podzolic soil $N_{250}P_{250}K_{140}$ for 32 t/ha yield (increase of 40 kg tubers for each kg NPK ; natural fertility of soil of 7 t/ha yield) and for a levigated tchernoziom $N_{300}P_{250}K_{80}$ for 48 t/ha yield (increase of 54 tubers for each kg NPK ; natural fertility of soil of 12 t/ha yield).

MÖGLICHKEITEN FÜR EINE BESSERE BEWERTUNG DER ERTRAGSFÄHIGKEIT DER BÖDEN ZWECKS ERLANGUNG HOHERER KARTOFFEL-ERTRÄGE IN BEZIRK CLUJ (Zweite Mitteilung)

Zusammenfassung

Die Schätzungen die über die Modelle zur Düngesoptimierung errechnet wurden (Simionescu und and., erste Mitt., 1979) ergaben eine Zunahme des Knollenertrages von 31 Kg für die Sorte Ostara beziehungsweise 51 Kg für die Sorte Desirée je Kg NPK, unter der Bedingung dass die Niederschläge in Juni (Ostara) oder Juli (Desirée) reichlich sind. Im Bezirk Cluj entsprechen diese Perioden einer intensiven Akumulation der Trockensubstanz in den Knollen bei beiden Sorten.

Das natürliche Ertragspotential der Zone (ohne Düngung), von bloss 11 T/ha Knollen (Sorte Desirée) kann wesentlich angehoben werden. Durch die wirtschaftlich optimalen Gaben von 250 Kg N+190 Kg P_2O_5 +125 Kg K_2O /Ha werden Erträge von 40 T Kartoffeln/Ha geschätzt.

Der Vergleichung der Schätzungen für zwei extrem verschiedene Böden kann für die Schätzgenauigkeit und Anwendbarkeit der Modelle dienen. Für einen Podsolboden mit einer natürlichen Ertragsfähigkeit (ohne Düngung) von nur 7 T/ha, waren die errechneten optimalen Düngergaben : 250 Kg N+250 Ka P_2O_5 +140 Kg K_2O /Ha der dafür geschätzte Ertrag 32 T/ha. Das bedeutet : 40 kg Knollen für 1 Kg NPK. Für einen Calciumkarbamatfreien Tschernosen mit einer natürlichen Ertragsfähigkeit (ohne Düngung) von 12 T/ha betrug die errechnete wirtschaftlich optimale Gabe : 300 Kg N+250 Kg P_2O_5 +80 Kg K_2O der dafür geschätzte Ertrag 46 T/ha, was 54 Kg Knollen für 1 Kg NPK bedeutet. Schlagbezogene Düngungs-optimierung und Extragsschätzung sind möglich über die schlageigenen Ertragsfunktionen die sich aus dem Schätzmodellen über die schlageigenen Boden und Klimakennwerte bezeichnen lassen.

ВОЗМОЖНОСТИ НАИЛУЧШЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОТЕНЦИАЛА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ КАРТОФЕЛЯ В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ КЛУЖА (Сообщение II)

Резюме

Оценки, вычисленные на основе моделей оптимизации удобрения на уровне отдельного клина при культуре картофеля (Симионеску и сотр., Сообщение I, 1979), предусматривают получение прибавок урожая клубней в 31 кг по сорту Остара и 51 кг по сорту Дезире на 1 кг действующего начала удобрений NPK, в условиях выпадения обильных атмосферных осадков в июне (для сорта Остара) или в июле (для сорта Дезире). Эти периоды соответствуют в этой зоне с весьма интенсивным накоплением сухого вещества в клубнях указанных двух сортов. Кроме того было установлено, что на урожай сорта Остара климатические колебания влияют в более

сильной степени, чем на урожаи сорта Дезире. Средний естественный потенциал плодородия этой зоны, в 11 т/га клубней сорта Дезире, может быть значительно повышен — до 40 т/га при внесении оптимальных экономических доз в 250 кг N, 190 кг P₂O₅ и 125 кг K₂O на 1 гектар, с прибавкой урожая в 30 т/га, или 50 кг клубней на 1 кг действующего начала NPK. Правильность и полезность модели можно видеть также и из сравнения оценок сделанных на двух крайних в изучавшейся зоне типах почв — на подзоле, на котором экономически оптимальные дозы равняются 250 кг N, 250 кг P₂O₅ и 140 кг K₂O на гектар, с получением урожая в 32 т клубней с га и при прибавке урожая от внесения удобрений в 25 т/га, или 40 кг клубней на 1 кг действующего начала NPK, и при естественном плодородии, без внесения удобрений, в 7 т/га. Для выщелоченного чернозема оптимальные экономические дозы равняются 300 кг N, 250 кг P₂O₅ и 80 кг K₂O на га, с получением общего урожая в 46 т/га, при прибавке урожая от внесения удобрений в 34 т/га, или 54 кг клубней на 1 кг NPK и при естественном плодородии в 12 т/га. Такие дифференцированные оценки становятся возможными путем сводки полученных в опытах сведений о взаимодействии между дозами NPK, почвой, климатом и показателями урожайности в виде количественных математических выражений, называемых моделями.

OPTIMIZAREA FERTILIZĂRII CULTURII DE CARTOF ÎN PODIŞUL SUCEVEI, INTR-O ROTAŢIE DE 4 ANI

L. REICHBUCH şi W. COPONY

Din datele unor experienţe factoriale cu îngrăşăminte, executate în perioada 1972—1978 în zona Suceava, s-a întocmit un model zonal de optimizare la nivel de tarla a fertilizării culturii cartofului. S-au prelucrat date obţinute pe 820 parcele experimentale, care au fost caracterizate prin indicii agrochimici : P_2O_5 , K_2O şi Ca solubil în lactat de amoniu, $pH=3,7$, (Al) hidrogen schimbabil în acetat de sodiu $pH=8,36$ şi humus (Ct=carbon total), producţia de tuberculi, dozele de NP aplicate şi indicii climatici (suma precipitaţiilor lunare şi media lunară a temperatururilor). Structura modelului zonal permite calcularea unor ecuaţii pătratice de fertilizare caracteristice fiecărei tarlale în parte, ecuaţii sau funcţii de producţie ce exprimă producţia de tuberculi funcţie de dozele N şi P. În aceste ecuaţii de fertilizare, coeficienţii de eficacitate de corecţie şi de interacţiune pentru dozele N şi P sînt funcţii ale indicilor de sol şi climă proprii tarlalelor. Estimările calculate prin intermediul modelului confirmă legităţile agrochimice cunoscute, potrivit cărora necesarul de îngrăşămînt fosfatic scade cu creşterea conţinutului de fosfor mobil (solubil) şi cu creşterea conţinutului de hidrogen schimbabil din sol. Îngrăşămîntul principal ce determină sporurile cele mai mari este, şi în cadrul zonei, azotul, doza optimă economic fiind aproximativ 160 kg N/ha. Dozele optime economice de fosfor variază între 60 şi 125 kg P_2O_5 /ha, funcţie de variaţia indicilor agrochimici. Cu aceste doze se estimează producţii de tuberculi între 36 şi 40 t/ha la soiul Desirée pentru condiţiile tehnologice actuale.

Intensificarea chimizării agriculturii, care are loc într-un ritm din ce în ce mai intens, prin folosirea continuă a unor doze sporite de îngrăşăminte la hectar, determină schimbări în sol, care atrag după ele modificarea recomandărilor de fertilizare.

Cercetările de lungă durată privind folosirea îngrăşămintelor au ca scop stabilirea evoluţiei fertilităţii solurilor în timp, pentru a putea

răspunde operativ problemelor legate de folosirea îngrășămintelor în fiecare etapă, din punct de vedere atât economic, cât și tehnic.

O răspundere din ce în ce mai largă în ultimul timp o au interpretările rezultatelor de cercetare privind îngrășămintele, prin funcțiile de producție și reprezentările lor cu suprafețe de răspuns (DILLON, 1968 ; HEADY și DILLON, 1969 ; HERA și colab., 1971 ; HERA și colab., 1972 ; HERA și colab., 1977 ; COPONY, 1976, 1979 ; PAMFIL, 1976). Avantajele acestei metode constau în faptul că se ține cont simultan de criteriile agrochimice, pedoclimatice și cele economice, putându-se alege mijlocul de realizare cel mai eficace, în funcție de condițiile și posibilitățile concrete din teren.

METODA DE CERCETARE. Experiențele au fost executate în podișul Sucevei, pe un sol cernoziomoid levigat cu un conținut al solului de 4 mg P_2O_5 la 100 g sol și 12 mg K_2O la 100 g sol și un pH în KCl de 4,9—5,0. Humusul (după SCHOLLENBERGER) a avut valori cuprinse între 4,5 și 4,6. Tipul experienței a fost de $5N \times 5P \times 5R$, având următoarele nivele de îngrășare : P_2O_5 (kg/ha s.a.) 0 ; 40 ; 80 ; 120 ; 160 N (kg/ha s.a.) 0 ; 50 ; 100 ; 150 ; 200.

Perioada la care se referă rezultatele prezentate a fost 1972—1978.

Numărul de parcele experimentale prelucrate în model a fost de 825.

Experiențele privind raportul între N și P au fost începute în anul 1968 în rotația cartof-grâu, pînă în anul 1974, cînd rotația a fost mărită la 4 ani : cartof-grâu-sfeclă de zahăr-porumb. În timpul experimentării, indicii solului s-au schimbat, sub influența dozelor de îngrășăminte, așa cum rezultă din tabelele 3 și 4.

Pentru interpretarea datelor a fost alcătuit un model zonal de fertilizare (tabelul 1), care permite estimarea indicilor de producție la cartof funcție de 16 factori, ca : dozele de N și P, 5 indici agrochimici și 9 climatici. Semnele + din tabel indică termenii ecuației ce au fost propuși a face parte din model. Acest model zonal permite obținerea unor ecuații caracteristice de fertilizare la nivel de tarla, ecuații ce conțin variabile independente, numai doza de N și P. Coeficienții e, c și i se calculează pentru fiecare tarla în parte ca funcții ale indicilor de sol și climă proprii tarlalelor (tabelul 2).

Tipul ecuației caracteristice de fertilizare pentru teritoriul (tarlaua) ecologic omogen (ECFTEO) după care s-au efectuat calculele a fost următorul :

$$Y = P_0 + e_1N + e_2P + c_1N^2 + c_2P^2 + i_1NP, \text{ în care :}$$

Y = indicii producției de cartof ca : recolta totală, recolta comercială sau procentul de amidon.

e = coeficienții de eficacitate pentru N, P (indică sporul pentru primul kg s.a./ha).
c = coeficienții de corecție pentru N, P (indică reducerea treptată a sporului determinat de creșterea dozelor).

i = coeficienții de interacțiune (indică intensificarea sau diminuarea eficacității unui îngrășămint în prezența altuia).

Cu ajutorul acestor ecuații caracteristice de fertilizare s-au estimat dozele maxime (maximul tehnic) și dozele optime (optimum economic) pentru anumite constelații ale factorilor agrochimici.

REZULTATE OBȚINUTE. În cele ce urmează prezentăm o sinteză a unora dintre rezultatele obținute și prelucrate.

Datele obținute și publicate anterior, ca și cele prezentate, scot în evidență faptul că factorul principal în creșterea producției de cartof este azotul, eficiența acestuia fiind maximă cînd se aplică pe fond de fosfor. Se știe că, pe măsura aplicării anuale a unor doze crescînde de

Tabelul 1

**Structura modelului de optimizare a fertilizării la cultura cartofului
pentru zona Sucevei
(Structure of model for a fertilization optimum for potato crop
in Suceava district)**

Factorii luați în studiu (Analysed factors)	Luna (month)	X ²	N	P	N ²	P ²	NP
Doze de îngrășăminte (Fertilizer rates)			+	+	+	+	+
Fosfor (P) Potasiu (K) Calciu (Ca) $\left\{ \begin{array}{l} \text{Solubil în} \\ \text{lactat acetat} \\ \text{de amoniu} \\ \text{pH} = 3,7 \end{array} \right.$			+	+	+	+	+
H schimbabil (exchangeable) în acetat de sodiu pH = 8,36 Carbon (C) total			+	+	+	+	
Suma precipitațiilor în mm pentru lunile (Sum of rainfalls in mm in months)	10-3 4 5 6 7	+ + + + +	+ + + +	+ + +	+ +	+ +	+ +
Media temperaturilor în °Celsius pentru lunile (Mean of temperature °C in months)	4 5 6 7	+ + + +	+ + +	+ + +	+ +	+ +	+ +
Coeficienții EFCTEO (Formula coefficients)			eN	eP	cN	cP	iNP

fosfor, au loc în sol acumulări care reprezintă adevărate rezerve, de care trebuie să se țină seama în stabilirea dozelor de îngrășare (tabelul 3).

Din datele prezentate în tabelul 3 se constată că, pe măsura creșterii dozei de fosfor aplicate, a avut loc o acumulare de P_2O_5 în sol, aceasta fiind cu atât mai mare cu cât timpul de aplicare a fost mai îndelungat. Astfel, după 4 ani de rotație, acumulările au fost de la 4,3 mg $P_2O_5/100$ g sol pe parcelă cu P_0 , la 9,5 mg $P_2O_5/100$ g sol pe parcela cu P_{160} , în timp ce după 11 ani de rotație acumulările, pentru aceleași doze, au fost de la 5,3 la 16,6 mg $P_2O_5/100$ g sol.

Pe baza calculelor efectuate cu toți factorii luați în studiu ce sînt trecuți în tabelul 1, s-au stabilit dozele de azot și fosfor atât pentru maximul tehnic, cât și în cazul optimului economic (tabelul 4).

Din tabelul 4 se constată că, pentru media factorilor de climă și sol, maximul tehnic de 38,4 t/ha se realizează cu dozele de 220 N+125 P_2O_5

Calcularea coeficienților de eficacitate „e”, de corecție „c” și de interacțiune „i” pentru ecuațiile caracteristice de fertilizare la nivel de teritoriu ecologic omogen (tarla) E.F.C.T.E.O., din modelul de fertilizare pentru zona Suceava la cultura cartofului

(Computation of the coefficients of efficacy „e”, correction „c” and interaction „i” in the formulas for fertilizing the ecologically homogenous fields E.F.C.T.E.O. in Suceava district for the potato crop)

Nr. crt.	Coeficienții de eficacitate „e” (Coefficient of efficacy „e”)	
	Azot (Nitrogen)	Fosfor (Phosphor)
1	N	P
2	N.Ca	P.P ₂ O ₅
3	N.PP 10-3	P.PP4
4	N.PP7	P.PP6
5	N.Ct ²	P.(T-S) ²
6	N.(PP4) ²	P.(PP 10-3) ²
7	N.(PP6) ²	P.(PP5) ²
8	N.(°C4) ²	P.(PP7) ²
9		P.(°C7) ²
Coeficienții de corecție „c” (Coefficients of correction „c”)		
1	N ²	P ²
2	N ² .P ₂ O ₅	P ² .Ct
3	N ² °C4	P ² C5
4	N ² °C6	P ² °C7
5	N ² .(T-S) ²	P ² (Ca) ²
Coeficienții de interacțiune „i” (Coefficients of interaction „i”)		
1	NP	
2	NP.K ₂ O	
3	NP.T-S	
4	NP.PP5	
5	NP.P ₂ O ₅	
6	NP.(°C5) ²	
7	NP.(°C6) ²	

P₂O₅, K₂O, T-S, Ca Ca Ct, = indicii agrochimici pentru fosfor, potasiu, hidrogen schimbabil, calciu și carbon total (Agrochemical indices for Phosphore, Kalium, changeable Hydrogen, Calcium and total Carbon).

PPi = suma precipitațiilor pentru luna i (Rainfalls in month i)

Ci = media lunară a temperaturilor pentru luna i (Month mean of temperatures in month i)

kg/ha s.a., în timp ce optimul economic de 37,6 t/ha tuberculi se realizează cu 165 N+90 P₂O₅ kg/ha s.a. Deci o doză mai mică cu 55 kg N și 35 kg P₂O₅ la hectar poate realiza o producție aproape egală cu cea a maximumului tehnic, diferența fiind doar de 0,8 t/ha.

Analizând variația dozelor de îngrășare, în funcție de variația unor indici agrochimici, în limitele înregistrate în experiență, se constată

Tabelul 3

Acumularea medie a fosforului solubil în sol sub influența dozelor crescînde de P_2O_5 aplicate timp de mai mulți ani într-o rotație de 4 culturi din podișul Sucevei
(Mean accumulation of soluble Phosphorus in soil under the influence of increasing rates of P_2O_5 applied many years in a crop rotation with 4 crops on Suceava plateau)

Nr. crt.	Doza de fosfor aplicată (Phosphorus rate)	Acumularea după (accumulation after)	
		... ani de aplicare a dozelor de fosfor (... years of Phosphorus rates treatment)	
		11	4
	Kg P_2O_5	mg $P_2O_5(Al^*)/100$ g sol	
1	0	5,3	4,3
2	40	6,9	5,7
3	80	8,6	6,7
4	120	12,0	8,6
5	160	16,6	9,5

* = fosfor solubil în lactat acetat de amoniu pH = 3,7
(soluble Phosphorus in lactate ammonium acetate pH = 3,7)

că, la un conținut al solului de 4 mg $P_2O_5/100$ g sol și la o producție de 40,5 t/ha a fost necesară, pentru maximul tehnic, o doză de 215 N și 165 P_2O_5 kg/ha, iar pentru optimul economic, la o producție de 39,5 t/ha, doar 160 N și 125 P_2O_5 kg/ha s.a. (tabelul 4).

Dacă starea de aprovizionare a solului în fosfor s-a îmbunătățit în mod substanțial, se constată că dozele necesare de fosfor scad în mod corespunzător. Astfel, pentru maximul tehnic, doza necesară a fost de 210 N și 85 P_2O_5 kg/ha s.a., în timp ce pentru optimul economic doar de 160 N și 60 P_2O_5 kg/ha s.a. (tabelul 4).

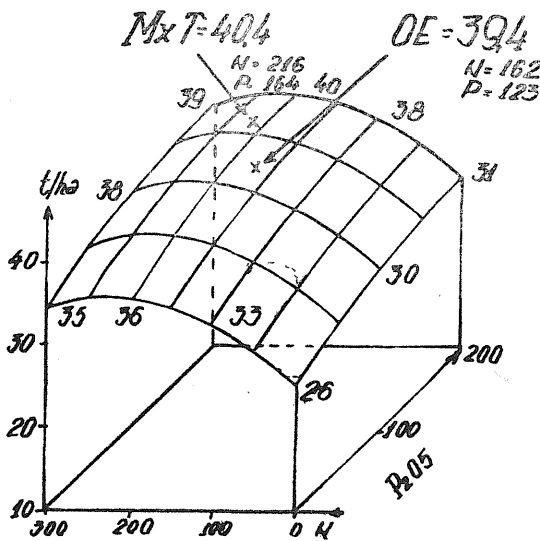


Fig. 1 — Variația producției de tuberculi (soiul Desirée) în zona Suceava sub influența dozelor de azot și fosfor, pe nivel de 4 mg $P_2O_5/100$ g sol (Variation of yield of variety Desirée as effect of Nitrogen and Phosphorus rates, when in 100 g soil are 4 mg P_2O_5)

Variația dozelor și a producțiilor de tuberculi la soiul Desirée în zona Suceava în funcție de unii indici agrochimici
(Variation of rates and potato tuber yield at Desirée variety in Suceava zone in connection with agrochemical indices)

Nr. crt.	Factori experimentali (Experiment factors)	Variații* (Variations)	Maximul tehnic (Technical maximum) (M × T)			Optimul economic (Economical optimum) (OE)			M × T — OE		
			N	P ₂ O ₅	Prod. (yield)	N	P ₂ O ₅	Prod. (yield)	N	P ₂ O ₅	Prod. (yield)
			kg s.a./ha	kg s.a./ha	t/ha	kg s.a./ha	kg s.a./ha	t/ha	kg s.a./ha	kg s.a./ha	t/ha
1	Media experimentală a indicilor climatici și agrochimici (Mean climatic and agrochemical indices)	—	220	125	38,4	165	90	37,6	55	35	0,8
2	mg P ₂ O ₅ /100 g sol solubil în Al**	4	215	165	40,5	160	125	39,5	55	40	1,0
3		14	210	85	37,0	165	60	36,0	55	25	1,0
4	Carbonul total %	1,4	215	125	38,1	160	90	37,3	55	35	0,8
5		2,2	220	125	38,7	165	90	37,8	55	35	0,9
6	me % Hidrogen schimbabil în acetat de sodiu***	7,8	215	175	41,0	160	125	39,5	55	50	1,5
7		10,6	220	80	36,9	165	60	36,2	55	20	0,7

* = Factorii P₂O₅, Ct și H s-au variat în limitele: media experimentală ± abaterea standard, restul factorilor din model fiind menținuți constanți la nivelul mediei experimentale

** = lactat acetat de amoniu pH = 3,7

*** = acetat de sodiu pH=8,4

În ceea ce privește variația dozelor de azot și fosfor în funcție de variația carbonului total în limitele 1,4—2,2% Ct se constată că acestea sînt apropiate pentru ambele limite ale acestui indice agrochimic.

După cum se poate observa din datele prezentate în tabelul 4, pe măsura creșterii hidrogenului schimbabil de la 7,8 la 10,6 me% H/100 g sol, necesarul în fosfor scade de la 175 la 80 kg P₂O₅ kg/ha pentru maximul tehnic, iar pentru optimul economic de la 125 la 60 kg P₂O₅ la hectar.

Din analiza figurilor 1, 2 și 3, ce reprezintă suprafețele de răspuns pentru producția de tuberculi în planul NP, se constată că factorul esențial de creștere a producțiilor de cartofi pe unitatea de suprafață îl constituie azotul. Eficiența acestuia este maximă pe fond de fosfor, ale cărui cantități diferă în funcție de starea de aprovizionare a solului cu fosfor solubil (asimilabil) și în funcție de producția planificată. Astfel, la un conținut al solului de 4 mg P₂O₅/100 g sol, producția de tuberculi crește pe măsura creșterii dozei de azot de la 0 la 200 kg N/ha,

cînd nivelul P_2O_5 este egal cu zero, de la 26 la 36 t/ha, în timp ce, pe măsura sporirii cantității de P_2O_5 folosite, producția crește (pe nivelul $N=0$) de la 26 la 31 t/ha pentru 200 kg P_2O_5 aplicate. Rezultatele prezentate în fig. 1 arată că realizarea optimului economic, de 39,4 t/ha, se poate realiza cu N 162 P 123 kg/ha s.a.

La un conținut al solu-lui de 9 mg P_2O_5 la 100 g sol (fig. 2), se constată aceeași evoluție a creșterii producției cu creșterea dozelor de N și P , cu deosebirea că doza maximă eficiență de fosfor este de 100 kg P_2O_5 , care realizează un spor de 2—3 tone tuberculi, în funcție de nivelul azotului aplicat. Cu doza optimă economică de N 164 P 92 kg/ha s.a. se realizează 37,6 t/ha tuberculi.

La un conținut mai ridicat, de 14 mg $P_2O_5/100$ g sol, eficacitatea a 100 kg P_2O_5 aplicat scade la 1 tonă tuberculi la ha. Optimul economic de 36,2 t/ha tuberculi se realizează cu N 165 și P 62 (kg/ha s.a.). Reiese deci că creșterea fosforului asimilabil din sol (de la 4 la 14 mg P_2O_5) determină scăderea dozei de fosfor corespunzătoare optimului economic, de la 123 la 62 kg P_2O_5 kg/ha, dozele de azot necesare rămînînd practic egale.

CONCLUZII. (1) Factorul principal în sporirea producției de cartof îl constituie azotul. (2) Dozele optime de fosfor calculate sînt o funcție a conținutului de fosfor din sol și scad pe măsura creșterii acestuia, confirmînd relația organo-chimică cunoscută în acest sens. (3) În urma aplicării sistematice timp de 11 ani a unor doze crescînde de P_2O_5 în sol, conținutul acestuia în mg $P_2O_5/100$ g sol s-a mărit de la 5,3 mg la 6,9 mg pentru 40 kg P_2O_5/ha , la 8,6 mg pentru 80 kg P_2O_5/ha , la 12,0 mg pentru 120 kg P_2O_5/ha și la 16,6 mg pentru 160 kg P_2O_5/ha . (4) În baza modelului zonal calculat pentru zona Suceava, rezultă că, la o aprovizionare a solului cu 4 mg $P_2O_5/100$ g sol, dozele corespunzătoare optimului economic (OE) sînt de N 162 P 123, estimîndu-se o producție

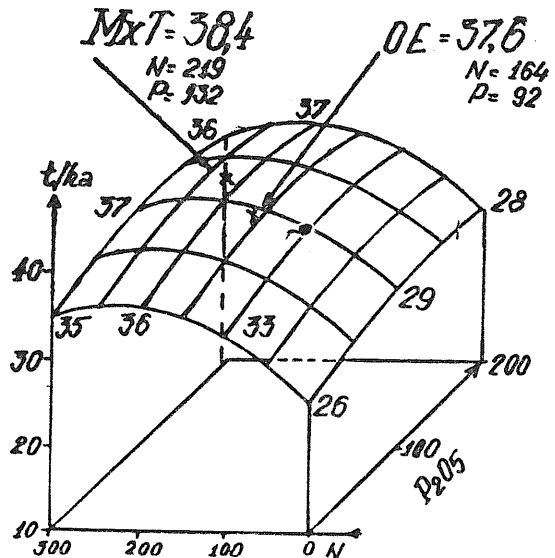


Fig. 2 — Variația producției de tuberculi (soiul Desirée) în zona Suceava sub influența dozelor de azot și fosfor, pe nivel de 9 mg $P_2O_5/100$ g sol (Variation of yield of variety Desirée as effect of Nitrogen and Phosphorus rates, when in 100 g soil are 9 mg P_2O_5)

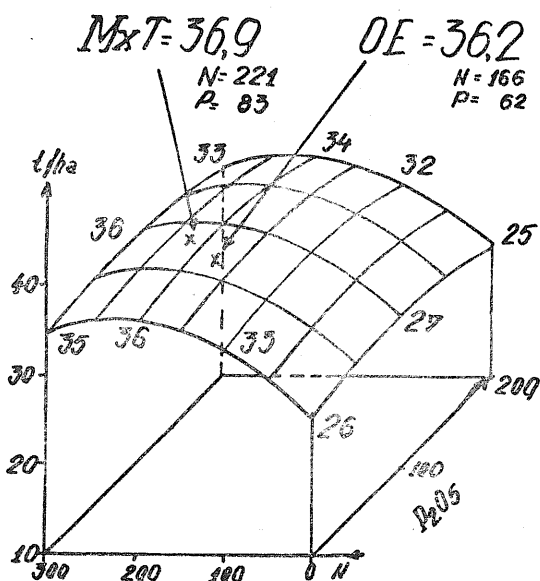


Fig. 3 — Variația producției de tuberculi (soiul Desirée) în zona Suceava sub influența dozelor de azot și fosfor, pe nivel de $14 \text{ mg P}_2\text{O}_5/100 \text{ g sol}$ (Variation of yield of variety Desirée as effect of Nitrogen and Phosphorus rates, when in 100 g soil are $14 \text{ mg P}_2\text{O}_5$)

de $39,4 \text{ t/ha}$; pentru $9 \text{ mg P}_2\text{O}_5/100 \text{ g sol}$ dozele OE sînt de $\text{N } 164 \text{ P } 92$, estimîndu-se producția de $37,6 \text{ t/ha}$; iar la $14 \text{ mg P}_2\text{O}_5/100 \text{ g sol}$ dozele OE sînt de $\text{N } 166 \text{ P } 62$, estimîndu-se producția de $36,2 \text{ t/ha}$ tuberculi.

BIBLIOGRAFIE

- COPONY, W. și REICHBUCH, L., 1976: Experiențe factoriale cu și fără repetiții. Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 4. COPONY, W., 1976: Cercetarea multidimensională în experiențele cu îngrășăminte la cartof. Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 4. COPONY, W., BERINDEI, M., BREDT, H., 1978: Sistemul de optimizare a fertilizării la cultura cartofului, folosind modelul matematic COF-1. Lucr. științ. I.C.P.C. Brașov, Cartoful, 9. COPONY, W. and BERINDEI, M., 1978: A first approximation to a quantitative model for forecasting the yield response of the potato to fertilizers in Romania. Potato Res. 21. DILLON, J. L., 1968: The analysis of Response in Crop and Livestore production, Pergamon press. HEADY, E. O., DILLON, J. L., 1969: Agricultural Production Function, I Iowa State University Press, Ames Iowa. HERA, CR., TRIBOI, E. și ISFAN, D., 1971: Contribuții la metoda interpretării rezultatelor din experiențele cu îngrășăminte (Metoda suprafețelor de răspuns). Anale I.C.C.P.T., vol. XXXVII, seria B. HERA, CR., TRIBOI, E., ISFAN, D., BURLACU, GH., CREMENESCU, GH., SEGĂRCEANU, O., TÎMPEANU, I. și IONESCU, FELICIA, 1972: Funcțiile de producție la fertilizarea griului și porumbului pe diferite soluri din România. Anale I.C.C.P.T., vol. XXXVIII, seria B. HERA, CR., TONCEA, I., 1977: Unele aspecte ale eficienței economice a aplicării îngrășămintelor la grâu și porumb. Anale I.C.C.P.T., vol. XVII. PAMFIL, GH., 1976: Contribuții privind organizarea calculului și interpretării complexe a rezultatelor experimentale la cartof. Lucr. științ. I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 7. REICHBUCH, L., MOGA, ELISABETA, NIȚĂ, STELA, 1972: Eficiența îngrășămintelor la cartof în cadrul unei rotații de patru ani. Anale I.C.C.S., Brașov, Cartoful, 3. REICHBUCH, L., IGNĂTESCU, I., și IACOB, GH., 1977: Aspecte noi privind sistemul de fertilizare și reacția cartofului la *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary (mana) și *Alternaria* sp. (pătarea brună a frunzelor). Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful 8.

Predată comitetului de redactare la 18 iunie 1979
Referent: ing. D. Mitroi

OPTIMIZATION OF POTATO CROP FERTILIZATION ON SUCEAVA PLATEAU UNDER A CROP ROTATION OF FOUR YEARS

Summary

Experiments of seven years (1972—1978) at Suceava to imagine a zonal model for fertilization optimizing for every plot covered by the potato crop were carried on. 820 experimental plots were characterized for P_2O_5 , K_2O and Ca (soluble in ammonium lactate $pH=3.7$), changeable H (in sodium acetate, $pH=8.36$), total humus Ct, tuber yield, rates of NP, climatic indices (rainfalls and temperature). The equations underline the known phenomenon of the big P-efficacy when there is a low P content in the soil and big content of changeable H. The main fertilizer remains the Nitrogen (economic optimum of 160 kg/ha N). For Desirée tuber yields of 36—40 t/ha can be obtained with $N_{160}P_{60-125}$.

ZUR OPTIMIERUNG DER DÜNGUNG FÜR DEN KARTOFFELANBAU IM HOCHLAND DES BEZIRKS SUCEAVA

ZUSAMMENFASSUNG

Anhand der Ergebnisse aus polifaktoriellen Düngungsversuchen die während der Jahre 1972—1978 im Bezirk Suceava durchgeführt wurden, konnte ein Modell für die Optimierung der Düngung im Kartoffelbau erarbeitet werden. Es wurden folgende Kennwerte aus 820 Versuchspartellen ins Modell eingebracht: Boden (P_2O_5 , K_2O , Ca, Humus), Knollenertrag, N- und P- Gaben, Niederschläge, Temperaturen. Die Struktur dieses Modells erlaubt die Errechnung schlageigener Ertragsfunktionen. Diese ermöglichen die Schätzung des Knollenertrages in Abhängigkeit von N- und P- Gaben und den charakteristischen Boden und Klima, Kennwerten.

Die grössten Mehrerträge wurden durch die Stickstoffdüngung erzielt. Die wirtschaftlich optimalen Gaben waren: 160 Kg/ha N und 60 bis 125 Kg/ha P_2O_5 . Der entsprechende Knollenertrag für die Sorte Desirée wird auf 36—40 T/ha Kartoffeln geschätzt.

ОПТИМИЗАЦИЯ УДОБРЕНИЯ КУЛЬТУРЫ КАРТОФЕЛЯ НА СУЧАВСКОМ ПЛАТО В ЧЕТЫРЕХПОЛЬНОМ СЕВООБОРОТЕ

Резюме

На основании данных факториальных опытов, проводившихся с удобрениями в течение периода 1972—1976 гг. в зоне Сучавы, была разработана зональная модель оптимизации удобрения картофеля на уровне клина. Были обследованы 820 опытных делянок, для которых были установлены следующие агрохимические показатели: содержание P_2O_5 , K_2O и растворимого в лактате аммония кальция, $pH=3,7$, (AI), выраженного в ацетате натрия обменного водорода, $pH=8,36$ и содержание гумуса (C=общий углерод), урожай клубней, внесенные дозы NP и климатические показатели (сумма месячных осадков и среднемесячная температура). Структура зональной модели позволяет вычислять характерные для каждого отдельного клина квадратические уравнения удобрения, или уравнения функции урожая, выражающие урожай клубней в зависимости от доз N и P. В этих уравнениях удобрения, коэффициентами эффективности поправки и взаимодействия для доз N и P являются

функции свойственных участкам почвенных и климатических показателей. Оценки рассчитанные с помощью модели, подтверждают известные агрохимические закономерности, согласно которым потребность в фосфорных удобрениях по мере выращивания содержания в почве подвижного (растворимого) фосфора и по мере возрастания содержания в ней обменного водорода. Основным удобрением, обуславливающим наибольшие прибавки урожая в этой зоне, является азот, оптимальные экономические дозы которого равняются примерно 160 кг/га д.н. Оптимальные экономические дозы фосфора колеблются, в зависимости от изменения агрохимических показателей, от 60 до 125 кг/га P_2O_5 . При этих дозах, в условиях применяемой в настоящее время технологии, урожай клубней сорта Дезире равняются 36—40 т/га.

OPTIMIZAREA FERTILIZĂRII CULTURII CARTOFULUI ÎN CENTRUL MOLDOVEI PRINTR-UN MODEL MATEMATIC ZONAL

I. MĂZĂREANU, W. COPONY, M. BERINDEI și GH. PAMFIL

În baza unor experiențe polifactoriale cu îngrășăminte de tipul $5N \times 5P \times 3K$ executate timp de 3 ani, în 6 localități din centrul Moldovei, cu soiurile de cartof Ostara, Desirée și Jaerla, s-au întocmit modele de optimizare a fertilizării pe soiuri și indici ai producției (producția totală, comercială, procent de amidon). Pe lângă îngrășămintele NPK, în modele s-au preluat și unii indici agrochimici (P_2O_5 , K_2O , Ca solubil în lactat acetat de amoniu, H schimbabil în acetat de sodiu și carbonul total) și climatici (suma precipitațiilor pe luni și media lunară a temperaturilor), astfel încât se pot calcula funcții de producție în NPK, proprii tarlalelor, în baza indicilor agrochimici și climatici ce caracterizează fiecare tarla (solă, teritoriu ecologic omogen) în parte. Aceste funcții de producție, denumite „ecuații de fertilizare caracteristice tarlalelor“ (E.F.C.T.) de tipul unor polinoame pătratice cu trei variabile independente, permit optimizarea dozelor NPK în funcție de constelațiile factorilor de sol și climă proprii tarlalelor, pentru indicii principali ai producției. Cu aceste modele s-au estimat, pentru constelația medie a factorilor din centrul Moldovei, la soiul Ostara, dozele optime economice de $N_{260}P_{90}K_{180}$, ce permit realizarea unor producții (totale) de tuberculi de 43 t/ha (tabelul 8). Variația indicilor agrochimici și climatici influențează raportul îngrășămintelor și nivelul dozelor, confirmând în mare parte cunoștințele actuale din domeniul agrochimiei. În plus, aceste modele permit detalierea unor fenomene specifice culturii cartofului dintre climă, sol și fertilizare din zona respectivă, care numai printr-o analiză globală cantitativă pot fi evidențiate, în baza unor date experimentale ample, multifactoriale (cite 17 factori de vegetație din peste 300 parcele experimentale). Din prelucrările făcute în baza acestor modele, se confirmă observația mai veche că reducerea dozelor de îngrășăminte la 57% din optimul economic producțiile scad abia cu 5—10%. Rezultă concluzia că folosirea dozelor mari, la nivelul optimului economic, se recomandă numai în cazul unor tehnologii perfecte, fără deficiențe în tehnologia de cultivare, deficiențe care ar putea reduce mult eficacitatea îngrășămintelor.

Cercetări privind aplicarea îngrășămintelor la cartof au fost efectuate în țara noastră după anul 1950, în numeroase localități și în diferite perioade de timp. Aceste cercetări nu permit însă stabilirea sistemului de fertilizare pentru o anumită solă dintr-o zonă pedoclimatică, întrucât eficacitatea dozelor de îngrășămintă este puternic influențată de condițiile de sol, climă și soi, de nivelul agrotehnic. Ținând seama de indicația tovarășului NICOLAE CEAUȘESCU (1978) că „Trebuie asigurată intervenția în dirijarea producției, ținând seama de condițiile pedoclimatice, de ceea ce se întâmplă la un moment dat în sol”, era necesar ca să se treacă la o nouă etapă în stabilirea sistemului de fertilizare la cartof, față de vechile metode prin care dozele de îngrășămintă se diferențiază funcție de maximum 3 indici agrochimici (BREDT și colab., 1976) sau față de nota de bonitare (CRIȘAN și colab., 1975).

Astfel, COPONY și PAMFIL (1975) arată că, pentru stabilirea unei „ecuații de stare”, prin care putem afla evoluția plantei în orice condiție ecologică și sub influența oricărui factor agrotehnic, trebuie să elaborăm metodele matematice care să cuprindă rezultatele cercetărilor dintr-un areal mai mare. Una din metodele cele mai eficiente de cercetare și de interpretare a rezultatelor experimentale, care permite și efectuarea unor recomandări cantitative, o reprezintă metoda funcțiilor de producție (BAGHINSCHI, 1979; BERINDEI și colab., 1972).

Astfel, s-au efectuat cercetări polifactoriale cu îngrășămintă timp de mai mulți ani, în numeroase localități din țară. Rezultatele de producție, ale analizelor de sol și cele climatice au fost organizate într-un fișier de date ce s-a depus pe mediu magnetic, sistem care asigură un acces rapid la date în vederea verificării, regrupării și prelucrării lor automate după diferite metode de interpretare (COPONY, 1976; PAMFIL, 1977). În baza unui tip de model matematic elaborat, aceste rezultate au fost prelucrate, realizându-se sistemul de optimizare a fertilizării culturii cartofului la nivel de țară COF-1 (cartof optimizarea fertilizării — aproximația 1), care permite optimizarea tehnică și economică a dozelor de îngrășămintă la nivel de tarla (sau teritoriu ecologic omogen), în baza indicilor de sol și climă (adică a constelațiilor de factori agrochimici și climatici) proprii tarlalelor (COPONY și colab., 1978).

În vederea optimizării fertilizării culturii cartofului în centrul Moldovei, s-a elaborat un model zonal ce a fost verificat în producție, având pentru condițiile respective de climă și sol o probabilitate de reproducție mai mare ca modelul general COF-1, rezultatele obținute făcând obiectul lucrării de față.

METODA DE LUCRU. În perioada 1974—1976 s-au executat în șase localități din județele Neamț și Bacău (tabelul 1) experiențe factoriale cu îngrășămintă de tipul 5N×5P×3K, selectându-se în baza unui principiu geometric 36 de variante din cele 75 posibile (tabelul 2), ce s-au montat într-o singură repetiție (COPONY și REICBUCH, 1976). Se constată că cele trei graduări ale îngrășămintelor cu po-

Tabelul 1

**Localitățile și anii în care s-a cercetat influența dozelor de îngrășăminte
la cartof
(Localities and years of experiments)**

Localitatea (Locality)	Județul (District)	Anii (Years)	Soiul (Variety)	Nivelul de gunoi (Farmyard manure)
Stațiunea de cercetări Secuieni	Neamț	1974—1976	Ostara Jaerla Desirée	0 ; 30
Stațiunea de cercetări Secuieni	Neamț	1975	Desirée	0 ; 30
C.A.P. Botеști	Neamț	1974	Desirée	0
C.A.P. Căciulești	Neamț	1974	Desirée	0
C.A.P. Ștefan cel Mare	Neamț	1976	Desirée	0
C.A.P. Hemeiuiși	Bacău	1974—1975	Jaerla Desirée	0
C.A.P. Berești-Bistrița	Bacău	1974—1976	Desirée	0

Tabelul 2

**Contribuțiile NPK folosite în experiența „Stabilirea principiilor de fertilizare la cultura cartofului”
(NPK contributions experimented)
Tipul experienței : 5N×5P×3K/2=36 variante**

N P ₂ O ₅	N ₄₀	N ₈₀	N ₁₄₀	N ₂₁₀	N ₂₇₀
P ₄₀	K ₄₀ K ₈₀	K ₄₀ K ₁₆₀	K ₈₀ K ₁₆₀	K ₄₀	K ₁₆₀
P ₇₀	K ₄₀ K ₈₀	K ₈₀	K ₄₀	K ₄₀ K ₈₀	K ₈₀
P ₁₄₀	K ₁₆₀	K ₄₀ K ₈₀	K ₈₀ K ₁₆₀	K ₈₀	K ₁₆₀
P ₂₀₀	K ₁₆₀	K ₄₀ K ₈₀	K ₄₀ K ₁₆₀	K ₈₀ K ₁₆₀	K ₈₀
P ₂₇₀	K ₁₆₀	K ₄₀	K ₄₀ K ₈₀	K ₈₀	K ₈₀

tasiu îmbracă toate combinațiile NP. Cercetarea s-a efectuat la trei soiuri (Ostara, Jaerla și Desirée), pe două nivele de gunoi de grajd (0 și 30 t/ha).

Pentru fiecare parcelă experimentală s-a determinat producția totală (P.T.) și comercială (P.C. — tuberculi mai mari de 55 grame) de cartofi, procentul de proteină (P) și amidon (A) din tuberculi. Înainte de recoltare s-au ridicat probe

de sol din care s-au determinat principalii indici agrochimici — P_2O_5 , K_2O , Ca (Ca este direct corelat cu capacitatea de schimb cationică), aciditatea hidrocitică și humusul.

Pentru fiecare experiență s-au luat de la stațiile meteorologice cele mai apropiate precipitațiile medii lunare și temperaturile medii lunare.

Rezultatele (4 indici de producție și 17 factori cauzali: îngrășăminte, indici de sol și climă) au fost organizate într-un fișier de date și depus pe mediu magnetic la calculatorul electronic. În baza unui model matematic de tipul unui polinom polifactorial, aceste rezultate au fost prelucrate ulterior pe soiuri și indici ai producției.

Metoda de calcul utilizată poate fi considerată ca o continuare a metodelor de regresie și corelație utilizate în ultimii 15 ani în domeniul cercetărilor agricole (CEAPOIU, 1968). Trecerea de la includerea în calcule a 3—4 factori cauzali la 15—20 factori a fost posibilă datorită apariției calculatoarelor electronice și pachetelor de programe de calcul elaborate în acest scop.

Calculule efectuate pentru obținerea coeficienților termenilor din modelul zonal au fost executate cu programul „Steepest wise regression“ din biblioteca de programe B.M.D. (Biomedical Computer Programs) elaborat de DIXON (1975). B.M.D.-ul este folosit la ora actuală la prelucrarea datelor experimentale de majoritatea cercetătorilor din domeniul biologiei, medicinei și agriculturii. Avantajul acestui program rezidă în posibilitatea folosirii unui număr de pînă la 80 de termeni în model, spre deosebire de programul I.B.M. care permite utilizarea unui număr de numai 40 termeni.

REZULTATELE OBȚINUTE. 1. Elaborarea și structura modelului zonal. Modelul matematic reflectă concepția autorilor despre acțiunile și interacțiunile care există între îngrășăminte, sol și climă, privind realizarea producției în zona dată.

În modelul zonal au fost incluși 17 factori cauzali (tabelul 3) ce aparțin următoarelor domenii: tehnologie (îngrășăminte cu azot, fosfor și potasiu), sol (indici agrochimici) și climă (precipitații și temperaturi medii lunare). Prin asteriscuri s-au marcat cei 45 termeni ai modelului, care cuprind factori la puterea întâi și a doua, precum și interacțiuni de ordinul unu și doi.

În baza algoritmului matematic ce stă la baza programului de calcul au fost aleși, din cei 45 de termeni propuși ai modelului, numai cei care, în baza verificărilor de la fiecare iterație (introducerea unui nou termen), prezintă o semnificație statistică asigurată. Spre deosebire de alte metode, în felul acesta metoda B.M.D. verifică la fiecare pas, prin testul F, semnificația tuturor termenilor aleși anterior față de termenul nou introdus și menține în model, dintre termenii anterior selectați, numai pe cei care au o acțiune semnificativă asupra variabilei dependente studiate.

Astfel, s-au determinat coeficienții de regresie din modelele ce au fost calculate pentru producția totală, comercială și procentul de amidon la fiecare soi. Numărul de termeni rămași în ecuație este diferit (tabelul 4), în general acesta fiind de peste 30. Numărul ridicat de termeni selectați din cei propuși indică existența interacțiunilor între dozele de îngrășăminte și factorii solului și climei asupra producției sau indicilor de calitate la cartof.

Tabelul 3

**Structura modelului pentru zona centrul Moldovei
(Model structure for zone of Moldova Center)**

Factori luați în studiu (Factors)	Luni (Months)	N [*]	P [*]	K [*]	N ²	P ²	K ²	NP	NK	PK	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	T-S	Ct
		+	+	+	+	+	+	+	+	+					
Fosforul solubil în lactat (P) Potasiu acetat de amoniu (K) Calciu pH = 3,7 (Ca) H schimbabil în acetat de sodiu pH = 8,36 Carbon total (total Carbon)			+	+			+	+		+					
		+				+									+
			+		+		+								+
		+					+								+
Suma precipitațiilor în mm pentru lunile (Rainfalls)	10-3			+						+				+	
	4	+				+							+		
	5		+				+						+		
	6		+						+			+	+		
	7	+			+						+				
Media temperaturilor în grade Celsius pentru lunile (Mean temperature)	4		+					+							
	5	+							+						
	6			+	+					+					
	7	+					+								
			eN	eP	eK	cN ²	cP ²	cK ²	iNP	iNK	iPK		Po		

*) doze de azot, fosfor și potasiu

**) fosfor, potasiu și calciu solubil, H schimbabil, carbon total + termenii mod lului

Totodată, se constată că aceste modele au, în general, o determinare totală mare (peste 80%) și, ca atare, coeficienți de corelație multiplă foarte ridicați.

Modelele obținute s-au verificat din punct de vedere al reproductibilității lor prin testul Delta, care indică abaterea procentuală a indicilor de producție, calculați prin model, față de cei realizați în experiență (tabelul 5). Se constată că majoritatea abaterilor se încadrează în limita $\pm 10\%$. În felul acesta, prognoza folosirii îngrășămintelor (prin care se estimează și producția probabilă) are o siguranță statistică de circa 90% sau, altfel zis, în 9 cazuri din 10 se poate considera că eficiența fertilizării va fi aceea care rezultă în baza acestui model zonal.

Tabelul 4

Numărul de termeni selectați și determinația totală a modelelor calculate
pentru centrul Moldovei
(Number of selected terms and total determination of models)

Soiul (Variety)	Indice de producție (Yield purpose)	Nr. de termeni (Nr. of. terms)		Determinația multiplă (Multiple determin.) %	Coef. de corelație multiplă (multiple co- relation coef.)
		propuși (proposed)	selectați (selected)		
Ostara	Prod. totală (total yield)	45	33	83,53	0,91
	Prod. comercială (ware yield)	45	33	65,59	0,81
	Amidon (Starch)	45	32	81,59	0,90
Desirée	Prod. totală (total yield)	45	39	81,90	0,91
	Prod. comercială (ware yield)	45	40	84,39	0,92
	Amidon (Starch)	45	30	96,98	0,98

Tabelul 5

Testul Delta pentru verificarea erorii de prognozare a modelelor zonale
din centrul Moldovei (Δ test for error of prognosis in zonal models)

Soiul (Variety)	Indicii de producție (Yield purpose)	Nr. parcele ex- perimentale (Nr. of plots)	Abaterile valorilor calculate față de cele realizate în câmp (Deviation of computed values from real ones)				
			clase de abateri (în procente)				
			0—10	10—20	20—30	30—40	40—50
% din numărul parcelelor studiate**							
Ostara	Prod. totală (total yield)	96	80,2*	17,7	2,1	—	—
	Prod. comercială (ware yield)	96	63,5	26,0	6,3	4,2	—
	Amidon (Starch)	96	100,0	—	—	—	—
Desirée	Prod. totală (total yield)	204	63,3	29,9	2,9	2,9	—
	Prod. comercială	204	51,5	32,6	8,3	1,3	2,0

* din 96 parcele experimentale, la 77, parcele (82,0%) diferența dintre valorile calculate și cele realizate în câmp este în limita $\pm 0-10\%$. În mod similar se interpretează și celelalte cifre din tabel.
** % frequency of plots distributed in % deviation classes.

Structura modelului zonal (tabelul 3) reflectă scopul pentru care a fost conceput și anume de a obține o ecuație de fertilizare funcție de producție, redusă la 9 termeni, caracteristică la nivel de tarla

(E.F.C.T.) pentru cultura cartofului. Aceste E.F.C.T. pot fi considerate ca ecuații rezultate din experiențe cu îngrășăminte efectuate pe tarlalele respective, având pentru majoritatea situațiilor un grad de reproductibilitate ridicat.

Din tabelul 3 se poate constata că în stînga liniei verticale se află interacțiunile îngrășămintelor cu factorii de sol și climă, cu ajutorul cărora se calculează, prin introducerea în model a indicilor de sol și climă proprii tarlalelor, coeficienții de eficacitate „e”, de corecție „c” și de interacțiune „i” ai îngrășămintelor E.F.C.T. (tabelul 6). Precizăm că acești coeficienți de eficacitate, corecție și interacțiune sînt funcții ale îngrășămintelor NPK cu indicii de sol și de climă.

Tabelul 6

**Modul de calcul al coeficienților de eficacitate „e”,
de corecție „c” și de interacțiune „i” pentru ecuațiile de fertilizare
caracteristice la nivel de tarla
(Computing way for coefficients of efficacy „e”, correction „c”
and interaction „i” for fertilization equation for every plot)**

Coeficienții de eficacitate „e” pentru		
Azot (N)	Fosfor (P)	Potasiu (K)
N N.Ca N.Ct N.P4 N.P7 N.C5 N.C7	P P.P ₂ O ₅ P.T—S P.P5 P.P6 P.C4	K K.K ₂ O K.P 10-3 K.C6
Coeficienți de corecție „c”		
N ² N.T-S N.P7 N.C6	P ² P.C2 P.P4	K ² K.Ct K.P5 K.C7
Coeficienți de interacțiune „i”		
NP NP.P ₂ O ₅ NP.C4	PK PK.K ₂ O PK.P10-3	NK NK.P6 NK.C5

În dreapta liniei verticale a modelului zonal, termenii propuși permit calcularea constantei P₀ din E.F.C.T., P₀ fiind de fapt potențialul de fertilitate natural al solului, în cazul neaplicării îngrășămintelor.

Ecuția de fertilizare caracteristică la nivel de tarla este de tipul :

$$Y = P_0 + e_1N + e_2P + e_3K \\ + c_1N^2 + c_2P^2 + c_3K^2 \\ + i_1NP + i_2NK + i_3PK$$

în care :

Y = indicii producției de cartof ca : recolta totală ; recolta comercială ; procent de amidon etc. ;

e = coeficienții de *eficacitate* pentru NPK sau sporul pentru primul kg s.a./ha.

c = coeficienții de *corecție* pentru NPK = reducerea sporului determinat de creșterea dozelor.

i = coeficienții de *interacțiune*, respectiv reducerea sau creșterea eficacității unui îngrășămint în prezența altui îngrășămint.

E.F.C.T. permit să se stabilească dozele de îngrășămint și producțiile de tuberculi pentru maximum tehnic, optimul economic și diferite grade de intensificare inferioare optimului economic, precum și sistemul de fertilizare în vederea realizării unor anumiți indici calitativi ai producției, în diferite condiții de climă și sol.

Veridicitatea acestor E.F.C.T. pentru fiecare solă în parte este cu atât mai mare cu cât indicii de climă și de sol se încadrează în limitele de variație a factorilor studiați în baza informațională. Pentru acest lucru s-a verificat modelul pentru fiecare soi și indice de producție, în sensul că s-a calculat câte o ecuație caracteristică pentru variația fiecărui factor în limitele media \pm abaterea standard și s-a constatat că efectele acestora reflectă realitățile cunoscute.

Deși sistemul de fertilizare se determină cu E.F.C.T., este de remarcat că în cei nouă coeficienți de regresie și P_0 sînt incluși cei 14 factori agrochimici și climatici, spre deosebire de metodele de calcul uzuale, care estimează nivelul dozelor de îngrășămint funcție de maximum 3 indici agrochimici.

2. Stabilirea dozelor de îngrășămint. Cu ajutorul ecuațiilor caracteristice la nivel de tarla se pot determina dozele de îngrășămint și producțiile corespunzătoare maximumului tehnic, optimului economic și unor nivele de fertilizare inferioare optimului economic. Aceste estimări se pot face cu o probabilitate de reproducere mai ridicată pentru solele ai căror indici de climă și sol se încadrează în limitele de variație (media \pm abaterea standard) indicate pentru soiurile Ostara și Desirée în tabelul 7. Se constată că la soiul Ostara, ca urmare a unui număr mai mic de parcele experimentale cu îngrășămint, abaterile standard la factorii pedoclimatici sînt mai reduse decît la soiul Desirée.

Pentru a da cîteva exemple de optimizare a fertilizării la soiul Ostara s-au variat unii indici agrochimici în limitele media \pm abaterea standard, calculîndu-se pentru fiecare constelație de factori dozele pentru maximum tehnic și optimal economic, estimîndu-se în același

Media și abaterea standard ale factorilor luați în studiu pentru producția de cartof în zona „Centrul Moldovei” în perioada 1974—1976 la soiurile Ostara și Desirée, 96 parcele experimentale cu îngrășăminte (Mean and standard deviation for factors determining yield of Ostara and Desirée in 96 plots varieties in 1974—1976 in Moldova Center)

Denumirea factorilor luați în lucru (Factors)		Luni (Months)	Media (Mean)			Abaterea standard (Standard deviation)	
			unități de măsură (measure units)	Valori (Values)		Valori (Values)	
				Ostara	Desirée	Ostara	Desirée
Indici tehnologici (Technological indices)	Doze de azot (N rates)		kg s.a./ha	140	140	79	78
	Doze de fosfor (P rates)			140	140	85	85
	Doze de potasiu (K rates)			90	90	47	47
Indici de sol (soil indices)	P ₂ O ₅ solubil în AL		mg/100 g sol	8,2	8,6	2,6	6,4
	K ₂ O solubil în AL		mg/100 g sol	18,8	16,9	5,3	7,8
	Ca solubil în AL		mg/100 g sol	13,2	13,4	2,3	3,4
	T-S schimbabil în acetat de Na		me/100 g sol	4,3	5,0	0,8	1,5
	CT		%	1,6	1,7	0,4	0,4
Indici de climă (climatic indices)	Suma precipitațiilor pentru lunile (Rainfalls)	10—3	mm apă (water)	111	148	35	47
		4		38	46	11	15
		5		87	85	34	33
		6		87	79	29	35
		7		90	100	28	50
	Media lunară a temperaturilor (Monthly mean temperatures)	4	grade Celsius	9,3	9,7	1,2	0,9
		5		15,2	14,9	1,1	1,3
		6		17,9	17,7	0,9	1,0
		7		19,4	19,4	0,7	0,8
Indici de producție (Yield indices)	Producția totală (total yield)		t/ha	42,3	36,6	8,1	10,3
	Producția comercială (Ware yield)		t/ha	35,6	26,3	7,1	11,8
	Amidon (Starch)		% din subst. uscată (% of dry matter)	65,9	69,4	3,6	0,9

timp producțiile probabile pentru dozele respective, ca și pentru o doză mai mică de 57% din optimul economic. Pentru media factorilor agrochimici (tabelul 7) dozele optime economice sînt de 260 kg N, 90 kg P₂O₅ și 180 kg K₂O, producția estimată fiind de 46 t/ha (tabelul 8).

Din datele înscrise în tabelul 8 se constată că, prin variația cîte unui indice de sol, se produc modificări importante în privința atît a cantității de îngrășăminte cît și a raportului între elemente și a producțiilor care se pot obține.

Prin scăderea fosforului la 5,6 mg P₂O₅/100 g sol, doza de P₂O₅ necesară se dublează, iar prin creșterea lui la 10,9 mg P₂O₅, fertilizarea cu fosfor nu mai este necesară, producțiile realizabile fiind practic egale între ele.

Deși în cazul mării conținutului de calciu sau a carbonului total din sol se modifică dozele de îngrășăminte, se înregistrează creșteri importante ale producției totale. Astfel, pe un sol cu 10,9 mg Ca/100 g sol se estimează o producție maximă de 44,7 t/ha, pe cînd prin creșterea calciului la 15,5 mg se poate realiza o recoltă maximă de 50,8 t/ha.

Din tabelul 8 se mai constată că reducerea dozelor la 57% din optimul economic scade producția doar cu 5—10%, ceea ce înseamnă că aplicarea acestor doze mari, corespunzătoare optimului economic, este indicată doar în cazul asigurării la nivel optim a tuturor secvențelor din tehnologia de cultivare. La tehnologii cu secvențe deficitare dozele mari nu-și ating scopul.

Dacă producțiile totale mari s-au obținut în general cu administrarea unor doze ridicate de azot, s-a constatat că producțiile comerciale (tuberculi mai mari de 55 g) mari se realizează cu cantități mai mici de azot. Fără a indica tabele cu cifre, în concluzie rezultă că, pentru media factorilor de sol și climă, producția comercială maximă de 38,1 t/ha se obține cu N₁₃₀P₁₆₅K₁₅₅. Creșterea potasiului solubil din sol determină reducerea dozei de îngrășămint cu potasiu și azot și creșterea dozei de fosfor, iar mărirea deficitului de saturație a solului implică creșterea dozelor de îngrășare cu azot și fosfor.

Dozele variabile de îngrășăminte, ce rezultă în urma modificărilor indicilor agrochimici, nu influențează decît în mică măsură variația procentului de amidon din tuberculi.

În ceea ce privește influența modificărilor indicilor de climă asupra producției totale de cartof, la soiul Ostara s-a constatat că precipitațiile din luna aprilie nu au influență asupra dozelor de îngrășăminte. În schimb precipitațiile din lunile octombrie—martie și în special cele din cursul perioadei de vegetație modifică eficacitatea îngrășămintelor. Astfel, un regim scăzut de precipitații în lunile mai—iulie necesită aplicarea unor doze mult mai mari de îngrășăminte cu fosfor.

Variația producției totale de cartof la soiul Ostara sub influența îngrășămintelor, în cazul indicilor de sol și climă, este reprezentată sub forma suprafețelor de răspuns în fig. 1. În cazul neaplicării pota-

Tabelul 8

Modificările producțiilor de tuberculi în funcție de variația dozelor de îngrășăminte și variația indicilor agrochimici din centrul Moldovei
(Variation of yield depending on fertilization rates and agrochemical indices)

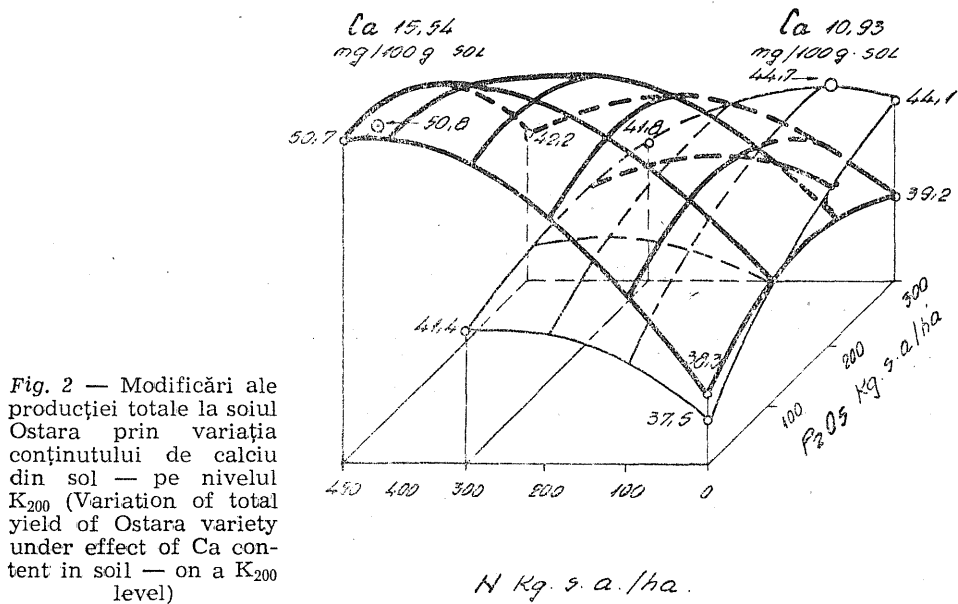
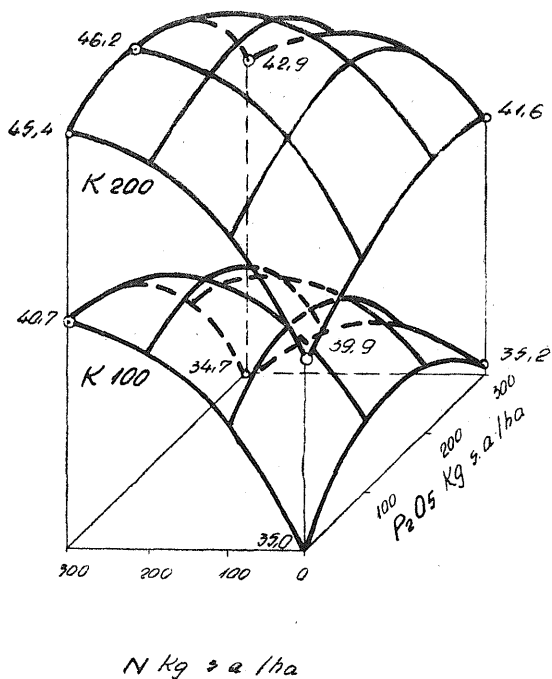
Constelația factorilor agrochimici (Factors)	Maxim tehnic (Technic maximum)				Optim economic (economic optimum)				57% din optim economic (57% of economic optimum)			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	P.T.*	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	P.T.*	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	P.T.*
	kg s.a./hectar			t/ha	kg s.a./hectar			t/ha	kg s.a./hectar			t/ha
Media pe zonă	295	105	205	46	260	90	180	46	150	50	100	43
P ₂ O ₅ 5,6 mg/100 g sol 10,9 mg/100 g sol	360	225	190	47	315	200	165	46	180	115	95	44
	230	—	225	47	200	0	195	46	115	0	115	44
Ca 10,9 mg/100 g sol 15,5 mg/100 g sol	80	325	230	45	70	280	200	44	40	160	115	42
	430	35	205	51	370	30	180	50	216	180	105	47
T-S 3,5 me/100 g sol 5,2 me/100 g sol	410	—	190	48	360	0	165	47	205	0	95	45
	210	215	220	46	180	190	190	45	105	110	110	43
Ct 1,3 % 2,0 %	340	50	110	46	295	45	95	46	170	25	55	44
	305	525	405	76	265	460	350	73	150	260	200	65

* Producția totală de tuberculi (total yield of tubers)

siului se constată că nivelul producțiilor realizate cu diferite combinații NP este mult inferior situației când se administrează K₂₀₀. În acest ultim caz, producția maximă tehnică este de 46,2 t/ha și se realizează cu combinația N₂₉₅P₁₀₅. Se evidențiază efectul puternic al îngrășămintelor cu azot asupra producției, prin creșterile importante ale recoltei, oglindite printr-o înclinație mai puternică a curbelor, față de îngrășămintele cu fosfor.

Așa cum s-a arătat în tabelul 8, variația conținutului de calciu din sol aduce modificări importante în valorile producției totale și ale eficacității dozelor de îngrășăminte. Astfel, din fig. 2 reiese că pe un sol cu 10,9 mg Ca/100 g sol producțiile sînt în general mai mici decît pe un sol cu 15,5 mg Ca/100 g sol. Producțiile maxime tehnice sînt mult diferențiate (44,7 t/ha în primul caz și 50,8 t/ha în al doilea caz), constatîndu-se un raport foarte diferit N : P. Se remarcă faptul că, la doze mici de azot (0—150 kg s.a. N/ha), eficiența dozelor de fosfor este mult mai mare cînd solul conține Ca mai puțin.

Asupra producției totale, o influență hotărîtoare o are conținutul solului în carbon total (fig. 3). Astfel, pe nivelul N₃₀₀, pe un sol mai sărac în humus (1,3% Ct), producția maximă tehnică (46,4 t/ha) se realizează cu P₅₀K₁₀₀. Pe un sol bogat în humus (2,0% Ct), la doze mici de fosfor și în special de potasiu, nivelul recoltei este inferior primului



caz. Dar de la doza de 150 kg s.a. K_2O /ha producțiile devin superioare și cresc față de solul cu 1,3% Ct.

Eficacitatea îngrășămintelor este diferită în realizarea producției totale și a celei comerciale (fig. 4). Se constată că pe nivelul N_{150} , deși producția totală este în creștere pînă la dozele de $P_{203}K_{200}$, producția comercială începe să scadă de la doza de $P_{135}K_{125}$. Astfel, peste această doză, diferențele dintre producția totală și cea comercială sînt din ce în ce mai mari odată cu creșterea dozelor de PK. Acest fapt este deosebit de important în realizarea unor recolte maxime economice la unitatea de suprafață, prin realizarea unui raport optim între producția totală și cea comercială.

Valorile producției comerciale la soiul Ostara pe nivelul N_{150} sînt influențate de conținutul solului în potasiu solubil (fig. 5). Pe un sol cu 13,4 mg K_2O /100 g sol se realizează recolte de 40,9 t/ha cu doza $P_{90}K_{200}$, iar pe sol cu 24,2 mg K_2O se obține doar o producție maximă de 37,3 t/ha, cu combinația $P_{233}K_{150}$. Se constată, deci, că de pe un sol mai slab aprovizionat cu potasiu se pot sconta producții comerciale ridicate de cartofi numai prin aplicarea unor doze mari în acest element. Pe un sol bogat în potasiu mobil se reduce doza de îngrășămintă cu potasiu, dar aceasta trebuie aplicată în combinație cu doze mai mari de fosfor. Eficacitatea dozelor de potasiu în lipsa fosforului este mult mai mare pe soluri mai slab aprovizionate cu K_2O mobil, decît pe cele cu un conținut mai ridicat. Cu creșterea dozelor de fosfor ce se aplică concomitent cu dozele de potasiu, această deosebire dispăre.

CONCLUZII. (1) Modelele ce descriu variația indicilor de producție la cartof permit obținerea unor ecuații de fertilizare caracteristice la nivel de tarla (E.F.C.T.), în funcție de indicii de sol și climă proprii

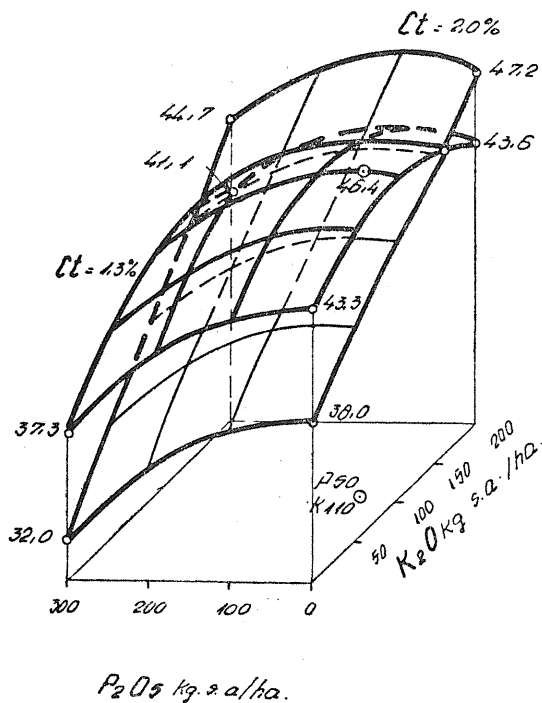
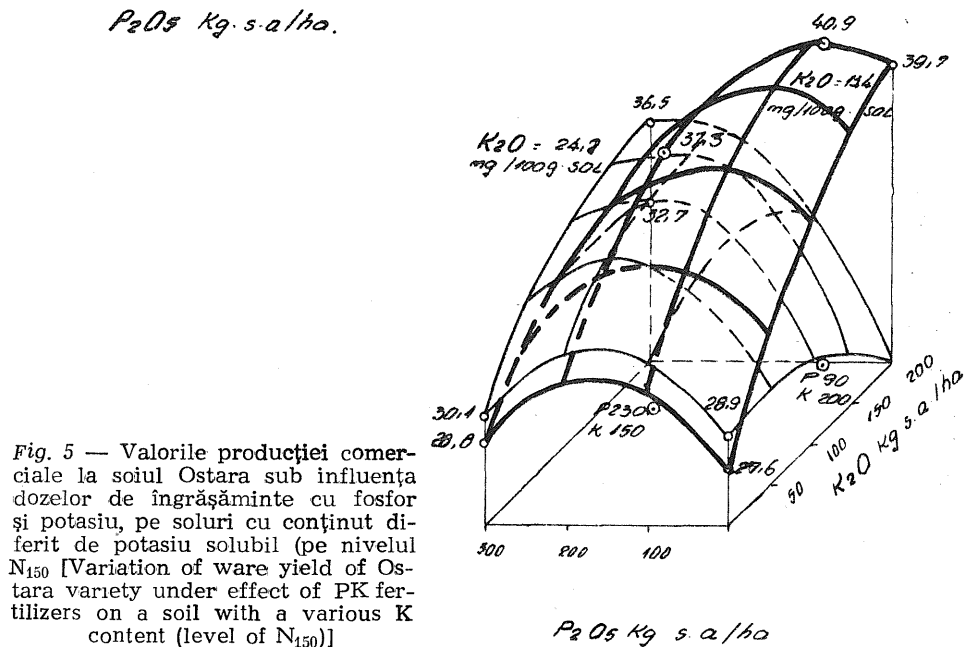
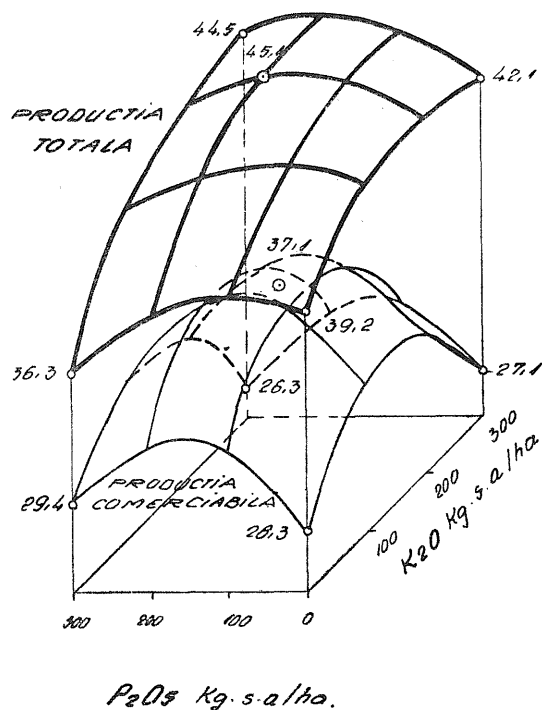


Fig. 3 — Influența conținutului solului în carbon total asupra producției totale la soiul Ostara — pe nivelul N_{300} (Effect of total C content in soil on total yield of Ostara variety — on N_{300} level)



solelor. (2) Aceste ecuații de fertilizare caracteristice tarlalei permit optimizarea tehnică și economică a dozelor de NPK la nivel de tarla, precum și estimarea, pentru orice combinație de îngrășăminte, a producției de tuberculi totală și comercială. (3) Pentru media factorilor de climă și sol din zonă se estimează producția de 46 t/ha cu combinația corespunzătoare optimului economic $N_{260}P_{90}K_{180}$ și de 43 t/ha cu dozele $N_{150}P_{50}K_{100}$ (57% din optimul economic). (4) Producțiile comerciale cele mai ridicate la soiul Ostara se obțin cu doze de azot mai mici decât cele corespunzătoare aceluiași nivel de producție totală. (5) Dozele de îngrășăminte nu influențează decât în mică măsură variația procentului de amidon din tuberculi.

BIBLIOGRAFIE

NICOLAE CEAUȘESCU, 1978 : Consfătuirea de lucru consacrată problemelor agriculturii la Comitetul Central al P.C.R. (1 februarie). Editura politică, București ; BAGHINSCHI, V., 1979 : Funcțiile de producție și aplicațiile lor în agricultură. Editura Ceres, București ; BERINDEI, M., COPONY, W. și TOFAN, M., 1972 : Interpretarea unei experiențe cu îngrășăminte la cartof, prin metoda funcțiilor de producție. Analele I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 3. BREDT, H., BERINDEI, M., TĂNĂȘESCU, EUGENIA, COPONY, W., BRETAN, I., REICHBUCH, L., GLIGOR, S. și MĂZĂREANU, I., 1976 : Diferențierea sistemului de fertilizare la cartoful destinat consumului de toamnă-iarnă, în cultura neirigată. Lucr. Șt. I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 6. CEAPOIU, N., 1968 : Metode statistice aplicate în experiențele agricole și biologice. Editura Agro-Silvică, București ; COPONY, W., 1976 : Cercetarea multidimensională în experiențele cu îngrășăminte la cartof. Lucr. Șt. I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 6 ; COPONY, W. și PAMFIL, GH., 1975 : Cercetări privind obținerea de producții ridicate la cartof cu indici de calitate prestabiliți printr-o îngrășare dirijată. Lucr. Șt. I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 5 ; COPONY, W. și REICHBUCH, L., 1976 : Experiențe factoriale cu și fără repetiții. Lucr. Șt. I.C.C.S. Brașov, Cartoful 6 ; COPONY, W., BERINDEI, M. și BREDT, H., 1978 : Sistemul de optimizare a fertilizării la cultura cartofului folosind modelul matematic COF-1. Anale I.C.P.C. Brașov, Cartoful, 9 ; CRIȘAN, I., OTIMAN, P. și GAVRILESCU, ANA, 1975 : Metodologia elaborării planurilor de fertilizare cu calculatoare electronice. Redacția materiale de propagandă agricolă, București ; DIXON, W. I., 1975 : Biomedica Computer Programs. University of California Press, Berbeley Loos Angeles, Loondon ; PAMFIL, GH., 1977 : Contribuții privind organizarea calculului și interpretării complexe a rezultatelor experimentale la cartof. Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 7 ; * * * : Funcțiile de producție în agricultură. Institutul de cercetări pentru economie agrară și organizarea I.A.S. — Caiet documentar, nr. 10, C.D.A. București ; * * * — I.B.M. Application Program System/361. Scientific Subroutines Package, Version II.

*Predat comitetului de redacție, la 6 iunie, 1979
Referent : ing. Maria Ianoși*

OPTIMIZATION OF POTATO CROP FERTILIZATION FOR CENTRAL MOLDOVA, BY A ZONAL MATHEMATICAL MODEL

Summary

Based on experiments of $5N \times 5P \times 3K$ type, carried on 3 years in 6 localities with the varieties Ostara, Desirée and Jaerla, models of fertilization optimization for varieties and yields (total yield, ware yield, starch yield) were elaborated. The equations computed for every plot (square polinomes with three independent variables) indicate the best NPK formula depending on the climatic elements (rainfalls and temperatures), soil elements (P_2O_5 , K_2O and Ca soluble in ammonium lactate acetate, changeable H in Na (CH_3COO), total carbon), economical optimum and technical maximum values. For instance for Central Moldova the variety Ostara produces 43 t/ha tubers, as answer to a $N_{260}P_{90}K_{180}$ formula (table 8). The models confirm the agrochemical knowledge for the variation of the agrochemical elements, but includes many factors (17 factors determined in 300 experiment plots). If the fertilizer rates decrease to 57% from the economical optimum level, the yields decrease only with 5–10%. Big rates are recommended only for perfect technologies.

DIE OPTIMIERUNG DER DÜNGUNG IM KARTOFFELBAU IN ZENTRUM DER MOLDAU, MIT HILFE EINES MODELLES

Zusammenfassung

Aufgrund polifaktorieller D ungsversuche vom Typus $5N \times 5P \times 3K$, die während 3 Jahren in 6 Ortschaften mit den Sorten Ostara, Desirée und Jaerla durchgeführt wurden, konnten Modelle zur Optimierung der Düngung in Kartoffelbau nach Sorten und Verwendungszweck ausgearbeitet werden (Gesamt- und Handelsertrag, Stärkegehalt). Es wurden folgende Kennwerte in die mathematischen Modelle einbezogen: Boden (P_2O_5 , K_2O , Ca, Humus), Knollenertrag, N- und P- Gaben, Niederschläge, Temperaturen, Mit Hilfe dieser Kennwerte können über die Modelle schlageigene NPK Ertragsfunktionen berechnet wurden. Diese schlageigenen Ertragsfunktionen enthalten drei unabhängige Variable und ermöglichen die Optimierung der N, P und K Gaben für die wichtigsten Ertragsgr ossen, in Abhängigkeit von der Konstellation der Boden- und Klimafaktoren. An Hand dieser Modelle konnten die wirtschaftlich optimalen Düngergaben, für die Zentral-Moldau für die Sorte Ostara berechnet werden (N_{260} , P_{90} , K_{180} Kg/Ha). Der entsprechende Knollenertrag wird auf 43 T/Ha geschätzt.

über die Modelle kann auch die Wechselwirkung zwischen Boden, Klima und Düngung, in dem betreffenden Anbaugesamt geschätzt werden.

Die Berechnungen mit Hilfe dieses Modelles führten zu der Schlussfolgerung dass die Anwendung wirtschaftlich optimaler Gaben nur dann gerechtfertigt ist wenn die Anbautechnologie fehlerfrei ist. Jeder Mangel in der Technologie senkt die D ungereffizienz beträchtlich.

ОПТИМИЗАЦИЯ УДОБРЕНИЯ КУЛЬТУРЫ КАРТОФЕЛЯ В ЦЕНТРЕ МОЛДОВЫ, С ПОМОЩЬЮ ЗОНАЛЬНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

Резюме

На основе многофакторных опытов с удобрениями типа $5N \times 5P \times 3K$, проводившихся в течение 3-х лет в шести местностях, расположенных в центральной части Молдовы, с сортами картофеля Остара, Дезире и Ярла, были разработаны модели оптимизации удобрения по сортам и показателям урожайности (общему и товарному урожаю и проценту крахмала). Помимо удобрений иРК, в моделях участвуют также и некоторые агрохимические (P_2O_5 , K_2O , растворимый в лактат-ацетате аммония кальций, растворимый в ацетате натрия Н и общий углерод) и климатические показатели (сумма месячных осадков и среднемесячная температура), с тем чтобы можно было вычислить свойственные каждому клину (полю, однородной экологической территории) функции урожая, выраженные в иРК. Эти функции урожая, называемые „характерными для клиньев уравнениями удобрения“, типа квадратических полиномов с тремя независимыми переменными, позволяют оптимизировать дозы иРК в зависимости от сочетания свойственных клиньям почвенных и климатических факторов, по основным показателям урожая. С помощью этих моделей были установлены, для среднего сочетания факторов в центре Молдовы, оптимальные экономические дозы — $N_{260}P_{90}K_{180}$ — для сорта Остара, позволяющие получение общих урожаев клубней в 43 т/га (табл. 8). Колебания агрохимических и климатических показателей влияют на соотношение между удобрениями и на величину доз, в значительной мере подтверждая уже имеющиеся сведения в области агрохимии. Кроме этого, эти модели позволяют уточнить некоторые специфические для культуры картофеля соотношения между климатом, почвой и удобрением в соответствующей зоне, которые могут быть выявлены лишь путем общего количественного анализа на основе обширных многофакторных данных (по 17 факторам роста на 300 опытных делянках). Разработки, проводившиеся на основании этих моделей, подтверждают известное уже наблюдение, что снижение доз удобрений на 57% против экономического оптимума вызывает уменьшение урожаев на 5—10%. Отсюда делается вывод, что применение высоких доз удобрений на уровне экономического оптимума можно рекомендовать лишь при применении безупречной технологии, без недостатков в обработке, которые в значительной степени снижают эффективность применения удобрений.

INFLUENŢA ÎNGRĂŞĂMINTELOR ASUPRA PRODUCŢIEI DE CARTOF ÎN ZONA TÎRGU MUREŞ

ŞT. MARKUS şi L. TAMAŞ

Se prezintă rezultatele unor experienţe executate în staţionar, în perioada 1968—1978, pe un sol brun de pădure, în rotaţie de 5 ani, precum şi cele din experienţa staţionară urmărită pe solul aluvionar fertil, în rotaţie cu plante furajere, în anii 1977 şi 1978, solurile fiind mediu spre bine aprovizionate cu fosfor mobil şi mediu spre slab aprovizionate cu potasiu asimilabil. Rezultatele obţinute arată că dozele crescînde de fosfor pe ambele tipuri de sol asigură doar sporuri mici de producţie, ele fiind semnificative numai în unii ani. Potasiul aplicat pe solul aluvionar asigură sporuri foarte mari şi semnificative de producţie atunci cînd se dă pe un fond de P_{120} şi în special împreună cu N_{150} . Cele mai mari şi eficiente sporuri, foarte semnificative pe ambele tipuri de sol, se înregistrează la aplicarea dozei de N_{150} . În baza rezultatelor obţinute se recomandă aplicarea îngrăşămintelor în cantităţi de $P_{120}K_{120}N_{150}$, care pe ambele tipuri de sol asigură producţii medii, de peste 35 t la ha.

Cartoful are pretenţii ridicate faţă de sol şi îngrăşămintele, este o cultură mare consumatoare de azot, fosfor, potasiu şi magneziu, afirmă DAVIDESCU (1962), CONSTANTINESCU şi colab. (1965).

Exportul elementelor din sol prin recolte este foarte ridicat, ceea ce determină o sărăcire rapidă a solului, dacă printr-o fertilizare corespunzătoare nu se previne acest lucru; COPONY şi colab. (1978).

Din experienţele executate de AVRAM (citată de Zamfirescu, 1965), rezultă că dozele de 100 kg sulfat de amoniu aplicate împreună cu superfosfat şi sare potasică, pe un sol cernoziomic de la Cîmpia Turzii, au determinat un spor de 28,5%; dozele mărite de sare potasică, împreună cu azot şi fosfor, au provocat însă scăderea producţiei de tuberculi.

Azotul influenţează în cea mai mare măsură asupra sporirii producţiei prin favorizarea creşterii masei foliare şi a tuberculilor (LITVAK, 1966).

Pentru a verifica efectul fertilizării asupra producției la cultura cartofului în condițiile zonei stațiunii Tg. Mureș, în perioada 1968—1978 s-au executat mai multe experiențe.

METODA DE LUCRU. Efectul fertilizării asupra producției s-a urmărit în staționar într-o experiență inclusă într-o rotație de cinci ani, începută în 1968, pe un sol brun de pădure, cu cinci nivele de N și cinci nivele de P (tabelul 1); precum și într-o experiență inclusă într-o rotație cu plante furajere, pe un sol aluvionar din lunca Mureșului, în perioada 1977—1978, cu patru nivele de N, patru nivele de P și un nivel de PK (tabelul 3). În ambele experiențe s-a cultivat soiul Desirée, folosind tehnologia obișnuită.

Ambele tipuri de sol se pot caracteriza ca fiind mediu spre bine aprovizionate cu fosfor și mediu spre slab aprovizionate cu potasiu, conținutul de K_2O al solului aluvionar fiind de 13 mg/100 g sol.

REZULTATELE OBȚINUTE. Din analiza efectului factorilor studiați pe solul brun de pădure (tabelul 1) se constată că dozele de fosfor aplicate asigură sporuri mici, de 0—6%, respectiv 0,2—2,0 t tuberculi la ha și numai sporurile de producție obținute cu dozele $P_{120-160}$ sînt semnificative. Azotul, aplicat în doze crescînde, s-a dovedit foarte eficient, sporurile realizate, de 15—36%, respectiv 3,9—9,4 t tuberculi la ha, fiind foarte semnificative. Se constată, de asemenea, că eficacitatea dozelor de azot crește prin aplicarea lor pe nivele crescînde de fosfor, astfel încît sporul de 35%₀, înregistrat în urma aplicării dozei de N_{150} pe fond fără fosfor, crește la 43—44% pe fondurile P_{80} respectiv P_{120} , pentru ca pe nivelul P_{160} eficacitatea lor să nu mai sporească.

Cele mai eficiente s-au dovedit deci dozele moderate, $P_{80} N_{150}$, care asigură un spor de 43%₀, respectiv 10,8 t tuberculi la ha, revenind pentru 1 kg îngrășămintă substanță activă 47 kg tuberculi (tabelul 1).

Reprezentarea suprafeței de răspuns pentru producția de tuberculi Y în planul NP pe nivelul K_0 (fig. 1) s-a făcut în baza unei ecuații pătratice de tipul :

$$Y = a + b_1N + b_2P_2O_5 + b_3K_2O + b_4NP_2O_5 + b_5NK_2O + b_6P_2O_5K_2O.$$

Coeficientul multiplu de determinare este de 66%₀. Din fig. 1 se poate constata că îngrășămintul pe bază de

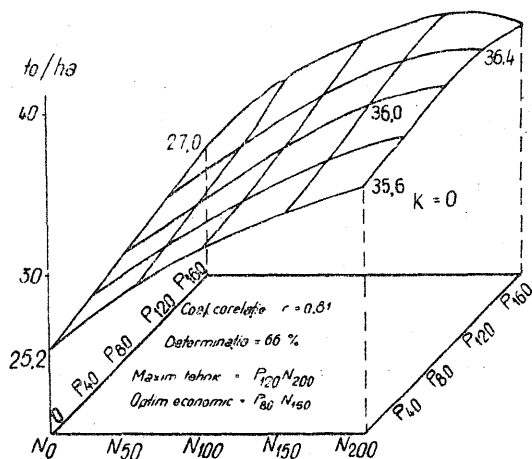


Fig. 1 — Suprafața de răspuns pentru producția de tuberculi pe solul brun de pădure din Tîrgu Mureș. Media pe 5 ani: 1968—1978, la soiul Desirée (Statistic response surface for tuber yield on the forest brown soil in Tg. Mureș, Desirée variety).

Tabelul 1

Efectul dozelor NP asupra producției de cartofi pe solul brun de pădure, Tg. Mureș, media pe 5 ani, 1968—1978
(Effect of NP — rates on potato tuber yield)

Doza (Rate)	P ₀			P ₄₀			P ₈₀			P ₁₂₀			P ₁₆₀			Efect mediu N			
	t/ha	%	Dif.	t/ha	%	Dif.	t/ha	%	Dif.	t/ha	%	Dif.	t/ha	%	Dif.	t/ha	%	Dif.	Semn.
N ₀	25,0	100	—	25,9	100	0,7	26,5	105	1,3	27,0	107	1,8	27,0	107	1,8	26,3	100		
N ₅₀	29,1	115	3,9	29,4	116	4,2	30,6	121	5,4	30,3	120	5,1	32,6	129	7,4	30,4	115	3,9	***
N ₁₀₀	32,0	127	6,8	32,5	129	7,3	33,1	131	7,9	33,2	131	8,0	34,7	137	9,5	33,1	126	6,8	***
N ₁₅₀	34,1	135	8,9	33,9	135	8,7	36,0	143	10,8	36,3	144	11,1	36,2	143	11,0	35,3	134	9,0	***
N ₂₀₀	35,6	140	10,4	35,3	140	10,1	36,4	145	11,2	36,4	145	11,2	35,6	141	10,4	35,7	136	9,4	***
Media (Average)	31,2	100	—	31,4	100	0,2	32,5	104	1,3	32,6	105	1,4	33,2	106	2,0	—	—	—	—

	Factor P	Factor N	Factor P × N
DL 5%	1,31	0,61	2,32
1%	1,74	0,82	3,07
0,1%	2,24	1,02	3,98

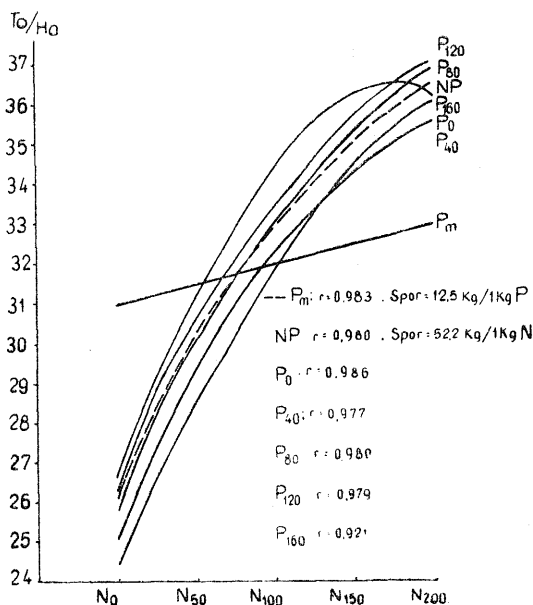


Fig. 2 — Corelații între dozele NP și producția de tuberculi pe solul brun de pădure din Tg. Mureș. Media anilor 1968—1978 la soiul Desirée (Correlation between NP rates and tuber yield obtained from a forest brown soil in Tg. Mureș, Desirée variety).

aliura curbei crește doar pînă la doza N₁₅₀ și scade la N₂₀₀, iar pentru 1 kg N s.a. aplicat se obțin 52,2 kg tuberculi de cartofi. Curba producției determinată de aplicarea dozelor crescînde de fosfor prezintă o creștere mai lentă, însă coeficientul (r) este distinct semnificativ, de 0,983, iar pentru 1 kg fosfor s.a. se realizează 12,5 kg tuberculi de cartofi.

Producțiile mari de tuberculi obținute la variantele fertilizate cu dozele P₁₂₀N₁₅₀ sînt corelate pozitiv cu greutatea medie a tubercuilor realizată la aceste variante.

Din curbele de regresie prezentate în fig. 3, rezultă că între nivelele crescînde de azot aplicate și greutatea medie a tubercuilor de cartofi există o corelație pozitivă accentuată, coeficientul de corelație fiind distinct semnificativ, iar aliura curbei crește pînă la doza N₁₅₀, pentru ca la doza N₂₀₀ să prezinte tendințe de coborîre. Astfel, prin aplicarea azotului, greutatea medie a unui tubercul crește de la 52 la 61,5 g în cazul dozei N₁₅₀. Între nivelele de fosfor și greutatea medie a unui tubercul corelația este tot pozitivă, însă mai slabă ca în cazul azotului, curba de regresie prezintă creștere numai de la P₈₀—P₁₂₀ spre P₁₆₀, iar greutatea medie a unui tubercul crește de la 57,6 la 59,3 g (fig. 3).

azot, pe toate nivelele de fosfor, asigură sporuri crescînde pînă la N₁₅₀. Aplicarea fosforului contribuie la sporirea eficacității azotului, astfel încît sporurile înregistrate de doza N₁₅₀ pe fonduri de P₈₀₋₁₂₀ depășesc 10 t la ha. Maximul tehnic la producția de tuberculi, de 36,4 t/ha, s-a realizat cu doza P₁₂₀N₂₀₀, iar optimul economic cu doza P₈₀N₁₅₀.

Reprezentarea grafică din fig. 2 ilustrează, de asemenea, că între dozele de azot aplicate pe nivele crescînde de fosfor și producția de cartofi există o corelație foarte strînsă și pozitivă, coeficientul de corelație fiind distinct semnificativ, de peste 0,921. Curbele de regresie ale dozelor N, aplicate în special pe nivelele P₈₀ și P₁₂₀ prezintă aliură crescîndă pînă la doza maximă, însă pe nivelul P₁₆₀

Dozele de fosfor aplicate anual, începînd din anul 1968, pe solul brun de pădure au contribuit la acumularea fosforului solubil. Din rezultatele analizelor prezentate în tabelul 2 observăm o creștere semnificativă a conținutului de P_2O_5 mobil, aceasta fiind în anul 1976 de 3 mg/100 g sol la martorul neîngrășat și de 12 mg/100 g sol la cel fertilizat an de an cu P_{160} . În anul 1978 fosforul acumulat crește și mai mult, fiind cuprins între 4,60 și 14,45 mg/100 g sol.

Nu se constată schimbări esențiale privind conținutul solului în K_2O solubil și nivelul pH.

În ceea ce privește rezultatele obținute în experiența staționară urmărită pe solul aluvionar, ale cărei producții sînt prezentate în tabelul 3, concluziile privind efectul dozelor P și N sînt identice cu cele de pe solul brun de pădure. Se constată că, prin aplicarea dozelor crescînde de fosfor pe acest tip de sol bine

aprovizionat cu acest element (peste 12—13 mg/100 g sol P_2O_5), se asigură sporuri mici și ne semnificative, de 2—6%, respectiv 0,4—1,4 tone tuberculi la ha. Cantitățile de azot aplicate se dovedesc foarte eficiente și asigură sporuri foarte mari, de 29—67%, respectiv 5,8—13,2 t/ha tuberculi comparativ cu producția martorului nefertilizat.

Eficacitatea dozelor de azot aplicate și pe acest tip de sol crește considerabil prin aplicarea lor pe nivele crescînde de fosfor, astfel încît de la 45%, sporul de producție realizat cu doza de N_{150} pe fondul fără fosfor crește la 51%, respectiv 60% pe fondurile P_{80} și în special pe fondul de P_{160} .

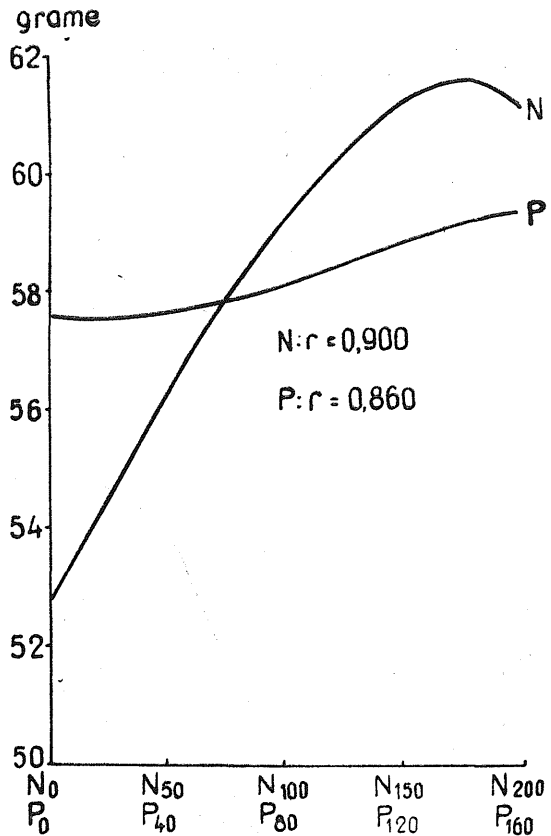


Fig. 3 — Corelații între dozele NP și greutatea medie a tuberculilor de cartofi, Tg. Mureș, anii 1968—1978 (Correlations between NP rates and mean weight of tubers).

Influența dozelor de P_2O_5 asupra acumulării fosforului mobil în solul brun de pădure
(Effect of P_2O_5 rates on mobile phosphorus in a forest brown soil)
Tg. Mureș, 1976, 1978

Doze aplicate (Rates)	P_2O_5 în sol (in soil)		K_2O în sol (in soil)		pH 1976—1978
	1976	1978	1976	1978	
P_0	3,00	4,60	15,50	18,30	5,53
P_{40}	5,03	6,90	15,70	20,10	5,43
P_{80}	6,57	9,90	16,50	17,60	5,45
P_{120}	9,20	11,0	17,00	19,80	5,49
P_{160}	12,00	14,45	16,80	17,30	5,38

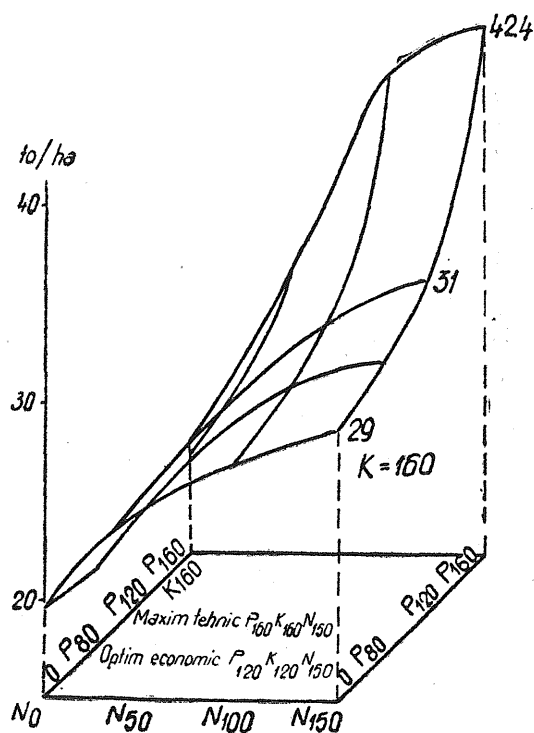


Fig. 4 — Suprafața de răspuns pentru producția de tuberculi pe solul aluvionar din Tg. Mureș. Media anilor 1977—1978 la soiul Desirée (Statistic response surface for tuber yield on an alluvionary soil in Tg. Mureș, Desirée variety).

Prin completarea dozei $N_{150}P_{160}$ cu K_{160} , producția de tuberculi crește și mai mult față de martorul nefertilizat și se înregistrează cel mai ridicat spor de producție, de 111%. Sporul de producție ridicat, de 23,0 t/ha tuberculi, obținut în urma aplicării îngrășămintelor cu potasiu + PN se poate explica prin suficiența aprovizionare a solului cu potasiu solubil, nivelul acestuia nedepășind 13,0 mg/100 g sol K_2O .

Azotul aplicat în doze crescînde contribuie la îmbunătățirea calității tubercurilor, astfel încît producția comercială crește de la 12,8 t/ha la 17,4—21,9 t/ha cînd s-au aplicat dozele de îngrășăminte de N_{50} și N_{100} . Cea mai mare producție, de 24,4 t/ha, s-a obținut în urma aplicării unei doze de N_{150} .

Aplicarea unor cantități crescînde de fosfor fără

Efectul fertilizării pe solul aluvionar din Lunca Mureșului asupra producției de cartofi (Effect of fertilization of an alluvionary soil on tuber yield) Tg. Mureș, 1977—1978

Doza (Rate)	Producția (tuber yield)															
	P ₀			P ₅₀			P ₁₀₀			P ₁₀₀ K ₁₀₀			Efectul mediu M			
	t/ha	%	Dif.	t/ha	%	Dif.	t/ha	%	Dif.	t/ha	%	Dif.	t/ha	%	Dif.	Scmn.
N ₀	19,7	100	—	18,7	95	-1,0	20,0	101	0,3	20,5	104	0,8	19,7	100	—	
N ₅₀	24,3	123	4,6	24,7	125	5,0	24,4	123	4,7	28,5	145	8,8	25,5	129	5,8	***
N ₁₀₀	27,1	137	7,4	28,6	145	8,9	29,6	151	9,9	36,6	186	16,9	30,5	155	10,8	***
N ₁₅₀	28,7	145	9,0	29,7	151	10,0	31,6	160	11,9	41,7	211	23,0	32,9	167	13,2	***
Media (Mean)	25,0	100	—	25,4	102	0,4	26,4	106	1,4	31,8	128	6,8***				

	P	N	P × N
DL 5%	0,5	1,2	4,5
1%	2,1	1,5	6,2
0,1%	2,8	2,0	8,6

Specificare*	Doze (rates) N				Doze (rates) PK			
	N ₀	N ₅₀	N ₁₀₀	N ₁₅₀	P ₀	P ₅₀	P ₁₀₀	P ₁₀₀ K ₁₀₀
— Nr. tuberculi la cuib	8,0	0,5	9,5	9,6	8,6	8,9	8,8	9,3
— Greut. medie tuberc. (g)	52,8	63,6	68,8	72,2	60,5	60,7	64,2	72,0
— Prod. comercială (t/ha)	12,0	17,4	21,9	24,4	17,0	17,2	18,3	23,6

* Number of tubers in a hill, mean weight of a tuber, commercial yield

potasiu nu determină în măsură prea mare creșterea calității producției (17,0—18,3 t/ha), însă aplicarea împreună a acestor două elemente în doze de $P_{160}K_{160}$ sporește producția de tuberculi comerciali la 23,6 t la ha.

Greutatea medie a unui tubercul de cartof de asemenea crește de la 52,8 g la 68,8 g, respectiv 72,2 g sub influența aplicării cantităților crescînde de azot. În urma aplicării fosforului și potasiului în doze de $P_{160}K_{160}$, greutatea medie a tuberculului crește de la 60,5 g la 72,0 g. Se poate constata că se înregistrează și o creștere a numărului mediu de tuberculi la cuib de la 8,0 la 9,6 tuberculi prin aplicarea a 150 kg N, după cum și în cazul aplicării dozei $P_{160}K_{160}$ acesta crește de la 8,6 la 9,3 tuberculi la cuib.

Prin reprezentarea grafică a efectului îngrășămintelor ca suprafață de răspuns pentru producția de tuberculi prezentată în figura 4, se demonstrează că producția maximă tehnică se înregistrează pe acest tip de sol la aplicarea dozei maxime $P_{160}K_{160}N_{150}$, iar optimul economic este la $P_{120}K_{120}N_{150}$.

CONCLUZII : (1) Dozele crescînde de fosfor pe ambele tipuri de sol asigură doar sporuri mici, ele fiind semnificative numai în unii ani. (2) Potasiul aplicat pe solul aluvionar asigură sporuri foarte mari și semnificative atunci cînd se dă pe un fond de P_{120} și în special împreună cu N_{150} . (3) Cele mai mari și eficiente sporuri, foarte semnificative pe ambele tipuri de sol, se înregistrează cu N_{150} . (4) În baza rezultatelor obținute, se recomandă utilizarea dozei $P_{120}K_{120}N_{150}$, care pe ambele tipuri de sol (brun de pădure și aluvionar) asigură producții medii de peste 35 t la ha tuberculi și de calitate superioară.

BIBLIOGRAFIE

CONSTANTINESCU, ECATERINA, BERINDEI, M., TORJE, D. și PERCEALI, GH., 1965 : Cultura cartofului, Ed. Agro-silvică, București. COPONY, W., BERINDEI, M., și BREDT, H., 1978 : Sistemul de optimizare a fertilizării la cultura cartofului folosind modelul matematic COF-1. Lucr. științ. I.C.P.C. Brașov, Cartoful, 9. DAVIDESCU, D., 1962 : Agrochimia, ed. Agro-silvică, București. LITVAK, S. I., 1966 : Premenie razlicintk form azotnih udobrenii pod Kartofel i Kuruzu. Him. S.H. 4.12.

*Predată comitetului de redactare la 15 iunie 1979
Referent : dr. W. Copony*

EFFECT OF FERTILIZERS ON POTATO YIELD IN ZONE TG. MUREȘ

Summary

Experiments with fertilizers were carried on a brown forest soil (1968—1978, a crop rotation of 5 years) and an alluvionary soil (1977—1978). The soils were medium to well supplied with mobile P but medium to poor supplied with assimilable K. The P-rates do not increase enough the yield but the K-rates on the

alluvionary soil induce very good yield (on a ground of P_{120} and especially when is added to N_{150}). It is recommended to use $N_{150}P_{120}K_{120}$ (yields of at least 35 t/ha on both the soils).

DER EINFLUSS DER DÜNGUNG AUF DER KARTOFFELPRODUKTION IM BEZIRK TÎRGU MUREȘ

Zusammenfassung

Man macht bekannt die Ergebnisse der Dauerversuche die während 1968—1978 auf einem braunen Waldboden mit einer 5 jährigen Fruchtfolge und während 1977—1978 auf einem reichen Alluvialboden mit einer Fruchtfolge die Futterpflanzen umfasste, durchgeführt wurden. Die Böden waren mittel bis gut mit mobilen Phosphor und schwach bis mittel mit assimilierbaren Kalium versehen. Die Ergebnisse zeigen dass die steigende Phosphorgaben — auf beiden Böden — nur kleine Ertragszunahmen erbringen. Die Zunahmen waren nur selten signifikant.

Das Kalium brigt sehr grosse und signifikante Estragszunahmen, auf dem Alluvialboden, wenn es auf einer Grunddüngung mit P_{120} und besonders mit N_{150} eingebracht ist. Die grössten und signifikantesten Ertragszunahmen, auf beiden Böden, wurden mit der N_{150} — gabenerzielt.

Man empfiehlt die $P_{120}K_{120}N_{150}$ — gabenwelche, auf beiden Böden, Erträge von über 35 T/Ha sichert.

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙ КАРТОФЕЛЯ В ЗОНЕ ТЫРГУ МУРЕȘ

Резюме

Приводятся результаты стационарных опытов, проводившихся в 1968—1978 гг. на бурой лесной почве в пятилетнем севообороте, а также и данные стационарного опыта, проводившегося на плодородной аллювиальной почве в кормовом севообороте в 1977—1978 гг. Эти почвы были средние и выше среднего обеспечены подвижным фосфором, и средние и ниже среднего усвояемым калием. Полученные результаты показывают, что возрастающие дозы фосфора на обоих типах почв обеспечивают лишь небольшие прибавки урожая, которые бывают достоверными только в некоторые годы. Внесение калия на аллювиальной почве обеспечивает весьма высокие и достоверные прибавки урожая лишь по фону удобрения фосфором в дозе P_{120} , в особенности совместно с азотом в дозе N_{150} . Наибольшие и весьма достоверные прибавки урожая на обоих типах почвы были получены при внесении азота в дозе N_{150} . На основании полученных результатов рекомендуется применение на обоих типах почв удобрений в дозах $P_{120}K_{120}N_{150}$, обеспечивающих получение средних урожаев, превышающих 35 т клубней с гектара.

CONTRIBUȚII LA INTERPRETAREA ȘI PROGNOZA EFICACITĂȚII FERTILIZĂRII CULTURII CARTOFULUI PRIN MODELUL MATEMATIC DE OPTIMIZARE A FERTILIZĂRII ÎN ZONA BRAȘOV

MARIA IANOȘI, W. COPONY și GH. PAMFIL

Folosind datele dintr-o experiență de fertilizare la cartof într-o rotație de 4 ori din perioada 1975—1978 se studiază eficiența îngrășămintelor NPK prin intermediul unui model matematic de optimizare a fertilizării culturii cartofului. Din cercetarea efectuată reiese că în condițiile studiate îngrășămintele cu azot au o eficacitate moderată fiind influențate atât de temperaturile cât și de precipitațiile intervenite. Potasiul este elementul cu cea mai mare eficacitate, aceasta fiind puțin influențată de condițiile climatice. În condițiile studiate fosforul este foarte puțin eficient, putînd deveni total neeficient, fără a se putea preciza cauzele climatice. Variațiile climatice din majoritatea anilor studiați nu au modificat alura eficacității îngrășămintelor, care este tipică pentru situația pedoclimatică studiată. Valorile mediei multianuale ale temperaturilor și precipitațiilor pot constitui împreună cu indicii de sol baza optimizării fertilizării culturii cartofului. Numai în cazul anilor cînd problemele fitosanitare nu pot fi stăpînite (de exemplu atac de mană) probabilitatea prognozei este redusă.

Printre cercetările care vizează mărirea constantei producției la cartof, cele privind interdependența dintre evoluția condițiilor climatice și realizarea producției de cartof pot fi considerate deosebit de importante.

Cu toate că tehnologia de cultivare a evoluat mult, este cunoscut faptul că, mai ales în condiții de neirigare, se înregistrează oscilații mari de producție la cartof de la an la an și că aceste oscilații sînt determinate în mare măsură de condițiile climatice din anul agricol respectiv. De exemplu SOCMA, citat de MAXIM (1972), arată că va-

riațiile climatei în Polonia, într-o perioadă de 15 ani, au determinat oscilații de producție de $\pm 21\%$ față de media producției.

Cantitatea optimă de precipitații și limitele ei de variație (față de optim) pot fi modificate de îngrășăminte (COWIE, citat de BURTON, 1966).

După cum rezultă din experiențele de fertilizare la cartof, condițiile climatice din diferiți ani agricoli afectează atât producțiile matorilor nefertilizați cât și eficiența fertilizării, manifestată prin sporurile de producție. Foarte mulți autori (EUGENIA TÂNĂSESCU și colab., 1969, 1970; N. MAXIM și SILVIA DANIELESCU, 1970; I. BRETAN și colab., 1972; D. SCURTU, 1972, 1978; L. REICHBUCH, 1972; MARIA BÎRSAN, 1972; V. OLARU și LUCIA DRAGOMIR, 1973; H. BREDT și colab., 1976), indică drept semnificative influențele anilor experimentali și ale interacțiunilor ani \times fertilizare asupra realizării producțiilor de tuberculi.

BURTON (1966) citează o serie de autori care au găsit diverse corelații între diferitele elemente climatice (temperatură, umiditate) și producțiile de tuberculi obținute. Tot acest autor arată însă că interpretarea observațiilor din câmp este adesea complicată de diverse suprapuneri, cum ar fi deficitul de apă care apare în condiții de temperaturi ridicate, reducerea luminozității în perioadele ploioase, favorizarea atacurilor de boli de către anumite împrejurări climatice etc.

Se pot construi modele matematice (COPONY, 1976, 1978), care descriu cu o aproximație suficient de mare realizarea producției de cartof pentru o zonă climatică. Dacă aceste modele conțin suficiente elemente climatice, ele pot oferi posibilitatea de a descrie anii agricoli favorabili culturii cartofului și pot da indicații despre variația fertilizării culturii cartofului în funcție de favorabilitatea anului agricol.

Teoretic, pe această cale, sistemul de fertilizare devine elastic și se poate conta pe maximum de randament. În lucrarea de față, pe baza unui model matematic de optimizare a fertilizării la cartof se vor prezenta câteva exemple asupra modului cum se modifică eficiența fertilizării cu NPK la cartof în zona climatică Brașov, în funcție de modificarea condițiilor climatice.

MATERIAL ȘI METODĂ. Datele prelucrate în modelul matematic prezentat în tabelul 1 au provenit dintr-o experiență staționară de fertilizare (în rotație de 4 ani), executată în perioada 1975—1978. Cele 4 culturi din rotație au fost: orzoaică, cartof soiul Desirée, borceag de primăvară și porumb siloz. Experiența a fost factorială de tipul $5N \times 5P \times 5K/2$ alegându-se din cele 75 combinații posibile 36 variante (MĂZĂREANU I., 1980). La orzoaică, variantele au avut dozele de îngrășăminte reduse la jumătate. Valorile medii cu abaterea standard ale factorilor sint prezentate în tabelul 2.

Abaterile valorilor climatice în cursul experimentării față de valorile medii multianuale este redată în tabelul 3. Din acest tabel se constată că anul agricol

Structura modelului zonal de fertilizare — Braşov
(Structure of fertilization model for zone of Braşov)

$$Y = P_0 + \sum_1^n b_n x_1 + \sum_1^n b_n x_1^2 + \sum_1^n b_n x_1 x_2 + \sum_1^n b_n x_1 x_3 + \sum_1^n b_n x_1 x_2 x_3$$

Factorii luați în evidență (Factors)		N +	P +	K +	N ² +	P ² +	K ² +	NP +	NK +	PK +	Ct	PP					°C				
												10-3	4	5	6	7	4	5	6	7	
Termeni la puterea I (Terms of first power)	Sol (Soil)	Indici agrochimici (Agrochemical indices)	P ₂ O ₅ K ₂ O Ca T-S Ct	+	+	+	+	+	+	+	+										
	Climă (Climate)	Suma precipitațiilor pentru lunile : (Rainfalls for months :)	PP 10-3						+				+								
			4	+			+							+							
5				+				+							+						
6				+					+							+					
		7	+			+									+						
		°C	4		+				+							+					
		5	+							+							+				
		6			+	+												+			
		7	+				+												+		

Valorile medii și abaterea standard a factorilor luați în studiu în modelul zonal de la Brașov (Mean values and standard deviation of factors analysed in model of Brașov zone)

Factorul (Factor)	U/M (Measure unit)	Valoarea medie (Mean value)	Abaterea standard (Standard deviation)	
Doze : (Rates)	— azot	Kg S.A./ha	140,5	84,2
	— fosfor	Kg S.A./ha	128,1	88,5
	— potasiu	Kg S.A./ha	82,1	49,9
Sol : (Soil)	— P ₂ O ₅ solubil în Al pH = 3,7	mg/100 g sol	12,0	4,7
	— K ₂ O solubil în Al pH = 3,7	mg/100 g sol	18,0	4,8
	— Ca solubil în Al pH = 3,7	mg/100 g sol	28,4	11,7
	— Hidrogen schimbabil în acetat de sodiu pH = 8,3	me/100 g sol	7,3	2,4
	— Carbon total	%	3,37	0,43
	Clima (Climate)	— Suma precipitațiilor pentru lunile 10—3	mm	161,7
4		mm	67,4	19,8
5		mm	80,6	30,3
6		mm	97,6	30,5
7		mm	69,9	19,9
— Temperatura medie pentru lunile :		4 °C	8,1	1,0
5		°C	12,8	1,2
6		°C	15,7	1,0
7		°C	17,3	0,6
Producție totală (Total yield)		t/ha	34,1	10,0
Producția comercială (Ware yield)	t/ha	26,3	13,4	

1975 a prezentat cele mai mari abateri față de valorile medii multianuale, caracterizându-se prin deficit de precipitații în perioada de iarnă și exces de precipitații în toate lunile din perioada de vegetație, suprapuse cu temperaturi medii ridicate în toate lunile considerate.

Trebuie remarcat că din tot intervalul 1969—1979, în anul 1975 s-a înregistrat cea mai timpurie apariție a manei (CUPȘA, comp. pers.) cu efecte foarte nefaste asupra producțiilor de cartof din zonă. În prima decadă a lunii august, la soiul Desirée s-au îngălbenit toate frunzele de la bază. Atacul de mană a fost de 50—90%. În anul agricol 1978 au căzut precipitații în cantitate foarte apropiată de valorile medii multianuale, iar temperaturile medii au fost mai coborâte în toate lunile din perioada de vegetație. Ca sume de precipitații și valori termice, anii 1976 și 1977 se situează între cei doi ani prezentați.

Asigurarea precipitațiilor prezentată în tabelul 4 indică anii 1976, 1977 și 1978 drept ani cu probabilitate de reproducere medie spre mare din punct de vedere al nivelului precipitațiilor, iar anul agricol 1975 drept un an cu probabilitate mică

Tabelul 3

Abaterrea valorilor climatice în cursul experimentării față de media multianuală, Brașov — 1975—1978 (Deviation of climatic values in comparison with the multiannual average of Brașov)

Specificare (Elements)	Soma precipitațiilor (mm) pentru lunile: (Rainfalls for months):					Temperatura medie (°C) pentru lunile: (Temperature for months)			
	10 -3	4	5	6	7	4	5	6	7
Media multianuală (Multianual average)	178	45	82	89	85	8,7	13,3	16,4	17,9
Ani experimentali : 1975 (Experimental years) 1976	148	83	119	121	185	9,0	14,1	17,1	17,9
1977	187	80	46	60	51	8,6	12,4	14,8	17,2
1978	169	65	58	79	47	7,4	13,0	15,4	17,5
Media experimentală (Experi- mental mean) \bar{x}	161	41	83	114	76	7,5	11,1	15,6	16,2
Media experimentală + abaterea standard ($\bar{x} + s$)	162	67	80	98	70	8,1	12,8	15,7	17,3
Media experimentală - abaterea standard ($\bar{x} - s$)	180	87	110	128	90	9,1	14,0	16,7	17,9
Diferențe față de media mul- 1975 tianuală pentru : 1976	-30	+38	+37	+32	+100	+0,3	+1,1	+0,7	0
(Differences from multi- 1977	+ 9	+35	-36	-29	- 34	-0,1	-0,9	-1,6	-0,7
annual average) 1978	- 9	+20	-24	-20	- 38	-1,3	-0,3	-1,0	-0,4
- media experimentală (mean) \bar{x}	-17	- 4	+ 1	+25	- 9	-1,2	-2,2	-0,8	-1,7
- media exp. + abaterea standard ($\bar{x} + s$)	-16	+22	- 2	+ 9	- 15	-0,6	-0,5	-0,7	-0,6
- media exp. - abaterea standard ($\bar{x} - s$)	+ 2	+42	+28	+39	+ 5	+0,4	+0,7	+0,3	0
Consum real de apă pe luni (mm) (Real consumption of water)*	-	46	85	125	120				

* după Ianoși S. (1978), (by Ianoși S., 1978)

de reproducere, asigurarea nivelelor de precipitații pe lunile din perioada de vegetație luate în calcul nedepășind 20%, deci 2 ani din 10.

Pentru a studia eficiența fertilizării cu NPK la Brașov, în ani diferiți din punct de vedere climatic, s-au reprodus pe calculator, cu ajutorul modelului matematic elaborat, condițiile climatice ale anilor studiați, condițiile climatice corespunzătoare valorilor medii multianuale, valorile climatice medii din experiență și variantele de climă imaginate în limitele abaterii standard.

REZULTATE ȘI DISCUȚII. În tabelul 5 este redat modul în care modelul matematic elaborat pentru Brașov aproximează producțiile de tuberculi pentru diferiți ani experimentali. Se poate constata precizia cu care modelul recalculează potențialul natural de fertilitate, producțiile medii și producțiile maxime. Producțiile calculate pentru elementele prezentate sînt ușor mai ridicate decît cele obținute în cîmpul

Tabelul 4

Asigurarea precipitațiilor (%) pentru valorile studiate pentru perioada de vegetație
(Probability that the rainfall level is at least the level values already analysed for the growth period)

Specificare (Elements)	Asigurarea precipitațiilor (%) pentru lunile (Probability for months)			
	IV	V	VI	VII
Media multianuală (Mean)	40	40	40	40
1975	5-10	10-20	10-20	1-3
1976	5-10	80-90	80	80
1977	10-20	60-70	50-60	80-90
1978	40-50	40	20	50
Media experimentală \bar{x}	40	40-50	30-40	50-60
Media experimentală + abaterea standard ($\bar{x} + s$)	10-20	20	10-20	30-40
Media experimentală - abaterea standard ($\bar{x} - s$)	30-40	80	70	80

Tabelul 5

Aproximarea producțiilor de tuberculi (t/ha) pentru anii 1975, 1976, 1977 și 1978
cu ajutorul modelului matematic elaborat pentru Brașov
(Prognosis of tuber yield for years 1975-1978 by mathematical model for Brașov)

Specificare* (Elements)	1975		1976		1977		1978	
	Producții (Yield) t/ha							
	Experimen- tal	Calcu- lat	Experimen- tal	Calcu- lat	Experimen- tal	Calcu- lat	Experimen- tal	Calcu- lat
Producția obținută fără fertili- zare P_0 (Yield without fertilization)	15,9	16,4	27,1	32,2	28,2	28,2	32,6	35,3
Producția medie (Mean yield) - abaterea standard	21,7 $\pm 5,0$	22,8 $\pm 3,1$	37,3 $\pm 5,4$	42,0 $\pm 4,8$	38,1 $\pm 5,7$	39,5 $\pm 4,7$	43,6 $\pm 7,7$	45,7 $\pm 4,6$
- determinații	0,41		0,89		0,74		0,73	
Producția maximă (Maximum yield)	28,3	28,6	46,6	51,4	43,8	46,8	49,6	52,5

* Pentru corelația dintre datele experimentale și cele calculate (for the correlation between the experimental data and the computed ones).

experimental. Cele mai mari diferențe au fost în anul 1976, când ele nu au depășit 5,1 tone (19%) la P_0 , 4,7 tone (13%) la producția medie și 4,8 tone (10%) la producția maximă.

Tabelul 6

**Influența condițiilor climatice la Brașov asupra producției de tuberculi
reproduse cu ajutorul modelului matematic
(Effect of climatic condition of Brașov on tuber yield reproduced by mathematic
model)**

Nr. var.	Anul (Year)	Caracterizarea climatică pe luni (Climatical elements for months)								Coeficienți eficacitate, kg spor pt. primul kg de S.A. (Coef. efficacy of kg yield for 1st kg active substance)			P ₀ t/ha	Spor ma- xim (Maxim increase)		Prod. max. tehnic t/ha (Maximum technical yield)	
		Sumă precipitații (Rainfalls)				Temperatura medie (Mean temperature)				N	P	K		t/ha	% față de P ₀ (% of P ₀)		
		10-3	4	5	6	7	4	5	6								7
1	1978	M	-	M	M	M	-	-	M	-	48	21	99	35	20	57	55
2	1976	+	+	-	-	-	M	M	-	M	55	-20	105	32	18	56	50
3	1977	M	M	-	-	-	M	M	M	M	59	12	101	28	22	79	50
4	***	-	-	M	M	M	-	M	M	M	54	-22	95	27	18	67	45
5	***	M	M	M	M	M	M	M	M	M	46	1	100	28	16	57	44
6	***	M	M	M	+	+	M	M	-	-	41	8	100	23	13	57	36
7	1975	-	+	+	+	+	+	+	+	+	27	-14	96	16	12	75	28

*** ani imaginați (mathematically prodes years)

M: valori apropiate mediei experimentale (values near to experimental mean)

+ : valori la limita superioară a abaterii standard (values at the superior limit of standard deviation)

- : valori la limita inferioară a abaterii standard (values at the inferior limit of standard deviation)

În tabelul 6 sînt redat producțiile care se pot obține în diferite condiții climatice la Brașov. Variantele climatice sînt prezentate în ordinea descrescîndă a maximului tehnic ce se poate realiza cu ele. Se constată că, datorită modificărilor condițiilor climatice studiate, producțiile maxime de tuberculi sînt foarte diferite, de la 28 t/ha la 63 t/ha. Producțiile de tuberculi fără îngrășăminte variază între 16 și 40 t/ha, în timp ce sporurile pentru atingerea producției maxime sînt între 12 și 23 t/ha. Din tabel reiese cu claritate că componenta climatică determină în foarte mare măsură producția de tuberculi obținută fără îngrășăminte (P₀) și sporul realizabil prin fertilizare. Se pot obține sporuri de producție de 56—79% față de P₀ în condițiile unor doze de îngrășăminte, conform cu eficacitatea fiecărui element și a interacțiunilor dintre elementele fertilizante. În anii nefavorabili culturii cartofului, la nivelul agrotehnic asigurat, fertilizarea nu a compensat deficitul climatic.

În zona climatică studiată eficacitatea azotului, în general ridicată (spor de 41—59 kg tuberculi pentru primul kg de substanță activă administrată), poate fi puternic scăzută (la 27 kg spor de tuberculi) de condițiile anului (1975, cînd elementele meteorologice au favorizat un aiac puternic de mană, care nu a putut fi stăpînit). Modelul ține cont de posibilitățile tehnice actuale. Se menționează că coeficientul de

eficacitate pentru azot poate să atingă teoretic valori mai mari de 100 kg tuberculi, valorile discutate se referă la un sol bogat în substanță organică, fapt ce diminuează eficacitatea acestui element. Eficacitatea azotului este determinată de interacțiunea temperatură-precipitații. Temperaturile mai ridicate favorizează eficacitatea acestui element dacă nivelul precipitațiilor este suficient. La temperaturi mai scăzute (variante 2), chiar în prezența unor valori de nivel mediu ale precipitațiilor, eficacitatea azotului este cu 7—10 kg mai mică decât în cazul anilor când temperaturile în cursul perioadei de vegetație ating valorile medii.

Fosforul administrat pe acest tip de sol are o eficacitate redusă, sporul pentru primul kg de substanță activă nedepășind 24 kg tuberculi. Este de remarcat că fosforul poate deveni total ineficace sau poate duce la micșorarea producției, fără a se putea preciza cauza climatică a acestui fenomen.

Pe tipul de sol studiat coeficientul de eficacitate a potasiului este de 95—105 kg tuberculi spor pentru primul kg de substanță activă administrată. Acest coeficient de eficacitate este puțin influențat de variațiile climatice.

În fig. 1 se prezintă variația producțiilor de tuberculi în funcție de dozele de îngrășăminte cu ajutorul suprafețelor de răspuns în planul NP și NK în anii cercetați la nivelele de $K=0$ și $P=0$.

Analizând aceste suprafețe se poate constata că în condițiile climatice excesive din anul 1975 realizarea producției de cartof este puternic influențată, chiar făcând abstracție de fertilizare. Alura suprafețelor de răspuns pentru anii cu abateri mai mici și mai puține de la media multianuală (1976, 1977 și 1978), ani cu probabilitate de reproducere mai mare a condițiilor climatice, este asemănătoare, putând fi considerată tipică pentru această zonă și acest tip de sol. Ele arată că sporurile de producție pentru azot cresc pînă la dozele de 200—300 kg s.a./ha, sporul total variind între 3 și 10 t tuberculi/ha, funcție de condițiile climatice. Pentru potasiu sporurile cresc pînă la doza de 100 kg s.a./ha, obținîndu-se un spor total de 6—8 t tuberculi/ha, funcție de condițiile climatice. Pentru fosfor, practic nu se înregistrează sporuri de producție.

Alura asemănătoare a suprafețelor de răspuns pentru valorile medii multianuale arată că aceste valori se pot folosi pentru optimizarea fertilizării și că numai în cazul anilor când problemele fitosanitare nu pot fi stăpînite (de exemplu atac de mană) nu se poate sconta pe eficiență.

CONCLUZII. 1. Rezultatele experienței staționare cu îngrășăminte dintr-o rotație de 4 ani, executată la I.C.P.C. Brașov, au permis elaborarea unui model zonal de optimizare a fertilizării. 2. În această zonă pedoclimatică sporurile pentru azot cresc pînă la dozele de 200—300 kg s.a./ha, iar pentru potasiu pînă la doza de 100 kg/ha, sporul

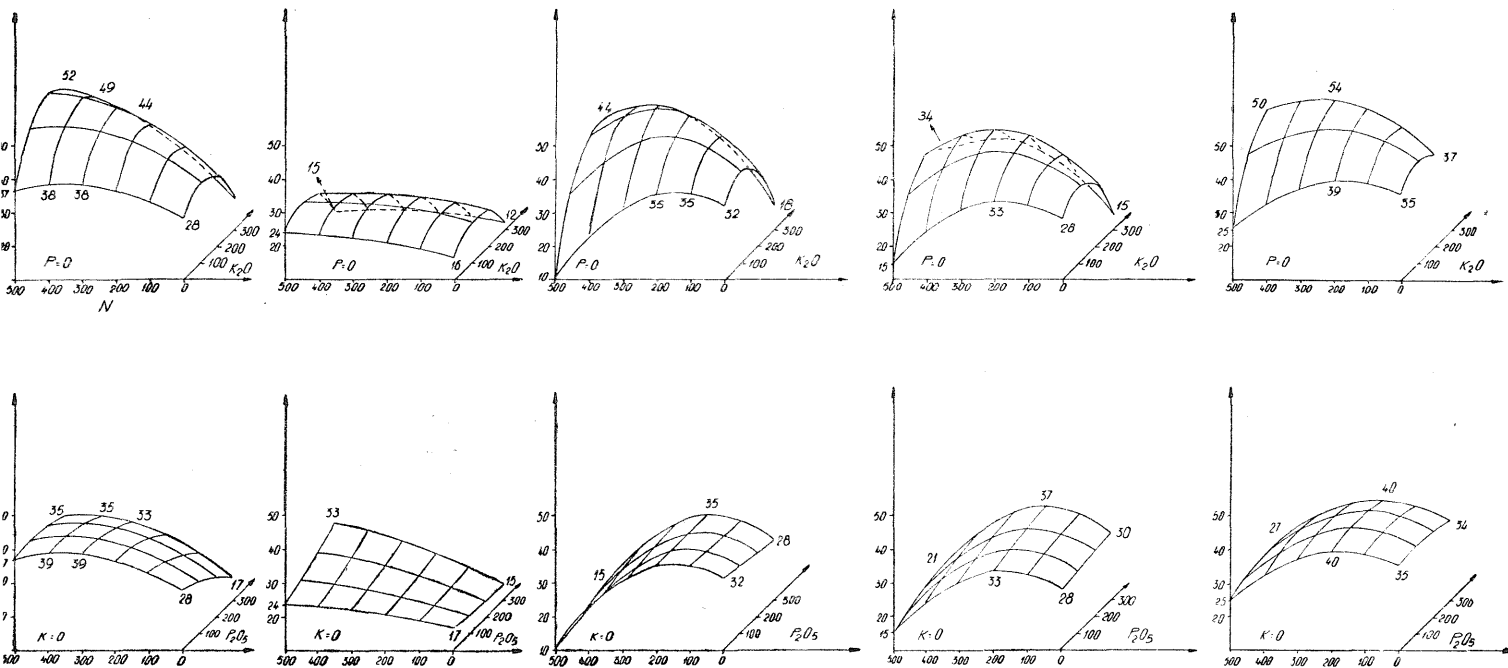
MMA**1975****1976****1977****1978**

Fig. 1 — Variația eficienței fertilizării cu NPK funcție de evoluția cliimei în diferiți ani la Braşov — soiul Desirée.
 (Variation of NPK fertilization efficacy depending on climate evolution along some years in Braşov — variety Desirée)

total variind între 3 și 10 tone tuberculi/ha pentru azot și între 6 și 8 tone tuberculi/ha pentru potasiu, funcție de condițiile climatice. Pentru fosfor, practic nu se înregistrează sporuri de producție. 3. Din studiul suprafețelor de răspuns al producțiilor în planurile NP și NK au rezultat pentru toți anii normali o serie de forme tipice, reproductibile de media multianuală a valorilor climatice și indicii de sol, care pot fi folosite în prognoza fertilizării la nivel de tarla.

BIBLIOGRAFIE

- BREDT, H., BERINDEI, M., TĂNĂSESCU, EUGENIA, COPONY, W., BRETAN, I., REICHBUCH, L., GLIGOR, S., MĂZĂREANU, I., 1976 : Diferențierea sistemului de fertilizare la cartoful destinat consumului de toamnă-iarnă în cultură neirigată. *Lucr., Șt. I.C.C.S., Cartoful*, 6. BRETAN, I., GLIGOR, S., SIMIONESCU, I., 1972 : Observații cu privire la comportarea unor soiuri de cartof, comparativ cu alte plante de cultură, în condițiile anului 1970, caracterizat prin exces de umiditate. *Anale I.C.C.S., Cartoful* 3. BURTON, W. G., 1966 : The Potato, Olanda, pag. 53—99. BÎRSAN, MARIA, 1972 : Efectul îngrășămintelor aplicate pe nisipurile din sud-estul Transilvaniei. *Anale I.C.C.S., Cartoful*, 3. COPONY, W., 1976 : Cercetarea multidimensională în experiențele cu îngrășămintele la cartof. *Anale I.C.C.S., Cartoful*, 4. COPONY, W., BERINDEI, M., BREDT, H., 1978 : Sistemul de optimizare a fertilizării la cultura cartofului folosind modelul matematic COF-1. *Lucr. Șt. I.C.P.C.*, 9. IANOȘI, S., PAMFIL, GH., 1978 : Identificarea intervalelor de necesitate a irigației pe principalele zone de cultura cartofului. *Îndrumări tehnice I.C.P.C.* MAXIM, N., DANIELESCU, SILVIA, 1970 : Efectul îngrășămintelor asupra producției de cartof pe soluri brune pseudogleice. *Anale I.C.C.S., Cartoful*, 2. MAXIM, N., 1972 : Condițiile de sol și climă pentru cultura cartofului în România, teză de doctorat, pag. 24. MĂZĂREANU, I., COPONY, W., BERINDEI, M., PAMFIL, GH., 1980 : Optimizarea fertilizării culturii cartofului în centrul Moldovei printr-un model matematic zonal. *Lucr. Șt. I.C.P.C., Cartoful*, 9. OLARU, V., DRAGOMIR, LUCIA, 1973 : Contribuții la îmbunătățirea sistemului de îngrășare la cartof pentru bazinele din nordul Olteniei și nord-vestul Munteniei. *Anale I.C.C.S., Cartoful*, 4. REICHBUCH, L., 1972 : Eficiența îngrășămintelor aplicate la cartof în cadrul unei rotații de 4 ani. *Anale I.C.C.S., Cartoful*, 3. SCURTU, D., 1972 : Influența îngrășămintelor asupra sistemului radical și fotosintezei la cartof. *Anale I.C.C.S., Cartoful*, 3. SCURTU, D., 1978 : Influența excesului de umiditate asupra producției de cartof în județul Suceava. *Lucr. Șt. I.C.P.C.*, 9. TĂNĂSESCU, EUGENIA, POPOVICI, MARGARETA, COPONY, W., 1969 : Influența lucrării solului și a îngrășămintelor asupra producției și a unor aspecte ale calității la cartof pe solul humico-semigleic de la Brașov. *Anale I.C.C.S., Cartoful*, 1. TĂNĂSESCU, EUGENIA, BERINDEI, M., COPONY, W., DRAGOMIR, LUCIA, MARKUS, ȘT. 1970 : Unele aspecte cu privire la eficiența gunoierului de grajd aplicat la diferite epoci la cultura cartofului în diferite condiții pedoclimatice. *Anale I.C.C.S., Cartoful*, 2.

*Predat comitetului de redacție la 22 ianuarie 1980
Referent : dr. ing. H. Groza*

EFFICACY OF FERTILIZATION OF POTATO CROP DETERMINED BY A MATHEMATIC MODEL OF FERTILIZATION OPTIMIZATION IN BRAȘOV ZONE

Summary

Using the data of a fertilization experiment under a 4 years crop rotation (1975—1978) the efficacy of the NPK fertilizers by a mathematic model of fertilization optimization (imagined by I.C.P.C. Brașov) was analysed. As a conclusion to draw, was the observation that the Nitrogen fertilizers are moderately favourable, their effect being influenced by the temperatures and the rainfalls. The K-fertilizers were very few influenced in their effect by the climate. The P-fertilizers showed a very slight positive effect on the yield and had a tendency to a total inefficacy. The climatic variations of the experiment years have not modified the shape of the variation curve of the fertilization efficacy that remained typically. One can optimize the fertilization for the potato crop by using the multiannual means of the temperature and the rainfalls. Only in the years when no control can be made for the phytosanitary state (for instance a late blight attack) the prognosis cannot be exact anymore.

ZUR BEWERTUNG UND PROGNOSE DER DÜNGERWIRKUNG IM KARTOFFELBAU MIT HILFE EINES MATHEMATISCHEN MODELLES DAS FÜR DIE OPTIMIERUNG DER DÜNGUNG IM KREIS BRAȘOV ERARBEITET WURDE

Zusammenfassung

Die Ergebnisse eines Düngungsversuches einer vierjährigen Fruchtfolge aus dem Zeitraum 1975—1978 wurden zur Erarbeitung eines mathematischen Modelles zur Optimierung der Düngung im Kartoffelbau des Kreises Brașov herangezogen. Mit Hilfe dieses Modelles wurde die Wirksamkeit der Düngung zu Kartoffeln unter verschiedenen klimatischen Bedingungen des Kreises untersucht. Die Studie ergab dass Stickstoff eine mittlere Wirkung hat der Mehrertrag für Stickstoff allein variierte zwischen 3 und 10 T. Kartoffeln pro Hektar und war sehr temperatur — und niederschlagsabhängig. Die grösste Leistung je Kg. Reinnährstoff wurde für Kalium erzielt wobei dieser Wirkungsgrad unter den Klimabedingungen wenig schwankte. Die optimalen wirtschaftlichen Düngermengen betragen jedoch nur etwa 100 Kg. K_2O /ha, wobei der Mehrertrag für Kalium zwischen 3 und 8 Tonnen pro Hektar schwankte. Unter den gegebenen klimatischen Bedingungen war die Wirkung für Phosphor sehr gering bis völlig unwirksam wobei der Zusammenhang zwischen Phosphatwirksamkeit und Witterungsschwankungen nicht eindeutig feststellbar war. Die Witterungsschwankungen der meisten untersuchten reelen und simulierten Jahre haben die Form der Ertragsflächen nicht wesentlich beeinflusst, wobei diese Ertragsflächen den Wirkungsgrad der Düngemittel darstellen. Die charakteristische Form dieser Ertragsflächen ist für die Klimazone Brașov typisch und ermöglicht somit die Anwendung des vieljährigen klimatischen Mittels zur schlagbezogenen Optimierung der Düngung aufgrund der schlageigenen Bodenkennwerte. Nur in den Jahren in denen die Schädlings — und Krankheitsbekämpfung nicht wirksam durchgeführt werden kann (starker Phytophthorabefall) ist die Prognose der Düngung über das Modell gering.

К ИНТЕРПРЕТАЦИИ И ПРОГНОЗУ ЭФФЕКТИВНОСТИ УДОБРЕНИЯ КУЛЬТУРЫ КАРТОФЕЛЯ С ПОМОЩЬЮ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ОПТИМИЗАЦИИ УДОБРЕНИЯ В ЗОНЕ БРАШОВА

Резюме

С помощью данных, полученных в опыте с удобрением картофеля в четырехпольном севообороте, проводившегося в 1975—1978 гг., изучается эффективность удобрения NPK с применением математической модели оптимизации удобрения картофеля, разработанной в Брашовском научно-исследовательском институте картофелеводства. Проводившиеся исследования показали, что азотные удобрения обладали слабой эффективностью, на которую влияли как температура, так и выпадавшие атмосферные осадки. Калий является наиболее эффективным элементом, причем на его эффективность климатические условия оказывают лишь очень слабое влияние. В изучавшихся условиях фосфор показал весьма малую эффективность, вплоть до полной неэффективности, причем не удалось установить климатических причин этого явления. Климатические колебания большинства годов проведения исследований не влияли на характер эффективности удобрений, который оказался типичным. Величины многолетней средней температур и количеств выпавших осадков могут явиться основой оптимизации удобрения картофеля. Лишь в годы с неблагоприятными фитосанитарными условиями (например, в случае поражения фитофторой), нельзя рассчитывать на эффективность применения удобрений.

INFLUENȚA ÎNGRĂȘĂMINTELOR ASUPRA PRODUCȚIEI DE CARTOF ÎN ZONA IRIGATĂ BECHET — CRAIOVA

ALISA MARINICĂ și I. NEGREA

Pentru a stabili cele mai eficiente doze de îngrășăminte la cartoful irigat pe nisipurile din zona Bechet — Craiova, s-au efectuat experiențe timp de 4 ani (1973—1976) la S.C.C.A.N. Dăbuleni, S.D.E. Timburești și Banu Mărăcine.

Cele mai bune doze de îngrășăminte pentru cartoful recoltat după 60 zile de vegetație (soiul Ostara) s-au dovedit a fi: N₁₆₀ P₁₃₀ K₆₅, iar pentru cartoful recoltat la maturitate dozele N₂₇₀ P₂₄₀ K₁₂₅.

Pe solurile nisipoase și pe nisipuri, care reprezintă o zonă cu o mare întindere geografică și cu un grad de favorabilitate ecologică foarte bună pentru cultura cartofului extratimpuriu și timpuriu, este necesar să se dezvolte cultura cartofului, astfel încât să se asigure în lunile de primăvară necesarul de legume proaspete pe piață. Această sarcină va trebui realizată numai prin sporirea producției de cartof la hectar. Pentru nisipurile slab productive, fertilizarea rațională a culturii cartofului reprezintă una din prghiile hotărâtoare ale ridicării producției la unitatea de suprafață și îmbunătățirii calității tuberculilor (AVRAM, 1969; BÎRSAN, 1977; NEGREA, 1976).

METODA DE LUCRU. Experimentările efectuate în perioada 1973—1976 la S.C.C.A.N. Dăbuleni, Stațiunea didactică experimentală Timburești și Banu Mărăcine, au urmărit stabilirea celor mai corespunzătoare combinații NPK pentru obținerea unor producții mari de cartofi în condiții de irigare pe nisipurile din zona Bechet.

În tabelul 1 sînt indicate localitățile, anii de experimentare și numărul de combinații NPK din experiențele executate. În tabelele 2, 3 și 4 sînt indicate mediile și abaterea standard pentru factorii luați în studiu la modelarea rezultatelor experimentale, studiu în urma căruia a rezultat un model zonal de optimizare a fertilizării. În tabelele 5 și 6 sînt indicate condițiile climatice din zonă pentru media multianuală, media experimentală și diferențele între cele două medii. Metoda de calcul utilizată a fost metoda regresiiilor multiple în pași, iar modelul matematic utilizat conținea 17 factori (tabelele 2, 3, 4), incluși în 56 de termeni.

**Localitățile, anii, soiurile și nivelele de gunoi de grajd
pe care s-a efectuat experiența
(Factors of experiments)
Bechet --- Craiova**

Nr. crt.	Localitatea (Locality)	Anul (Year)	Soiul (Variety)	Nr. de variante (nr. variants)	Nivel de gunoi (Manure levels)
1	Bechet	1973 1975 1976	Ostara	36	0 ; 30
2	Tîmburești	1974	Ostara	24	0 ; 30
			Desirée	24	0 ; 30
		1975	Ostara	24	30
		1975 1976	Ostara Desirée	36 36	0 ; 30 0 ; 30
3	Banu Mărăcine	1975	Ostara	36	0
		1976	Desirée	36	0

REZULTATE și DISCUȚII. În tabelul 7 sînt indicate limitele de variație a indicilor producției pentru cele două soiuri cercetate — Desirée și Ostara — determinația statistică a calculelor efectuate și numărul de observații prelucrate. După cum rezultă din acest tabel, producția la soiul Ostara a variat, în perioada 1973—1976, între 15 și 35 tone, producția comercială între 10 și 30 tone și procentul de amidon (exprimat față de substanța uscată) între 61,2 și 65,2%. La soiul Desirée producția totală a variat între 20 și 40 tone, cea comercială între 12 și 32 tone, iar procentul de amidon între 62,5 și 68,9%.

Climatul poate fi considerat ca avînd în lunile de iarnă precipitații mai puține față de media multianuală, iar în perioada de vegetație o umiditate mai ridicată, prin faptul că s-au inclus și dozele de apă date prin irigații în această perioadă a anului.

Temperaturile sînt ceva mai mici decît media multianuală, ceea ce poate fi considerat favorabil pentru cultura cartofului.

În urma calculelor efectuate s-au putut desena suprafețele de răs-puns pentru producția de tuberculi în planurile NK și NP. În fig. 1 se reprezintă producția la soiul Ostara după 60 de zile de vegetație (pentru consum de vară). Graficul a din această figură ne dă o imagine despre variația producției sub influența dozelor de azot și potasiu pe

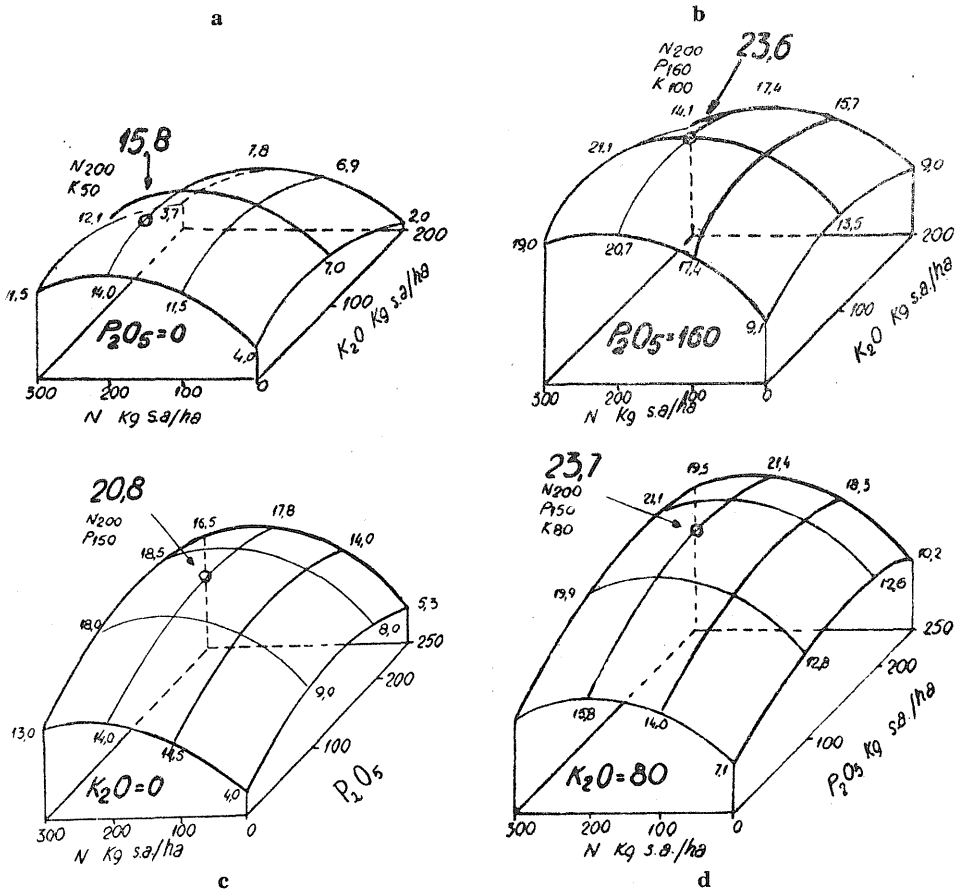


Fig. 1 — Variația medie a producției de cartof pentru consum de vară — recoltat după 60 zile de vegetație — sub influența dozelor de îngrășăminte (a, b, c, d). Soiul Ostara, localitatea Bechet (Mean variation of yield as effect of fertilization rates variety Ostara harvested 60 days after emergence at Bechet)

nivelul de fosfor $P_2O_5=0$. Fără îngrășăminte, producția realizabilă este de 4 tone. Prin sporirea dozelor de N producția crește la 11,5 tone pentru 100 kg N/ha și la 14 tone pentru 200 kg N/ha, în cazul cînd se aplică potasiu. Pe nivelul de 100 kg K_2O curba azotului este superioară, după cum rezultă din grafic. Sporurile pentru potasiu sînt mai mici decît pentru azot, realizîndu-se pentru 100 kg K_2O un spor de 3—4 tone/ha, funcție de nivelul de azot pe care se aplică.

În lipsa dozelor de P_2O_5 , producția cea mai mare, de 15,8 t/ha, se realizează cu combinația $N_{200} K_{50}$. În graficul b se reprezintă aceeași suprafață de răspuns, însă pe nivelul de fosfor 160 kg P_2O_5 /ha. Alura

Media și abaterea standard a factorilor luați în studiu pentru producția totală și comercială de cartof a soiului Ostara pe 204 parcele, Bechet, 1973—1976
(Mean and standard deviation of factors influencing total and ware potato yield of variety Ostara)

Factorii luați în studiu						
Nr. Cnt.	Denumirea (Factors)	Unități de măsură (Measure units)	Media (x)	Abaterea standard		
				valori (S)	% (S%)	
1	Doze de azot (N)	kg s.a./hectar	140	78	56	
2	Doze de fosfor (P)		139	84	60	
3	Doze de potasiu (K)		90	47	52	
4	P ₂ O ₅ solubil în Al*	mg/100 g sol	8,9	3,2	36	
5	K ₂ O solubil în Al*	mg/100 g sol	9,4	3,6	36	
6	Ca solubil în Al*	me/100 g sol	4,5	2,6	58	
7	T—S (Hidrogen schimbabil în acetat de sodiu)	me/100 g sol	2,4	1,2	48	
8	Ct (Carbon total)					%
9	Suma precipitațiilor pentru lunile X—III (Rainfalls for months):	mm apă/m ²	170	24	4,2	
10			IV	59	19	32,4
11			V	66	30	45,2
12			VI	107	50	46,5
13			VII	67	33	50
14	Mediă lunară a temperaturilor	grade Celsius (°C)	11,8	1,1	8,5	
15	(Mean temp. for months):		V	16,3	1,4	8,5
16			VI	19,1	1,0	5,5
17			VII	21,1	1,2	5,7
18	Prod. totală de tub (total yield)	t/ha	26	9	35	
19	Prod. comerc. de tub. (ware yield)		20	10	47	

* Al = extractant lactat acetat de amoniu, pH 3,7

suprafeței este similară cu cea precedentă, nivelul producțiilor fiind cu 5 pînă la 10 tone mai mare față de producțiile precedente, ceea ce indică acțiunea puternică a dozelor de fosfor pe aceste nisipuri și soluri nisipoase și interacțiunea pozitivă între fosfor și potasiu. Fără potasiu, producțiile variază sub influența dozelor de azot, pe acest nivel de fosfor, de la 9,1 la 20,7 tone/ha (pentru 200 kg N) iar în prezența a 100 kg K₂O se realizează producția maximă, de 23,6 tone/ha, tot cu 200 kg N/ha.

În graficul c din această figură se reprezintă variația producției funcție de dozele de N și P₂O₅ pe nivelul de K₂O=0. Ceea ce se poate

Tabelul 3

Media și abaterea standard a factorilor luați în studiu pentru producția totală și comercială de cartof a soiului Desirée pe 132 parcele, Bechet, 1973—1976
(Mean and standard deviation of factors influencing total and ware potato yield of variety Desirée)

Factorii luați în studiu						
Nr. cu.	Denumirea (Factors)	Unități de măsură (Measure units)	Media (x)	Abaterea standard		
				valori (S)	% (S%)	
1	Doze de azot (N)	kg s.a./hectar	139	79	57	
2	Doze de fosfor (P)		139	87	60	
3	Doze de potasiu (K)		89	47	53	
4	P ₂ O ₅ solubil în Al*	mg/100 g sol	8,1	2,7	33	
5	K ₂ O solubil în Al*	mg/100 g sol	10,2	3,4	33	
6	Ca solubil în Al*	me/100 g sol	5,4	3,2	59	
7	T-S (H schimbabil în acetat de sodiu)	me/100 g sol	3,1	1,1	34	
8	Ct (carbon total)	%	1,2	0,3	25	
9	Suma precipitațiilor pentru lunile X—III	mm apă/m ²	172	29	16,9	
10	(Rainfalls for months):		IV	58	14	24,5
11			V	52	28	53,5
12			VI	91	29	31,2
13			VII	57	21	37,1
14	Media lunară a temperaturilor	grade Celsius (°C)	11,4	1,0	9,2	
15	(Mean temp. for months):		15,7	1,3	8,5	
16			18,8	0,9	4,5	
17			20,6	1,2	6,0	
18	Prod. totală de tuberculi (Total yield)	t/ha	30	10	24	
19	Prod. comerc. de tuberculi (Ware yield)	t/ha	22	10	46	

* Al = extractant lactat acetat de amoniu, pH 3,7

remarca de la început este faptul că sporurile pentru fosfor sînt aproape duble la aceleași doze, comparativ cu sporurile pentru potasiu. În această situație, producția maximă se realizează cu N 200, P₂O₅ 150 kg/ha, combinație pentru care se estimează, la nivelul de K₂O=0, producție de 20,8 t/ha. Se remarcă deci faptul că dozele de P₂O₅ sînt active pînă la nivelul de 150 kg/ha, P₂O₅ comparativ cu K₂O care, după 100 kg K₂O/ha, nu mai dă sporuri. În graficul *d* se reprezintă aceeași suprafață de răspuns pe nivelul de K₂O=80 kg/ha. Deosebirea între aceste două suprafețe de răspuns, care sînt foarte asemănătoare

Media și abaterea standard a factorilor luați în studiu pentru conținutul în amidon al soiurilor Ostara și Desirée (Mean and standard deviation of factors influencing starch content of varieties Ostara and Desirée)
Bechet, 1973—1976

Factorii luați în studiu						
Nr. s.r.l.	Denumirea (Factors)	Unități de măsură (Measure units)	Ostara		Desirée	
			Media (\bar{x})	Ab. st. (S)	Media (\bar{x})	Ab. st. (S)
1	Doze de azot (N)	kg s.a./ha	140	79	139	80
2	Doze de fosfor (P)	idem	139	84	139	85
3	Doze de potasiu (K)	idem	90	47	89	48
4	P ₂ O ₅ solubil în Al*	mg/100 g sol	8,9	2,8	7,8	2,8
5	K ₂ O solubil în Al*	mg/100 g sol	8,2	3,6	8,8	2,7
6	Ca solubil în Al*	me/100 g sol	4,0	2,9	4,6	3,3
7	T—S (H schimbabil în acetat de sodiu)	me/100 g sol	2,3	1,2	2,8	1,1
8	Ct (Carbon total)	%	1,2	0,4	1,2	0,3
9	Suma precipitațiilor pentru X—III		169	28,5	168	33
10	lunile	IV	55	17,8	62	15
11	(Rainfalls for months):	V	73	23,9	62	27
12		VI	111	57,5	78	21
13		VII	73	39,2	52	23
14	Media lunară a tempera-	IV	11,8	1,2	11,4	1,2
15	turilor	V	16,8	1,7	15,7	1,6
16	(Mean temp. for months):	VI	19,6	0,9	19,2	0,7
17		VII	20,0	1,4	20,6	1,5
18	Conținutul în amidon (Starch content)	% (din sub. uscată)	63,2	2,0	65,7	3,2

* Al = extractant lactat acetat de amoniu, pH 3,7

ca alură, este de 2 pînă la 5 tone tuberculi la hectar în plus pentru doza de 80 kg K₂O. Se poate observa că sporurile pentru această doză de K₂O sînt cu atît mai mari cu cît nivelul de N și P₂O₅ pe care se aplică este mai mic. Cu creșterea dozelor de N, sporul corespunzător pentru 80 kg K₂O scade, spre deosebire de P₂O₅, cu creșterea căruia sporul se amplifică. De aici rezultă că interacțiunea N—K₂O este negativ, iar N—P₂O₅ este pozitivă. Producția maximă, de 23,7 t/ha, se estimează a se realiza cu combinația N=200, P₂O₅=150, K₂O=80 kg/ha.

În fig. 2 sînt arătate aceleași suprafețe de răspuns pentru producția de tuberculi la soiul Ostara, la maturitatea fiziologică a soiului.

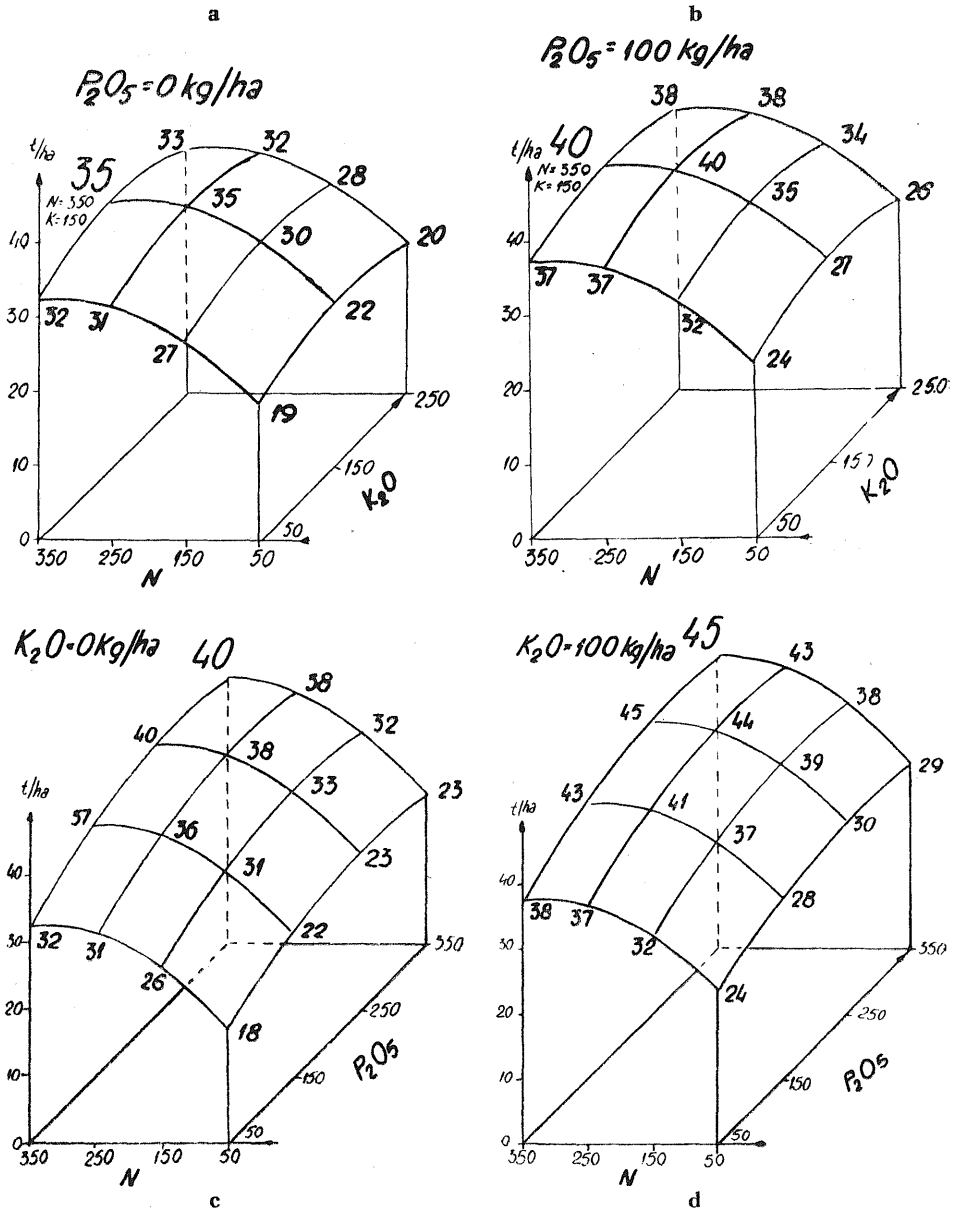


Fig. 2 — Variația medie a producției de cartof — recoltat la maturitate — sub influența dozelor de îngrășămintă (a, b, c, d). Soiul Ostara, localitatea Bechet (Mean variation of yield as effect of fertilization rates — variety Ostara harvested at maturity time, at Bechet).

Tabelul 5

Abaterea valorilor climatice experimentale față de media multianuală la Bechet,
soiul Ostara
(Deviation of climatic values from multiannual mean)

Specificare (Elements)	Suma precipitațiilor (mm) pentru lunile (Rainfalls for months)					Media lunară a temperaturilor °C (Mean temp. for months)			
	X— III	IV	V	VI	VII	IV	V	VI	VII
Media multianuală (multiannual mean)	210	48	63	43	38	11,1	16,6	20,5	21,1
Media experi- — Prod. totală și mentală (\bar{x}) comerc. (Yield)	170	59	66	107	67	11,8	16,3	19,1	21,1
— Amidon (Starch)	169	55	73	111	73	11,8	16,2	19,6	21,0
Diferența (d) — Prod. totală și pentru : comerc. (Yield)	-40	+11	+3	+64	+29	+0,7	-0,3	-1,4	-0,0
— Amidon (Starch)	-41	+7	+10	+68	+35	+0,7	-0,4	-0,9	-0,1

Tabelul 6

Abaterea valorilor climatice experimentale față de media multianuală,
Bechet, soiul Desirée
(Deviation of climatic values from multiannual mean)

Specificare (Elements)	Suma precipitațiilor (mm) pentru lunile (Rainfalls for months)					Media lunară a temperaturilor °C (Mean temp. for months)			
	X— III	IV	V	VI	VII	IV	V	VI	VII
Media multianuală (Multiannual mean)	210	48	63	43	38	11,1	16,6	20,5	22,8
Media experi- — Prod. totală și mentală (\bar{x}) comerc. (Yield)	172	38	52	91	57	11,4	15,7	18,8	20,6
— Amidon (Starch)	168	62	62	78	52	11,4	15,7	19,2	20,6
Diferența (d) — Prod. totală și pentru : comerc. (Yield)	-38	-10	-11	+48	+19	-0,3	-0,9	-1,7	-2,2
— Amidon (Starch)	-42	+14	-1	+35	+14	-0,3	-0,9	-1,3	-2,2

Graficul *a* reprezintă variația de producție pentru N și K₂O pe nivelul de P₂O₅=0 kg/ha. Producția realizabilă cu 50 kg N și 50 kg K₂O, în aceste condiții de irigare, este de 19 t/ha. Dozele de azot, în absența K₂O, sporesc producția pînă la 31 t/ha (250 kg N) și chiar pînă la 32 t/ha (350 kg N); este evident faptul că mărirea dozelor peste 250 kg/ha nu este economică. Dozele de K₂O realizează sporuri economice de 3—4 t/ha la nivelul de 150 kg K₂O. Doze mai mari nu sporesc producția peste acest nivel.

În graficul *b* se reprezintă aceeași suprafață de răspuns pe nivelul de P₂O₅=100 kg la ha. Se remarcă faptul că producțiile cresc, pentru această doză de P₂O₅, cu 5—6 t/ha, funcție de combinația NK ce se aplică, sporuri care sînt, pentru orice combinație NK, economice. În

Tabelul 7

**Limite medii de variație și numărul de parcele experimentale luate în studiu,
zona Bechet — Craiova**

(Mean limit of variation and number of experimental plots)

Nr. crt.	Soiul (Variety)	Indice de producție (Elements)	Limita de var. medie (Limits)	Determinația % (Determination)	Nr. de observ. (Nr. of observation)
1	Desirée	Prod. totală (Total yield)	20—40	92	132
2	Desirée	Prod. comercială (Ware yield)	12—32	91	132
3	Desirée	Procent amidon (Starch)	62,5—68,9	74	96
4	Ostara	Prod. totală (Total yield)	15—35	83	204
5	Ostara	Prod. comercială (Ware yield)	10—20	85	204
6	Ostara	Procent amidon (Starch)	61,2—65,2	53	132

graficele *c* și *d* se reprezintă suprafețele de răspuns în planul NP pe nivelele 0 și 100 kg K₂O la ha. Curbele de N sînt identice cu cele din graficele precedente, iar pentru P₂O₅ se remarcă, și la maturitatea fiziologică, o eficiență ceva mai mare (1—2 tone) pentru aceleași doze, în comparație cu K₂O. Se poate face aceeași observație ca și după 60 de zile de vegetație, anume că dozele de P₂O₅ pot întrece 200 kg P₂O₅/ha, cele de K₂O limitîndu-se în jur de 150 kg K₂O/ha.

Tabelul 8

Doze optime de îngrășăminte și producțiile respective estimate pentru condițiile medii de la Bechet

(Optimum rates of fertilizers and their effect on yield under mean pedoclimatic condition at Bechet)

Soiul, epoca (Variety, harvest time)	Limita de intensificare (Limit of intensification)	Doze (Rates)			Producția (Yield) t/ha	Spor (Increase) t/ha
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
Ostara recoltat după 60 zile (after 60 days) Ostara recoltat la maturitate (at maturity time)	maximum tehnic	200	160	80	23,0	19,0
	optim economic	160	130	65	22,8	18,8
	maximum tehnic	337	300	156	46,2	37,1
	optim economic	270	240	125	44,6	35,5

În tabelul 8 se indică dozele de îngrășăminte la soiul Ostara pentru maximum tehnic, precum și optimul economic pentru cele două recolte discutate. Pentru cartoful de vară, la Bechet, dozele optime din punct

de vedere economic sînt de 160 kg N, 130 kg P_2O_5 și 65 kg K_2O . Cu aceste doze se estimează producții de 23 t/ha, sporul pentru îngrășăminte fiind aproximativ 19 t/ha. La maturitatea fiziologică, dozele optime economice sînt de 270 kg N, 245 kg P_2O_5 și 125 kg K_2O /ha, producția estimată fiind în jur de 44 t/ha, iar sporul pentru îngrășăminte de 35,5 t/ha.

CONCLUZII. (1) Experiențele efectuate cu îngrășăminte pe nisipurile din sud-estul Olteniei arată posibilitățile mari de sporire a producției de tuberculi printr-o fertilizare rațională. (2) Funcție de condițiile climatice, dozele de îngrășăminte pot influența indicii producției de cartof în următoarele limite : producția totală 15—35 t/ha la soiul Ostara și 20—40 t/ha la soiul Desirée. Producția comercială este de 10—30 t/ha la soiul Ostara și 12—32 t/ha la soiul Desirée. Procentul de amidon (exprimat la substanță uscată) : 61,2—65,2 soiul Ostara și 62,5—68,9 soiul Desirée. (3) Dozele optime din punct de vedere economic sînt : pentru cartoful de vară (recoltat după 60 zile de vegetație) 160 kg N, 130 kg P_2O_5 , 65 kg K_2O , estimîndu-se producția de 23 t/ha. Pentru cartoful destinat consumului de toamnă-iarnă (recoltat la maturitatea fiziologică) 270 kg N, 245 kg P_2O_5 și 125 kg K_2O , estimîndu-se producția în jur de 45 t/ha.

BIBLIOGRAFIE

AVRAM, P., 1969 : Efectul îngrășămintelor chimice și naturale aplicate la cultura cartofului în depresiunea Beișului. *Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful*, 1. BÎRSAN, M., 1971 : Efectul îngrășămintelor aplicate la cartof pe nisipurile din sud-estul Transilvaniei. *Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful* 3. NEGREA, I., POP, L., 1976 : Influența îngrășămintelor complexe, chimice foliare asupra producției de cartof cultivat pe nisipuri irigate. *Revista de horticultură* nr. 2.

Predat comitetului de redacție la 22 ianuarie 1980
Referent : dr. W. Copony

EFFECT OF FERTILIZERS ON POTATO YIELD UNDER IRRIGATION IN ZONE BECHET-CRAIOVA

Summary

To establish the most efficient rates of fertilizer for the potato yield obtained from the irrigated sands in the zone Bechet-Craiova, 4 years of experiments (1973—1976) at the Agriculture Experiment Stations Dăbuleni, Timburești and Banu Mărăcine were carried out. The best rates for a good yield realised 60 days after emergence by the variety Ostara were $N_{160}P_{130}K_{65}$ and for a good yield realised at the maturity time were $N_{270}P_{240}K_{125}$.

DER EINFLUSS DER DÜNGUNG AUF DER KARTOFFELPRODUKTION IN DER BEWÄSSERTEN ZONE BECHET-CRAIOVA

Zusammenfassung

Um die wirksamsten Düngungsgaben für den bewässerten Kartoffelanbau auf Sandböden in der Zone Bechet — Craiova zu bestimmen, wurden während 4 Jahre (1973—1976) bei S.C.C.A.N. Dăbuleni, S.D. Timburești und Banu Măracine, Versuche durchgeführt.

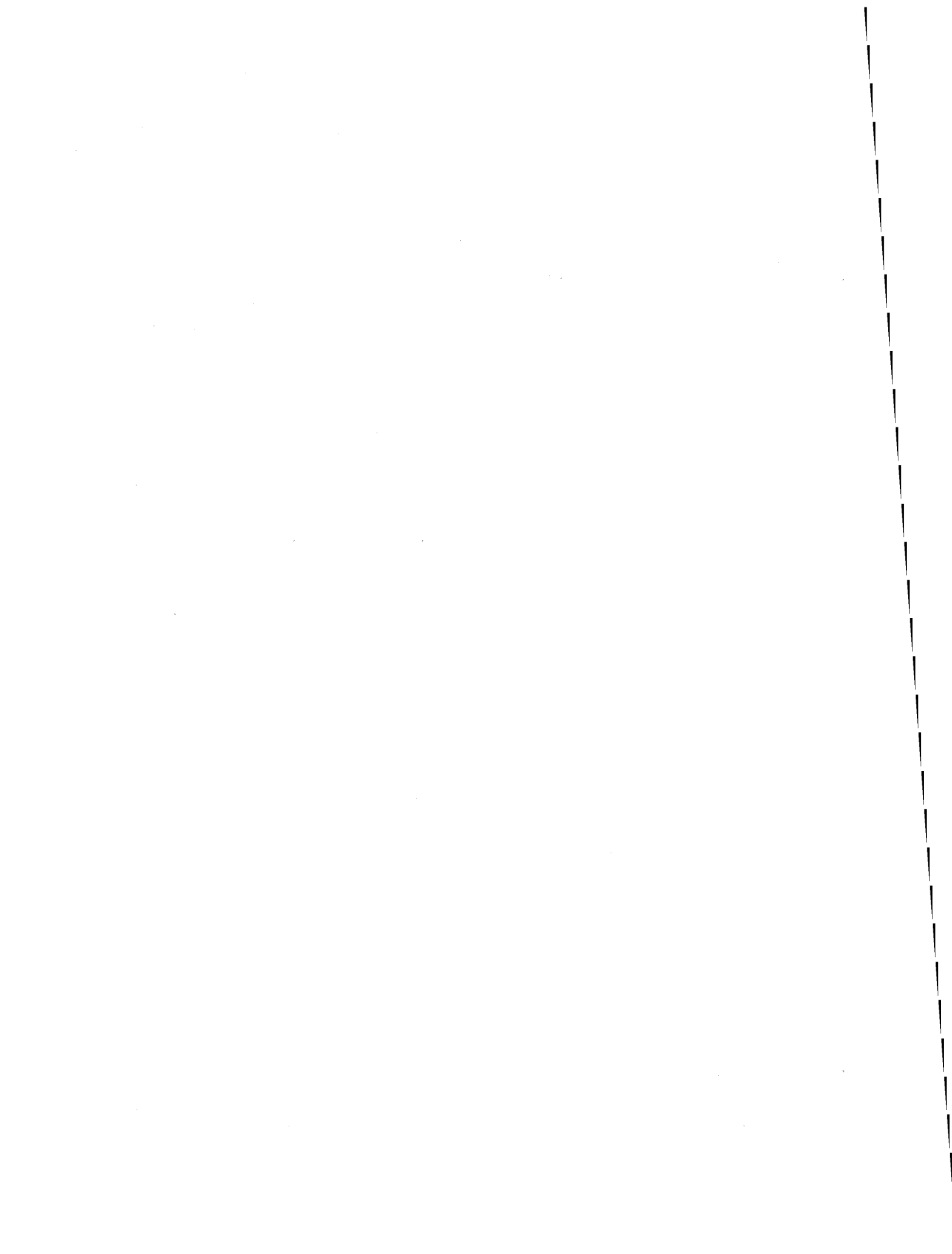
Die besten Dosen waren: für Frühkartoffeln (die Sorte Ostara geerntet nach 60 Vegetationstagen) $N_{160} P_{130} K_{65}$ und für Spätkartoffeln (die selle Sorte geerntet an der Reifezeit) $N_{270} P_{240} K_{125}$.

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙ КАРТОФЕЛЯ В ОРОШАЕМОЙ ЗОНЕ БЕКЕТ-КРАЙОВА

Резюме

Для установления наиболее эффективных доз удобрений для орошаемого картофеля, выращиваемого на песках в зоне Бекет—Крайова, в течение 4 лет (1973—1976 гг.) проводились опыты на Центральной научно-исследовательской станции мелиорации песков Дăбулень, на Опытно-учебной станции Тымбурешть и в Бану Мăрăчине.

Наиболее эффективными для картофеля, убранныго через 60 дней (сорт Остара), оказались дозы N_{160} , P_{130} и K_{65} , а для картофеля, убранныго в фазе спелости дозы N_{270} , P_{240} и K_{125} .



OPTIMIZAREA DOZELOR DE ÎNGRĂȘĂMINTE APPLICATE LA CARTOF ÎN ZONA DE STEPĂ A DOBROGEI, ÎN CULTURĂ IRIGATĂ

I. NĚGUȚI, W. COPONY și GH. PAMFIL

S-a elaborat un tip de model matematic de optimizare a fertilizării culturii irigate a cartofului pentru zona Dobrogea. Prin introducerea indicilor agrochimici și climatici proprii tarlalelor, în model se pot obține ecuațiile pătratică de fertilizare (funcții de producție caracteristice fiecărei tarlale în parte), E.F.C.T. ce permit optimizarea tehnică sau economică a dozelor de îngrășăminte, precum și estimarea indicilor de producție (totală, comercială, procent de amidon) pentru orice combinație NPK. Prin prelucrarea datelor din experiențe factoriale cu îngrășăminte, executate în perioada 1973—1977, s-au calculat 18 modele de acest tip, pentru soiurile Ostara, Jaerla și Desirée, pentru cei 3 indici de producție (totală, comercială, procent amidon) pe fond cu 0 și 30 t gunoi. Coeficientul multiplu de determinare variază, la cele 18 modele, între 42 și 88%. Estimările calculate prin intermediul modelelor arată că la cele două soiuri raionate — soiul semitimpuriu Ostara (O) și semitîrziu Desirée (D), potențialul natural, fără fertilizare al soiurilor, variază între 22 și 31 t/ha (O) și 29 și 41 (D), în funcție de constelația factorilor agrochimici, Sporul pentru 200 kg N/ha este de 11—17 (O) și 7—15 (D); pentru 300 kg P₂O₅ este de 0—8 t/ha (O) și 1—15 t/ha (D); pentru 100 kg/ha K₂O de 0—6 (O) și 2—6 tone/ha tuberculi (D), în funcție de combinația celorlalte două îngrășăminte cu care se asociază elementul respectiv, precum și de constelația factorilor agrochimici. Producțiile cele mai ridicate s-au realizat la ambele soiuri cu N₂₀₀P₃₀₀K₁₀₀, pe soluri bine spre foarte bine aprovizionate cu fosfor, potasiu și calciu schimbabil (10—22 mg P₂O₅, 20—28 mg K₂O 18—30 me % Ca), slab acide spre neutre (1,5—2,5 me% H) și mediu aprovizionate cu humus (1,5—2,5% Ct). În aceste condiții, soiul Ostara poate realiza 48—52 t/ha, sporul datorat îngrășămintelor fiind de 2—25 t, iar soiul Desirée 60—65 t/ha, sporul datorat îngrășămintelor fiind de 20—30 t/ha tuberculi. Modelele elaborate pot servi la optimizarea fertilizării în condiții de cultură irigată a cartofului din Dobrogea.

Odată cu darea în folosință a marilor sisteme de irigații din Dobrogea, a fost înlăturat unicul factor limitativ al producției de cartof din această zonă. Prin irigare, cultura cartofului a devenit rentabilă în această zonă obținându-se producții mari, ce asigură în totalitate consumul local și cantități disponibile pentru alte centre din țară.

Cercetările privind stabilirea tehnologiei de producție a cartofului în regim irigat, în această zonă, au început în anul 1970 la Stațiunea de cercetări pentru culturi irigate „Dobrogea” — Valu lui Traian. În ceea ce privește folosirea îngrășămintelor chimice și organice la cartoful irigat, au fost publicate rezultatele obținute în perioada 1971—1976 de către NEGUȚI (1973, 1974, 1975 și 1976). Aceste cercetări nu permit însă stabilirea sistemului de fertilizare la nivel de solă dintr-o zonă pedoclimatică, întrucât eficacitatea dozelor de îngrășare este puternic influențată de indicii solului, condițiile de climă, soiul folosit și tehnologia aplicată. Ținând cont de condițiile climatice și de factorii de sol, este necesar să se treacă la noi metode de stabilire a sistemului de fertilizare la cartof, superioare vechilor metode, prin care se diferențiau dozele de îngrășămintă funcție de maximum 3 indici agrochimici (BREĐT și colab., 1976), sau nota de bonitare (CRIȘAN și colab., 1975).

COPONY și PAMFIL (1975) arată că, pentru stabilirea unei „ecuații de stare”, prin care putem afla evoluția plantei în orice condiție ecologică și sub influența oricărui factor agrotehnic, trebuie să elaborăm metode matematice care să cuprindă rezultatele sintetizate ale cercetărilor dintr-un areal mare. Una din metodele cele mai eficiente de interpretare a rezultatelor de cercetare, care permite efectuarea unor recomandări concrete, este metoda funcțiilor de producție (BAGHINSCHI, 1979; BERINDEI și colab., 1972).

În vederea elaborării unui sistem rațional de fertilizare pentru cartoful cultivat în condiții de irigare pe solurile cernoziomice din stepa dobrogeană, s-au întreprins timp de mai mulți ani cercetări ample, cu experiențe polifactoriale, prin care s-a căutat să se stabilească o serie de interacțiuni între unii indici ai producției și principalii factori ce determină realizarea acestor indici, ca: îngrășămintele, solul, clima și norma de irigație. Rezultatele de producție, împreună cu indicii de sol, climă și norma de irigație, au fost înregistrate într-un fișier de date (COPONY, 1976). Această bază informațională a folosit la întocmirea unui model matematic zonal de optimizare a fertilizării cartofului în zona irigată din Dobrogea. Față de modelul general de optimizare a fertilizării culturii cartofului COF-1 (COPONY și colab., 1978), elaborat la nivelul tuturor zonelor de cultură a cartofului din România, modelul zonal Dobrogea are avantajul de a reda mai bine particularitățile dintre acțiunea îngrășămintelor și a irigării în această parte a țării. Prin intermediul centrului teritorial de calcul se vor putea elabora, în baza acestui model de optimizare a fertilizării, dozele cele mai efi-

ciente de îngrășăminte pentru fiecare tarla cultivată, funcție de condițiile ecologice, de nivelul tehnologiilor și de planul unității.

METODA DE LUCRU. În perioada 1973—1977 s-au executat la Stațiunea Valu lui Traian experiențe cu îngrășăminte de tipul $5N \times 5P \times 3K$, alegându-se 36 variante din numărul total de 75 de variante posibile (tabelul 1), astfel încât să se obțină informații privind suprafețele de răspuns ale producției în planurile NP, NK și PK. Experiențele au fost executate cu 3 soiuri de cartof cu perioadă de vegetație diferită: Ostara (pentru consum timpuriu și vară), Jaerla (pentru consum de vară) și Desirée (pentru consum de toamnă-iarnă). Datele de la soiul Jaerla nu au mai fost introduse în lucrare, întrucât acest soi nu figurează pe lista soiurilor admise în producție în etapa actuală. Pe cele 36 variante de îngrășare s-au aplicat 2 nivele de fertilizare organică (0 și 30 t/ha gunoi aplicat toamna și încorporat sub brazdă). Din fiecare parcelă experimentală s-au determinat indicii producției (producția totală pe fracții de mărime, conținut de amidon, de proteină, de potasiu și de fosfor din tuberculi), indicii agrochimici ai solului (fosforul, potasiul și calciul solubil în lactat acetat de amoniu pH 3,7, hidrogenul schimbabil în acetat de sodiu pH 8,36, carbonul total). Cu aceste date s-a calculat câte un model pe soiuri, ce descrie realizarea indicilor producției în funcție de îngrășăminte, indicii de sol, de climă și apa de irigație aplicată.

Tabelul 1

**Combi-națiile NPK folosite în experiența la cultura cartofului
(NPK combinations used in experimentally determining the
fertilization equations)**

Tipul experienței $5N \times 5P \times 3K/2 = 36$ variante

$P_2O_5 \backslash N$	N_{40}	N_{80}	N_{140}	N_{210}	N_{270}
P_{40}	K_{40} K_{80}	K_{40} K_{160}	K_{80} K_{160}	K_{40}	K_{160}
P_{70}	K_{40} K_{80}	K_{80}	K_{40}	K_{40}	K_{80}
P_{140}	K_{160}	K_{40} K_{80}	K_{80} K_{160}	K_{80}	K_{160}
P_{200}	K_{160}	K_{40} K_{80}	K_{40} K_{160}	K_{80} K_{160}	K_{80}
P_{270}	K_{160}	K_{40}	K_{40} K_{80}	K_{80}	K_{80}

Metoda de calcul folosită a fost metoda regresiei multiple, utilizându-se un program de calcul din biblioteca de programe B.M.D. (Bio Medical Computers Programs) elaborată pentru calculatoare electronice de Universitatea din Chicago, 1974. Acest pachet de programe se utilizează astăzi mult pe plan mondial pentru prelucrarea rezultatelor experimentale din domeniul biologiei, medicinei și agriculturii. Cu aceste metode s-au calculat suprafețele de răspuns pentru diferite combinații de factori, în vederea verificării modelului. S-au calculat și dozele pentru maximul tehnic și optimul economic pentru diferite tipuri de sol.

Structura modelului de fertilizare pentru cultura cartofului din zona irigată
(Structure of fertilization model for potato cropping under irrigation
in Dobrogea), Valu lui Traian

Factori luați în studiu (Analysed factors)***	Luna (month)	X*	N**	P**	K**	N ²	P ²	K ²	NP	NK	PK	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	T-S	Ct	
			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Fosfor (P) solubil în Potasiu (K) lactat Caleiu (Ca) acetat de amoniu pH=3,7 H – schimbabil în acetat de sodiu pH = 8,36 Carbon total		+		+					+		+						
Suma precipitațiilor în mm pentru lunile... (Sum of rainfalls in months...)	X – III	+			+						+					+	
	IV	+	+				+										
	V	+		+				+								+	
	VI	+		+						+							
Media temperaturilor în grade Celsius pentru lunile... (Mean of tempera- tures in months...)	VII	+	+									+					
	IV	+		+					+								
	V	+	+							+							
	VI	+		+	+												
Norma de irigare apli- cată în lunile... (Irrigation rate applied in months...)	VII	+	+						+								
	V	+		+													
	VI	+		+	+				+								

+ : termenii modelului (model terms); * : termenii la puterea întâi (terms of first order); ** : doze de azot, fosfor și potasiu aplicate (applied rates of NPK); *** : Factori: P, K and Ca solubile în amoniu lactat-acetat, H schimbabil în sodiu acetat (T-S), total carbon (Ct)

REZULTATE ȘI DISCUȚII. În tabelul 2 se indică structura modelului ce s-a propus pentru descrierea indicilor producției funcție de îngrășăminte, indicii de sol, de climă și de apă de irigație aplicată. După cum rezultă din acest tabel, modelul urmărește descrierea realizării indicilor de producție ca o funcție a interacțiunii dintre dozele de îngrășăminte și indicii de sol, climă și apa de irigare. Modelul are o astfel de structură, încât permite, prin introducerea indicilor de sol, climă și de irigare, proprii tarlalelor, obținerea unor ecuații caracteristice de fertilizare cu numai 3 variabile : azot, fosfor și potasiu. Aceste ecuații de fertilizare, fiind ecuații pătratice de tipul funcțiilor de producție, permit optimizarea dozelor de îngrășăminte pentru maximum tehnic, optimul economic și estimarea producțiilor pentru dozele respective. Pe de altă

parte, aceste ecuații permit estimarea producției de tuberculi pentru orice combinație NPK, cu o reproductibilitate medie ce corespunde coeficientului multiplu de determinație al modelului. Avantajul acestor ecuații de fertilizare, caracteristice tarlalelor sau teritoriilor ecologice omogene (E.F.C.T.), este reprezentat de faptul că ele sînt egale cu ecuațiile ce s-ar obține din experiențele cu îngrășăminte executate în aceleași condiții de sol și climă. Cu alte cuvinte, modelul permite optimizarea dozelor de îngrășăminte și estimarea producțiilor aferente pentru fiecare tarla sau teritoriu ecologic omogen, deci pentru orice combinație a factorilor ecologici respectivi în baza E.F.C.T., ca și cînd pe tarlalele respective s-ar fi executat cîte o experiență cu îngrășăminte.

Ecuația caracteristică la nivel de tarla (E.C.T.) este de tipul: $Y = P_0 + e_1N + e_2P + e_3K + c_1N^2 + c_2P^2 + c_3K^2 + i_1NP + i_2NK + i_3PK$ în care cu Y sînt simbolizați indicii producției de cartof (recolta totală, recolta comercială, procentul de amidon), cu e coeficienții de eficacitate pentru NPK (sporul pentru primul kg s.a./ha) cu c coeficienții de corecție pentru NPK (reducerea treptată a sporului determinat de creșterea dozelor), cu i coeficienții de interacțiune (intensificarea sau diminuarea eficacității unui îngrășămint în prezența altuia). Din E.C.T. se pot estima pentru fiecare tarla: dozele N, P_2O_5 , K_2O , precum și producțiile de tuberculi pentru maximul tehnic $M \times T$, optimul economic O.E. și diferite grade de intensivizare inferioare O.E.

În tabelul 3 se indică pentru cele 2 soiuri, Ostara și Desirée, experimentate pe 2 nivele de fertilizare organică: coeficienții de determinație multiplă obținuți pentru tipul de model indicat în tabelul 2; numărul de parcele experimentale prelucrate pentru fiecare caz în parte, precum și media cu abaterea standard pentru indicii producției. Din acest tabel rezultă că soiul Desirée are, pentru toți indicii producției, determinații mai mici decît soiul Ostara. Deci, la soiul Ostara, variația indicilor producției este determinată de factorii studiați în mai mare măsură decît la soiul Desirée. Din tabel mai rezultă că producțiile au fost ridicate, ele variînd între 32 și 63 tone la soiul Desirée și între 20 și 60 tone/ha la soiul Ostara.

În figura 1 (cu subfigurile 1-22) sînt prezentate, pentru soiul Desirée, suprafețele de răspuns în planul NP pentru producția totală (PT) și producția comercială (PC) pe nivelul $K_2O = 0$, pentru constelația medie a factorilor din experiență și pentru variația indicilor de sol în limita valorii mediei plus sau minus abaterea standard (tabelul 4). Din suprafața de răspuns pentru valoarea medie a factorilor (fig. 1.1), rezultă că producția totală de tuberculi variază sub influența dozelor de azot, în condițiile de la Valu lui Traian, de la 35 la 49 t/ha pentru doze de 0—200 kg N/ha, pe un nivel de P_0 . Prin adăugarea a încă 100 kg N/ha nu se obține practic un spor semnificativ, producția de tuberculi crescînd de la 49 doar la 50 t/ha. Pentru aceleași doze de azot, pe nivelul de 300 kg P_2O_5 /ha, producția variază de la 43 la 53 t/ha, dar scade,

Situația prelucrărilor după modelul pentru zona irigată
la cei trei indici studiați ai producției de tuberculi
(Values of total tuber yield, ware tuber yield and starch yield
in experiments for two varieties and fertilization overlapped
on two levels of farmyard manure) Valu lui Traian

Soiuri (Variety)	Nivel organic (Farmyard manure) t/ha	Indicele producției*) (Yield index)	Nr. parcelor exp. prelu- crate (Nr. of exp. fields)	D**) (Det rmina- tion) %	Variația indicilor studiați (Values)	
					media (mean)	abaterea standard (standard deviation)
Ostara	0	PT	132	84,6	39,3*	19,3
		PC	132	84,3	37,9*	20,1
		A	96	59,7	66,4**	3,2
Ostara	30	PT	132	83,8	43,2	17,1
		PC	132	75,5	41,8	16,7
		A	96	76,5	66,2	3,3
Jaerla	0	PT	132	85,2	44,2	20,5
		PC	132	85,5	42,9	20,8
		A	96	61,5	66,0	3,0
Jaerla	30	PT	132	88,5	44,5	20,4
		PC	132	88,8	43,2	21,3
		A	96	77,9	66,3	3,3
Desirée	0	PT	132	59,9	47,8	15,8
		PC	132	62,2	45,8	16,6
		A	96	67,2	67,5	5,2
Desirée	30	PT	132	42,4	47,2	13,8
		PC	132	45,2	45,2	14,7
		A	96	70,0	68,0	2,9

*) PT = producția totală (total yield) t/ha

PC = producția comercială (ware tuber yield) t/ha

A = procent amidon raportat la substanța uscată (starch content in relation to dry matter content)

***) D = determinație multiplă (multiple determination)

cînd doza de azot se mărește de la N_{200} la N_{300} , de la 53 la 52 t/ha. Din fig. 1 mai rezultă că dozele de fosfor sînt mai eficiente pe nivelul N_0 ; în acest caz se realizează, administrînd doza P_{300} , un spor de 8 t/ha, producția crescînd de la 35 la 43 t/ha. Pe nivelul de N_{200} se realizează un spor de 4 t/ha (de la 49 la 53 t/ha), iar pe nivelul de N_{300} un spor de 2 t/ha (de la 50 la 52 t/ha).

DESIRÉE VALU LUI TRAIAN

FACTORII AGROCHIMICI

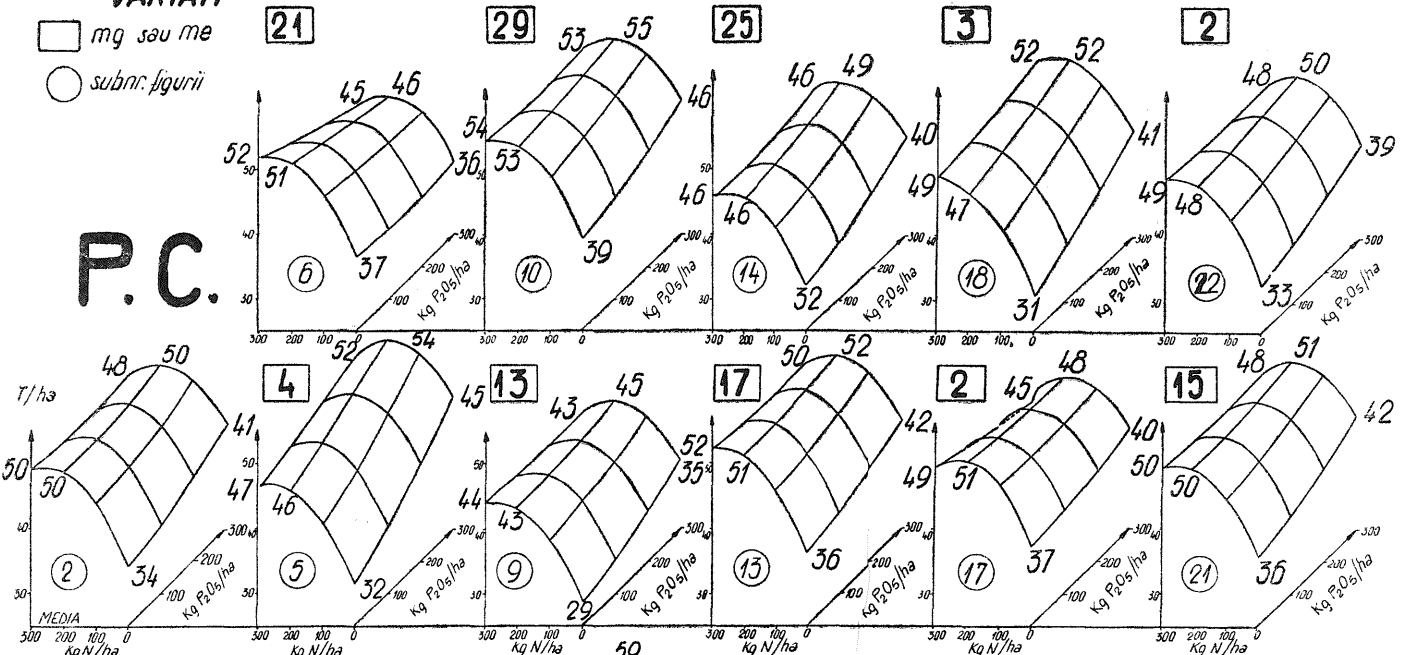
mg P_2O_5 /100g SOL mg K_2O /100g SOL me % Ca me % H % Ct

VARIATI

□ mg sau me

○ subnr. figurii

P.C.



MEDIA FACTORILOR

mg/100g SOL	me %			
P_2O_5	K_2O	Ca	H	
13	21	21	2.5	
1.9 % Ct				

P.T.

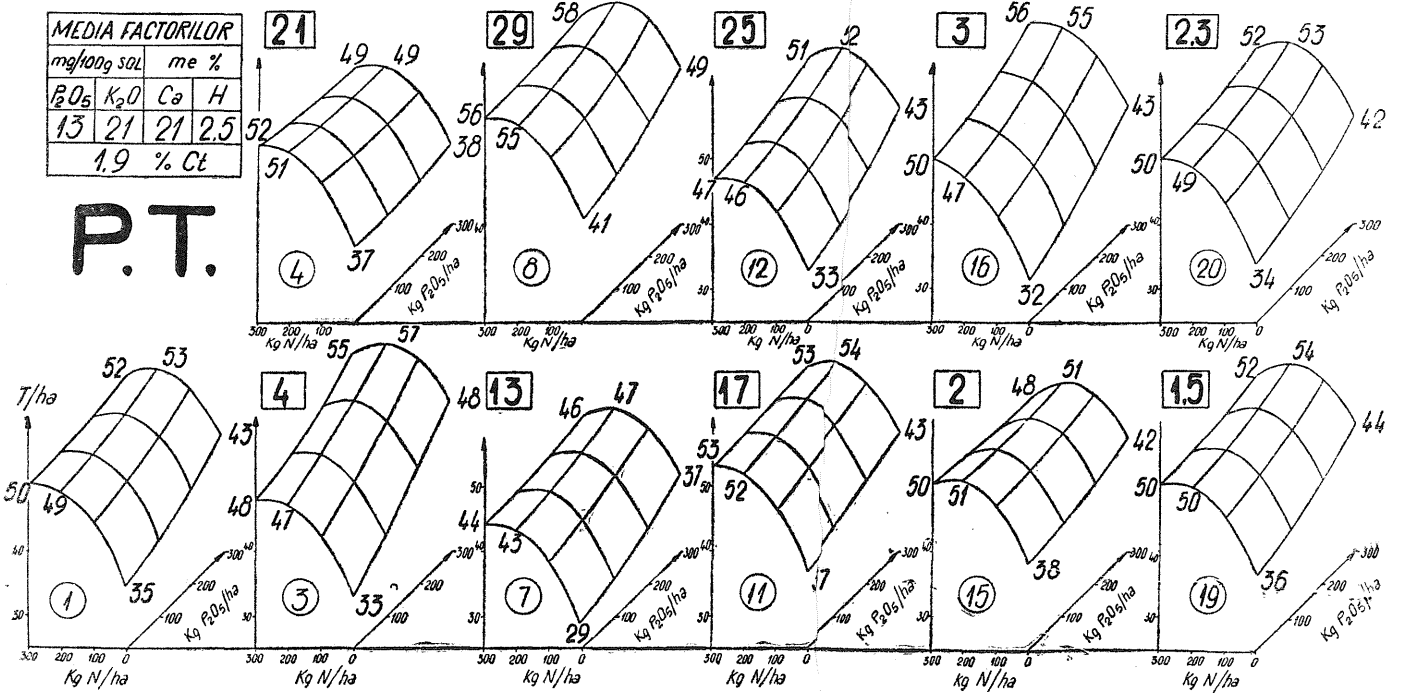


Fig. 1 — Variația suprafețelor de răspuns în planul NP pentru producția totală (PT) și producția comercială (PC), sub influența mediei factorilor experimentali, precum și a variației factorilor de sol pentru fosfor, potasiu, calciu, hidrogen schimbabil și humus, în limitele mediei experimentale ± abaterea standard [Total (PT) and ware (PC) yield response areas to NP fertilization under the influence of mean of experimental factors, of P, K, Ca, changeable H and humus content of soil. Desirée, loc. Vau lui Traian].

Tabelul 4

**Media și abaterea standard a factorilor luați în studiu
pentru indicii de producție (Mean and standard deviation of factors analysed
for yield indices) Valu lui Traian, 1974—1976**

Denumirea factorilor luați în studiu (Factors)		Luna (Month)	Unități de măsură (Measure units)	Media (Mean)		Abaterea standard (Standard deviation)	
				Desirée	Ostara	Desirée	Ostara
Doze de azot (N rates)			kg s.a. la hectar	140	140	79	79
Doze de fosfor (P rates)				139	139	84	84
Doze de potasiu (K rates)				89	90	47	47
Indici de sol*)	P ₂ O ₅ solubil în Al		mg/100 g sol	13	22	8	18
	K ₂ O solubil în Al		mg/100 g sol	21	26	8	11
	Ca solubil în Al		me/100 g sol	21	26	4	14
	T—S (H schimbabil în acetat de sodiu)		me/100 g sol	2,5	2,3	0,8	0,9
	Ct (H, carbon total)		%	1,9	1,9	0,4	0,5
Indici climatici	Suma precipitațiilor lunare (Rainfalls)	X—III IV V VI VII	mm apă la un metru pătrat	151 42 38 38 40		42 25 19 17 21	
	Media lunară a temperaturilor (Mean temperature)	IV V VI VII	grade Celsius	9,8 15,3 19,1 21,6		1,1 0,8 1,1 0,7	
	Norma de irigare (Irrigation rate)	V VI VII	m ³ /ha	380 570 1 300		450 575 440	
Prod. totală de tuberc. (Total yield)			t/ha	48,0	39,0	8,0	8,0
Prod. comercială (Ware yield)			t/ha	46,0	38,0	8,0	8,0
Conținut în amidon (Starch)			%	67,5	66,0	3,5	2,0

*) Soil indices

Din cele relatate anterior este evident că sporurile, realizate prin aplicarea îngrășămintelor cu NP, depind de nivelul unui element pe care se aplică dozele crescînde ale celuiilalt. Așa cum era de așteptat, interacțiunea N P este negativă, ceea ce arată că, pentru aceleași doze de N, sporurile descresc cu mărirea doze'or de fosfor.

Pentru dozele de 0—200 kg N/ha se realizează un spor de 14 t/ha pe nivelul P₀ și doar de 10 t/ha pe nivelul P₃₀₀. Situația este similară și pentru eficacitatea dozelor de fosfor pe nivele date de azot.

Producția comercială (PC) prezintă o suprafață de răspuns asemănătoare cu cea de la producția totală (fig. 1.2). Producțiile comerciale sînt, pentru aceleași combinații NP, cu 1 pînă la 4 t/ha mai mici decît pentru producțiile totale corespondente. În aceste condiții, sporurile realizate cu dozele de 0—200 kg N/ha sînt de 16 t/ha pe nivelul P_0 și de 9 t/ha pe nivelul P_{300} . Se remarcă faptul că eficiența dozelor de azot este mai mare la producția comercială comparativ cu producția totală pe nivele mici de fosfor, dar ceva mai mică pe nivele mari de fosfor. Eficiența dozelor de fosfor, în schimb, este mai mică pe toate nivelele de azot. Astfel, pentru 0—300 kg P_2O_5 /ha sporul realizat este de 7 t/ha pe nivelul N_0 , de 3 t/ha pe nivelul N_{200} și de 2 t/ha pe nivelul N_{300} .

Pentru a urmări variația dozelor NP în funcție de variația indicilor agrochimici în limita valorii mediei plus minus abaterea standard, s-au redat suprafețele de răspuns pe soluri cu 4 și 21 mg P_2O_5 /100 g sol, pentru ambii indici ai producției de tuberculi (fig. 1.3-6.). Ceea ce se remarcă de la prima vedere este creșterea foarte puternică a sporurilor pentru dozele de fosfor, pe nivelul de aprovizionare scăzut al solului în fosfor (4 mg P_2O_5) și reducerea totală a eficienței dozelor de fosfor pe un nivel de aprovizionare ridicat (21 mg P_2O_5 /100 g sol).

Astfel, sporul obținut la administrarea a 0—300 kg P_2O_5 /ha este de 15 t (de la 33 la 48 t/ha) pe nivelul N_0 la producția totală și 13 t (de la 32 la 45) la producția comercială. Pe nivelul maxim de aprovizionare a solului (21 mg P_2O_5) nu se obține nici un spor, atît pentru producția totală cît și pentru producția comercială.

În ceea ce privește eficacitatea dozelor de N, se poate remarca faptul că, practic, sporul se menține în aceleași limite de 14—15 t/ha pentru doze de 0—200 kg N/ha, aplicate pe fond fără fosfor, pentru întreaga limită de variație a P_2O_5 din sol (4—21 mg P_2O_5 /100 g sol).

Ceea ce deosebește, totuși, solurile cu conținut diferit de P_2O_5 asimilabil este creșterea nivelului producțiilor cu starea de aprovizionare a solului în acest element: de la 33 la 47 t/ha pentru nivelul de 4 mg P_2O_5 /100 g sol și de la 37 la 51 t/ha pentru nivelul 21 mg P_2O_5 /100 g sol. Cu creșterea dozelor de P_2O_5 aplicate, efectul dozelor de azot se reduce treptat, ajungînd la 9—11 t/ha pe nivelul P_{300} . La această doză maximă de fosfor (P_{300}) producțiile ating valori mult mai mari pe nivele scăzute de aprovizionare a solului în fosfor decît pe nivele superioare de aprovizionare, fapt ce se explică prin reducerea treptată a eficienței dozelor de P_2O_5 , paralel cu creșterea nivelurilor de aprovizionare a solului în acest element.

Pentru producția comercială, alura curbelor pe cele 2 nivele extreme de aprovizionare cu fosfor din sol este asemănătoare, tendința de variație a producției pentru diferite combinații NP este identică cu cea discutată la producția totală.

În fig. 1.7-10 se prezintă suprafețele de răspuns pentru variația potasiului în limitele 13—29 mg K_2O /100 g sol. În comparație cu constelația medie a factorilor (fig. 1.1.-2.) eficacitatea dozelor de azot și fosfor

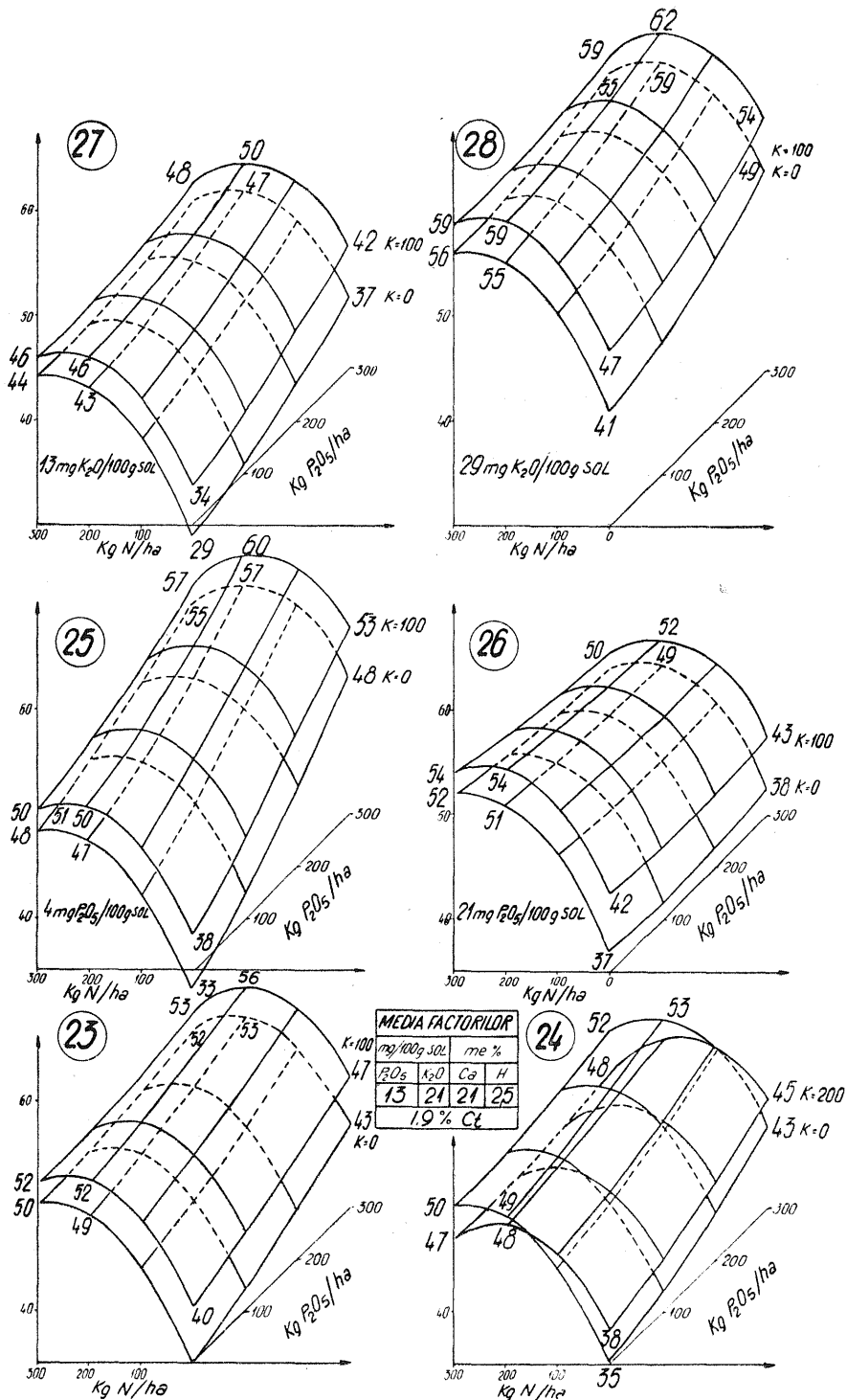


Fig. 2 — Variația suprafețelor de răspuns pentru producția totală în planul NP :

nu se schimbă cu variația aprovizionării potasice din sol. Alura suprafețelor este aceeași, de unde rezultă că sporurile pentru variațiile de 0—200 N și 0—300 P sînt aceleași ca la constelația medie a factorilor, pentru ambii indici ai producției. Aceasta înseamnă că eficacitatea dozelor de N și P, prin creșterea lor cantitativă, nu depinde de variația potasiului din sol. În condiții de irigare pe solurile cernoziomice din Dobrogea, potențialul de producție (fără îngrășăminte) variază cu creșterea potasiului din sol în limitele amintite, de la 29 la 41 t/ha pentru producția totală, respectiv de la 29 la 39 t/ha la producția comercială. Pentru combinația optimă de $N_{200}P_{300}$ producția totală crește de la 47 la 59, iar producția comercială de la 45 la 55 t/ha pentru aceeași variație a potasiului din sol.

În fig. 1.11-14. se reprezintă variația suprafețelor de răspuns în planul NP pentru limita de variație a calciului de la 17 la 25 me₀/Ca. Acest indice agrochimic este în strînsă corelație cu capacitatea de schimb cationică din sol (suma bazelor). Alura suprafețelor de răspuns nu se schimbă față de constelația medie a factorilor. Eficacitatea dozelor de N este puțin influențată de variația calciului; se remarcă o scădere a sporului pentru producția totală cu 2 t/ha. Dozele de 0—200 kg/ha N realizează, pe toate nivelele de P aplicate, un spor la producția de tuberculi totală și comercială de 15, respectiv 11 t/ha, pentru 17 me₀/Ca și de 13 t, respectiv 9 t/ha pe 25 me₀/Ca.

Spre deosebire de N, eficacitatea dozelor de P crește considerabil cu creșterea indicelui agrochimic conținutul solului în calciu, mai ales la nivelele inferioare de N. În limitele aprovizionării solului cu calciu amintite anterior, sporul pentru dozele de 0—300 kg/ha P crește de la 6 t la 10 t/ha pe nivelul N_0 și de la 2 la 6 t/ha pe nivelul de N_{200} . La producția comercială sporurile corespunzătoare pentru P sînt de 6—8 t/ha pe nivelul de N_0 și 1—3 t/ha pe nivelul N_{200} , ele fiind invers corelate, pentru toate combinațiile de NP, cu creșterea conținutului de Ca din sol. În funcție de combinația NP, producțiile sînt cu 0—6 t/ha pentru producția totală și cu 2—5 t/ha pentru producția comercială mai mici la un nivel superior de aprovizionare în Ca, comparativ cu producțiile obținute la un nivel inferior de calciu. În concluzie, cu creșterea conținutului în calciu de la 17 la 25 me₀/Ca, eficacitatea dozelor de N scade cu circa 2 t/ha, a celor de P crește cu 2—10 t/ha, iar nivelul general al producțiilor se reduce cu 0—6 t/ha.

În fig. 1.15-18, se arată variația hidrogenului schimbabil din sol (T-S) legată de eficacitatea aplicării dozelor de N și P. Cu creșterea acestui indice de la 2 la 3 me₀/H, sporurile pentru 0—200 kg N cresc de la 13 (14) la 15 (16) pe nivelul P_0 și de la 9 (8) la 12 (11) t/ha pe nivelul P_{300} . Sporurile pentru 0—300 kg/ha P_2O_5 scad de la 4 (3) la 0 (-3) t/ha pe nivelul N_0 și de la 11 (10) la 8 (5) t/ha pe nivelul N_{200} . Nivelul producțiilor descrește pe nivelele mici de P cu creșterea hidrogenului schimbabil și crește pe nivele mari de P odată cu mărirea acestui indice agrochimic al solului.

În fig. 1.19-22, se reprezintă influența conținutului solului în humus în limitele 1,5—2,3% Ct asupra eficacității dozelor de N și P. După cum era de așteptat, creșterea humusului în sol determină o scădere apreciabilă a eficacității azotului. Pentru dozele de 0—200 kg N/ha sporurile descresc cu creșterea humusului de la 14 (14) la 10 (9) t/ha pe nivelul de P_0 și de la 15 (15) la 11 (11) t/ha pe nivelul de P_{300} . Sporurile pentru fosfor nu sînt influențate de acest indice.

Variația humusului fiind totuși mică pentru condiții de irigare, nivelele producțiilor sînt practic identice în aceste limite de variație a carbonului total (Ct).

Pentru a verifica eficacitatea dozelor de potasiu pe solurile cernoziomice din Dobrogea, în condiții de cultură irigată s-au reprezentat suprafețele de răspuns în planul NP pentru 100 (fig. 2.23) și 200 kg/ha (fig. 2.24) pentru media factorilor. Din fig. 2.23, în care se reprezintă 2 suprafețe suprapuse pentru K_0 și K_{100} , rezultă că 100 kg/ha K_2O măresc producția totală de tuberculi: pentru combinația N_0P_0 de la 35 la 40 t/ha (spor 5 t tuberculi/ha); pentru doza maximă de N_{200} în lipsă de P, de la 49 la 52 t/ha (spor 3 t/ha); pentru doza maximă de P_{300} , de la 43 la 47 t/ha (spor 4 t/ha); pentru combinația optimă de $N_{200}P_{300}$, producția totală crește de la 53 la 56 t/ha (spor 3 t/ha). Reiese că sporul cel mai mare, de 5 t/ha tuberculi, se înregistrează pentru 100 kg/ha K_2O , în lipsa dozelor de N și P, așa cum era de așteptat. În fig. 2.24 sînt redade cele 2 suprafețe de răspuns pentru 0 și 200 kg/ha K_2O . Ca o primă observație generală rezultă că 200 kg/ha K_2O sînt mai puțin eficiente decît 100 kg K_2O . Sporurile ce se înregistrează sînt: pentru N_0P_0 de 3 t/ha (de la 35 la 38 t); pentru N_0P_{300} de 2 t/ha (de la 43 la 45 t); pentru N_{200} se înregistrează o scădere a producției cu 1 t/ha (de la 49 la 48 t), iar pentru $N_{200}P_{300}$ producția scade cu 2 t/ha (de la 53 la 51 t). Se mai remarcă din grafic că K_{200} , asociat cu P, mărește producția cu 2—3 t pe orice nivel de P, în schimb cînd K_{200} este asociat cu N, sporurile descresc, atîngînd valoarea 0 la 150—170 kg N/ha pentru că, după aceste doze de N, să se înregistreze depresiuni pentru doze de K_{200} . Din fig. 2.25 și 2.26 rezultă eficacitatea a 100 kg K_2O , comparativ cu K_0 , pe 2 nivele extreme de aprovizionare a solului cu fosfor (4 și 21 mg/100 g sol); se remarcă faptul că alura suprafețelor de răspuns este similară cu cea de la media factorilor (fig. 2.23).

Efectele de producție în funcție de combinația NP nu sînt departe de media factorilor (3—5 t/ha). Rezultă din figurile 2.23 și 2.24 că variația fosforului din sol nu influențează eficacitatea dozelor de potasiu, în comparație cu media factorilor agrochimici.

În fig. 2.27-28 se prezintă variația conținutului de potasiu din sol în limitele a 13—29 mg $K_2O/100$ g sol și se constată că eficacitatea a 100 kg K_2O crește ușor pe un nivel superior de aprovizionare cu potasiu în sol, cu cca 1 t cînd se îngrașă cu doze scăzute de P; în rest, alura suprafețelor este similară cu aceea prezentată în fig. 1.7-8. De remarcat este faptul că peste producția maximă (de 62 t/ha) se atinge folosind

combinația de $N_{200}P_{300}K_{100}$ pe un nivel superior de aprovizionare a solului cu potasiu.

În fig. 3.29-34, sînt reprezentate influențele calciului, hidrogenului schimbabil și ale humusului în limitele 17—25 me% Ca, 1,8—3,3 me% H și 1,5—2,3% Ct. Se remarcă faptul că sporurile discutate la media factorilor (fig. 2.23), de 3—4 t/ha tuberculi pentru K_{100} , se mențin pentru combinațiile NP arătate. Rezultă că variația acestor 3 indici agrochimici în limitele menționate nu influențează variația dozelor de potasiu pe solurile cernoziomice din Dobrogea.

În fig. 4.35—56 se prezintă suprafețele de răspuns în planul NP la soiul Ostara, din punct de vedere al producției totale și producției comerciale, pe nivelul K_0 , pentru valorile medii ale factorilor din experiență și pentru variația indicilor de sol, în limita valorii medii plus minus abaterea standard. Rezultă că producția totală de tuberculi la soiul Ostara variază, sub influența dozelor 0—200 kg/ha N, în condițiile de cultură irigată de la Valul lui Traian, de la 28 la 41 t/ha. Prin adăugarea a încă 100 kg/ha N se înregistrează o scădere a producției de tuberculi de 4 t/ha. Pentru aceleași doze de N, prin adăugarea îngrășămintelor cu fosfor în doză de P_{300} , producția de tuberculi variază de la 29 la 41 t/ha, iar prin creșterea dozei de azot la N_{300} producția scade cu 4 t/ha (de la 41 la 37 t/ha). Referitor la alura suprafețelor de răspuns pentru producția comercială, ea este asemănătoare cu cea realizată pentru producția totală. Ca o concluzie ce se desprinde din suprafețele de răspuns din fig. 4, soiul Ostara nu reacționează la îngrășămintele cu fosfor, în condițiile de valoare medie a factorilor. Sporul de 1 t/ha (28—29) nu poate fi luat în considerare. Situația este similară și pentru producția comercială, unde producțiile pentru aceleași combinații de NP, sînt cu 1—2 t/ha mai mici decît producțiile totale.

Pentru a urmări variația dozelor de NP în funcție de variația indicilor agrochimici, s-au desemnat suprafețele de răspuns pentru 4 și 39 mg $P_2O_5/100$ g sol, la ambii indici ai producției de tuberculi (fig. 4.37-40). Se observă o creștere pronunțată a producției de tuberculi de la 26 la 33 t/ha sub influența dozelor de fosfor, pe un nivel scăzut de aprovizionare a solului în fosfor (4 mg $P_2O_5/100$ g sol) și o scădere a producției de tuberculi de 4 t/ha (de la 29 la 25) pe un nivel ridicat de aprovizionare (39 mg $P_2O_5/100$ g sol); această tendință se menține și la producția comercială.

În ceea ce privește eficacitatea dozelor de azot, în funcție de dozele de fosfor sporul de producție se menține în aceleași limite ca la media factorilor, pentru întreaga limită de variație a fosforului din sol. Sporurile cele mai mari se înregistrează pentru dozele de N_{200} . Prin creșterea dozei de azot de la N_{200} la N_{300} se înregistrează o scădere a producției de tuberculi de cca 2—3 t/ha, în funcție de dozele de fosfor aplicate și de nivelul de aprovizionare a solului în acest element.

În fig. 4.41-44 se prezintă suprafețele de răspuns pentru variația potasiului din sol în limitele de 15—37 mg $K_2O/100$ g sol. În privința

DESIREE - VALU LUI TRAIAN

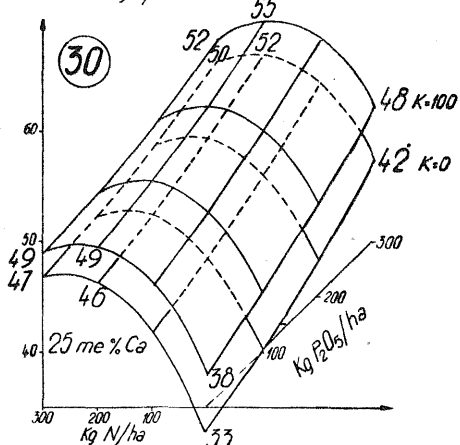
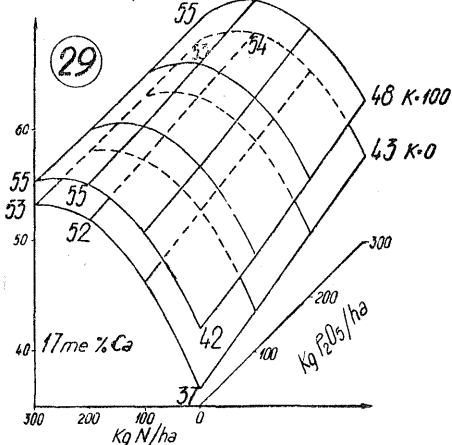
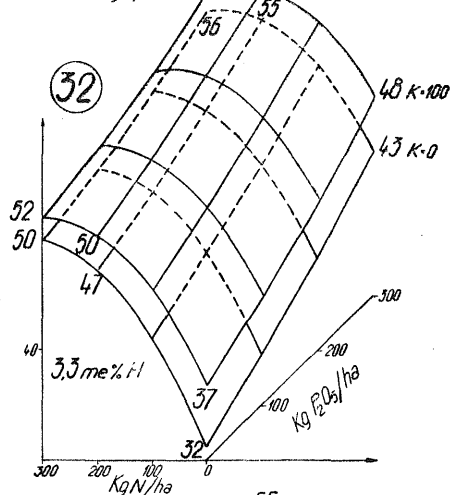
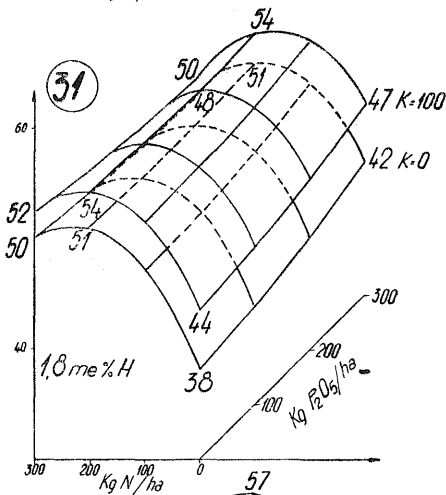
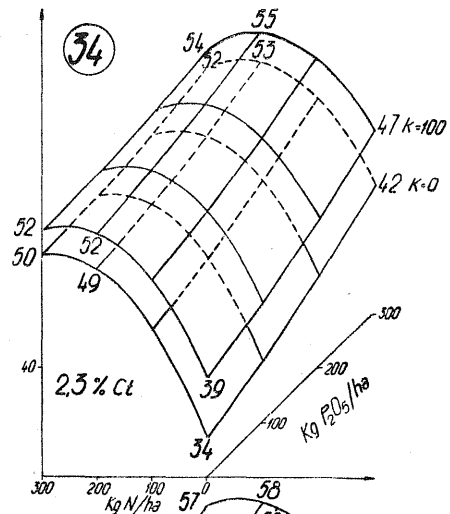
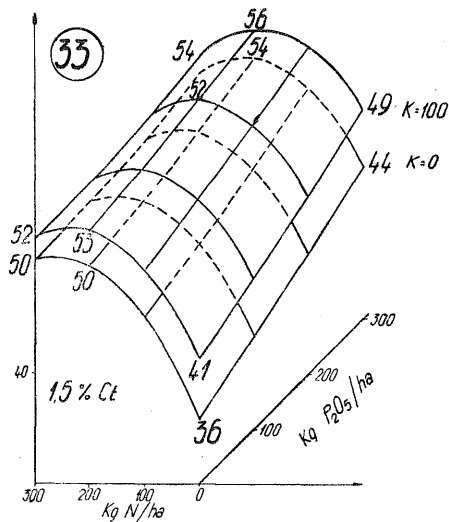


Fig. 3 — Variația suprafețelor de răspuns pentru producția totală în planul NP pe nivelele 0 și 100 kg K₂O/ha pentru variația calciului, hidrogenului schimbabil

variației acestui element, alura suprafețelor nu prezintă nici o modificare față de media factorilor și nu se înregistrează sporuri de producție în urma aplicării fosforului. Doza maximă de azot, în urma căreia se obțin sporurile cele mai mari, este de N_{200} , atât pentru producția totală cât și pentru producția comercială. S-au înregistrat producții de 39 t/ha la aprovizionarea solului cu 15 mg $K_2O/100$ g și 43 t/ha pe un sol cu 37 mg $K_2O/100$ g.

În privința variației calciului din sol, în limitele de 14—38 me $\%$ Ca se constată realizarea unor sporuri de cca 4 t/ha pentru producția totală și de 5 t/ha pentru producția comercială la fertilizare cu P_{300} , când solul conține 14 me $\%$ Ca. La 38 me $\%$ Ca, aceeași doză de fosfor determină scăderea producției totale cu 2—4 t/ha, iar în ceea ce privește producția comercială se realizează un ușor spor, de 1—2 t/ha (fig. 4.45-48).

Influența hidrogenului schimbabil (T-S), în limitele 1,5—3,2 me $\%$ H, asupra eficacității dozelor NP poate fi urmărită în fig. 4.49-52. Pe soluțiile practic neutre se obțin sporuri pentru P_{300} de 2—3 t/ha la producția totală și 3—4 t/ha la producția comercială. Cu doza de azot de N_{200} se realizează un spor de 11—12 t/ha la producția totală și 12—13 t/ha la producția comercială. Cu creșterea hidrogenului schimbabil la 3,2 me $\%$ H (o ușoară acidifiere a solului) eficiența fosforului se reduce total, iar îngrășarea cu azot aduce un spor superior cu cca 2 t/ha pentru producția totală și cea comercială față de sporurile obținute pe soluțiile practic neutre.

În fig. 4.35-56 se prezintă suprafețele de răspuns pentru ilustrarea variației eficacității dozelor NP în funcție de schimbarea humusului din sol. Pe nivelul inferior, de 1,5% Ct (carbon total), eficacitatea dozei de N_{200} este de 14—15 t/ha pentru producția totală și de 16 t/ha pentru producția comercială. Pentru doza de fosfor de P_{300} , practic nu se înregistrează nici un spor la ambii indici ai producției (sporul de 1 t/ha fiind sub limita eficienței economice). La un sol cu un conținut de humus de 2,4% Ct sporurile de producție pentru N_{200} se reduc la 11—12 t/ha pentru producția totală și la 12—13 t/ha pentru producția comercială.

Din graficele prezentate în fig. 4 se poate constata că producțiile cele mai mari de tuberculi (totală și comercială) se pot realiza cu combinația $N_{200}P_{300}$ pe solurile bine aprovizionate cu fosfor și potasiu, cu un conținut mediu de humus (2,3—2,5 Ct), cu un conținut scăzut spre mediu de calciu schimbabil (14 me $\%$ Ca) și un conținut foarte scăzut de hidrogen schimbabil (2,3 me $\%$ H), estimându-se o producție totală de tuberculi de 47 t/ha și o producție comercială de 46 t/ha. Pentru aceste combinații NP, producția totală variază între 38 și 43 t/ha, pe tipul de sol unde indicii agrochimici studiați variază în limitele deja menționate. Se remarcă faptul că sporurile sînt date în majoritatea cazurilor de doza de azot, dozele de fosfor contribuind la creșterea producției doar pe solurile neutre (cu un grad de saturație în baze de

OSTARA VALU LUI TRAIAN

FACTORII

AGROCHIMICI $\text{mg P}_2\text{O}_5/100\text{g SOL}$ $\text{mg K}_2\text{O}/100\text{g SOL}$ me \% Ca me \% H $\% \text{ Ct}$

VARIATI

□ mg sau me
○ subnc. figurii

P.C.

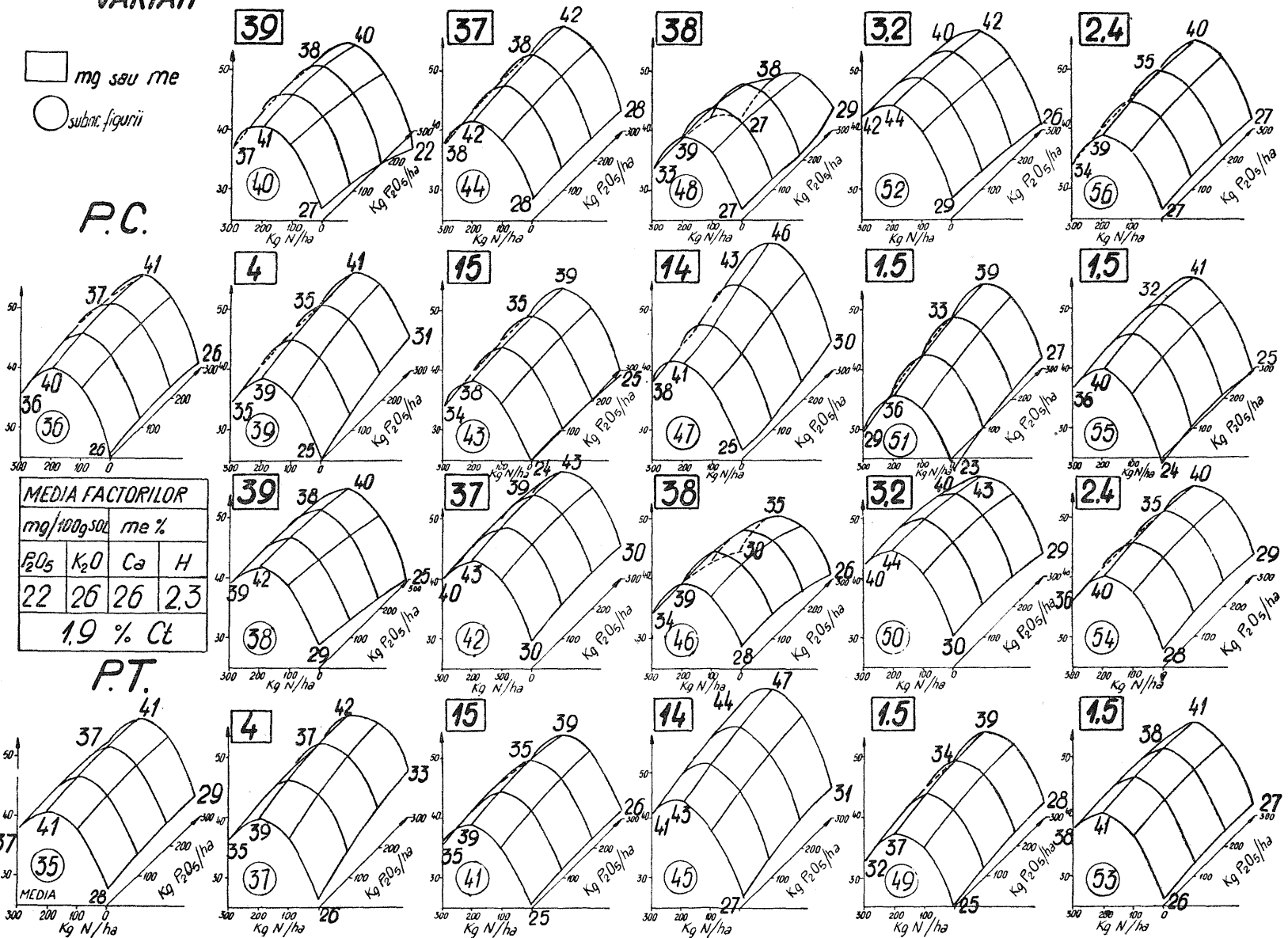


Fig. 4 — Variația suprafețelor de răspuns în planul NP pentru producția totală (PT) și producția comercială (PC), sub influența mediei factorilor experimentali, precum și a variației factorilor de sol pentru fosfor, potasiu, calciu, hidrogen schimbabil și humus, în limitele mediei experimentale ± abaterea standard [Total (PT) and were (PC) yield response areas to NP fertilization under the influence of mean of experimental factors, of P, K, Ca, changeable H and humus content of soil. Ostara, loc. Valu lui Traian].

peste 93%), cu aprovizionare slabă spre medie în fosfor asimilabil (4—6 mg $P_2O_5/100$ g sol) și cu un conținut scăzut în calciu schimbabil (15—20 me $\%$ Ca).

Eficacitatea îngrășămintelor cu potasiu asupra producției de tuberculi poate fi urmărită în fig. 5.57-58, de unde rezultă că dozele K_{100} și K_{200} , aplicate pe diferite combinații NP, au eficacitate mult mai mică la soiul Ostara în comparație cu soiul Desirée. În lipsa dozelor de azot și fosfor, doza de K_{100} nu aduce nici un spor. Crescând doza de azot ce se aplică, concomitent cu K_{100} , efectul potasiului crește și astfel se atinge, la N_{200} , un spor de 2 t/ha (de la 41 la 43 t/ha), iar la N_{300} un spor de 3 t/ha (de la 37 la 40 t/ha). Cu creșterea dozelor de fosfor în limitele 0—300 kg P_2O_5/ha , se înregistrează la fel o creștere a eficacității îngrășămintelor de potasiu, sporurile de producție la nivelul N_0 reprezentând 1 t/ha (de la 29 la 30 t/ha), iar la N_{200} și N_{300} 4 t/ha (de la 41 la 45 t/ha și, respectiv, de la 37 la 41 t/ha).

În fig. 5.58 se compară suprafețele de răspuns pentru K_0 și K_{200} , unde se observă același fenomen de interacțiune pozitivă între NK și PK, de creștere a eficacității dozelor de potasiu în prezența dozelor crescînde de NP. Sporul maxim de 5 și respectiv 6 t/ha se înregistrează pentru combinațiile $N_{200}P_{300}$, respectiv $N_{300}P_{300}$.

Urmărind fig. 5.59-60 și fig. 6.63-68, în care se reprezintă variația eficacității a 100 kg/ha K_2O , aplicat cu diferite combinații NP pe nivele extreme de fosfor, calciu, hidrogen schimbabil și humus, se constată că indicii agrochimici respectivi nu influențează în mod deosebit sporurile de producție ce revin acestei doze de potasiu, ele fiind influențate mai ales de combinațiile NP, care sînt aceleași ca la media factorilor discutați la fig. 5.57. Variația potasiului din sol schimbă sensul de variație al sporului care poate fi urmărit în fig. 5.61-62. Pe nivelul inferior, de 15 mg $K_2O/100$ g sol, doza amintită de potasiu produce, cu creșterea dozelor de azot și în absența fosforului, scăderi ale producției de tuberculi de 3—1 t/ha. Prin creșterea dozelor de fosfor care se aplică concomitent cu dozele de azot, efectul potasiului începe să devină pozitiv și atinge la P_{300} sporuri de 5—7 t/ha, în funcție de dozele de azot aplicate. Pe nivelul maxim de aprovizionare cu potasiu (37 mg $K_2O/100$ g sol) situația se schimbă, în sensul că doza de K_{100} realizează sporuri de producție de tuberculi de 4—6 t/ha cînd cresc dozele de azot în absența fosforului. Creșterea dozelor de fosfor reduce eficacitatea potasiului, sporurile pentru K_{100} fiind egale cu 0 cînd îngrășămintele potasice se aplică pe nivele ridicate de P_2O_5 .

CONCLUZII. (1) În vederea optimizării dozelor de îngrășămintă administrate în cultura irigată a cartofului din Dobrogea, s-a elaborat un tip de model matematic ce permite calcularea ecuațiilor de fertilizare caracteristice tarlalelor (E.F.C.T.), în baza indicilor agrochimici și climatici proprii tarlalelor. Aceste E.F.C.T. permit optimizarea tehnică sau economică a dozelor de îngrășămintă și estimarea producțiilor

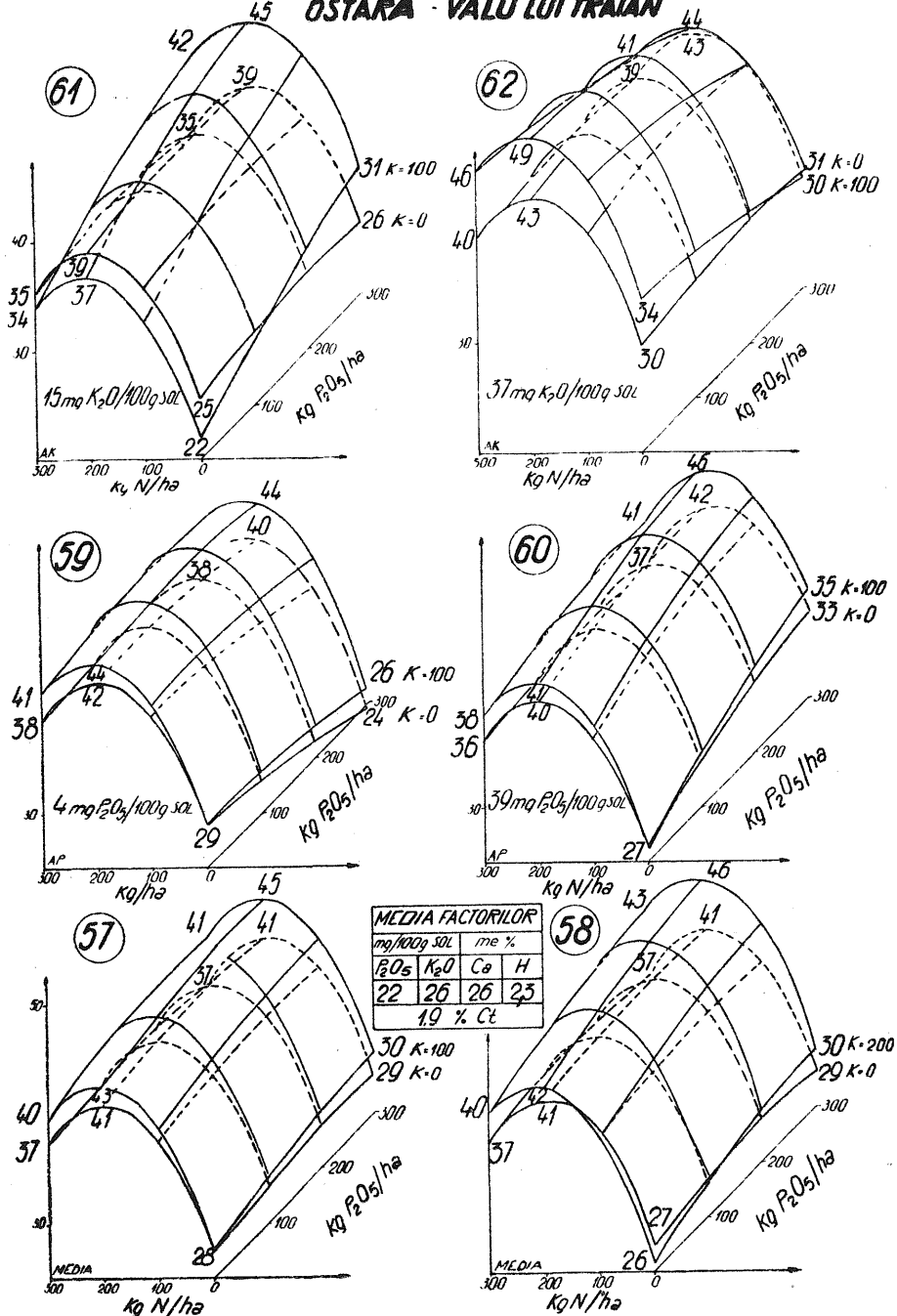


Fig. 5 — Variația suprafețelor de răspuns pentru producția totală în planul NP pe nivelele 0, 100 și 200 kg K₂O/ha pentru media factorilor și pe nivelele 0 și 100 kg K₂O/ha pentru variația fosforului și potasiului din sol, în limitele mediei ± abaterea standard

[Total yield response areas to NP fertilization on 0, 100 and 200 kg/ha K₂O under the influence of mean of experimental factors and on 0 and 100 kg/ha K₂O under the influence of P and K content of soil. Ostara, loc. Valu lui Traian].

OSTARA VALU LUI TRAIAN

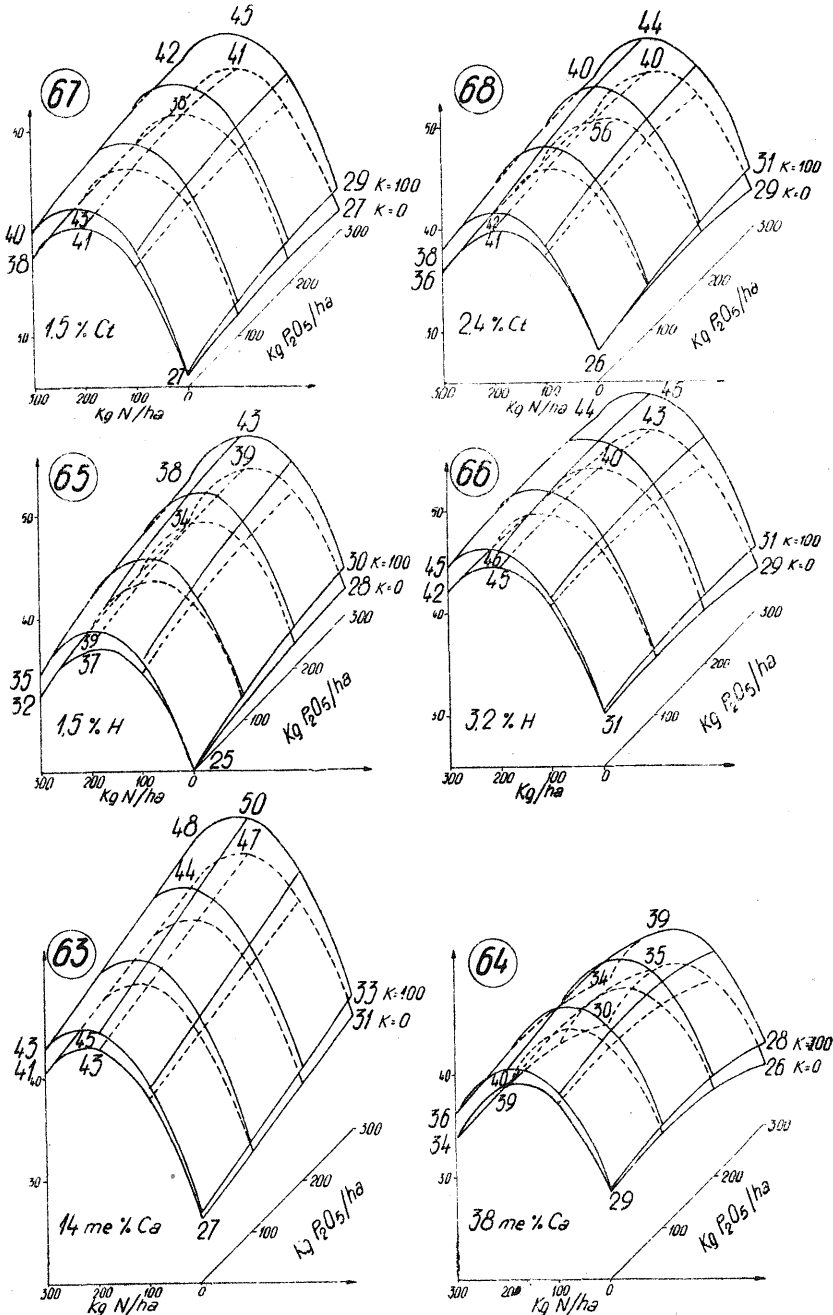


Fig. 6 — Variația suprafețelor de răspuns pentru producția totală în planul NP pe nivelele 0 și 100 kg/ha K_2O pentru variația calciului, hidrogenului schimbabil și humusului din sol în limitele mediei \pm abaterea standard (Total yield response areas to NP fertilization on 0 and 100 kg/ha K_2O depending on Ca changeable H and humus content of soil, Ostara, loc. Valu lui Traian).

pentru orice combinație NPK. (2) Prin prelucrarea datelor din experiențele factoriale cu îngrășăminte executate în zonă, în perioada 1973—1977, s-au calculat, după tipul de model elaborat, 18 modele (pentru soiurile Ostara, Jaerla și Desirée, pentru producția totală, comercială și procentul de amidon, pe fond de 0 și 30 t/ha gunoi). Coeficientul de determinare multiplu (17 factori și 72 termeni propuși) variază la cele 18 modele între 42 și 88%. (3) Estimările calculate prin intermediul acestor modele zonale arată că, pentru condițiile de irigare din zona respectivă, la soiul Desirée, potențialul natural (fără îngrășămintele) al solurilor variază între 29—41 t/ha tuberculi, în funcție de constelația factorilor agrochimici. (4) La același soi (Desirée) sporul pentru 200 kg N variază între 7—15 t, pentru 300 kg P_2O_5 între 1—15 t și pentru 100 kg K_2O între 2—6 t/ha, în funcție de nivelul celorlalte două îngrășăminte cu care se asociază și în funcție de constelația factorilor agrochimici. (5) Sporuri optime se realizează la soiul Desirée cu $N_{200}P_{300}K_{100}$, valoarea lor variind, în funcție de constelația factorilor agrochimici, între 15 și 30 t/ha. (6) Producții ridicate la soiul Desirée pot fi realizate pe soluri bine aprovizionate cu fosfor (10—13 mg P_2O_5), foarte bine aprovizionate cu potasiu (70—25 mg K_2O) și cu calciu schimbabil (18—25 me% Ca), slab acide spre neutre (1,5—2,5 me% H), cu un conținut mediu de humus (1,7—2% Ct). În aceste condiții, dozele de $N_{200}P_{300}K_{100}$ asigură producții de 60—65 t/ha, sporul pentru îngrășămintele fiind de 20—30 t/ha. (7) La soiul Ostara, potențialul natural variază, în funcție de constelația factorilor agrochimici, între 22 și 31 t/ha. (8) Sporul la soiul Ostara pentru 200 kg N variază între 11 și 17 t, pentru 300 kg P_2O_5 între 0 și 8 t, iar pentru 100 kg K_2O între 0 și 6 t/ha, în funcție de dozele celorlalte două îngrășăminte cu care se asociază și în funcție de constelația factorilor agrochimici. (9) Producțiile mari la soiul Ostara, de 48—52 t/ha, se pot realiza cu dozele de $N_{200}P_{300}K_{100}$, pe soluri foarte bine aprovizionate cu fosfor, potasiu și calciu (20—22 mg P_2O_5 , 24—28 mg K_2O , 24—30 me% Ca), slab acide spre neutre (1,5—2,5 me% H) și mediu aprovizionate cu humus (1,7—2% Ct). În aceste condiții, dozele respective realizează sporuri de 20—25 t/ha. (10) Legitățile agrochimice sînt în cele mai multe cazuri confirmate, la ambele soiuri, de estimările calculate cu ajutorul modelelor zonale realizate.

BIBLIOGRAFIE

- BERINDEI, M. și COPONY, W., 1975 : Interpretarea unor experiențe de câmp cu îngrășăminte la cartof prin metoda funcțiilor de producție. Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 4. BAGHINSCHI, V., 1979 : Funcțiile de producție și aplicațiile lor în agricultură. Editura Ceres, București. COPONY, W., PAMFIL, GH., 1975 : Cercetări privind obținerea de producții ridicate la cartof cu indici de calitate prestabiliți printr-o îngrășare dirijată. Lucr. Șt. I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 5. COPONY, W., 1976 : Cercetarea multidimensională în experiențele cu îngrășăminte la cartof. Lucr. Șt. I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 6. COPONY, W., REICHBUCH, L., 1976 : Experiențe factoriale cu și fără repetiție. Lucr. Șt. I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 6. CO-

PONY, W., BERINDEI, M., 1978 : A first approximation to a quantitative model for forecasting the yield response of the potato to fertilizers in Romania. Potato Research 21 (4). COPONY, W., BERINDEI, M., BREDT, H., 1978 : Sistemul de optimizare al fertilizării la cultura cartofului folosind modelul matematic COF-1. Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 9. CRIȘAN, I., ATIMAN, P., GAVRILESCU, ANA, 1975 : Metodologia elaborării planurilor de fertilizare cu calculatoare electronice. Redacția de propagandă agricolă. DIXON, W. Y., 1975 : Biochemical Computer Programs (BMDP). University of California Press, Berkeley, Los Angeles London. NEGUȚI, I., 1973 : Efectul unor măsuri agrotehnice în sporirea producției de cartof în Dobrogea. Lucr. Șt. S.C.C.I. Dobrogea. NEGUȚI, I., 1974 : Cultura irigată a cartofului în Dobrogea. Redacția revistelor agricole. NEGUȚI, I., 1975 : Unele rezultate experimentale cu privire la cultura irigată a cartofului în stepa Dobrogei, Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 5. NEGUȚI, I., SCURTU, D., 1976 : Cercetări privind eficacitatea îngrășămintelor la cartoful irigat. Lucr. Șt. I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 6. PAMFIL, GH., 1977 : Contribuții privind organizarea calculelor și interpretării complexe a rezultatelor experimentale la cartof. Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 7.

*Predată comitetului de redactare la 18 iunie 1979
Referent : ing. Maria Ianoși*

OPTIMIZATION OF FERTILIZER RATES FOR POTATO CROP UNDER IRRIGATION IN DOBROGEA

Summary

A type of mathematical model for optimizing the fertilization for the potato cropping under irrigation in Dobrogea was elaborated. Equations for every plot (where the agrochemical and climatical indices were taken into consideration), indicating either the most suitable NPK formula from the economical optimum and technical maximum point of view, or the value of the total, ware or starch yield corresponding to any NPK formula and 18 models were imagined, using data from experiments carried on during 5 years (1973—1977), for three varieties (Ostara, Jaerla and Desirée), on a ground of 0 or 30 t/ha farmyard manure. The coefficient of multiple determination was 42—88%. The estimates for the natural fertility of the soil are of 22—31 t/ha tubers (Ostara) and 29—41 t/ha (Desirée), but 200 kg N/ha can induce 11—17 t/ha (Ostara) and 7—15 t/ha (Desirée) yield increase, 300 kg P₂O₅/ha can induce 0—8 t/ha (Ostara) and 1—15 t/ha (Desirée) yield increase, 100 kg K₂O/ha can induce 0—6 t/ha (Ostara) and 2—6 t/ha (Desirée) yield increase, depending on the NPK combination and the agrochemical indices. The highest yield were obtained with N₂₀₀P₃₀₀K₁₀₀ on soils with 10—22 mg P₂O₅, 20—28 mg K₂O, 18—30 me % Ca, 1.5—2.5 me % H and 1.5—2.5 % humus (Ct); under such conditions the variety Ostara can realize 48—52 t/ha and the variety Desirée 60—65 t/ha.

DIE OPTIMIERUNG DER DÜNGERGABEN FÜR DEN BEWÄSSERTEN KARTOFFELBAU IN DER STEPPE DER DOBROGEA

Zusammenfassung

Ein mathematisches Modell zur Optimierung der Düngung im bewässerten Kartoffelbau der Dobrogea wurde erarbeitet. Über die agrochemischen und klimatischen Kennwerte die ins Modell eingesetzt wurden erhält man die die schla-

geigenen NPK Ertragsfunktionen. Diese Ertragsfunktionen ermöglichen die Berechnung der wirtschaftlich optimalen und technisch maximalen Düngergaben als auch die Schätzung der Ertragswerte (Gesamt- und Handelsertrag, Stärkegehalt) für jede NPK Kombination.

Aufgrund polifaktorieller Düngungsversuche die während 1973—1977 durchgeführt wurden, konnten 18 derartiger Modelle für die Sorten Ostara, Jaerla und Desirée, für je drei Ertragswerte mit und ohne organischer Grunddüngung (0 und 30 T Stallmist) erstellt wurden. Die mit Hilfe dieser Modelle durgeführten Schätzungen ergeben ein natürliches Ertragspotential ohne Düngung von 23—31 T/Ha für die Sorte Ostara und von 29—41 T/Ha für die Sorte Desirée. Die erzielten Mehrerträge waren: für 200 Kg/Ha $N=11-7$ T/Ha (Ostara) und $7-17$ T/Ha (Desirée); für 300 Kg/Ha $P_2O_5=0-8$ T/Ha (Ostara) und $1-15$ T/Ha (Desirée) und für 100 Kg/Ha $K_2O_5=0-6$ T/Ha (Ostara) oder $2-6$ T/Ha (Desirée).

Die höchsten Erträge wurden bei den beiden Sorten mit der Grabe $N_{200}P_{300}K_{100}$ auf gut bis sehr gut versorgten Böden, erzielt ($10-22$ mg/100 g Boden P_2O_5 , $20-28$ mg/100 g Boden K_2O , und $18-30$ me % Ca). Unter diesen Bedingungen kann man Knollenerträge von $48-52$ T/Ha (Ostara) oder $60-65$ T/Ha (Desirée) erzielen.

ОПТИМИЗАЦИЯ ДОЗ УДОБРЕНИЙ ВНОСИМЫХ ПОД КАРТОФЕЛЬ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ ДОБРУДЖИ, В УСЛОВИЯХ ОРОШАЕМОЙ КУЛЬТУРЫ

Резюме

Был разработан тип математической модели оптимизации удобрения орошаемых культур картофеля для зоны Добруджи. Путем включения в модель свойственных различным земельным участкам агрохимических и климатических показателей, можно получить квадратические уравнения удобрения (функции урожая характерные для каждого отдельного клина) — ЕФСТ, позволяющие осуществлять техническую или экономическую оптимизацию доз удобрений, а также и оценку показателей урожая (общего и товарного и содержания крахмала) для любой комбинации NPK. Путем обработки данных факториальных опытов с удобрениями, проводившихся в период 1973—1977 гг., были вычислены 18 моделей этого типа для сортов Остара, Ярла и Дезире для всех трех показателей урожая (общего и товарного и процента крахмала) по фону удобрения навозом в дозах 0 и 30 т/га. Кратный коэффициент определения у этих 18 моделей колеблется от 42 до 88%. Оценки, вычисленные с помощью этих моделей, показывают, что у двух районированных сортов — полураннего сорта Остара (О) и полупозднего сорта Дезире (Д) — естественный потенциал урожайности, без применения удобрений, колеблется от 22 до 31 т/га у сорта Остара и от 29 до 41 т/га у сорта Дезире, в зависимости от сочетания агрохимических факторов. Прибавка урожая клубней от внесения 200 кг N/га равняется $11-17$ (О) и $7-15$ (Д) т/га; от внесения 300 кг P_2O_5 /га она равняется $0-8$ (О) и $1-15$ (Д) т/га, а от внесения 100 кг K_2O /га она равняется $0-6$ (О) и $2-6$ (Д) тонн клубней с гектара, в зависимости от комбинации остальных двух видов удобрений, с которыми комбинируется соответствующий питательный элемент, а также и от сочетания агрохимических факторов. На почвах хорошо обеспеченных фосфором, калием и обменным кальцием ($10-22$ мг P_2O_5 , $20-28$ мг K_2O , $18-30$ мз% Ca), слабо кислых, ближе к нейтральным и средне богатых гумусом ($1,5-2,5\%$ C_г), наибольшие урожаи обоих сортов были получены при внесении удобрений в дозах $N_{200}P_{300}K_{100}$. В этих условиях сорт Остара может дать урожай до $48-52$ т/га клубней, при прибавке урожая от внесения удобрений от $20-25$ т/га, а сорт Дезире до $60-65$ т/га, при прибавке от внесения удобрений от 20 до 30 т/га. Разработанные модели могут служить для оптимизации удобрения в условиях орошаемой культуры картофеля в Добрудже.

FERTILIZAREA ASIGURĂ O MAI BUNĂ VALORIFICARE A APEI DE CĂTRE CULTURA CARTOFULUI

GH. SIPOȘ și F. CRISTEA

În perioada 1972—1978 au fost executate, la I.C.C.P.T. Fundulea, experiențe în condiții de irigare la cartof. Prin fertilizare și irigare au fost realizate producții între 18,7 și 57,1 t/ha. Dozele în urma aplicării cărora s-au obținut rezultate bune au fost cele de 180 kg/ha N și câte 80 kg/ha P_2O_5 și K_2O pe fond de 20 sau 40 t/ha gunoi de grajd. Sporind producțiile de cartofi, îngrășămintele măresc și eficiența valorificării apei de la 50 la 120 kg/mm. Cu cât fertilizarea este mai completă, cu atât cartoful valorifică mai eficient apa. Ca urmare, pentru a obține 1 000 kg/ha cartofi sînt necesari 20 mm apă la o cultură nefertilizată și numai 8 mm apă la o cultură fertilizată la nivel optim.

Cartoful a fost introdus în structura culturilor în tot mai multe unități cu condiții de irigare. Experiențele executate în condițiile Cîmpiei din sudul țării (AVRIGEANU, 1960; BERINDEI și colab., 1961; NEGUȚI și SCURTU, 1976; BERINDEI, 1977) au evidențiat efectul favorabil al irigații cartofului în această zonă și producțiile mari obținute prin irigare.

Experiențele executate în perioada 1972—1978 la I.C.C.P.T. Fundulea (SIPOȘ și PĂLTINEANU, 1976) au arătat că prin irigare se obțin producții maxime de peste 50—60 t/ha.

În continuare vom analiza felul în care fertilizarea cartofului a influențat valorificarea apei.

METODA DE LUCRU. În perioada 1972—1978 au fost executate experiențe la cartof, cu regim de irigare (exp. 1) și cu doze diferite de îngrășămintele organice și chimice (exp. 2). Ambele experiențe au fost executate în câte o rotație de 8 ani. În exp. 1 au fost studiate combinații între nivelele de fertilizare chimică cu N și P și regimuri de irigare, iar în exp. 2, care a fost executată în condiții de irigare, a fost studiat efectul a 16 combinații de îngrășămintele organice și minerale.

În vederea experimentării eficienței valorificării apei (e.v.a.) s-a calculat relația dintre producția obținută și cantitatea de apă primită :

$$e.v.a. \text{ (în kg cartofi ce revin la 1 mm apă din ploii și irigații)} = \frac{\text{Producția obținută, în kg/ha}}{\text{Apa primită în cursul perioadei de vegetație, în mm}}$$

REZULTATE OBȚINUTE . În tabelul 1 sînt prezentate rezultatele obținute la soiul Desirée în condițiile irigării prin scurgere la suprafață, iar în tabelul 2 rezultatele obținute în cazul irigării prin aspersiune, la același soi. Rezultatele arată că producțiile de cartofi au oscilat între 20,2 și 67,1 t/ha, în funcție de mersul vremii, irigațiile și îngrășămintele aplicate (tabelul 1). În medie pe anii 1972—1978 producțiile au crescut de la 25,6 t/ha la 38,5 t/ha în urma aplicării îngrășămintelor cu fosfor, cu azot și cu potasiu în condiții fără irigare, iar pe parcelele irigate producțiile obținute au sporit de la 28,5 t/ha la 48,3 t/ha în funcție de nivelul de fertilizare realizat. Putem considera ca optimă doza de N₁₆₀, P₈₀, K₈₀ kg/ha care a asigurat producțiile cele mai mari. Ca irigare s-au aplicat în medie 2 udări cu 102 mm apă. În general udările au fost aplicate la scăderea umidității solului pe 80 cm sub 50% din i.u.a.

Tabelul 1

Influența regimului de irigare și a nivelului de fertilizare asupra producției de cartofi, soiul Desirée, în asolament de 8 ani, irigat pe brazde (Effect of furrow irrigation and fertilization level on tuber yield of Desirée variety in frame of a 8 year crop rotation). Fundulea 1972—1978

Regim de irigare (Irrigation)	Nivel de fertilizare (Fertilization)	Producția de tuberculi (Tuber yield) t/ha							Media (Mean)
		1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	
A ₁ Neirigat	b ₁ N ₀ P ₈₀ K ₈₀	29,2	20,2	27,5	20,9	23,9	24,5	32,5	25,6
	b ₂ N ₈₀ P ₈₀ K ₈₀	30,5	30,4	38,9	27,6	28,3	36,5	37,5	32,8
	b ₃ N ₁₆₀ P ₈₀ K ₈₀	47,9	25,5	38,9	37,2	34,5	44,6	38,2	38,1
	b ₄ N ₂₄₀ P ₈₀ K ₈₀	44,2	36,2	33,3	40,1	33,0	46,9	36,9	38,6
A ₁ Irigat 50 % i.u.a. pe 0—80 cm	b ₁ N ₀ P ₈₀ K ₈₀	35,0	30,6	31,1	14,4	25,7	27,1	36,0	28,5
	b ₂ N ₈₀ P ₈₀ K ₈₀	41,3	47,4	47,8	23,2	36,5	45,0	39,5	41,1
	b ₃ N ₁₆₀ P ₈₀ K ₈₀	44,7	48,3	59,6	37,0	42,8	59,2	43,3	47,8
	b ₄ N ₂₄₀ P ₈₀ K ₈₀	45,4	48,4	57,4	34,8	40,7	67,1	44,3	48,3

Udări aplicate (Nr. de udări/norma de irigare în mm) Number of sprayings/irrigation rate : 1/74, 3/222, 3/222, 4/262, 2/148, 3/222, 2/100, 2/192.

În medie pe perioada 1972—1978 irigarea a sporit nivelul recoltelor de cartofi cu 3—10 t/ha, cu valori crescînde paralel cu sporirea cantităților de îngrășăminte folosite (fig. 1). Diferența de spor realizată prin creșterea cantităților de îngrășăminte cu azot de la 160 la 240 kg/ha N nu a mai fost suficient de mare pentru a justifica doza de azot folosită.

Tabelul 2

**Influența nivelului de fertilizare, asupra producției de cartofi,
soiul Desirée, în asolament de 8 ani, irigat prin aspersiune
(Effect of fertilization on tuber yield of Desirée variety
in a crop rotation of 8 years, under sprinkler irrigation).
Fundulea, 1974—1978**

Agrofondul (Fertilization)	Producția (tuber yield) t/ha					Media (Mean)
	1974	1975	1976	1977	1978	
Neîngrășat	23,4	26,0	25,5	18,7	23,6	23,44
20 t/ha gunoi (manure)	27,4	31,5	32,4	27,6	34,9	30,76
40 t/ha gunoi (manure)	31,4	28,9	45,1	37,5	41,0	36,78
5 t/ha paie (straws)	25,8	29,9	29,7	30,5	29,9	29,16
N ₂₄₀	41,6	34,1	44,6	30,3	32,5	36,62
N ₂₄₀ + 20 t/ha gunoi (manure)	44,0	38,0	51,6	44,5	49,3	45,48
N ₂₄₀ + 40 t/ha gunoi (manure)	57,1	39,0	56,5	41,9	51,6	49,22
N ₂₄₀ + 5 t/ha paie (straws)	46,1	39,6	51,5	30,7	32,3	40,04
N ₂₄₀ P ₈₀	53,8	36,2	55,6	48,7	44,6	47,78
N ₂₄₀ P ₈₀ + 20 t/ha gunoi (manure)	57,1	41,5	55,1	37,7	50,1	48,30
N ₂₄₀ P ₈₀ + 40 t/ha gunoi (manure)	53,2	44,8	62,6	44,9	56,9	52,48
N ₂₄₀ P ₈₀ + 5 t/ha paie (straws)	52,3	42,0	56,1	42,6	51,0	48,80
N ₂₄₀ P ₈₀ K ₈₀	54,4	40,6	49,3	43,2	47,9	47,08
N ₂₄₀ P ₈₀ K ₈₀ + 20 t/ha gunoi (manure)	53,8	44,8	52,0	47,3	54,8	50,54
N ₂₄₀ P ₈₀ K ₈₀ + 40 t/ha gunoi (manure)	55,9	44,6	55,4	47,2	51,3	50,88
N ₂₄₀ P ₈₀ K ₈₀ + 5 t/ha paie (straws)	54,3	41,8	52,5	45,3	49,9	48,76

Udări aplicate (Număr de udări/norma de irigare în mm) — Number of sprayings/irrigation rate
4/200, 5/200, 6/280, 5/250, 4/200, 4/226

Eficiența valorificării apei (din ploi sau din ploi și din irigare) crește de la 69—85 kg/mm pe parcelele fertilizate cu fosfor și potasiu fără azot, până la 117—128 kg/mm la dozele maxime de îngrășăminte chimice aplicate. Se observă că fertilizarea adecvată, completă, duce atât la sporirea producțiilor medii obținute (fig. 1), cât și la sporirea eficienței valorificării apei din ploi și din irigații (fig. 2). Deoarece prin fertilizare apa se valorifică mult mai bine și fiecare mm de apă (10 m³/ha) aduce un spor de producție care crește de la 69—85 kg/mm la 117—128 kg/mm, rezultă că, dintre culturile agricole, cartoful valorifică cel mai eficient apa și îngrășămintele.

În condițiile de la I.C.C.P.T. Fundulea, din anul 1962 se execută o experiență cu îngrășăminte, în cultură irigată. Din anul 1974 a fost introdus în cadrul experienței și cartoful. Astfel s-a manifestat efectul celor 13—17 ani de fertilizare continuă, al cărei efect a adus modificări însemnate în conținutul solului în fosfor, potasiu și alte elemente nutritive. Astfel, de exemplu, analizele de sol arată o scădere a conținutului de P₂O₅ solubil al solului la 3,7 mg la 100 g sol, față de 9—13 mg P₂O₅ solubil la parcelele fertilizate echilibrat (SIPOȘ și colab., 1978).

(Fundulea, 1972-1978 soiul Desirée)

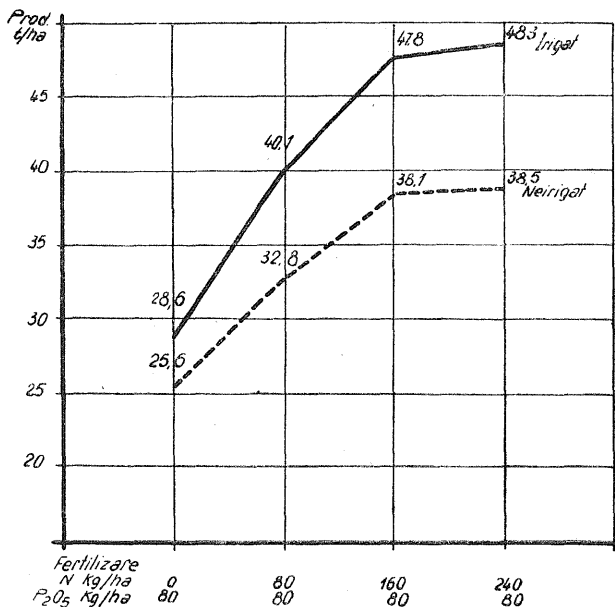


Fig. 1 — Sporirea producției prin fertilizare și irigare (Yield increase au effect of fertilization and irrigation). Fundulea 1972—1978

Rezultatele obținute, prezentate pentru perioada 1974—1978 în tabelul 2, arată că în acești ani producțiile de cartofi, sub influența mersului vremii și a îngrășămintelor aplicate, au oscilat la soiul Desirée între 18,7 și 57,1 t/ha.

Pentru o mai clară exprimare a relației dintre cele două feluri de îngrășăminte: 4 nivele de fertilizare chimică și 4 nivele de fertilizare organică, cele 16 variante de fertilizare ($4 \times 4 = 16$) au fost grupate pe combinații (fig. 3). Se observă că fără îngrășămintele organice aplicate au sporit producțiile de cartof de la 23 la 37 t/ha. Atunci când au fost adăugate și îngrășăminte cu azot, producțiile au sporit de la 36 la 49 t/ha, în funcție de fondul organic realizat. În cazul aplicării îngrășămintelor chimice cu azot și fosfor producțiile au crescut până la 47,7 t/ha fără îngrășămintele organice și la 52,4 t/ha pe fond de 40 t/ha gunoi de grajd. Gunoiul de grajd a acționat prin conținutul său de fosfor în primul rând. Exprimând rezultate prin modificarea eficienței valorificării apei (fig. 4) aceste valori oscilează între 50 și 120 kg/mm. Eficiența mare în valorificarea apei se observă la variantele care au îngrășămintele cu azot pe fond de îngrășare con-

(Fundulea, 1972-1978, Desiree)

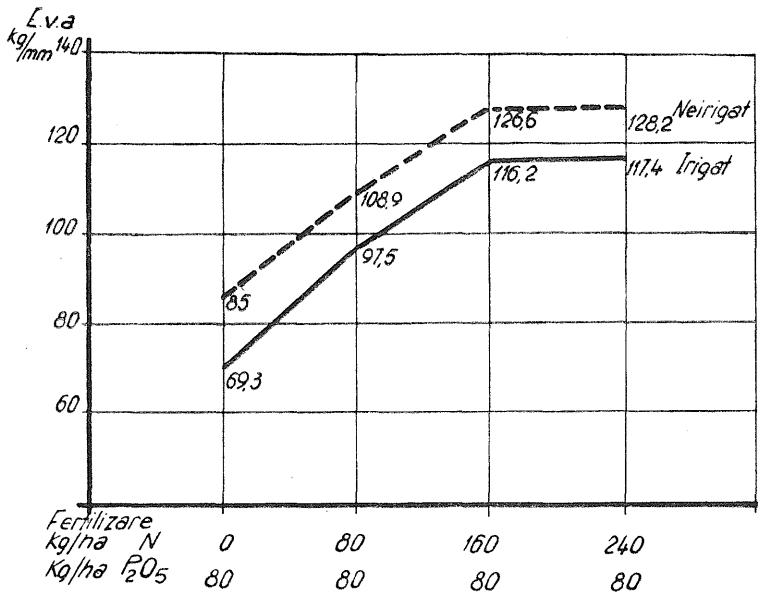


Fig. 2 — Sporirea eficienței valorificării apei de către cultura cartofului prin fertilizare (Increase of efficiency of irrigation water by fertilizing the potato crop). Fundulea 1972—1978

slantă cu gunoi de grajd sau fertilizare chimică completă (N+P+K), fără îngrășare organică.

DISCUȚII. Este surprinzător faptul că, prin irigare și fertilizare corespunzătoare, producțiile de cartof ajung la nivelul de 50—60 t/ha. Acest fapt demonstrează că, în condițiile Cîmpiei din sudul țării, considerată anterior ca puțin favorabilă pentru cartof datorită căldurilor din perioada formării tuberculilor, se pot obține, prin irigare și prin folosirea unui material de plantat sănătos, producții mari de cartofi, ce depășesc producțiile obținute în zona de deal și munte.

Apa de irigare sau din ploii este deosebit de bine valorificată de către cartof, asigurând sporuri de 50—120 kg/mm. Creșterea producțiilor medii prin fertilizare chimică sau organică odată cu sporirea producțiilor mărește eficiența valorificării apei. Sporul de producție exprimat în substanță uscată este asemănător ca la porumb, sfeclă de zahăr. Diferența în privința prețului de valorificare între cartof și porumb face din cartof cultura care valorifică cel mai eficient irigare.

(FUNDULEA, 1974-1978)

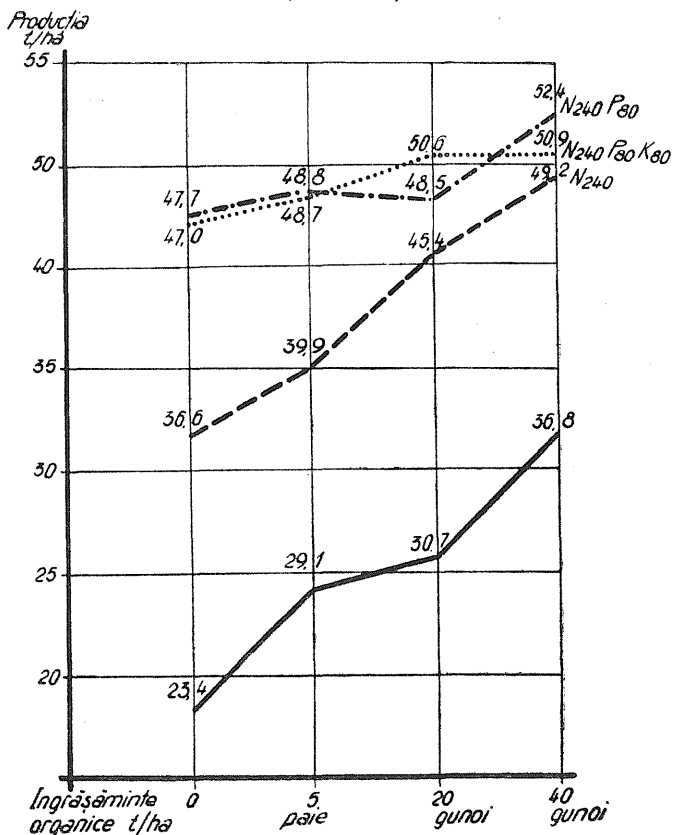


Fig. 3 — Influența îngrășămintelor chimice și organice asupra producției la cartof (Effect of chemical fertilizers and farmyard manure on potato yield). Fundulea 1974—1978

CONCLUZII. (1) Fertilizarea chimică și chimică + organică în condiții de irigare la cartof asigură obținerea unor producții de 50—60 t/ha. Dozele aplicate cu rezultate bune au fost de 160 kg/ha N și câte 80 kg/ha P₂O₅ și K₂O. De asemenea, a dat rezultate bune aplicarea a 20—40 t/ha gunoi de grajd. (2) Sporind producția de cartof, îngrășămintele asigură o și mai eficientă valorificare a apei de irigare și din ploii. Fiecare mm de apă (10 m³/ha) sporește producția de cartof cu 50—120 kg. Având în vedere prețul de valorificare, cartoful reprezintă una din culturile care folosesc cel mai eficient apa de irigare. (3) Apa este valorificată cu atât mai bine cu cât cartoful este fertilizat mai complet, deci dacă a primit cantități necesare de îngrășăminte cu fosfor, cu azot și cu po-

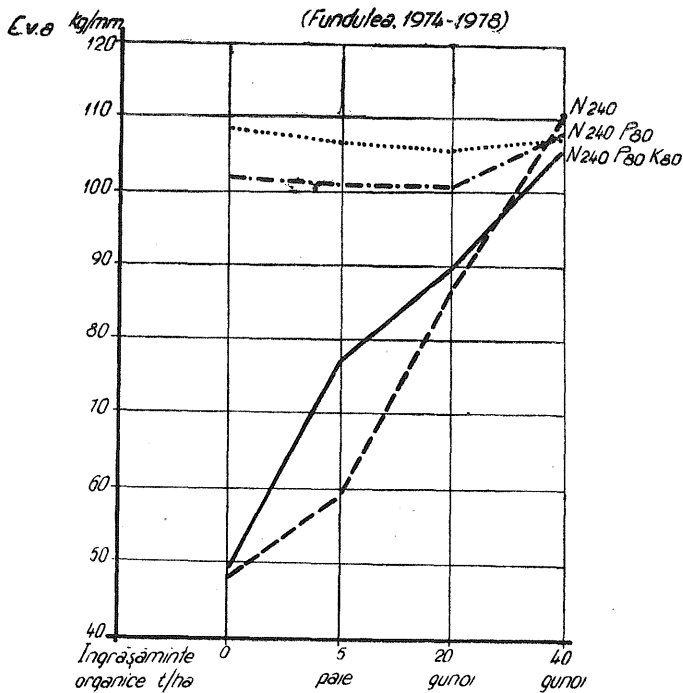


Fig. 4 — Creșterea eficienței valorificării apei la cartof în funcție de îngrășămintele aplicate (Increase of efficiency of water utilization depending on fertilization). Fundulea 1974—1978

tasiu. Astfel, 1 000 kg de cartofi se pot obține cu 20 mm apă dacă nu au fost aplicate îngrășăminte, dar numai cu 8 mm dacă s-a realizat o fertilizare completă.

BIBLIOGRAFIE

AVRIGEANU, G., 1960 : Regimul de irigații la cartof în zona de stepă uscată, Anale I.C.A.R., vol. XXVIII, seria A. BERINDEI, M., APETROAIEI, Șt., MARI-NESCU, RODICA, 1961 : Influența regimului de irigații asupra producției și calității tuberculilor de cartof. Analele I.C.C.A., A, XXIX. BERINDEI, M., 1977 : Zonarea producției de cartof. Edit. Ceres, București. NEGUȚI, I. și SCURTU, D., 1976 : Cercetări privind eficacitatea îngrășămintelor organo-minerale la cartoful destinat consumului de toamnă—iarnă, cultivat în condiții de irigare. Lucrări științifice I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 6. SIPOȘ, Gh., și PĂLTINEANU, RODICA, 1976 : Irigarea cartofului în condițiile câmpiei din sudul țării. Lucrări științifice I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 6. SIPOȘ, Gh., ELIADE, Gh., PETRESCU, RODICA, 1978 : Influența fertilizării chimice și organice îndelungate în condiții de irigare asupra solului și producției principalelor culturi. Producția vegetală. Cereale și plante tehnice, 11.

Predat comitetului de redactare la 27 aprilie 1979
Referent : dr. ing. S. Ianoși

FERTILIZATION IMPROVES WATER UTILIZATION BY POTATO CROP

Summary

Experiments of irrigation in 1972—1978 at I.C.C.P.T. Fundulea were carried out. By fertilization and irrigation yields of 18.7—57.1 t/ha were obtained. The best rates of fertilizers were $N_{180}P_{80}K_{80}$ kg/ha on a ground of 20 or 40 t/ha farmyard manure. The water efficiency is increased by the fertilization from 50 kg/mm to 120 kg/mm. To obtain an yield of 1 000 kg/ha potatoes 20 mm water in a not fertilized plot but 8 mm water in an optimum fertilized plot are necessary.

DIE DÜNGUNG SICHERT EINE BESSERE VERWERTUNG DES WASSERS IM KARTOFFELBAU

Zusammenfassung

Während der Jahre 1972—1978 wurden in Fundulea Versuche mit Kartoffeln durchgeführt. Durchs Düngung und Bewässerung wurden Produktionen zwischen 18,7 und 57,1 T/ha erreicht. Die besten Ergebnisse wurden mit den Gaben 180 Kg/ha N und etwa 80 Kg/ha P_2O_5 und K_2O zusammen mit einer organischen Düngung von 20—40 T/ha Stallmist erzielt. Die Düngung steigerte auch die Effizienz der Wasserverwertung von 50 bis 120 Kg/mm. Je vollständiger die Düngung war umso besser verwertete die Kartoffelpflanze das Wasser.

Für 1 000 Kg/ha Knollen braucht man : 20 mm Wasser auf ungedüngten und nur 8 mm auf gut gedüngten Boden.

УДОБРЕНИЕ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ЛУЧШЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОРОСИТЕЛЬНОЙ ВОДЫ КУЛЬТУРОЙ КАРТОФЕЛЯ

Резюме

В 1972—1978 гг., в Научно-исследовательском институте зерновых и технических культур Фундуля проводились опыты с орошаемой культурой картофеля. В результате удобрения и орошения были получены урожаи клубней от 18,7 до 57,1 т/га. Хорошие результаты были получены при внесении 180 кг/га азота и по 80 кг/га P_2O_5 и K_2O по фону удобрения навозом в количестве 20 или 40 т/га. Увеличивая урожаи картофеля, удобрения повышают также и эффективность использования поливной воды с 50 до 120 кг/мм. Чем полнее делается удобрение, тем лучше картофель использует воду. Так, для получения 1 000 кг/га клубней, необходимо давать по 20 мм воды для неудобренного посева и лишь по 8 мм — для оптимально удобренной культуры.

STADIUL CERCETĂRIILOR PRIVIND BAZELE CHIMICE, FIZIOLOGICE ȘI BOTANICE PENTRU ERBICIDELE FOLOSITE ÎN CULTURA CARTOFULUI PE PLAN MONDIAL ȘI ÎN ROMÂNIA

N. ȘARPE, N. BĂRBULESCU*, NADIA BORDEIANU* și MAGDALENA TEOHARIE*

În lucrare se prezintă erbicidele folosite pe plan mondial în combaterea buruienilor din cultura cartofului, precum și erbicidele testate în condițiile României. În perioada 1962—1978 s-au testat în România 39 erbicide (substanțe active) din care au fost avizate pentru a fi folosite în practică numai 12 erbicide: prometrin, paraquat, linuron, terbutryn, terbutryn+terbutylazin, metribuzin, hidrat de triclor acetat, tricloracetat, metolachlor, diquat, linuron+terbacil, propachlor+monolinuron+prometrin. De asemenea, se prezintă o clasificare a erbicidelor în funcție de însușirile chimice, gradul de selectivitate și spectrul de combatere a buruienilor.

Despre combaterea buruienilor în cultura cartofului nu sînt date precise, însă se subînțelege că are aceeași vechime cu introducerea în cultură a acestei plante, care se presupune că datează din secolul al II-lea e.n. Împotriva buruienilor s-a luptat mai întii cu unelte rudimentare ca: săpăliga, sapa, iar apoi cu unelte și mașini perfecționate. Cu toate perfecționările făcute în domeniul mecanizării, chiar în țări foarte înaintate din acest punct de vedere, nu s-au construit mașini care să excludă prășitul manual din cultura cartofului. Excluderea prașilelor din cultura cartofului a devenit posibilă abia în secolul nostru după sinteza erbicidelor, mai precis după anul 1940.

1. **Erbicidele folosite la cultura cartofului.** Primele erbicide sintetizate care și-au găsit aplicabilitatea în practică au fost cele pe bază de DNOC, Dinoseb, 2,4-D și MCPA. Erbicidele respective s-au aplicat mai întii la cereale, apoi folosirea lor s-a extins și la cartof. După ce s-a întrevăzut că erbicidele deschid o nouă eră în agricultură și cu ajuto-

* ICECHIM București.

rul lor se revoluționează tehnologia culturilor, numeroase firme au dezvoltat cercetările privind sinteza de noi erbicide, mai eficiente și mai selective.

Pe plan mondial sînt indicate pentru cultura cartofului numeroase erbicide. Trebuie precizat că erbicidele sintetizate nu sînt folosite în exclusivitate pentru cartofi, ci majoritatea posedă selectivitate și pentru alte culturi. De altfel, tendința pe plan mondial este de a sintetiza un erbicid care să fie selectiv pentru un număr cît mai mare de plante cultivate.

În țara noastră, cercetările cu erbicide la cultura cartofului au început în anul 1962, folosind produsul A-1114, pe bază de prometrin, denumit ulterior Gesagard 50 WP. Pe măsura contactului cu specialiștii din străinătate și cu firmele producătoare de erbicide, sortimentul de substanțe și produse s-a diversificat. În tabelul 1 sînt prezentate erbicidele testate la cultura cartofului în țara noastră. Desigur, așa cum era de așteptat, nu toate erbicidele au dat rezultate satisfăcătoare în condițiile țării noastre. Pentru aceste considerente, din cele 39 de erbicide testate au fost avizate pînă în prezent numai 12, adică cca 35%. Analizînd pe cele în curs de testare, se poate afirma că au perspectiva să fie avizate încă 3—4 erbicide, ca de exemplu cele pe bază de alaclor, EPTC, cyanazin, metolacilor + prometrin.

2. Proprietăți chimice și mecanismul de acțiune al erbicidelor folosite la cultura cartofului. Toate erbicidele folosite la cultura cartofului se pot clasifica, din punct de vedere al proprietăților fizico-chimice, în mai multe grupe.

2.1. Acizi carboxilici. În grupa acizilor carboxilici sînt cuprinse erbicide organice ca cele pe bază de 2,4-D, MCPA, TCA, naptalam, chlorthal, dalapon etc. Aceste erbicide combat numeroase specii de buruieni mono și dicotiledonate. Compușii cu acțiune erbicidă sînt în general funcțiuni mixte care conțin, pe lîngă grupa carboxilică, și grupa de electroni ca halogenii OH, OR, NR₂. Acțiunea asupra plantelor variază cu structura lor. Astfel, acizii alifatici acționează asupra buruienilor monocotiledonate, iar acizii fenoxiacetocarboxilici combat buruienile dicotiledonate. În fig. 1 este prezentată acțiunea acidului 2,4-D.

Primul simptom fitotoxic este clorozarea, apoi apar necroze, concomitent cu inhibarea creșterii întregii plante; se observă și o reducere a cerurilor de pe frunze, precum și a cantității de amide. În același timp, are loc o creștere a cantităților de amoniac liber și proteine. Aceasta sugerează că erbicidele respective inhibă enzimele capabile să transforme amoniacul în amide. Alte efecte includ interferențe în metabolismul lipidelor și o reducere pronunțată a translocăției ionului fosfat în rădăcinile plantelor. De asemenea, erbicidele respective produc schimbări în sinteza asparaginei și glutaminei (ABERG și IOHANSSON, 1966). După ASHTON și CRAFTS (1973), aceste erbicide

Tabelul 1

Erbicidele testate la cartof în România
(Herbicides tested for potato crop in Romania) 1962—1978

Denumirea comercială (Product)	Denumirea chimică a substanței active (Active substance)	Anul în care a fost introdus în experimentare (First year of experimentation)	Situația avizării (Omologated)
Gesagard	prometrin	1962	Avizat 1972
Camparol	prometrin + simazin	1964	—
Afalon	linuron	1964	Avizat 1974
Gesatop	simazin (asociat)	1965	—
Gesaprim	atrazin (asociat)	1965	—
Aresin	monolinuron	1965	—
Gesapax	ametryn	1965	—
Semeron	desmetryn	1965	—
Gramoxone	paraquat	1966	Avizat 1972
Reglone	diquat	1966	Avizat 1972
Patoran	metobromuron	1966	—
Maloran	chlorbromuron	1968	—
A 1862	—	1968	—
Igran	terbutryn	1968	Avizat 1972
A 3303	—	1968	—
Bladex	cyanazin	1969	—
Preforan	fluorodien	1969	—
Probe	methazol	1969	—
Monetin	—	1970	—
Topogard	terbutrin + terbuthylazin	1971	Avizat 1974
Sencor	metribuzin	1971	Avizat 1974
Eptam	EPTC	1971	—
Bi 3411	hidrat de triclor acetat	1971	Avizat 1974
Nata	tricloracetat	1971	Avizat 1974
Solarex	linuron + terbacil	1972	Avizat 1974
Cosatrin	prometrin R.S.R.	1972	Avizat 1974
Granarg	terbutrin R.S.R.	1973	Avizat 1975
Kartex M	40 % propachlor + 13 % monolinuron + 7 % prometrin	1973	Avizat 1976
Igrater	terbutrin + metobromuron	1973	—
SAN 52123	—	1973	—
Dinofan	dinitrofenolat de amoniu	1973	—
Devrinol	napropamid	1974	—
Lasso	alachlor	1975	—
Stomp	penocalin	1975	—
Dual	metolachlor	1975	Avizat 1977
Treflan	trifluralin	1975	—
HOE 6133	—	1976	—
Codal	prometrin + metolachlor	1977	—
Galex	metobromuron + metolachlor	1977	—
Asociați cu erbicide deja cunoscute		1978	—

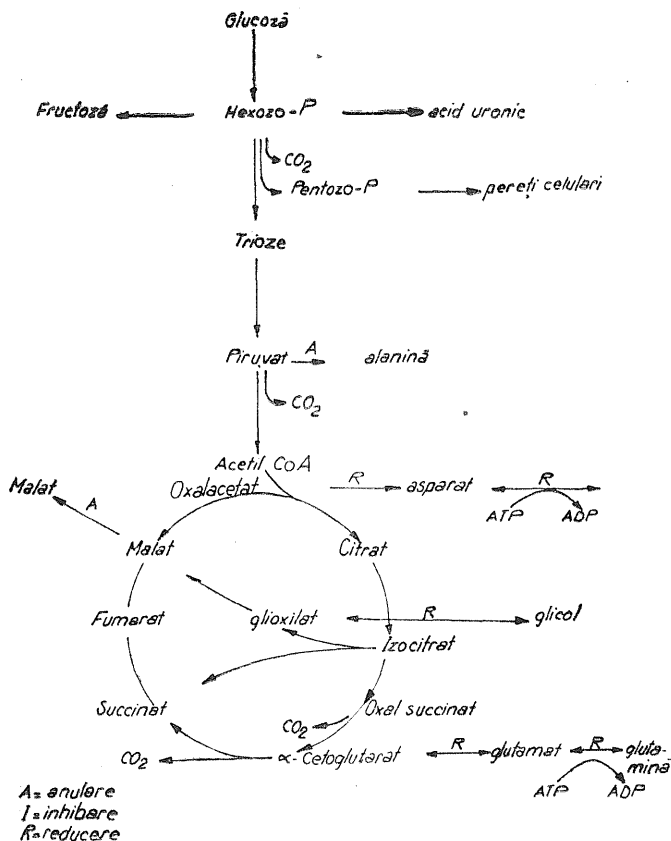


Fig. 1 — Acțiunea acidului 2,4-D asupra diferitelor stadii de metabolism al glucozei în respirația plantelor după Mustafa, Fang, 1971. (Effect of 2,4-D acide on different stages of glucosis metabolism during plant respiration).

produc fenomene epinastice, încetarea creșterii, formare de tumori și reducerea rădăcinilor secundare. Celulele meristemate sînt, de asemenea, oprite din diviziune, iar celulele care trebuie să se alungească se dezvoltă numai radial. La plantele mature, celulele încep să se dividă anormal. Alungirea rădăcinilor este oprită, iar vîrfurile lor se umflă. Procesul de fotosinteză este inhibat, vasele floemului sînt înfundate și se întrerupe transportul sevei elaborate. Erbicidele respective dereglează echilibrul aoxină-citoxină, inhibă sinteza unor acizi nucleici pe de o parte, iar pe de altă parte stimulează procese catabolice cu consum de energie. Se dereglează, de asemenea, echilibrul os-

motiv al pereților celulari, provocându-se o reținere a apei, vizibilă prin îngroșarea tije (ASHTON și CRAFTS, 1973).

2.2. *Compușii hidroxilici*. Din această grupă fac parte erbicidele pe bază de dinoseb, dinitrofenol, fluorodifen etc. În seria nitrofenolilor efectul erbicid crește paralel cu aciditatea. În general, erbicidele din această grupă sînt de contact. Aplicate în doze mari, ele măresc permeabilitatea membranelor, distrugînd țesuturile meristematice. Sînt inhibitori ai procesului de fotosinteză adică reduc sau opresc fosforilarea oxidativă, ducînd la epuizarea completă a energiei plantei.

2.3. *Derivați ai acidului tiolcarbamic*. Derivați ai acizilor tiolcarbamiци sînt în general esterii ai acidului N, N-dialchil, tiolcarbamic, în care R', R'' și R''' pot fi alchili inferiori, identici sau diferiți. Din această grupă, la cultura cartofului se folosește erbicidul EPTC=S, etil dipropil tiocarbamat.

Erbicidele tiolcarbamicе acționează prin inhibarea procesului de germinație și a creșterii la plantele sensibile. Cel mai evident simptom, după tratamentul cu erbicide tiolcarbamicе, este creșterea anormală a frunzelor din coleoptile. Dozele mari pot opri complet germinația și răsărirea, iar la doze mici frunzele cresc din baza coleoptilului. După alungirea frunzei, se formează o buclă cu vârful frunzei fixat în interiorul vârfului colioptilului. Buruienile dicotiledonate sensibile devin necrotice, creșterea lor fiind în cele din urmă inhibată. Erbicidele tiolcarbamicе modifică la plantele sensibile și o serie de procese ca: fotosinteza, respirația, fosforilarea oxidativă, sinteza proteinelor, metabolismul acizilor nucleici și sinteza lipidelor.

2.4. *Erbicidele ureice și substituie*. Principalele erbicide din această grupă sînt derivați de N-aril-uree N', N' disubstituiți cu grupe alchil (de obicei R-metil) alcoxialchil sau cicloalchil, cum ar fi de exemplu monuronul, diuronul, linuronul, monolinuronul, metobromuronul, chlorbromuronul, chloroxuronul, difenoxuronul, chlortoluronul etc. Aceste erbicide au în general un efect asupra frunzelor, producînd o cloroză progresivă și, în final, moartea plantelor sensibile. Plantele sensibile sînt distruse datorită lipsei de hrană în urma inhibării procesului de fotosinteză. Inhibarea fotosintezei se datorește creșterii clorofilazei, rezultată din întreruperea unui flux de electroni. Acest mecanism explică cloroza plantelor tratate. Se formează ATP și $\text{NADP} \cdot \text{H}_2$, care sînt necesare pentru fixarea CO_2 (ASHTON și CRAFTS, 1973).

2.5. *Dialchil aniline substituie*. Erbicidele care fac parte din grupa dialchil anilinelor substituie, cum ar fi trifluralinul, au o acțiune inhibitoare asupra germinației și creșterii rădăcinilor prin inhibarea diviziunii celulare. Acești compuși afectează și diferite procese biochimice. Se produc transformări în conținutul de carbohidrați, lipide și azot. Distrugerea plantelor sensibile se explică prin transformările care

se produc în acizii nucleici. Este afectată, de asemenea, și fosforilarea oxidativă, și diferite sisteme enzimatice (GRECUHAGEN, 1971).

2.6. *Acilaniline*. Sînt erbicide selective din grupa cloranilinelor acilate cu resturi de acizi carboxilici alifatici, avînd ca teme lineare și ramificate. Cercetarea modului de substituție din inelul anilinei a dus la constatarea că efectul erbicid maxim se atinge în compuși substituți în pozițiile 3 și 4 cu halogeni (Cl, Br). Activitatea se păstrează la înlocuirea halogenului din poziția 4 cu grupe metil. Din această grupă fac parte erbicidele pe bază de alachlor, metolachlor etc.

Se presupune că erbicidele din această grupă inhibă sinteza proteinelor la plantele sensibile. De asemenea, ele produc modificări în metabolismul azotului, măresc respirația la semințe, rădăcini și mezocotil. Sinteza acizilor nucleici și activitatea amilazei și proteinei sînt influențate de acești compuși. Efectele cele mai pronunțate sînt inhibarea fotosintezei, modificarea sintezei RNA și a activității amilazei.

2.7. *Derivați de piridină*. Piridina și alchil piridinele sînt fitotoxice. Introducerea de atomi de clor sau grupe de OH, NH₂ are ca efect accentuarea proprietăților erbicide. Un interes deosebit prezintă unele săruri cuaternare ale 2,2 și 4,4 bipiridilului ca erbicide de contact, cu efect rapid pentru buruienile dicotiledonate și monocotiledonate. Din această grupă fac parte diquatul și paraquatul. Aceste erbicide distrug repede țesuturile, provocînd clorozarea, ofilirea și apoi desicarea.

Bipiridilii acționează în plantă după transformarea în radicali liberi, care generează peroxizi (fig. 2). Acțiunea oxidativă a bipiridililor are drept urmare dezorganizarea pereților celulari, dezechilibrarea metabolismului apei și uscarea rapidă a țesutului vegetal (BRIAN, 1972).

2.8. *Derivați de diazine*. Din această grupă face parte și terbacilul. Sînt erbicide ce se aplică pe sol, fiind ușor absorbite de plante prin rădăcini și translocate apoi în frunze. Primul simptom al acțiunii acestor erbicide este o inhibare puternică a creșterii rădăcinilor. În frunze, distrugerea cloroplastelor este incompletă. De asemenea, inhibă reacția Hill și interferează evoluția oxigenului (ASHTON și colab., 1969).

2.9. *Derivați de triazine*. Din această grupă fac parte erbicidele pe bază de atrazin, simazin, propazin, cyanazin, terbutrin, prometrin, metribuzin, deometrin etc

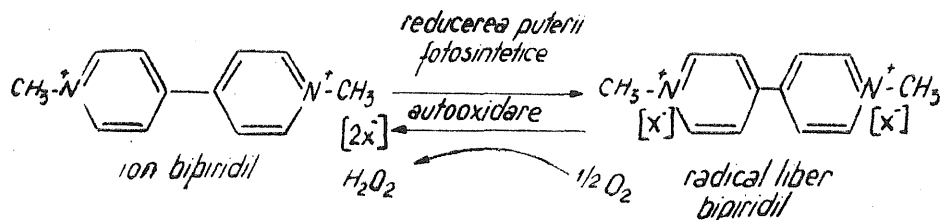


Fig. 2 — Formarea de radicali liberi bipiridili (Formation of free bipyridil radicals)

Triazinele sînt inhibitoare de creștere pentru cele mai multe organe ale plantei. La început, frunzele se decolorează și apoi apar necroze. La nivel subtoxic, triazinele pot mări conținutul în clorofilă din frunze, observîndu-se o culoare verde închis la plantele rezistente. După cum s-a relatat în multe lucrări, triazinele inhibă procesul de fotosinteză (fig. 3). Acest fenomen este atribuit blocării fotosintezei în stadiul de fotoliză. Triazinele inhibă, de asemenea, respirația plantelor (fig. 4). Într-o măsură mai mică influențează și diviziunea mitotică. LAING și colab. (1969) arată că triazinele influențează sinteza proteinelor și conținutul în azot.

3. Selectivitatea și spectrul de combatere al erbicidelor folosite la cartof. Selectivitatea erbicidelor folosite la cartofi este puțin studiată. O selectivitate în adevăratul înțeles al cuvîntului este numai în cazul cînd planta respectivă are capacitatea de a include erbicidul în metabolism și a-l transforma în compuși inactivi. Acest gen de selectivitate fiziologică sau biochimică este bine cunoscut la porumb, care are posibilitatea să inactiveze atrazinul. Un caz aproape similar este cunoscut și la sfecla tratată cu pyrazon.

La cultura cartofului, metribuzinul este singurul erbicid din grupa triazinelor care se poate aplica după răsărirea plantelor. În acest caz, plantele de cartof, după absorbția metribuzinului, au posibilitatea să-l metabolizeze. Dar această selectivitate fiziologică este limitată, fiindcă depinde de epoca și, în special, de doza de aplicare.

Analizînd toate erbicidele folosite în combaterea buruienilor din cultura cartofului, ele pot fi grupate astfel după natura selectivității :

3.1. Erbicide cu selectivitate fiziologică limitată. Din această grupă de erbicide fac parte două subgrupe de erbicide : volatile (trifluralin, EPTC, izopropalin) și nevolatile (metolacilor, diphenamid, alachlor, dibutalin, chlorthal, TCA, penoxalin, methazol, noruron și dichlobenil).

Erbicidele volatile se încorporează în sol înainte de plantarea tuberculilor. Deci în această situație, tinerele plantule de cartof absorb din primele zile substanța activă a erbicidelor. Din cele 3 erbicide, selectivitatea cea mai mare o are erbicidul EPTC. La trifluralin s-a observat o întîrziere a răsării plantelor de cartof, precum și o reducere evidentă a creșterii plantelor în toată perioada de vegetație. Tot în această grupă pot fi incluse și unele erbicide care se aplică pe sol imediat după plantare. Nefiind volatile nu este obligatorie încorporarea lor în sol la o adîncime mare. Aceste erbicide pot fi însă încorporate superficial în sol, la 3—5 cm adîncime. Și aceste erbicide pot fi absorbite într-o oarecare măsură prin sistemul radicular sau prin țesuturile părții subterane a țesuturilor.

3.2. Erbicide neselective pentru cartof. Aceste erbicide, deși nu sînt selective, se pot aplica la cartofi de la plantare și pînă la răsărire, după apariția buruienilor. În funcție de mecanismul lor de acțiune se disting 3 grupe de erbicide : totale, de contact și sistemice. Din grupa

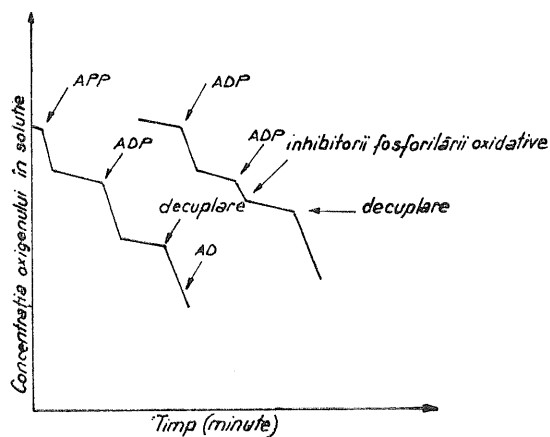


Fig. 3 — Trasarea cu ajutorul electrodului de oxigen a activității mitocondriilor tratate cu erbicide care acționează asupra fosforilării oxidative. (Activity of mitochondria obtained by oxygen electrodes, as they are under effect of herbicides acting on oxydative phosphorylation)

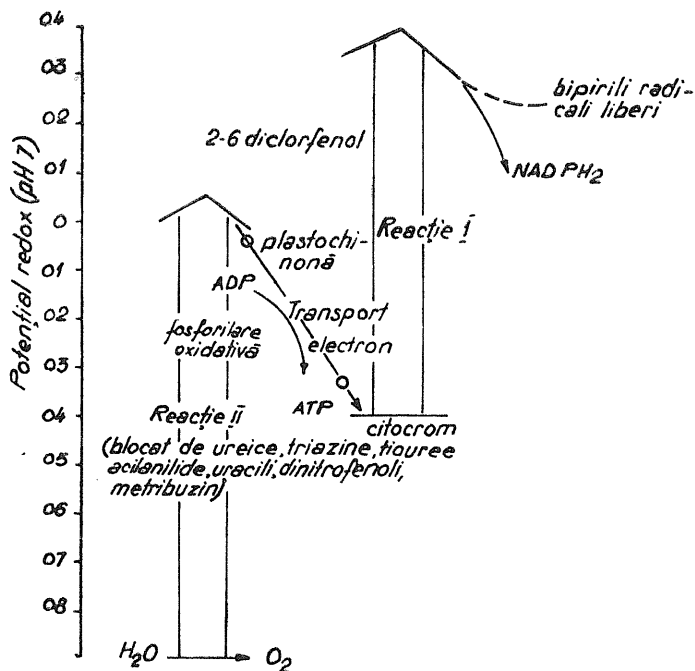


Fig. 4 — Efectul unor erbicide asupra reacțiilor implicate în fotosinteză (Herbicides effect on photosynthetic reactions)

erbicidelor totale face parte paraquatul, pentru buruieni mono și dicotiledonate. Din cele de contact, erbicidele dinoseb și dinoseb acetat, pentru buruieni dicotiledonate, iar din grupa erbicidelor sistemice: MCPA, MCPP și 2,4-D, tot pentru buruieni dicotiledonate. Erbicidele menționate, dacă ajung pe sol, sînt descompuse în cîteva săptămîni și absorbția lor practic nu poate avea loc prin sistemul radicular de către cartof.

3.3. *Erbicide cu selectivitate de poziție.* Datorită faptului că tuberculii de cartof se plantează la o adîncime de peste 8—12 cm și pînă la răsărire trec 3—4 săptămîni, există posibilitatea să se aplice numeroase erbicide. Toate aceste erbicide sînt sistemice, fiind absorbite de buruieni fie din sol, prin sistemul radicular, fie prin frunze. Levigarea lor în sol (la dozele optime pentru fiecare tip de sol) este limitată în stratul superficial și, ca atare, nu ajung să fie absorbite prin sistemul radicular al plantelor de cartof. Ulterior, chiar dacă sînt levigate și ajung să fie absorbite de rădăcinile cartofului, nu mai sînt dăunătoare, mai ales dacă plantele sînt avansate în vegetație. Din această grupă fac parte erbicidele: prometrin, terbutrin, monolinuron, propizamid, cyanazin, chlorbromuron, endothal, chlorpropham, alidochlor, ametryn, metobromuron, metribuzin care, aplicate pre și postemergent combat buruienile mono și dicotiledonate. Tot din această grupă face parte terbacilul, care se aplică numai preemergent, ca și simazinul (pre și postemergent) care combate numai monocotiledonatele.

3.4. *Erbicide cu selectivitate fiziologică limitată ce se aplică după răsărirea plantelor de cartof.* Metribuzinul este singurul erbicid care poate fi aplicat și după răsărirea cartofilor. Tratamentele se pot face numai în momentul cînd planta are 8—10 cm înălțime.

4. **Spectrul de combatere a buruienilor la principalele erbicide folosite la cartof.** Primele erbicide sintetizate în perioada 1940—1960, ca de exemplu cele pe bază de dinoseb, MCPA, endotal, chlorpropham, MCPP, alidochlor, EPTC, dichlobenil, trifluralin etc., se caracterizează printr-un spectru limitat (îngust), deoarece unele combat în exclusivitate buruienile dicotiledonate (dinoseb, MCPA, endothal etc.) iar altele, din contră, au o acțiune foarte bună asupra monocotiledonatelor și foarte slabă asupra dicotiledonatelor, ca de exemplu cele pe bază de EPPC și trifluralin. Cu erbicidele respective se rezolvă numai parțial problema buruienilor din cultura cartofului.

Erbicidele caracterizate printr-un spectru mai larg, care distrug satisfăcător buruieni atît mono cît și dicotiledonate, au fost sintetizate abia după 1960. Printre cele mai importante se pot enumera: linuro-

nul, monolinuronul, prometryn, terbutrynul, terbacilul și metribuzinul. Pe lângă aceste erbicide, care au cea mai mare pondere în toate țările cultivatoare de cartof, s-au sintetizat noi erbicide, care se caracterizează printr-un efect excepțional asupra monocotiledonatelor și mai slab asupra dicotiledonatelor, ca de exemplu: propizamidul, dibutalinul, metolachlorul, alachlorul, penoxalinul etc.

Analizate din acest punct de vedere, erbicidele se pot grupa în 3 categorii :

A. Erbicide care combat în exclusivitate specii de buruieni dicotiledonate : dinoseb, MCPA, MCPP, 2,4-D.

B. Erbicide care combat mai bine dicotiledonatele și mai slab pe cele monocotiledonate : endotal, chlorpropham, diuron, naptalam, alidochlor, dichlorbenil, noruron, monolinuron, linuron, metribuzin, prometryn, terbutryn, simazin, metobromuron, ametryn, chlorbromuron și cyanazin.

C. Erbicide care combat mai bine monocotiledonatele și parțial dicotiledonatele : EPTC, trifluralin, diphenamid, izopropalin, alachlor, metolachlor, dibutalin, penoxalin.

Am considerat că această grupare a erbicidelor este foarte importantă din punct de vedere agronomic, pentru că alegerea erbicidelor să se facă în funcție de speciile de buruieni dominante. Teoretic este foarte simplu. În practică, însă, este mai complicat, pentru că nu se poate face o prognoză asupra speciilor de buruieni care vor domina pe sola respectivă. Avîndu-se în vedere că buruienile mono și dicotiledonate sînt prezente pe toate meridianele (diferă numai raportul între specii), tendința modernă este aceea de a folosi erbicide combinate gata fabricate, care conțin 1—2 sau 3 substanțe active. În lipsa acestor erbicide combinate, se recurge la la asocierea erbicidelor înainte de tratament („tankmix”) și, în ultimă instanță, la tratamente repetate cu diverse erbicide, pentru a realiza o combatere integrală. De aceea, pe plan mondial se discută tot mai mult despre „Weed control systems” sau „integrated control”.

Începînd din anul 1974 și la noi în țară cercetările au fost orientate în această direcție. Pe lângă variantele în care s-au aplicat noi erbicide singure, ca să cunoaștem selectivitatea și spectrul de acțiune, au fost incluse și variantele cu erbicide combinate sau asociate „tank-mix”, precum și variante cu tratamente repetate. Desigur, întotdeauna o combatere mai eficace și de o durată mai lungă a buruienilor s-a realizat în variantele cu erbicide combinate, asociate sau cu tratamente repetate.

BIBLIOGRAFIE

- ABERG, B., IOHANSSON, 1966 : Loct brhogst Nr. 332, p. 245—254. ASHTON, F. M., CULTER, E. G. and HUFFSTUHER, D., 1969 : Weed Sci, 9, p. 198—204. ASHTON, F. M. and CRAFTS, H. S. 1973 : Mode of action of herbicides, Y. Wiley and Sons. New York. BRIAN, R. C. 1972 : Pesticid Science, 3, p. 409—414. GRE-CUHAGEN, R. P. and MEREDAND, F. E., 1971 : Weed Sci, Nr. 19, p. 319—323. LAING, G.H.L. FELTKER, K. C., LIANG, I.T.S. and MARRILL, T.L., 1969 : Crop. Sci. 7, p. 245—248. MUSTAFA, I.V., FANG, S.E., 1971 : Weed Sci. 19, 248—253.

*Predat comitetului de redacție
la 20 decembrie 1979
Referent : ing. Gh. Olteanu*

STAGE OF RESEARCHES ON CHEMICAL, PHYSIOLOGICAL
AND BOTANICAL BASES OF HERBICIDES DESTINATED
TO POTATO CROP IN WORLD AND ROMANIA

Summary

The herbicides used in the potato fields are discussed. In 1962—1978 in Romania 39 herbicides (active substances) were tested, among which only 12 were approved to be used : prometrin, paraquat, linuron, terbutryn, terbutryn-terbutylazin, metribuzin, hidrat de triclor acetate, tricloracetate, metolachlor, diquat, linuron+terbacil, propachlor+monolinuron+prometrin. A classification of herbicides, by the criterion of the chemical features, the degree of selectivity and the spectrum of weed control, is proposed.

FORSCHUNGSERGEBNISSE AUF DEM GEBIET
DER CHEMISCHEN UNKRAUTBEKÄMPFUNG
IM KARTOFFELBAU RUMÄNIENS

Zusammenfassung

Die in der Welt und in Rumänien für den Kartoffelanbau geprüften Unkrautmittel werden bekannt gemacht. Während 1962—1978 wurden in Rumänien 39 Unkrautmittel (Aktiv Substanzen) geprüft, aber nur 12 für die Benutzung in der Praxis zugelassen : Prometrin, Paraquat, Linuron, Terbutryn, Terbutryn+Terbutylazin, Metribuzin, Trichlorazetat-Hydrat, Tichlorazetat, Metolachlor, Diquat, Linuron+Terbacil, Propachlor+Monolinurom+Prometrin.

Ebenfalls macht man bekannt eine Klassifikation der Unkrautmittel in Abhängigkeit von den chemischen Eigenschaften, dem Selektivitätsgrad und dem Bekämpfungsspektrum.

СТАДИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ, КАСАЮЩИХСЯ ХИМИЧЕСКИХ,
ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ И БОТАНИЧЕСКИХ ОСНОВ
ГЕРБИЦИДОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В КУЛЬТУРАХ КАРТОФЕЛЯ
В МИРОВОМ МАСШТАБЕ И В РУМЫНИИ

Резюме

В работе приводятся гербициды, применяемые в мировом масштабе для борьбы с сорняками в культурах картофеля, а также и гербициды испытывавшиеся в условиях Румынии. В течение периода 1962—1978 гг., в Румынии было испытано 39 гербицидов (активных веществ), из которых были допущены для практического применения только 12 препаратов: прометрин, паракват, линурон, тербутрин, тербутрин+тербугилазин, метрибузин, гидрат трихлорацетата, трихлорацетат, метолахлор, дикват, линурон+тербазил, пропахлор+монолинурон+прометрин. Кроме того, дается классификация гербицидов в зависимости от химических свойств, от степени их избирательности и от спектра борьбы с сорняками.

REZULTATELE CERCETĂRILOR PRIVIND FOLOSIREA ERBICIDELOR ÎN CULTURA CARTOFULUI EXTRATIMPURIU ȘI TIMPURIU ȘI EFECTUL REMANENT ASUPRA CULTURILOR SUCCESIVE DE VARZĂ, FASOLE DE GRĂDINĂ ȘI CASTRAVEȚI

N. ȘARPE, I. NEGUȚI, ALISA MARINICĂ și GR. RADU

În perioada 1974—1978, pentru a obține 2 recolte pe an s-au executat experiențe cu diverse erbicide la culturile de cartofi timpurii și extratimpurii, după recoltarea cărora s-au cultivat, în același an, varză, fasole de grădină și castraveți. Experiențele s-au executat pe 2 tipuri de sol: La Valu-lui-Traian pe cernoziom castaniu carbonatat, care conține 3,4—3,8% humus și la Dăbuleni, Timburești pe sol nisipos, care conține 0,17—0,84% humus. În experiențele respective s-au aplicat erbicide simple și asociate pe bază de alaclor, cyanazin, ETPC, linuron, napropamide, metolachlor, metobromuron, methazole, prometrin, penoxalin, terbutrin și terbuthylazin. Toate erbicidele menționate au fost bine suportate de cultura cartofului, fără să provoace simptome fitotoxice la dozele experimentate. Pentru culturile de varză (din răsad), fasole de grădină și castraveți (care s-au plantat sau semănat imediat după recoltarea cartofilor), nu au fost fitotoxice erbicidele pe bază de alachlor, cyanazin, EPTC, metolachlor, asociate cu doze reduse de terbutrin sau prometrin. O fitotoxicitate mai pronunțată s-a înregistrat la erbicidele asociate pe bază de terbuthylazin+terbutrin.

Problema combaterii chimice a buruienilor din cultura cartofului este cercetată în diverse țări din Europa (ZBIROVSKY, 1960; UBNZSY, 1969; BELL, 1970; SISTO, 1970).

Începând cu anul 1962, s-au organizat primele experiențe cu erbicide în țara noastră, iar o parte din rezultatele obținute s-au publicat de ȘARPE (1966) și ȘARPE și colab. (1971, 1975).

Majoritatea cercetărilor respective se referă la soiurile tardive de cartof cultivate în condiții de neirigare; primele experiențe cu erbi-

cide în condiții de irigare s-au executat tot cu soiuri tardive, după recoltarea cărora nu se mai pot cultiva, în același an, alte plante.

Sarcina de a obține în același an două recolte (prima de cartofi și a doua de varză, fasole de grădină sau castraveți) devine posibil de realizat numai în situația cultivării unor soiuri de cartofi extratimpurii. În cazul acesta, este necesar să se folosească erbicide adecvate. Se ridică însă problema dacă prometrinul sau alte erbicide nu au efect remanent asupra diverselor plante (varză, fasole de grădină, castraveți), a căror cultură începe numai câteva zile după recoltarea tuberculilor de cartofi, în ultima decadă a lunii iunie sau prima decadă a lunii iulie. Pentru a lămurii aceste aspecte, începând din 1974 s-au organizat primele experiențe de acest gen în țara noastră. Având în vedere că durata efectului remanent (în afară de tipul erbicidului și doza aplicată) depinde și de tipul de sol, experiențele s-au organizat pe tipuri de sol diferite.

METODA DE CERCETARE. Experiențele cu erbicide la soiurile extratimpurii și timpurii de cartofi s-au organizat în 3 stațiuni: Valu lui Traian, Dăbuleni și Timburești. La Valu lui Traian, experiențele cu soiul Ostara s-au amplasat pe un sol cernoziom castaniu carbonatat, format pe loess, cu un conținut în humus de 3,4—3,8%, iar conținutul în argilă de 28—29%. La Dăbuleni, experiențele cu soiul Ostara s-au amplasat pe soluri nisipoase, cu un conținut foarte redus de humus, de numai 0,17—0,84%, iar la Timburești experiențele au fost executate de asemenea pe soluri nisipoase, similare cu cele de la Dăbuleni.

Tehnologia cultivării cartofilor timpurii a fost cea recomandată de I.C.P.C. Brașov, folosindu-se la plantare tuberculi încolțiți. Densitatea a fost de 47 000 cui-buri la hectar. Normele de udare și numărul udărilor au diferit în funcție de regimul precipitațiilor căzute în timpul vegetației.

Tratamentele cu erbicide s-au făcut la epoci diferite, în funcție de caracteristica mecanismului de acțiune a erbicidelor. Cele volatile s-au aplicat înainte de plantare și s-au încorporat imediat în sol la adâncimea de 12—15 cm. Unele erbicide nevolatile s-au aplicat imediat după plantare, iar altele cu câteva zile înainte de răsărirea plantelor de cartofi. Dozele, exprimate în kg/ha substanță activă, precum și epocile tratamentelor cu erbicide sînt indicate în tabelele 1—7.

În perioada celor 5 ani de experimentări s-au folosit erbicide simple și asociate, conținînd următoarele substanțe active:

1. **Alachlor** = 2-chloro-2', 6'-diethyl-N-(methoxymethyl) acetanilide.
2. **Cyanazine** = 2-chloro-4-(1-cyano-methethylamino)-6-ethylamino-s-triazine).
3. **EPTC** = S-ethyl dipropylthiocarbamate
4. **Linuron** = 3, (3,4-dichlorophenyl)-1-methoxy-1-methylurea
5. **Metobromuron** = bromo-4-phenyl-3-methoxy-1-methyl-1-uree.
6. **Metolachlor** = 2-ethyl-6-methyl-N-(1'-m-ethyl-2-methoxyethyl) chloracetanilide.
7. **Methazole** = 2-(3,4-dichlorophenyl)-4-methyl-1, 2, 4-oxadiazolidine-3, 5-dione.
8. **Naporpamide** = 2-(-naphtoxy)-N, N-diethylpropionamide.
9. **Penoxalin** = N-(ethylpropyl-1) dinitro-2, 6-xylidine-3-4.
10. **Prometrin** = 2,4-bis (isopropylamino)-6-(methylthio)-s-triazine.
11. **Terbutylazin** = tert-butylamino-2-chloro-4-ethylamino-6-triazine, 1.3.5.
12. **Terbutrin** = 2-(tert-butylamino)-4-(ethylamino)-6-methylthio)-s-triazine.

Aprecierile privind eficacitatea erbicidelor în combaterea buruienilor și selectivitatea asupra plantelor cultivate s-au făcut prin note stabilite de EWRS (European Weed Research Society) astfel :

- a) pentru buruieni, nota 1=distrugere totală a buruienilor ; nota 9=fără efect asupra buruienilor ;
- b) pentru selectivitate, nota 1=fără nici un simptom de fitotoxicitate ; nota 9=distrugerea totală a plantelor cultivate.

La maritorul II și la parcelele tratate cu erbicide nu s-a făcut nici o prașilă în timpul vegetației, iar la maritorul I s-au făcut 3 prașile.

REZULTATELE OBȚINUTE. 1. Eficacitatea erbicidelor asupra buruienilor. Pe solurile unde au fost amplasate experiențele cu erbicide au dominat în primul rând buruienile anuale și, într-o măsură mai redusă, cele perene. Din grupa buruienilor dicotiledonate anuale cele mai frecvente au fost *Sinapis arvensis*, *Raphanus raphanistrum*, *Atriplex patula*, *Chenopodium album*, *Amaranthus* sp., *Polygonum* sp., *Capsella bursa pastoris*, *Xanthium strumarium* și *Solanum nigrum*. Din grupa buruienilor monocotiledonate anuale, speciile de *Setaria* au avut cea mai mare frecvență, iar pe solurile nisipoase *Digitaria sanguinalis*. Dintre buruienile perene, mai frecvente au fost *Convolvulus arvensis* și *Cynodon dactylon*. Trebuie precizat că raportul dintre speciile diferite de la stațiune la stațiune. Pentru acest considerent, și eficacitatea aceluiași erbicid a variat în limite destul de mari. În tabelele 1—3 sînt prezentate rezultatele medii pe 2—5 ani privind eficacitatea asupra buruienilor. Așa, de exemplu, din datele prezentate în tabelul 1, de la Valu lui Traian, se constată că cea mai bună eficacitate în combaterea buruienilor s-a realizat în variantele tratate cu erbicide asociate pe bază de terbutrin+metobromuron, metolachlor+prometrin sau terbutrin, alachlor+terbutrin, și penoxalin+terbutrin. În variantele tratate numai cu erbicide simple, pe bază de prometrin, terbutrin sau linuron, eficacitatea a depins de doza aplicată, fiind mai ridicată la dozele de 2 kg/ha și mai redusă la dozele de 1 kg s.a. la hectar. Cea mai slabă eficacitate s-a înregistrat în variantele tratate cu EPTC, deoarece în câmpurile unde nu domină speciile *Sinapis* și *Raphanus*, care sînt rezistente la EPTC, gradul de îmburuienare s-a redus foarte puțin. În schimb, la variantele tratate cu EPTC și apoi cu prometrin sau terbutrin, eficacitatea a fost incomparabil mai bună.

Pe solurile nisipoase de la Dăbuleni și Tîmburești eficacitatea erbicidelor a fost bună la majoritatea variantelor. Și la aceste stațiuni se poate aprecia că erbicidele asociate au avut o eficacitate superioară erbicidelor simple.

La toate stațiunile, indiferent de tipul de sol și de felul erbicidelor aplicate (simple sau asociate), toate speciile de buruieni perene au rămas necombătute ; acestea fiind însă în număr redus nu au contribuit la o diminuare evidentă a producției de tuberculi.

2. Selectivitatea erbicidelor față de cartof, varză, fasole de grădină și castraveți. Din analizele datelor prezentate în tabelele 1—3 se constată

Eficacitatea și selectivitatea erbicidelor
(Efficacy and selectivity of herbicides) Valu lui Traian, 1974—1978

Variantele experienței (Variants)			Note EWRS pentru buru- ieni (EWRS notes for weeds)	Selectivitatea în note EWRS (Selectivity)			
Erbicidele (Herbicides)	Doza (Rate) kg/ha s.a.	Epoca de aplicare (Time of treatment)		Pentru cultu- ra de cartofi (for potato)	Pentru plantele culti- vate după cartofi (after potato)		
					Varză (for cab- bage)	Fasole (for beans)	Castraveți (for cucum- bers)
Martor I — 3 prașile (Check I — 3 cultivations)	—	—	1	1	1	1	1
Martor II — neprășit (Check II — no cultivation)	—	—	9	1	1	1	1
Prometrin	1,0	post	3	1	1	1	1
Prometrin	2,0	post	2	1	1	3	2
Terbutrin	1,0	post	3	1	1	1	1
Terbutrin	2,0	post	2	1	1	1	1
Linuron	1,0	post	2	1	1	1	1
Linuron	2,0	post	1	1	1	2	3
Terbutrin/metobromuron	2,0	post	2	1	1	4	3
Terbutrin/metobromuron	2,5	post	1	1	1	5	4
Terbutrin/metobromuron	3,0	post	2	1	1	6	5
Terbutrin/metobromuron	3,5	post	1	2	1	6	6
Terbutrin/terbuthylazin	1,0	post	1	1	1	4	3
Terbutrin/terbuthylazin	2,0	post	1	2	2	7	7
EPTC	3,7	ppi	5	1	1	1	1
EPTC	4,9	ppi	5	3	1	1	1
EPTC + prometrin	2,4+1,5	ppi + post	2	1	1	1	1
EPTC + terbutrin —	2,4+1,5	ppi + post	2	1	1	1	1
Metolachlor + prometrin	1,5+1,5	post	1	2	1	2	1
Metolachlor + terbutrin	1,5+1,5	post	1	2	1	2	1
Napropamide + terbutrin	2+1,5	pre + post	1	1	1	2	2
Napropamide + terbutrin	3+1,5	pre + post	1	1	1	2	3
Napropamide + terbutrin	2+1,5	pre	2	1	1	2	1
Napropamide + terbutrin	3+1,5	pre	1	2	1	3	2
Alachlor + prometrin	1,5+1,5	post	2	1	1	3	2
Alachlor + terbutrin	1,5+1,5	post	1	1	1	4	1
Methazole	4,5	post	1	2	1	3	6
Methazole + terbutrin	2,2+1,5	post	1	1	1	5	4
Penoxalin	1,0	post	2	1	1	3	1
Penoxalin	1,9	post	1	1	1	4	2
Penoxalin + terbutrin	1,0+1,5	post	1	1	1	3	2

ppi = erbicidele s-au aplicat înainte de plantarea cartofilor (herbicides before planting)

pre = erbicidele s-au aplicat imediat după plantarea cartofilor (herbicides after planting, before weed emergence)

post = erbicidele s-au aplicat după răsărirea buruienilor dar înainte de răsărirea cartofilor (herbicides after weed emergence, before potato emergence)

Eficacitatea și selectivitatea erbicidelor
(Efficacy and selectivity of herbicides) Dăbuleni, 1974—1976

Variantele experienței (Variants)			Note EWRS pentru buruieni (EWRS notes for weeds)	Selectivitatea în note EWRS (Selectivity)			
Erbicidele (Herbicides)	Doza (Rate) kg/ha s.a.	Epoca de aplicare (Time of treatment)		Pentru cultura de cartofi (for potato)	Pentru plantele cultivate după cartofi (after potato)		
					Varză (for cabbage)	Fasole (for beans)	Castraveți (for cucumbers)
Martor I — 3 prașile (Check I — 3 cultivations)	—	—	1	1	1	1	1
Martor II — neprășit (Check II — no cultivation)	—	—	9	1	1	1	1
Prometrin	1,0	post	1	1	2	1	2
Prometrin	1,5	post	1	1	2	1	2
Prometrin	2,0	post	1	1	2	1	2
Terbutrin	1,0	post	1	1	2	1	2
Terbutrin	1,5	post	1	1	2	1	2
Terbutrin	2,0	post	1	1	3	1	3
Linuron	1,0	post	1	1	1	1	1
Linuron	2,0	post	1	1	2	2	2
Terbutrin/metobromuron	2,0	post	1	1	1	1	1
Terbutrin/metobromuron	2,5	post	1	1	1	1	1
Terbutrin/metobromuron	3,0	post	1	1	2	1	1
Terbutrin/metobromuron	3,5	post	1	1	2	1	2
Terbutrin/terbuthylazin	1,0	post	1	1	1	1	1
Terbutrin/terbuthylazin	2,0	post	1	1	2	2	2
EPTC	3,7	ppi	2	1	1	1	1
EPTC	4,9	ppi	2	1	1	1	2
EPTC + prometrin	2,4+1,5	ppi + post	1	1	1	1	1
EPTC + terbutrin	2,4+1,5	ppi + post	1	1	1	1	1
Metolachlor + prometrin	1,4+1,5	post	1	1	2	1	1
Metolachlor + terbutrin	1,5 + 1,5	post	1	1	1	1	1
Napropamide + terbutrin	2,0+1,5	pre + post	1	1	1	1	1
Napropamide + terbutrin	3,0 + 1,5	pre + post	1	1	1	1	1
Napropamide + terbutrin	2,0+1,5	pre	1	1	1	1	1
Napropamide + terbutrin	3,0 + 1,5	pre	1	1	1	1	1
Alachlor + prometrin	1,5+1,5	post	1	1	1	1	1
Alachlor + terbutrin	1,5+1,5	post	1	1	1	1	1
Methazole	4,5	post	2	1	3	1	3
Methazole + terbutrin	2,2+1,5	post	1	1	3	1	3
Penoxalin	1,0	post	1	1	2	1	2
Penoxalin	1,9	post	1	1	2	1	2
Penoxalin + terbutrin	1,0+1,5	post	1	1	1	1	1

ppi = erbicidele s-au aplicat înainte de plantarea cartofilor (herbicides before planting)

pre = erbicidele s-au aplicat imediat după plantare, înainte de răsărirea buruienilor (herbicides after planting, before weed emergence)

post = erbicidele s-au aplicat după răsărirea buruienilor dar înainte de răsărirea cartofilor (herbicides after weed emergence, before potato emergence).

Eficacitatea și selectivitatea erbicidelor
(Efficacy and selectivity of herbicides) Timburești, 1977—1978

Variantele experienței (Variants)			Note EWRS pentru buruieni (EWRS notes for weeds)	Selectivitatea în note EWRS (Selectivity)			
Erbicidele (Herbicides)	Doza (Rate) kg/ha s.a.	Epoca de aplicare (Time of treatment)		Pentru cultura de cartof (for potato)	Pentru plantele cultivate după cartofi (after potato)		
					Varză (for cabbage)	Fasole (for beans)	Gastraveți (for cucumbers)
Martor I — 3 prașile (Check I — 3 cultivations)	—	—	1	1	1	1	1
Martor II — neprășit (Check II — no cultivation)	—	—	9	1	1	1	1
Prometrin	1,0	post	4	1	2	2	3
Prometrin	2,0	post	3	2	2	2	3
Terbutrin	1,0	post	4	1	2	2	2
Terbutrin	2,0	post	3	1	2	2	2
Penoxalin	1,9	post	3	2	3	2	2
Penoxalin + terbutrin	1,0+1,5	post	3	2	1	2	2
Metolachlor + prometrin	1,5+1,5	post	2	1	1	1	2
Metolachlor + terbutrin	1,5+1,5	post	3	1	1	1	2
EPTC	3,7	ppi	3	1	1	1	1
EPTC	4,9	ppi	2	1	1	1	1
EPTC + prometrin	2,4+1,5	ppi + post	3	1	1	1	2
EPTC + terbutrin	2,4+1,5	ppi + post	3	1	1	1	2
Napropamide + terbutrin	2+1,5	pre	3	1	1	1	2
Napropamide + terbutrin	3+1,5	pre	3	1	1	1	2
Alachlor + prometrin	1,4+1,5	pre	2	1	1	1	2
Alachlor + terbutrin	1,4+1,5	pre	3	1	1	1	2
Alachlor + terbutrin	1,7+1,2	pre	3	1	1	1	2
Terbutrin/metobromuron	4,0	pre	2	1	1	1	1
Cyanazin + prometrin	1,0+1,0	post	2	1	1	1	1
Cyanazin + terbutrin	1,0+1,0	post	2	1	1	1	1

ppi = erbicidele s-au aplicat înainte de plantarea cartofilor (herbicides before planting)

pre = erbicidele s-au aplicat imediat după plantare dar înainte de răsărirea buruienilor (herbicides after planting, before weed emergence)

post = erbicidele s-au aplicat după răsărirea buruienilor dar înainte de răsărirea cartofilor (herbicides after weed emergence, before potato emergence)

că toate erbicidele au fost bine suportate de cartof. Unele simptome fitotoxice (care au fost trecătoare) s-au observat în variantele tratate cu doze mai mari, ca de exemplu la terbutrin asociat cu metobromuron sau cu terbuthylazin.

Așa cum se știe, erbicidele se descompun în sol, pe cale biologică și fizico-chimică. Trebuia însă precizat dacă, după o perioadă de 90—120 zile, erbicidele aplicate la cartof mai sînt fitotoxice pentru plantele de varză, fasole de grădină sau castraveți, care se cultivă de

obicei imediat după recoltarea tuberculilor. Din datele prezentate în tabelele 1, 2 și 3 se poate constata că atât pe solul cernoziom castaniu carbonat de la Valu lui Traian cât și pe solul nisipos de la Dăbuleni și Timburești multe erbicide nu au provocat simptome fitotoxice la nici o cultură (varză, fasole sau castraveți). Dintre aceste erbicide se pot enumăra cele pe bază de EPTC (singur și asociat cu prometrin sau terbutrin), metolachorul (asociat cu prometrin sau terbutrin), alachlorul (asociat cu prometrin sau terbutrin).

Prometrinul, terbutrinul și linuronul au provocat unele simptome fitotoxice numai în variantele tratate cu doza dublă, adică 2 kg s.a. la hectar.

Cele mai fitotoxice pentru plantele de fasole și castraveți (în condițiile de la Valu lui Traian) au fost erbicidele asociate pe bază de terbutrin+metobromuron și terbutrin+terbutylazin. De asemenea, o fitotoxicitate mai ridicată a fost semnalată și în variantele tratate cu methazol și penoxalin.

Tabelul 4

**Producția de tuberculi la soiul Ostara
(Tuber yield of Ostara variety) Valu lui Traian, 1974—1976**

Variantele experienței (Variants)		Producția (Yield) t/ha			Media (Mean)	
Erbicidele (Herbicides)	Doza (Rate) kg/ha s.a.	1974	1975	1976	t/ha	%
Martor I — 3 prașile (Check I)	—	23,1	33,8	29,0	28,6	100
Martor II — neprășit (Check II)	—	7,9	15,7	12,1	11,9	42
Prometrin	1,0	24,8	31,9	28,1	28,3	99
Prometrin	2,0	21,9	30,8	29,6	27,4	96
Terbutrin	1,0	22,9	35,7	28,1	28,9	101
Terbutrin	2,0	23,3	34,1	28,4	28,6	100
Linuron	1,0	26,7	—	—	26,7	115*)
Linuron	2,0	25,2	—	—	25,2	109*)
Terbutrin/metobromuron	2,5	27,4	32,1	28,6	29,4	103
Terbutrin/metobromuron	3,5	25,8	31,6	29,5	29,0	101
EPTC	3,7	—	24,5	22,9	23,7	75**)
EPTC	4,9	—	29,4	24,3	26,8	85**)
EPTC + prometrin	2,4+1,5	—	33,8	30,4	32,1	102**)
EPTC + terbutrin	2,4+1,5	—	32,7	30,6	31,6	101**)
Napropamide + terbutrin	2+1,5	26,0	—	—	26,0	112*)
Napropamide + terbutrin	3+1,5	23,6	—	—	23,6	102*)
Napropamide + terbutrin	2+1,5	21,2	—	—	21,2	92*)
Napropamide + terbutrin	3+1,5	21,4	—	—	21,4	93*)
DL	5% =	2,55	2,79	2,72	2,68	
	1% =	2,97	3,73	3,62	3,44	
	0,1% =	3,45	4,81	4,71	4,32	

*) % s-au făcut față de Mt. din anul respectiv (comparison to the same check of the year)

***) % s-au făcut față de media Mt. pe 2 ani (comparison to the mean check on two years)

Cele mai rezistente la remanența erbicidelor au fost plantele de varză care au fost transplantate ca răsad, nu plantele direct din semințe. La această cultură nici un erbicid aplicat, singur sau asociat (din cele experimentate), n-a provocat simptome de fitotoxicitate.

Fasolea de grădină și castraveții au fost mai sensibile la remanența erbicidelor pe bază de terbutrin, asociat cu metobromuron sau terbutylazin.

Influența erbicidelor asupra producției de tuberculi. Producția de tuberculi de cartofi realizate în cele 3 stațiuni sînt prezentate în tabelele 4—7. În perioada 1974—1976, la stațiunea Valu lui Traian, la majoritatea tratamentelor cu erbicide s-au realizat producții de tuberculi la nivelul martorului I, prășit de 3 ori. Producțiile cele mai scăzute au fost numai în variantele tratate cu EPTC singur, din cauza infestării cu buruieni rezistente la acest erbicid (*Sinapis* și *Raphanus*). Rezultate similare s-au obținut și în perioada 1977—1978, fapt ce se poate constata din tabelul 5. Rezultatele de la Dăbuleni, din anii

Tabelul 5

**Producția de tuberculi la soiul Ostara
(Tuber yield of Ostara variety) Valu lui Traian, 1977—1978**

Variantele experienței (Variants)		Producția (Yield) t/ha		Media (Mean)	
Erbicidele (Herbicides)	Doza (Rate) kg/ha s.a.	1977	1978	t/ha	%
Martor I — 3 prașile (Check I)	—	32,2	21,4	26,9	100
Martor II — neprășit (Check II)	—	13,6	16,9	15,2	57
Prometrin	1,0	33,2	24,1	28,6	107
Prometrin	2,0	32,8	24,1	28,4	106
Terbutrin	1,0	34,4	25,4	29,9	111
Terbutrin	2,0	34,6	24,1	29,3	109
Penoxalin	1,9	33,5	25,3	29,4	110
Penoxalin + terbutrin	1,0+1,5	34,2	27,2	30,7	114
Metolachlor + prometrin	1,5+1,5	35,4	25,7	30,5	114
Metolachlor + terbutrin	1,5+1,5	34,8	24,1	29,4	110
EPTC	3,7	16,9	19,0	17,9	67
EPTC	4,9	17,4	20,7	19,0	71
EPTC + prometrin	2,4+1,5	33,5	23,3	28,4	106
EPTC + terbutrin	2,4+1,5	36,5	24,1	30,3	113
Napropamide + terbutrin	2+1,5	36,0	24,1	30,0	112
Napropamide + terbutrin	3+1,5	35,2	23,2	29,2	109
Terbutrin/metobromuron	2,0	34,3	23,0	28,6	107
Terbutrin/metobromuron	3,0	34,4	24,0	29,2	109
DL 5% =		2,00	2,90	2,45	
1% =		2,65	3,90	3,82	
0,1% =		3,42	5,10	4,26	

Tabelul 6

**Producția de tuberculi la soiul Ostara
(Tuber yield of Ostara variety) Dăbuleni, 1974—1976**

Variantele experienței (Variants)		Producția (Yield) t/ha			Media (Mean)	
Erbicidele (Herbicides)	Doza (Rate) kg/ha s.a.	1974	1975	1976	t/ha	%
		Martor I — 3 prașile (Check I)	—	19,0	18,5	30,4
Martor II — neprășit (Check II)	—	15,7	18,1	30,2	21,3	94
Prometrin	1,0	17,5	17,9	36,1	23,8	105
Prometrin	1,5	—	17,8	—	17,8	96*
Prometrin	2,0	16,0	20,0	28,9	21,6	95
Terbutrin	1,0	—	16,6	37,6	27,1	111*
Terbutrin	1,5	—	19,8	—	19,8	107*
Terbutrin	2,0	—	—	34,8	34,8	114*
Linuron	1,0	13,0	—	—	13,0	68*
Linuron	2,0	13,0	—	—	13,0	68*
Terbutrin/metobromuron	2,0	—	—	48,9	48,9	161*
Terbutrin/metobromuron	2,5	14,9	14,7	—	14,8	79**
Terbutrin/metobromuron	3,0	—	—	31,1	31,1	102*
Terbutrin/metobromuron	3,5	14,6	11,9	—	13,2	70**
Terbutrin/terbutylazin	1,0	11,6	—	—	11,6	61*
Terbutrin/terbutylazin	2,0	15,6	—	—	15,6	82*
EPTC	3,7	—	—	46,5	46,5	153*
EPTC	4,9	—	—	41,9	41,9	138*
EPTC + prometrin	2,4+1,5	—	—	41,5	41,5	136*
EPTC + terbutrin	2,4+1,5	—	—	37,2	37,2	122*
Metolachlor + prometrin	1,5+1,5	—	—	37,1	37,1	122*
Metolachlor + terbutrin	1,5+1,5	—	—	41,1	41,1	135*
Napropamide + terbutrin	2+1,5	13,7	16,1	37,4	22,4	99
Napropamide + terbutrin	3+1,5	19,8	—	—	19,8	104*
Napropamide + terbutrin	2+1,5	16,0	—	—	16,0	84*
Napropamide + terbutrin	3+1,5	12,5	—	—	12,5	66*
Alachlor + prometrin	1,5+1,5	—	12,8	—	12,8	69*
Alachlor + terbutrin	1,5+1,5	—	16,8	—	16,8	91*
Methazole	4,5	—	11,8	31,9	21,8	89**
Methatole + terbutrin	2,2+1,5	—	21,7	36,4	29,0	119**
Penoxalin	1,0	—	15,0	—	15,0	81*
Penoxalin	1,9	—	16,8	35,6	26,2	107**
Penoxalin + terbutrin	1,0+1,5	—	—	39,1	39,1	129*
DL	5% =	1,03	0,62	0,71	0,78	
	1% =	1,42	0,84	0,97	1,07	
	0,1% =	2,43	1,27	1,23	1,64	

*) % s-au făcut față de Mt. din anul respectiv (comparison to the same check of the year)]

***) % s-au făcut față de media Mt. pe 2 ani (comparison to the mean check on two years).

1974—1976, arată că la soiul Ostara s-au obținut cele mai mari producții în variantele tratate cu terbutrin, EPTC+prometrin sau terbutrin, methazole+terbutrin și penoxalin+terbutrin. Din experiențele continuuate pe nisipuri, în anii 1977—1978, la Timburești, se desprinde concluzia că în multe variante tratate cu erbicide s-au realizat producții

Producția de tuberculi la soiul Oștara
(Tuber yield of Oștara variety) Timburești, 1977—1978

Variantele experienței (Variants)		Producția (Yield) t/na		Media (Mean)	
Erbicidele (Herbicides)	Doza (Rate) kg/ha s a.	1977	1978	t/ha	%
Martor II — neprăsit (Check II)	—	8,0	13,2	10,6	63
Prometrin	1,0	12,2	19,9	16,0	95
Prometrin	2,0	15,4	17,3	16,3	97
Terbutrin	1,0	18,2	19,2	18,7	111
Terbutrin	2,0	18,1	21,4	19,7	117
Penoxalin	1,9	15,2	18,1	16,6	99
Penoxalin + terbutrin	1,0+1,5	18,2	19,2	18,7	111
Metolachlor + prometrin	1,5+1,5	15,2	22,2	18,7	111
Metolachlor + terbutrin	1,5+1,5	15,6	18,6	17,1	102
EPTC	3,7	15,1	15,4	15,2	90
EPTC	4,9	18,2	16,0	17,1	102
EPTC + prometrin	2,4+1,5	18,9	15,1	17,0	101
EPTC + terbutrin	2,4+1,5	15,7	16,6	16,1	96
Napropamide + terbutrin	2+1,5	17,0	19,6	18,3	109
Napropamide + terbutrin	3+1,5	16,0	17,7	16,8	100
Alachlor + prometrin	1,4+1,5	—	18,1	18,1	94*)
Alachlor + terbutrin	1,4+1,5	—	16,6	16,6	86*)
Alachlor + terbutrin	1,7+2,0	—	15,8	15,8	82*)
Terbutrin/metobromuron	4,0	—	17,5	17,5	91*)
Cyanazin + prometrin	1,0+1,0	—	16,2	16,2	84*)
Cyanazin + terbutrin	1,0+1,0	—	17,5	17,5	91*)
DL 5% ==		4,29	4,69	4,49	
1% ==		5,42	6,25	5,83	
0,1% ==		7,40	8,09	7,74	

*) % au fost făcute față de Mt. din anul respectiv (comparison to the same check of the year)

de tuberculi egale sau ceva mai mari decât producțiile martorului I, prașit de 3 ori. Se remarcă variantele tratate cu terbutrin singur sau asociat cu penoxalin, metolachlor sau napropamide. Rezultatele variantelor tratate cu alachlor sau cyanazin, în asociație cu prometrinul sau terbutrinul, fiind numai pe un singur an la Timburești, nu sînt suficient de concludente.

CONCLUZII. (1) Combaterea buruienilor mono și dicotiledonate anuale din culturile de cartofi timpurii și extratimpurii se poate realiza cu diverse erbicide pe bază de alachlor, EPTC, metolachlor, penoxalin și cyanazin, asociate cu terbutrin sau prometrin. În doze mai reduse se pot folosi și erbicide simple, pe bază de linuron, terbutrin, prometrin. (2) Toate erbicidele experimentate, pe bază de alachlor, cyanazin,

EPTC, metolachlor, penoxalin, napropamide, prometrin, terbutrin etc., la dozele experimentate au fost bine suportate de plantele de cartofi. (3) După recoltarea cartofilor timpurii se poate cultiva, fără nici un risc, varză, fasole de grădină și castraveți, dacă s-au făcut tratamente cu următoarele erbicide și doze de s.a. kg/ha: EPTC+prometrin (2,4+1,5); EPTC+terbutrin (2,4+1,5); alachlor+prometrin (1,4+1,5); alachlor+terbutrin (1,4+1,5); metolachlor+prometrin (1,5+1,5); metolachlor+terbutrin (1,5+1,5); terbutrin (1,0—1,5). (4) Tratamentele cu EPTC se vor face înainte de plantare, iar erbicidul se va încorpora cu polidiscul, în agregat cu grapa, la adâncimea maxim posibilă, 14—16 cm. EPTC-ul este indicat în primul rând pe solurile infestate cu *Agropyrum repens* și *Digitaria sanguinalis*.

Celelalte erbicide indicate la punctul 3 se vor aplica imediat după plantare. În situația când se folosesc numai erbicide simple pe bază de terbutrin, prometrin sau linuron, tratamentele se vor putea face și după răsărirea în masă a buruienilor, dar înainte de a răsări cartofii (cu 2—3 zile mai înainte). (5) Pentru combaterea buruienilor perene din grupa dicotiledonatelor se pot face tratamente (pînă la răsărirea cartofilor) cu erbicide pe bază de 2,4-D, dicamba sau paraquat și 1—2 prașile mecanice în timpul vegetației.

BIBLIOGRAFIE

BELL, M. G., 1970: Bladex un herbicide a large spectre L'actirité pour une gamme variée de cultures VIle Congres Internațional de la Protection des Plantes, Paris, p. 313—314. UBRIZSY, G., GIMESI, A., 1969: A vegyszeres gyomistas gyakorlata. Mezőgazda sáji Kiado — Budapest, p. 198—202. ZBÍROVSKÝ, M., MYSKA, I., ZEMANEK, I., 1960: Herbicidy chemické prostredky proti plevchém, Praha, p. 1—295. SISTO, A.M., 1970: Diserleo chimico selettivo, Siapa, Guaterno tecnico-18 p. 1—195. GUIA DE HERBICIDAS, 1978: Agrupacion espaniola de plaguicidas, p. 1—285. ȘARPE, N., 1966: Combaterea chimică cu prometrin a buruienilor din cultura cartofului, Revista Gospodăriilor Agricole de Stat, București, 5, p. 16—17. ȘARPE, N., BREDT, H., VLĂDUȚU, I., ZAHAN, P., GUȚĂ, M., TĂNĂSESCU, EUGENIA, DRAICA, C., 1971: Recherches sur l'effét de quelques herbicides et leurs associations contre les adventices des cultures de pommes de terre en Roumanie. VI-e Conférence du COLUMA Cannes, Tome II, p. 239—247. ȘARPE, N., BREDT, H., GUȚĂ, M., ZAHAN, P., VLĂDUȚU, I., SCURTU, D., MĂZĂREANU, I., MORAR, G., 1975: Cercetări privind eficacitatea erbicidului Sencor comparativ cu alte erbicide în combaterea buruienilor din cutlura cartofului. Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 5, p. 261—273.

Predat comitetului de redactare
la 20 august 1979
Referent: ing. Georgeta Frîncu

RESULTS OF RESEARCHES REGARDING THE UTILIZATION OF HERBICIDES FOR EARLY AND MEDIUM EARLY POTATO CROP AND THEIR REMANENT EFFECT ON SUMMER CROPS LIKE CABBAGE, BEANS AND CUCUMBERS

Summary

In 1974—1978 in the aim to be able to grow 2 crops in one year, herbicides were experimented for extraearly and early potato, taking care of the fact that in summer as the second crop cabbage, beans for green pods and cucumbers will be grown. The soil at Valu lui Traian was a carbonated maroon chernozem (3.4—3.8% humus) and at Dăbuleni—Tîmburești was a sandy soil (0.17—0.84% humus). Simple and associated herbicides based on alachlor, cyanazin, ETPC, linuron, napropamide, metolachlor, metobromuron, methazole, prometrin, phenoxalin, terbutrin and terbuthylazin were used. All these herbicides were well tolerated by the potato plants without any phytotoxic symptoms. For cabbage (from vegetable seedlings), beans for green pods and cucumbers (planted or sown soon after potato harvest) the herbicides based on alachlor, cyanazin, ETPC, metolachlor associated with small rates of terbutrin or prometrin, were not phytotoxic. A higher phytotoxicity for the associated herbicides containing terbuthylazin+terbutrin was enregistered.

FORSCHUNGSERGEBNISSE ÜBER DIE CHEMISCHE UNKRAUTBEKÄMPFUNG IM FRÜHKARTOFFELBAU UND DIE REMANENZ DER ANGEWANDTEN HERBIZIDE ZU KRAUT, BOHNEN UND GURKEN IM NACHBAU

Zusammenfassung

Während 1974—1978 wurden Versuche mit verschiedenen Unkrautmitteln in Kartoffelkulturen mit sehr frühen und frühen Sorten durchgeführt. Nach der Ernte wurden im Nachbau Kraut, Bohnen und Gurken angebaut.

Die Versuche waren auf zwei Böden angelegt: bei Valu lui Traian auf kastanienfarbigem Tschernosem mit 3,4—3,8% Humus und bei Dăbuleni auf Sandboden mit 0,17—0,84 % Humus. Es wurden verschiedene Unkrautmittel appliziert die folgende Aktivsubstanzen enthielten: alachlor, cyanazin, ETPC, linuron, napropamide, metolachlor, metobromuron, methazole, prometrin, phenoxalin, terbutrin, und terbuthylazin. Alle Unkrautmittel wurden von den Kartoffelpflanzen guttoleriert. Phytotoxische Symptome wurden nicht beobachtet.

Nicht phytotoxisch für die nachfolgenden Kraut — Bohnen — und Gurkenkulturen, waren die Unkrautmittel auf Alachlor-Cyanazin-EPTC- und Metolachlorbasis, welche mit verminderten Terbutrin — oder Prometrindosen gemischt wurden. Eine stärkere Phytotoxizität wurde dagegen bei den Unkrautmitteln die mit Terbuthylazin+Terbutrin gemischt waren, festgestellt.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ, КАСАЮЩИЕСЯ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В КУЛЬТУРАХ ЭКСТРАРАННЕГО И РАННЕГО КАРТОФЕЛЯ И ИХ ОСТАТОЧНОГО ДЕЙСТВИЯ НА КАПУСТУ, ФАСОЛЬ И ОГУРЦЫ ИДУЩИЕ ПОВТОРНОЙ КУЛЬТУРОЙ

Резюме

В течение периода 1947—1978 гг., с целью получения двух урожаев в год, проводились опыты с применением различных гербицидов на посевах раннего и экстрараннего картофеля, после уборки которого, в том же году возделывались капуста, овощная фасоль и огурцы. Опыты проводились на двух типах почвы: в Валулуй Траян — на карбонатном каштановом черноземе, с 3,4—3,8% содержанием гумуса, и в Дэбулень и Тымбурешть — на песчаной почве, содержащей от 0,17 до 0,84% гумуса. В этих опытах применялись простые и смешанные гербициды на основе алахлора, цианазина, ЕТРС, линурона, напропамида, метолахлора, метобромулона, метазола, прометрина, пеноксалина, тербутрина и тербутилазина. Все указанные выше гербициды хорошо переносились картофелем и в применявшихся дозах не вызывали признаков фитотоксичности. Для капусты, выращиваемой из рассады, и огородной фасоли и огурцов, высаживавшихся или посеянных немедленно след за уборкой картофеля, оказались нефототоксичными гербициды на основе алахлора, цианазина, ЕТРС и метолахлора смешанные с небольшими дозами тербутрина или прометрина. Заметная фитотоксичность наблюдалась при применении смесей гербицидов на основе тербутилазина+тербутрин.

STADIUL CERCETĂRIILOR ȘI PERSPECTIVA PRIVIND SORTIMENTUL DE ERBICIDE PENTRU CULTURA NEIRIGATĂ A CARTOFULUI

GEORGETA FRÎNCU, N. ȘARPE, H. BREDT, ELENA SCURTU,
I. MĂZĂREANU, I. VLĂDUȚIU, M. AXINTE și I. POP

În vederea diversificării și îmbunătățirii sortimentului de erbicide pentru combaterea buruienilor anuale din cultura neirigată a cartofilor, s-au testat în diferite condiții (tabelul 1) pedoclimatice, în perioada 1975—1978, în 6 zone din țară: Brașov, Livada, Geoagiu și Secuieni, Suceava și Iași, erbicide pe bază de metribuzin, prometrin+metribuzin, cyanazine, metolachlor+prometrin și metolachlor+metabromuron. Rezultatele obținute (tabelul 2) au evidențiat superioritatea erbicidului metribuzin aplicat în doză de 1,5 kg/ha s.a. și a combinațiilor prometrin+metribuzin în doză de 4 kg/ha s.a. O comportare foarte bună au avut-o și cele două combinații de metolachlor+prometrin și metolachlor+metobromuron. Pentru combaterea gramineelor cu germinația târzie eficacitate mai bună au avut-o combinațiile de erbicide pe bază de alachlor 2,5 l/ha s.a.+metribuzin 0,7 kg/ha s.a. și alachlor+prometrin în cele 2 doze aplicate de 1,5 l/ha s.a., alachlor+1,75 kg s.a./ha prometrin și 2,5 l s.a./ha alachlor+2,5 kg s.a./ha prometrin (tabelul 4). Rezultate bune, atât în ceea ce privește combaterea buruienilor mono și dicotiledonate anuale cât și a producției de tuberculi obținută, s-au obținut și în variantele tratate cu metolachlor în doză de 2 l s.a./ha sau cu prometrin în doză de 2,0 kg s.a./ha. Acțiune distructivă puternică asupra pirului (*Agropyrum repens*) din cultura neirigată a cartofului se obține prin aplicarea erbicidelor pe bază de dalapon, T.C.A. și hidrat de tricloracetat (tabelul 5).

În contextul actual, când țara noastră parcurge un proces de industrializare într-un ritm rapid, cu schimbarea raportului forțelor ocupate în industrie și agricultură, obligînd la mecanizarea totală a procesului de producție, combaterea chimică a buruienilor din cultura cartofului a devenit o verigă tehnologică de bază.

Cercetările întreprinse în țara noastră în acest domeniu s-au axat, în primul rînd, pe testarea celor mai eficiente erbicide, atât indigene cât

și din import, pe măsura progreselor înregistrate de cercetarea chimică, astfel că în prezent este stabilit un bogat sortiment de erbicide, care satisface majoritatea cerințelor privind combaterea chimică a buruienilor, diferențiat atât ca mecanism de acțiune și spectru de combatere, cât și ca perioadă de aplicare.

Pentru obținerea unui spectru mai larg de combatere, la noi în țară numeroși cercetători au experimentat un număr însemnat de erbicide sau combinații de erbicide (ȘARPE, 1972, 1973; VLĂDUȚIU, 1970, 1976; BERINDEI și colab., 1978).

Preocuparea continuă în această direcție, prin intensificarea cercetărilor în perioada 1975—1978 în mai multe zone din țară, a dus la obținerea de noi rezultate, care au îmbunătățit sortimentul de erbicide destinat culturii cartofului, rezultate pe care le prezentăm în referatul de față.

CONDIȚII ȘI METODA DE CERCETARE. S-a studiat comparativ eficacitatea unui sortiment de erbicide și combinații de erbicide în principalele zone de cultură a cartofului și anume: Brașov, Livada, Geoagiu, Secuieni, Suceava și Iași, caracterizate prin condiții pedoclimatice diferite, care sînt prezentate sintetic în tabelul 1. Pentru aceleași localități, caracteristica îmburuienării în cultura cartofului este redată în fig. 1.

În perioada 1975—1978 au fost testate următoarele erbicide simple sau combinate, aplicate preemergent (tabelul 2): prometrin, metribuzin, cianazine; prometrin+metribuzin, metolachlor+prometrin și metolachlor+metobromuron.

Pentru combaterea buruienilor cu germinație tîrzie din cultura cartofului, în anul 1978 au fost experimentate, la Suceava, Geoagiu și Livada, 5 combinații de erbicide pe bază de EPTC, metolachlor și alachlor în combinație cu prometrin, metribuzin și cianazine (tabelul 4), în doze diferite. În toate variantele, erbicidele au fost aplicate într-o singură fază, preemergent, cu excepția produsului EPTC care s-a aplicat imediat după plantare.

Pentru combaterea pirului (*Agropyrum repens*) s-au testat erbicide pe bază de dalapon, T.C.A., hidrat de tricloracetat, pronamide, amitrol și atrazin (tabelul 5). Erbicidele s-au aplicat după recoltarea plantei premergătoare cartofului, care în cadrul experiențelor respective a fost grîul de toamnă.

Așezarea experiențelor a fost în blocuri randomizate, cu 4 repetiții, suprafața fiecărei parcele fiind cuprinsă între 20 și 30 m². Soiul cultivat la Brașov, Livada, Geoagiu, Suceava și Iași a fost Desirée, iar la Livada soiul Ostara.

În toți anii experimentali și în toate localitățile, după cum se constată din datele prezentate în tabelul 1, suma precipitațiilor căzute după 20 zile de la tratamentul cu erbicide a fost peste 20 mm, asigurînd astfel o bună solubilizare a erbicidelor și transportul lor în stratul de sol în care germinează majoritatea semînțelor de buruieni din rezerva solului.

Caracteristica îmburuienării culturii cartofului, determinată în varianta martor netratat, nelucrat din cele 6 localități, reprezentate grafic în fig. 1 arată o predominare a speciilor de buruieni anuale comparativ cu cele perene. Din grupa speciilor de buruieni anuale la Brașov, Iași și Geoagiu au fost mai răspîndite cele dicotiledonate, iar la Livada, speciile de monocotiledonate anuale. Flora de buruieni de la Suceava a fost variată, cu pondere diferită a monocotiledonatelor și dicotiledonatelor anuale.

REZULTATELE OBȚINUTE ȘI DISCUȚII. 1. Influența erbicidelor simple și combinate aplicate preemergent asupra producției și eficacitatea lor împotriva buruienilor.

Caracterizarea pedoclimatică a rețelei experimentale (Soil and climate conditions of experiments) 1975—1978

Specificare (Elements)	Anul (Year)	Localități (Localities)					
		Brașov	Livada	Geoagiu	Secuieni	Suceava	Iași
Tipul de sol (soil type)		humico- semigleic	brun mediu podzolit	aluvial	brun de pădure cernoziomic	cernoziomoid	cernoziom mediu levigat
Textura*		luto-argi- loasă	luto-nisi- poasă	nisipo- lutoasă	luto-nisi- poasă	luto-argi- loasă	luto-nisi- poasă
Argilă (%) Humus (%) pH (H ₂ O)		28—30 3,7—5,4 6—6,8	21,4 1,4—1,8 5,2	— 2,2 6,1	21 3,06 6,67	33,6—34,3 3,76 5,6—5,4	— 3,6 6,7
Suma precipitațiilor căzute după 20 de zile la trat. preemergent — mm (Rainfall after at least 20 days since the preemergent treatment)	1975 1976 1977 1978	122,5 51,9 34,4 55,5	23,9 19,2 54,6 75,7	42,2 21,0 66,8 40,1	23,4 62,1 54,0 47,3	77,0 50,8 61,9 67,6	31,5 49,4 30,4 74,3

* Nisipo-lutos = sandy-loamy ; luto-argiloasă = loamy-argillaceous

Tabelul 2

Influența aplicării unor erbicide noi asupra producției de tuberculi (Effect of some new herbicides on potato tuber yield)

Erbicidul (Herbicide)	Doza (Rate) kg. s.a./ ha	Perioa- da cer- cet. (Exper. years)	Producția relativă (Relative yield) %						Media (Mean)		
			Brașov	Livada	Geoagiu	Secuieni	Suceava	Iași	t/ha	%	Dif.
Prometrin	2,5	1975— 1978	100(36,5)	100(23,2)	100(34,5)	100(26,6)	100(20,8)	100(26,8)	28,8	100	Mt.
Prășit de 3 ori	—		133	88	116	133	152	132	34,8	121	6
Prometrin + metribuzin	2,0		123	102	103	119	117	120	32,2	112	3,5
Prometrin + metribuzin	3,0		121	95	103	116	135	124	31,8	110	3,0
Prometrin	2,5	1976— 1978	100(42,4)	100(23,3)	100(35,8)	100(24,5)	100(35,4)	100(27,4)	30,2	100	Mt.
Metribuzin	1,5		100	100	106	124	112	139	32,3	107	2,1
Cyanazine	2,0		111	94	102	87	93	92	37,3	124	7,1
Cyanazine	3,0		111	111	98	83	95	90	28,8	94	-8,9
Prometrin	2,5	1977— 1978	100(51,4)	100(25,4)	100(39,6)	100(31,0)	100(30,5)	100(16,6)	32,4	100	Mt.
Metolaclor + prometrin	3,2		105	107	103	63	96	131	29,2	90	-3,2
Metolaclor + prometrin	4,0		110	96	106	69	94	123	33,5	103	1,1
Metolaclor + prometrin	5,2		105	103	105	75	103	123	32,6	101	0,2
Metolaclor + metobromuron	3,0		101	111	109	60	101	111	32,1	99	-0,4
Metolaclor + metobromuron	4,0		113	98	110	75	106	108	33,2	99	-0,2
Metolaclor + metobromuron	5,0		104	109	106	82	112	120	33,7	104	1,3

DL 5 % 1975—1978

7

5,0

7,0

7

12

6

1976—1978

9

5,0

6,0

5

11

6

1977—1978

9

4,0

8,0

5

9

5

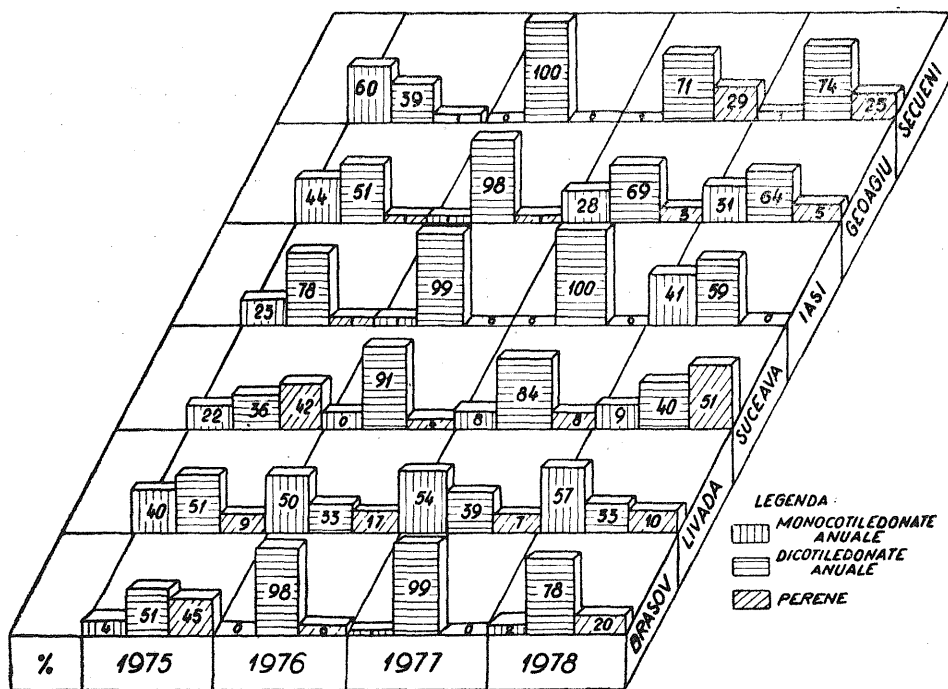


Fig. 1 — Caracteristica îmburuienării în cultura cartofului în rețeaua experimentală pe anii 1975—1978, exprimată procentual prin frecvența pe grupe de specii de buruieni față de cantitatea totală de buruieni substanță uscată determinată la matorul nelucrat. (Percentage of dry matter of weeds of different variants, from dry matter of weeds of check without tillage. 1975—1978).

Comparativ cu prometrinul aplicat în doză de 2,5 kg/ha s.a., prin aplicarea erbicidului combinat prometrin + metribuzin în doze de 2 kg/ha s.a. și 3 kg/ha s.a. valoarea producției a fost mai mare, cu excepția localităților Livada și Geoagiu (tabelul 2). Creșterea dozei de prometrin + metribuzin de la 2 kg/ha s.a. la 3 kg/ha s.a. a imprimat sensuri diferite ale producției, sub influența caracteristicii solului din fiecare zonă, în special a conținutului în argilă și humus.

Astfel, pe solul de la Suceava cu un conținut ridicat de argilă (tabelul 1), creșterea dozei de prometrin + metribuzin de la 2 kg/ha la 3 kg/ha s.a. a influențat pozitiv nivelul producției, înregistrându-se o creștere a acesteia cu 18%, iar pe solul de la Secueni, cu un conținut mai scăzut de humus și argilă, la aceeași creștere a dozei de prometrin + metribuzin producția începe să scadă.

În varianta tratată cu erbicidul cyanazine în doză de 2,0 kg/ha s.a. valoarea producției, în medie pe cele 6 localități, a fost superioară producției de tuberculi obținută în varianta mator tratată cu prome-

trin 2,5 kg/ha s.a. La doza de 3,0 kg/ha s.a. cyanazine, s-a înregistrat o scădere a producției de 8,9 t/ha. Rezultate mai bune cu acest erbicid s-au obținut la Brașov și Livada.

Analizînd rezultatele obținute prin aplicarea erbicidului metolachlor+prometrin se constată că nivelul producției obținute diferă de la o localitate la alta prin aplicarea celor 3 doze de erbicid. Astfel la Brașov, cea mai mare producție s-a obținut la doza medie de 4 kg/ha s.a., cu un spor asigurat statistic de 10%, față de varianta martor tratată cu prometrin 2,5 kg/ha. La creșterea dozei de la 4 kg/ha s.a. la 5,2 l/ha s.a. producția începe să scadă de la 110% la 105%. De asemenea la Geoagiu, cea mai bună producție, de 106% față de varianta martor tratată cu prometrin 2,5 kg/ha s.a., a fost obținută la doza medie de 4 l/ha s.a., cu erbicide combinate. Producția obținută la Iași a fost superioară variantei martor, indiferent de doza aplicată, cu sporuri semnificative ale producției, de 31% la doza minimă de 4 l/ha s.a. aplicată și de 23% la dozele medie și maximă. La Livada, pe sol cu un conținut scăzut de materie organică, cea mai eficientă a fost doza minimă testată, de 3,2 l/ha, unde s-a obținut, față de martor, o producție relativă de 107%. Singura localitate unde producția obținută, comparativ cu varianta martor, a fost foarte mică la toate cele 3 doze aplicate, cu scăderi semnificative ale producției, cu 37% la doza minimă, 31% la doza medie și 25% la doza maximă aplicată, a fost la Secuieni.

În variantele tratate cu erbicidul metolachlor+metobromuron, în doză de 3 l/ha s.a., 4 l/ha s.a. și 5 l/ha s.a., nivelul producției obținute a fost determinat de dependența dozei optime de conținutul solului în materie organică și argilă. Astfel, pe solul de la Livada, doza minimă, de 3 l/ha s.a., a fost cea mai eficientă, cu un spor de producție asigurat statistic de 11% față de varianta martor tratată cu prometrin 2,5 kg/ha s.a.

La Brașov și Livada, doza medie a dus la obținerea celor mai bune producții, cu sporuri asigurate statistic de 13% la Brașov și 10% la Geoagiu. În condițiile din zonele Suceava și Iași, cu soluri bogate în materie organică, doza maximă a determinat cele mai mari producții relative, de 112% la Suceava și 120% la Iași, față de varianta martor.

Se remarcă faptul că în 5 localități și anume Brașov, Livada, Geoagiu, Suceava și Iași, producția obținută în variantele tratate cu erbicidul metolachlor+metobromuron a fost superioară variantei martor tratată cu prometrin 2,5 kg/ha s.a., exceptînd localitatea Secuieni, unde s-a înregistrat o scădere a producției cu 40% la doza minimă testată de 3,0 l/ha s.a.

Rezultatele privind acțiunea erbicidelor noi din sortimentul experimentat, asupra distrugerii buruienilor, arată o bună combatere atît a buruienilor dicotiledonate anuale cît și a celor monocotiledonate anuale. În tabelul 3 sînt prezentate rezultatele privind acțiunea erbicidelor noi asupra buruienilor anuale, testată în perioada 1977—1978.

Tabelul 3

**Eficacitatea erbicidelor noi asupra distrugerii buruienilor
mono și dicotiledonate (Effect of new herbicides on weed control)
Medii pe 6 localități**

Erbicidul (Herbicide)	Doza (Rate) kg s.a./ ha	Procentul de combatere (control percentage)								
		Monocotiledonate anuale			Dicotiledonate anuale			Perene		
		1977	1978	Media	1977	1978	Media	1977	1978	Media
Martor netratat- neprășit (Check*)	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prometrin	2,5	65	79	72	84	79	81,5	21	10	15,5
Prometrin + metribuzin	2,0	77	98	87,2	93	93	93	39	14	26,5
Prometrin + metribuzin	4,0	89	96	92,5	96	98	97	53	9	31
Metribuzin	1,05	78	94	86	98	98	98	26	30	28
Metolachlor + prometrin	3,2	95	87	91	63	92	77,2	0	15	7,5
Metolachlor + prometrin	4,0	88	92	90	71	87	79	6	5	5,5
Metolachlor + prometrin	5,2	93	96	94,5	73	98	85,5	2	19	10,5
Metolachlor + metobromuron	3,0	79	84	81,5	53	88	70,5	5	0	2,5
Metolachlor + metobromuron	4,0	80	84	82	61	95	78	12	0	6
Metolachlor + metobromuron	5,0	76	88	82	75	99	87	26	0	13
Cyanazine	2,0	83**)	43	63	46	91	68,5	23	32	27,5
Cyanazine	3,0	88	47	67,5	84	93	88,5	24	36	30

*) No herbicide, nor mechanical hoeing

**) Rezultate din 1978

Buruienile dicotiledonate anuale au fost distruse puternic de acțiunea erbicidelor triazine, remarcându-se erbicidul combinat pe bază de prometrin + metribuzin, cu un procent de combatere de 93% față de varianta martor netratat, când s-a aplicat în doză de 2 kg/ha s.a. și de

97%, la doza de 4 kg/ha s.a. Din datele prezentate reiese agresivitatea deosebită a metribuzinului 1,05 kg/ha s.a. împotriva buruienilor dicotiledonate anuale unde a fost înregistrat, față de varianta martor netratat, cel mai mare procent de combatere, de 98%. De asemenea, se poate observa, din datele prezentate, că erbiciul metribuzin a depășit și gradul de combatere din varianta tratată cu erbiciul prometrin + metribuzin aplicat în doză de 2 kg/ha s.a., cu un procent de 5%.

Cele mai bune rezultate privind combaterea buruienilor monocotiledonate anuale s-au obținut în variantele tratate cu erbicide combinate pe bază de prometrin + metribuzin aplicate în doză de 4 kg/ha s.a., cu un procent de combatere de 92,5% și erbicidul metolachlor + prometrin la toate cele 3 doze aplicate, unde se diferențiază clar acțiunea graminicidă a combinațiilor, procesul de combatere fiind mai mare de 90%.

Erbicidele combinate și-au manifestat acțiunea mai ales în culturile cu o infestare predominantă cu buruieni anuale, în special la Brașov, Geoagiu și Iași, dând posibilitatea distrugerii unei game mai largi de buruieni, prin completarea reușită a acțiunii distructive a componentelor active. Creșterea dozei de erbicide a dus la creșterea gradului de combatere a buruienilor anuale. Astfel, creșterea dozei de prometrin + metribuzin de la 2 kg/ha s.a. la 3 kg/ha s.a. a dus, în medie pe cele 6 localități, la creșterea procentului de combatere a buruienilor monocotiledonate anuale de la 87,2% la 92,5%, iar a celor dicotiledonate anuale de la 93% la 97%.

În variantele tratate cu erbicidul combinat pe bază de metolachlor și metobromuron, procentul de combatere a fost de 81,5% la doza de 3 l/ha s.a. și de 82% prin aplicarea dozelor de 4 și 5 l/ha s.a. Datele comparative privind gradul de combatere a buruienilor monocotiledonate anuale prin aplicarea celor două erbicide combinate pe bază de metolachlor și prometrin și metolachlor și metobromuron arată, la aceeași doză aplicată, o acțiune graminicidă mai accentuată a metolachlorului în combinație cu prometrinul decât cu metobromuronul.

Erbicidul cyanazin a dat rezultate bune când a fost aplicat în doză de 3 kg/ha s.a., acționind în special asupra dicotiledonatelor anuale, la care valoarea procentului de combatere a depășit pe cea obținută în varianta tratată cu prometrin în doză de 2,5 kg/ha, fără însă să atingă eficacitatea celorlalte erbicide testate.

Din datele obținute privind testarea unor noi erbicide simple și combinate reiese superioritatea combinațiilor de erbicide pe bază de prometrin + metribuzin, metolachlor + prometrin și metolachlor + metobromuron, în ceea ce privește influența atât asupra producției, unde s-au obținut sporuri de 3—3,5 t/ha (tabelul 2) cât și asupra gradului de combatere a buruienilor anuale, de peste 85% (tabelul 3). Dintre erbicidele aplicate singure, numai cu erbicidul metribuzin s-au obținut rezultate practic egale cu cele obținute în variantele tratate cu erbicidele combinate, dovedindu-se superioritatea lui. Erbicidul prometrin, apli-

cat în doză 2,5 kg/ha s.a. (varianta martor), a fost depășit de toate erbicidele experimentate din punct de vedere al influenței atât asupra producției, cât și asupra gradului de combatere a buruienilor, cu excepția erbicidului cyanazin, care a avut o comportare mai slabă.

Buruienile perene nu au fost combătute de nici unul din erbicidele testate.

2. Eficacitatea combaterii cu erbicide combinate a buruienilor cu germinație târzie din cultura cartofului. În vederea menținerii culturii de cartofi curată de buruieni pînă la sfîrșitul perioadei de vegetație a cartofului, atenția cercetătorilor (ȘARPE, 1972; VLĂDUȚIU, 1970, 1976) a fost îndreptată în direcția combaterii gramineelor anuale ca: *Setaria* sp. (L), *Echinochloa crus galli* (L) Beauv, *Digitaria sanguinalis* (L), buruieni termofile cu germinație târzie, care după unii autori (BERINDEI, 1972; TAMAȘ, 1972, 1973) nu influențează mult producția, dar aduc mari greutăți la recoltarea mecanizată a cartofului.

În tabelul 4 sînt prezentate datele comparative, obținute la Suceava, Geoagiu și Livada în 1978, privind gradul de combatere a buruienilor anuale din cultura cartofului, prin aplicarea unor erbicide combinate.

La Suceava au predominat buruienile dicotiledonate anuale, determinindu-se în varianta martor netratat-nelucrat, o cantitate de 9 267 kg/ha masă verde față de 2 117 kg/ha masă verde, buruieni monocotiledonate anuale. Gradul de combatere a dicotiledonatelor anuale a fost cuprins între 88 și 98 față de varianta martor netratată, iar a monocotiledonatelor anuale între 63 și 85% față de același martor.

La Geoagiu, ponderea au avut-o buruienile dicotiledonate anuale, determinîndu-se 16 730 kg/ha m.v., cantitate dublă față de cea a monocotiledonatelor anuale, iar rezultatele obținute au fost foarte bune, fiind atins un procent de combatere a buruienilor dicotiledonate anuale de 97—100%, iar a monocotiledonatelor anuale de 95—98% față de varianta netratată și nelucrată.

La Livada, gradul de infestare cu buruieni monocotiledonate anuale a fost de 8 580 kg/ha m.v. față de 4 790 kg/ha m.v. cît a fost ponderea dicotiledonatelor anuale. Gradul de combatere a gramineelor anuale a fost cuprins între 87 și 100%, iar a dicotiledonatelor anuale între 89 și 100%.

Cele mai bune rezultate s-au obținut în varianta erbicidată cu alachlor aplicat în doză de 2,5 l/ha s.a., asociat cu metribuzin în doză de 0,6 kg/ha s.a., aplicate preemergent. Astfel, monocotiledonatele anuale au fost combătute în proporție de 93% la Suceava, 97% la Geoagiu și 99% la Livada, comparativ cu martorul netratat.

De asemenea, au fost combătute foarte bine și buruienile dicotiledonate anuale, în procent de 94% la Suceava și 100% la Geoagiu și Livada.

În condițiile de la Suceava, cu un grad de infestare mai mare cu buruieni dicotiledonate anuale, în afară de varianta menționată rezul-

Tabelul 4

Influența unor combinații de erbicide asupra combaterii buruienilor cu germinare târzie din cultura cartofului (Effect of combination of herbicides on control of weeds late emerging in potato cropping) — 1978

Erbicidul (Herbicide)*	Doza (Rate) kg (l) s.a./ha	Cantitatea de buruieni (Weed amount)**											
		Suceava				Geoagiu				Livada			
		MA		DA		MA		DA		MA		DA	
		kg/ha m.v.	%	kg/ha m.v.	%	kg/ha m.v.	%	kg/ha m.v.	%	kg/ha m.v.	%	kg/ha m.v.	%
Mt. I — 3 prașile (1. Check)	—	60	90	60	99	260	97	120	99	2 100	76	820	83
Mt. II — netratat neprașit (2. Check)	—	2 117	0	9 267	00	8 070	0	16 730	0	8 580	0	4 790	0
EPTC + prometrin	3,7+2,0	313	85	190	98	280	97	430	97	150	98	60	99
EPTC + prometrin	4,8+2,0	423	80	317	97	250	97	10	100	570	93	140	97
Metolachlor + prometrin	2,0+2,0	683	68	1 083	88	370	95	30	100	0	100	0	100
Alachlor + prometrin	1,5+1,75	317	85	1 050	89	220	97	430	97	1 090	87	550	89
Alachlor + prometrin	2,4+2,5	250	88	300	97	380	95	0	100	670	92	340	93
Alachlor + metribuzin	2,5+0,7	150	93	533	94	250	97	0	100	100	99	0	100
Alachlor + cyanazine	1,5+1,5	784	63	666	93	130	98	80	100	76	91	10	100
Alachlor + cyanazine	2,5+2,5	567	73	217	98	210	97	10	100	230	97	5	100

* 1. Check — no herbicide, 3 time hoeing
2. Check — no herbicide, no mech. hoeing

** MA — Buruieni monocotiledonate anuale (Annual monocotil. weeds)
DA — Buruieni dicotiledonate anuale (Annual dicotil. weeds)
m.v — masa verde (green mass)
% — combatere buruieni (%)

tate bune s-au obținut și în varianta tratată cu alachlor în doză de 2,5 l/ha s.a., asociat cu prometrin în doză de 2,5 kg/ha s.a., în care caz gradul de combatere a gramineelor anuale a fost de 88%, iar a dicotiledonatelor anuale de 97% față de varianta martor. Rezultate egale s-au obținut când s-a aplicat preemergent erbicidul alachlor în doză de 2,5 l/ha s.a., asociat cu prometrin 1,75 kg/ha s.a., și erbicidul EPTC în doză de 3,7 l/ha s.a., asociat cu 2 kg/ha s.a. prometrin, aplicat înainte de plantare și încorporat în sol, gradul de combatere a gramineelor anuale fiind de 85%.

La Geoagiu se constată că toate combinațiile de erbicide s-au dovedit a fi foarte bune, având acțiune distructivă atât asupra monocotiledonatelor anuale (95—98%) cât și asupra dicotiledonatelor anuale (97—100%).

La Livada, în afară de varianta erbicidată cu alachlor 2,5 l/ha s.a. asociat cu metribuzin 0,7 kg/ha s.a., (cea mai bună variantă în toate localitățile), rezultate foarte bune s-au obținut și la varianta tratată cu metolachlor 2,0 l/ha s.a. asociat cu prometrin 2,0 kg/ha s.a., unde practic nu au mai fost buruieni în variantă.

Combinațiile cu erbicide prezentate în tabelul 4 prin acțiunea lor distructivă accentuată asupra buruienilor anuale, atât mono cât și dicotiledonate, se pot considera de mare perspectivă pentru cultura cartofului din țara noastră.

3. Eficacitatea erbicidelor asupra combaterii pirului (*Agropyrum repens*) din cultura cartofului. Cele mai bune rezultate s-au obținut în variantele tratate cu erbicide pe bază de dalapon și T.C.A., unde gradul de combatere a pirului a fost de 88% și respectiv 82% față de martorul neprășit (tabelul 5).

De asemenea, rezultate bune s-au obținut și în varianta cu hidrat de tricloracetat, determinându-se un grad de combatere a pirului de 78%.

Cea mai slabă comportare a avut-o erbicidul amitrol, la care gradul de combatere a fost de 65%, cu 16% mai mic decât în varianta tratată cu dalapon.

Unui grad bun de combatere a pirului îi corespunde și o producție de tuberculi ridicată. Astfel, comparativ cu martorul prășit, valoarea producției în variantele tratate cu dalapon, T.C.A. și hidrat de tricloracetat a fost peste 80%. În variantele tratate cu erbicidele pe bază de pronamide, amitrol și atrazin, producția de tuberculi a înregistrat o scădere distinct semnificativă, cu 6,6 până la 14,5 t/ha tuberculi.

CONCLUZII. (1) Experiențele întreprinse în 6 localități în diferite condiții pedoclimatice și de floră, au evidențiat, comparativ cu erbicidul Gesagard, o eficacitate superioară asupra combaterii buruienilor anuale a erbicidului metribuzin și a combinațiilor de erbicide pe bază de prometrin+metribuzin, metolachlor+prometrin și metolachlor+metobromuron. Efectului erbicid îi corespunde un nivel ridicat al produc-

Tabelul 5

Eficacitatea unor erbicide în combaterea pirului (Effect of herbicides on *Agropyrum* control) — Medii pentru 9 variante de aplicare

Erbicidele*) (Herbicides)	Producția de tuberculi (Tuber yield)					Pir (<i>Agropyrum</i> dry matter yield) kg/ha			
	Prod. totală) (total yield)		Dif. Dalapon		Prod. comercială (Ware) %	Masa subterană (Under-ground mass)	Masa aeriană (Aerial mass)	Total (Total mass)	Gradul de combatere (Control level) %
	t/ha	%	t/ha	Semnif. (Signif.)					
Martor I — 3 prașile	38,7	100	4,5	**	87	201	184	385	92
Martor II — neprășit	16,4	42	-17,8	000	60	1 762	3 030	4 792	0
Dalapon	34,2	88	0	Mt.	84	282	290	572	88
T.C.A.	32,4	84	- 1,8	—	86	380	480	866	82
Hidrat de tricloracetat	31,5	81	- 2,7	—	85	450	602	1 052	78
Pronamide	27,6	71	- 6,6	00	81	562	894	1 356	72
Amitrol	24,2	62	-10,0	000	78	621	1 061	1 682	65
Atrazin	19,7	51	-14,5	000	83	387	581	968	80
DL 5%			3,2 t/ha sau 8,3 %						

- *) 1. Check — 3 time mech. hoeing, no herbicide;
2. Check — no hoeing, no herbicide

ției de tuberculi. (2) Pentru combaterea buruienilor graminee cu germinație târzie din cultura cartofului, cele mai bune rezultate s-au obținut prin aplicarea preemergentă a erbicidului alachlor aplicat în doză de 2,5 l/ha s.a., asociat cu metribuzinul în doză de 0,7 kg/ha s.a. De perspectivă sînt și variantele care au în componența lor erbicidul alachlor asociat cu prometrin sau metolachlor. Aceste erbicide combat foarte bine atît gramineele, cît și dicotiledonatele anuale. (3) Pentru combaterea pirului (*Agropyrum repens*) cele mai eficace sînt erbicidele pe bază de dalapon T.C.A. și hidrat de tricloracetat.

BIBLIOGRAFIE

BERINDEI, M., 1972: Cerințe ale culturii cartofului în vederea recoltării cu combina. Tehnologia culturii cartofului, Red. Rev. Agricole, București; BERINDEI, M., BREDT, H., ȘARPE, N., TAMAAȘ, L., FRÎNCU, GEORGETA, 1978: Realizări, dificultăți și perspectiva combaterii chimice a buruienilor în cultura cartofului — în folosirea rațională a erbicidelor. Primul simpozion Național de Herboologie, Constanța, p. 163—172. ȘARPE, N., BREDT, H., VLĂDUȚIU, I., ZAHANU, P., TAMAAȘ, L., TĂNĂȘESCU, EUGENIA, MĂZĂREANU, I., RĂȘCANU, M., GUTA, M., 1972: Efectul erbicidelor pe bază de triazine combinate și derivați ai ureei în combaterea buruienilor din cultura cartofului. Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 3. ȘARPE, N., BREDT, H., DRAGOMIR, LUCIA, GUTA, M., MĂZĂREANU, I., VLĂDUȚIU, I., ZAHAN, P., DRAICA, C., 1973: 1973: Efectul unor erbicide asociate în cultura cartofului. Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful 4. TAMAAȘ, L., 1972: Reducerea lucrărilor de întreținere în cultura cartofului. Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 3. TAMAAȘ, L., 1972: Reducerea lucrărilor de întreținere la cultura cartofului. Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 4. VLĂDUȚIU, I., ȘARPE, N., BERINDEI, M., TĂNĂȘESCU, EUGENIA, MATHE, ȘT., TAMAAȘ, L., RENE, ȘT., DRAGOMIR, LUCIA, MĂZĂREANU, I., 1970: Reducerea lucrărilor de întreținere la cultura cartofului prin folosirea erbicidului Gesagard-50. Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 2. VLĂDUȚIU, I., ȘARPE, N., BREDT, H., DRAGOMIR, LUCIA, GUTA, M., MĂZĂREANU, I., MORAR, G., 1976: Cercetări privind eficacitatea noilor erbicide în combaterea buruienilor anuale din cultura cartofului neirigat. Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful 6.

Prezentată comitetului de redactare la 20 august 1979
Referent: ing. Eugenia Tănăsescu

STAGE OF RESEARCH WORK AND PROGNOSIS FOR HERBICIDE ASSORTMENT FOR UNIRRIGATED POTATO CROP

Summary

Herbicides based on metribuzin, prometrin+metribuzin, cyanazine, metolachlor+prometrin, metolachlor+metabromuron, used to control the annual weeds were tested in 1975—1978 in six zones of the country (table 1). The obtained results (table 2) have pointed out the superiority of the herbicide metribuzin (a rate of 1.5 kg s.a./ha) and the combination prometrin+metribuzin. A very good efficacy resulted to have the combinations metolachlor+prometrin and metolachlor+metabromuron. For controlling the Graminaceae plants late emerging a better suitability had the combinations alachlor+metribuzin (2,5 l s.a./ha+0,7 kg s.a./ha) and

alachlor+prometrin (1.5 l s.a./ha+1.75 kg s.a./ha or 2.5 l s.a./ha+2.5 kg s.a./ha) as can be seen in table 4. To good results in controlling the annual Mono and Dicotyledonatae plants lead also the utilization of the variant metolachlor+prometrin (2.0 l s.a./ha+2.0 kg s.a./ha). The very destructive action of the herbicides based on dalapon, T.C.A. and trichloracetate hydrate in controlling the twich (*Agropyrum repens*) could be revealed.

FORSCHUNGSSTAND UND PERSPEKTIVEN FÜR DES HERBIZIDSORTIMENT IM KARTOFFELBAU OHNE BEWÄSSERUNG

Zusammenfassung

Während 1975—1978 wurde in verschiedenen klimatischen Bedingungen, in 6 Ortschaften (Braşov, Livada, Geoagiu, Secuieni, Suceava und Iaşi) ein Herbizid sortiment getestet. Die Unkrautmittel enthielten als Aktivsubstanzen: Metribuzin, Prometrin+Metribuzin, Cyanazin, Metolachlor+Prometrin und Metolachlor+Metobromuron.

Die Ergebnisse (Tabelle 2) haben die Überlegenheit des Urkrautmittels Metribuzin (1,5 Kg/Ha, A.S.) und der Kombination Prometrin+Metribuzin (4 Kg/Ha, A.S.) hervorgehoben. Ein sehr gute Wirkung haben auch die Kombinationen Metolachlor+Prometrin und Metolachlor+Metobromuron gezeigt. Für die Bekämpfung der spätkeimenden Gramineen, waren die besten Kombinationen Alachlor 2,5 l/Ha+Metribuzin 0,7 Kg/Ha. und Alachlor 1,5 l/Ha+Prometrin 1,75 Kg/Ha. oder Alachlor 2,5 l/Ha+Prometrin 2,5 Kg/Ha (Tabelle 4).

Eine hohe Wirkung gegen *Agropyrum repens* wurde im Kartoffelbau mit Hilfe der Unkrautmittel Dalapon, TCA und Trichlorazetat-Hydrat erreicht.

СТАДИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ АССОРТИМЕНТА ГЕРБИЦИДОВ ДЛЯ НЕОРОШАЕМОЙ КУЛЬТУРЫ КАРТОФЕЛЯ

Резюме

С целью диверсификации и улучшения ассортимента имеющихся гербицидов для борьбы с однолетними сорняками в неорошаемых культурах картофеля, в различных почвенно-климатических условиях, в период 1975—1978 гг., в 6 зонах страны — Брашове, Ливаде, Джеоаджиу, Секуень, Сучава и Ясы — проводились испытания гербицидов на основе метрибузина, прометрина+метрибузин, цианазина, метолахлора+прометрин и метолахлора+метабромурон (табл. 1). Полученные результаты (табл. 2) показали превосходство препарата метрибузин, применяемого в дозе 1,5 кг/га д.н., и комбинаций прометрина с метрибузином в дозе 4 кг/га д.н. Очень хорошие результаты дали также две комбинации — метолахлор+прометрин и метолахлор+метобромурон. Для борьбы с поздно всходящими злаковыми, наиболее эффективными оказались комбинации гербицидов на основе алахлора в дозе 2,5 л/га д.н. с метрибузином в дозе 0,7 кг/га д.н. и двух комбинаций алахлора с прометрином — 1,5 л/га алахлора с 1,75 кг/га прометрина и 2,5 л/га алахлора с 2,5 г/га прометрина (табл. 4). Хорошие результаты как в борьбе с однодольными и двудольными однолетними сорняками, так и в отношении урожая картофеля, были получены в вариантах обработанных метолахлором в дозе 2 л/га д.н. в смеси с 2,0 кг/га прометрина. Сильное уничтожающее действие на пырей ползучий (*Agropyrum repens*) в неорошаемой культуре картофеля наблюдалось при применении гербицидов на основе далапона, ТСА и гидрата трихлорацетата (табл. 5).

STADIUL CERCETĂRILOR ŞI PERSPECTIVA PRIVIND SORTIMENTUL DE ERBICIDE PENTRU CULTURA IRIGATĂ A CARTOFULUI

N. ŞARPE, I. PĂLTINEANU, ALEXANDRINA POPESCU, I. NEGUŢI,
L. TAMAŞ, LUCIA DRAGOMIR şi ANTOANETA COŞOVEANU

În perioada 1976—1978 s-au executat experienţe cu erbicide în 5 localităţi situate în zone diferenţiate ca sol şi climă: Fundulea, Valu lui Traian, Tg. Mureş, Ştefăneşti — Argeş şi Brăila. Erbicidele experimentate au fost pe bază de EPTC, trituralin, alachlor, metolachlor, prometrin, metribuzin şi cyanazin. În funcţie de mecanismul de acţiune şi proprietăţile fizico-chimice ale erbicidelor respective, tratamentele s-au făcut înainte de plantare, cu încorporare în sol (ppi), imediat după plantare (pre) şi înainte de răsărirea cartofilor dar după răsărirea buruienilor (post). Soiurile Desirée şi Ostara au suportat bine erbicidele la dozele optime. O supradozare a provocat unele simptome fitotoxice în special în variantele cu EPTC, trifluralin şi prometrin. Cele mai bune rezultate în combaterea buruienilor anuale mono şi dicotiledonate (*Setaria*, *Echinochloa*, *Sinapis*, *Raphanus*, *Amaranthus*, *Chenopodium*, *Hibiscus* etc.) s-a realizat în variantele tratate cu erbicide asociate: EPTC+prometrin sau metribuzin aplicate ppi şi post, alachlor sau metolachlor asociate cu prometrin sau metribuzin aplicate imediat după plantarea cartofilor. Tot la aceste variante s-au realizat şi cele mai mari producţii de tuberculi.

În condiţii de irigare, plantelor de cartofi li se creează condiţii optime pentru creştere şi dezvoltare, realizându-se astfel recolte mari, de peste 40 000 kg tuberculi la hectar (CEAUŞESCU şi BERINDEI, 1976). Însă la fel ca şi la alte culturi, prin irigare şi fertilizare se creează condiţii extrem de favorabile şi pentru înmulţirea buruienilor. Din această cauză buruienile pot provoca, în culturile de cartofi, pagube de peste 20 000 kg tuberculi la hectar, ceea ce reprezintă 45—50% din producţia posibilă de obţinut în zona respectivă (ŞARPE şi colab., 1977; CIORLĂUŞ şi colab., 1978).

Cercetările privind combaterea chimică a buruienilor în cultura irigată a cartofului au fost organizate pentru prima dată în 1974, la I.C.C.P.T. Fundulea și apoi, din 1975, s-au extins și la alte stațiuni: Valu lui Traian, Ștefănești, Tg. Mureș, Brăila etc. În prima etapă s-a luat în studiu un sortiment redus de erbicide din grupa triazinelor ca: prometrin, terbutrin, metribuzin etc., apoi s-au introdus în experimentare noi erbicide sintetizate pe plan mondial. În vederea lărgirii spectrului de combatere a buruienilor s-a recurs și la asocierea diferitelor erbicide.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCET RE. Experiențele din al doilea ciclu, 1976—1978, au fost organizate în 5 stațiuni diferențiate din punct de vedere al condițiilor pedoclimatice: la I.C.C.P.T. Fundulea pe cernoziom mediu levigat, care conține 3,5% humus, la Valu lui Traian pe cernoziom carbonat, care conține 3,4% humus, la Tg. Mureș pe sol aluvionar, care conține 3,4% humus, la Ștefănești pe sol aluvionar, care conține 2,4% humus și la Brăila pe cernoziom carbonatic, care conține 2,6% humus.

Erbicidele experimentate au avut următoarele baze active:

- 1) **Alachlor** = 2-chloro-2'-6'-diethyl-N-(methoxymethyl) acetanilide;
- 2) **Cyanazin** = 2-chloro-4-(1-cyano-1-methylethylamino)-6-ethylamino s-triazine;
- 3) **EPTC** = S-ethyl-dipropylthiocarbamate;
- 4) **Metolachlor** = 2-ethyl-6-methyl-N-(1-methyl, 2, methoxy ethyl) cloracetanilide;
- 5) **Metribuzin** = 4-amino-6-tert-butyl-3-(methylthio)-as-triazin-5 (4 H) one;
- 6) **Prometrin** = 2,4-bis (isopropylamino)-6-(methylthio)-s-triazine;
- 7) **Trifluralin** = a, a, a-trifluoro-2, 6-dinitro-N, N-dipropyl-p-toluidine.

În funcție de mecanismul de acțiune și de unele proprietăți fizico-chimice, erbicidele s-au aplicat la diferite epoci; înainte de plantare, după plantare și înainte de răsărirea cartofilor. Epocile de aplicare și dozele pentru fiecare erbicid sint indicate în tabelul 1. În timpul vegetației s-au făcut observații privind selectivitatea erbicidelor față de plantele de cartofi, prin acordarea de note după scara EWRS (European Weed Research Society): nota 1 = plante de cartofi dezvoltate normal; nota 9 = puternice simptome fitotoxice, care se finalizează cu moartea plantelor de cartofi.

Gradul de infestare cu buruieni s-a apreciat prin identificarea tuturor speciilor de buruieni și acordarea de note, tot după scara EWRS: nota 1 = toate speciile de buruieni distruse în totalitate; nota 9 = fără efect asupra buruienilor, cu grad de acoperire similar cu situația de la martorul II.

La martorul I s-au executat 3 prașile între rânduri și pe rând pentru a distruge buruienile. La martorul II și la toate variantele tratate cu erbicide nu s-a făcut nici o prașilă.

În funcție de umiditatea solului și cerințele plantelor față de apă s-au efectuat 4—6 udări, cu norme care au variat în limite de 500—800 m³/ha.

În experiențe s-au folosit soiurile: Desirée la Fundulea, Ștefănești — Argeș și Brăila; Ostara și Desirée la Valu lui Traian.

REZULTATELE OBTINUTE. 1. **Selectivitatea erbicidelor** față de plantele de cartofi la soiurile Desirée și Ostara a fost bună în cazul variantelor tratate cu erbicide pe bază de alachlor, metolachlor, cyanazin și metribuzin. Aceste erbicide nu au provocat nici un simptom de fitotoxicitate plantelor de cartof. În variantele tratate cu EPTC s-au manifestat simptome fitotoxice, printr-o creștere mai lentă a plantelor în primele 3—4 săptămâni de la răsărire. Simptomele respective au fost mai slabe la doza de 4,3 kg/ha EPTC și mai evidente la doza de

Selectivitatea erbicidelor față de soiurile de cartofi în anii 1976 și 1977
 Note EWRS* la 30—60 zile de la aplicarea erbicidelor (Herbicide selectivity for potato varieties expressed in EWRS notes
 30—60 days after treatment)

Variantele experienței (Variants)			Note EWRS (Notes)												
			Localitatea și soiul cultivat (Locality and variety)												
			Fundulea, Desirée		V. Traian, Ostara		Tg. Mureș, Desirée		Brăila, Desirée		Ștefănești, Desirée		Media (Mean)		
Erbicidele (Herbicides)	Doza (Rate) kg/ha s.a.	Epoca (Time)**	1976	1977	1976	1977	1976	1977	1976	1977	1976	1977	1976	1977	
			Martor I — 3 prașile*** Martor II — neprășit***	— —	— —	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
EPTC EPTC Trifluralin	4,30 5,70 0,96	ppi ppi ppi	2,0	1,5	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	1,8	1,3	
EPTC + prometrin Trifluralin + prometrin	4,3 + 2,0 0,7 + 2,0	ppi + post ppi + post	2,0	1,5	2,0	1,0	1,0	1,0	1,5	2,0	2,0	2,0	1,7	1,5	
Metolachlor + prometrin Metolachlor + prometrin Metolachlor + prometrin Metolachlor + metribuzin Alachlor + prometrin Alachlor + prometrin	0,75 + 1,7 1,00 + 1,5 1,50 + 1,0 1,50 + 0,7 1,40 + 1,7 2,4 + 2,5	pre pre pre pre pre pre	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	1,2	1,2
Prometrin Prometrin Prometrin/metribuzin Prometrin/metribuzin	2,0 4,0 2,0 3,0	post post post post	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,3	3,0	3,0	1,0	1,0	1,3	1,4	
			3,0	2,0	3,4	3,0	1,0	1,0	4,7	3,0	3,0	2,0	3,0	2,2	
			1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2	1,0	
			1,0	1,0	1,5	2,0	2,0	1,0	2,3	3,0	2,0	1,0	1,8	1,6	

* Note EWRS: 1 = fără simptome fitoxice; 9 = puternice simptome fitotoxice, plantele distruse total (1 = without phytotoxic symptoms, 9 = very high phytotoxic symptoms)

** ppi = erbicidele s-au aplicat înainte de plantarea cartofilor, încorporându-se imediat în sol cu poldiscul + grapa, în 2 urme, la adâncimea de 8—12 cm (treatment before tuber planting, incorporation in soil by disk harrow plus teeth harrow, 8—12 cm deep).

pre = erbicidele s-au aplicat imediat după plantare, înainte de răsărirea cartofilor și a buruienilor (treatment soon after planting).

post = erbicidele s-au aplicat cu 1—5 zile înainte de răsărirea cartofilor, dar după răsărirea buruienilor (treatment 1—5 days before potato plant emergence but after weed emergence)

*** 1. Check-no herbicide, 3 times mech. hoeing. 2. Check-no herbicide, no mech. hoeing.

5,7 kg/ha EPTC. Deși trifluralinul este cunoscut ca un inhibitor al procesului de germinație, la plantele de cartofi a avut o influență negativă asupra creșterii și dezvoltării. Fenomenul s-a manifestat printr-o întârziere a răsării cu circa 5—7 zile și o creștere foarte lentă în primele 30 zile. După această perioadă plantele de cartofi au crescut normal.

Erbicidul cu prometrin a provocat simptome fitotoxice numai la variantele tratate cu doza maximă, adică 4 kg/ha. Simptomele fitotoxice au fost mai evidente în special în anii când, la timp scurt după tratament, au intervenit precipitații mai abundente. Fitotoxicitatea s-a manifestat prin îngălbenirea sistemului foliar. Dar, după cum se vede din tabelele 1—2, la nici un erbicid simptomele fitotoxice nu s-au finalizat cu distrugerea plantelor de cartof.

2. **Eficacitatea erbicidelor în combaterea buruienilor** a fost diferită, fiind condiționată de un complex de factori ca de exemplu :

- compoziția floristică a buruienilor din fiecare stațiune ;
- mecanismul și spectrul de combatere al fiecărui erbicid ;
- doza de erbicide aplicată la hectar ;
- conținutul în humus și argilă al solurilor.

Eficacitatea privind combaterea buruienilor a fost în mare măsură determinată de principalele specii predominante. Pentru o imagine mai clară, se prezintă în continuare principalele specii de buruieni care au infestat cultura de cartof în perioada 1976—1978.

La I.C.C.P.T. Fundulea au fost dominante speciile : *Sinapis arvensis*, *Chenopodium album*, *Hibiscus ternatus*, *Echinochloa crusgallii*, *Setaria viridis*, *Setaria glauca*, *Setaria verticillata*, *Digitaria sanguinalis*, *Amaranthus retroflexus*, *Convolvulus arvensis* și *Cirsium arvense*.

La Valu lui Traian speciile dominante au fost : *Sinapis arvensis* și *Raphanus raphanistrum*. În afară de acestea, au mai fost prezente speciile : *Amaranthus retroflexus*, *Amaranthus crispus*, *Solanum nigrum*, *Hibiscus ternatus*, *Convolvulus arvensis*, *Setaria* sp.

La Tg. Mureș, în urma determinărilor efectuate s-au găsit ca dominante speciile : *Echinochloa crus galli*, *Setaria* sp., *Sinapis arvensis*, *Chenopodium album*, *Convolvulus arvensis*, *Amaranthus retroflexus*, *Cirsium arvense*, *Sonchus arvensis*, *Agropyrum repens* etc.

La Ștefănești — Argeș, pe solul aluvionar din lunca Argeșului au dominat speciile : *Cirsium arvense*, *Sonchus arvensis*, *Setaria* sp., *Sorghum halepense*.

La Brăila au dominat speciile : *Solanum nigrum*, *Sonchus arvensis*, *Sorghum halepense*, *Polygonum convolvulus*.

Din sinteza observațiilor, ale căror date sînt prezentate în tabelele 3—4, rezultă că erbicidele pe bază de EPTC, trifluralin, metolachlor și alachlor au avut un efect foarte bun în combaterea speciilor monocotiledonate ca *Echinochloa crus galli*, *Setaria* sp. și *Digitaria sanguinalis*. Erbicidele menționate au avut un efect mai slab asupra dicotile-

Tabelul 2

Selectivitatea erbicidelor față de soiurile de cartof irigat în anul 1978 — Note EWRS* la 30—60 zile de la aplicarea erbicidelor (Herbicide selectivity for potato varieties expressed in EWRS notes, 30—60 days after treatment)

Variantele experienței (Variants)			Note EWRS (Notes)					
			Localitatea și soiul cultivat (Locality and variety)					
Erbicidele (Herbicides)	Doza (Rate) kg/ha s.a.	Epoca (Time)**	Fundulea, Desirée	V. Traian, Ostara	Brăila, Desirée	Ștefănești, Desirée	Tg. Mureș, Desirée	Media (Mean)
			Martor I — 3 prașile Martor II — neprășit	— —	— —	1,0 1,0	1,0 1,0	1,0 1,0
EPTC + prometrin EPTC + prometrin EPTC + metribuzin	4,3+2,0 5,7+2,0 4,3+1,4	ppi + post ppi + post ppi + post	1,5 2,0 1,5	2,0 2,0 1,0	3,0 3,3 3,0	2,0 3,0 2,0	3,0 3,0 3,0	2,3 2,7 2,1
Alachlor + prometrin Alachlor + prometrin Prometrin Prometrin	1,4+1,7 2,4+2,5 2,0 4,0	pre pre pre pre	1,0 1,0 1,0 1,0	1,0 1,0 1,0 1,0	1,7 1,0 3,3 3,0	3,0 2,0 1,0 1,0	1,0 1,0 1,0 1,0	1,5 1,2 1,5 1,4
Prometrin/metribuzin Prometrin/metribuzin Prometrin Prometrin Cyanazin Cyanazin Cyanazin + alachlor Cyanazin + alachlor	2,0 3,0 2,0 4,0 2,0 3,0 1,5+1,4 2,0+1,7	post post post post post post post post	1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0	1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0	3,0 3,0 1,7 1,7 1,7 2,7 3,3 3,0	2,0 2,0 2,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0	1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0	1,6 1,6 1,3 1,1 1,1 1,3 1,5 1,4

* Note EWRS: 1 = fără simptome fitotoxice; 9 = puternice simptome fitotoxice, plantele distruse total

** ppi = erbicidele s-au aplicat înainte de plantarea cartofilor, încorporându-se imediat în sol cu poldiscul + grapa, în 2 urme, la adâncimea de 8—12 cm.

pre = erbicidele s-au aplicat după plantare, înainte de răsărirea cartofilor și buruienilor

post = erbicidele s-au aplicat cu 1—5 zile înainte de răsărirea cartofilor, dar după răsărirea buruienilor.

N.B. = The underground notes have the same significance as in the 1st table.

Tabelul 3

Eficacitatea erbicidelor în combaterea buruienilor din cultura cartofului irigat — Note EWRS* la 90—120 zile de la aplicarea erbicidelor (Herbicide selectivity in potato cropping under irrigation, expressed in EWRS notes 90—120 days after treatment)

Variantele experienței (Variants)			Note EWRS (Notes)											
Erbicidele (Herbicides)	Doza (Rate) kg/ha s.a.	Epoca (Time)	Fundulea		V. Traian		Tg. Mureș		Ștefănești		Brăila		Media (Mean)	
			1976	1977	1976	1977	1976	1977	1976	1977	1976	1977	1976	1977
Martor I — 3 prașile	—	—	2,0	2,5	1,5	1,0	3,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,7	1,7
Martor II — neprășit	—	—	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	7,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	8,6
EPTC	4,30	ppi	3,5	3,2	4,0	3,0	8,0	5,0	5,0	4,0	5,0	6,0	5,1	4,2
EPTC	5,70	ppi	3,0	4,5	3,2	2,0	8,0	6,0	3,0	3,0	1,0	3,0	3,6	3,7
Trifluralin	0,96	ppi	3,0	4,0	3,6	2,0	9,0	8,0	4,0	2,0	1,0	3,0	4,1	3,8
EPTC + prometrin	4,3 +2,3	ppi + post	1,5	2,0	1,5	1,7	3,5	3,0	3,0	2,0	1,0	2,3	2,1	2,2
Trifluralin + prometrin	0,7 +2,0	ppi + post	1,5	1,7	1,5	2,0	4,0	3,0	4,0	2,0	4,0	3,0	3,0	2,3
Metolachlor + prometrin	0,75+1,7	pre	2,7	3,0	2,0	1,3	6,0	3,0	5,0	3,0	3,0	1,7	3,7	2,4
Metolachlor + prometrin	1,00+1,5	pre	1,5	2,4	2,3	1,7	6,0	3,0	4,0	2,0	1,7	1,7	3,1	2,1
Metolachlor + prometrin	1,50+1,0	pre	1,7	2,8	2,8	2,0	6,0	3,0	4,0	3,0	3,0	1,7	3,5	2,5
Metolachlor + metribuzin	1,50+0,7	pre	1,0	1,5	1,9	1,3	3,0	2,0	3,0	3,0	3,0	1,7	2,3	1,9
Alachlor + prometrin	1,40+1,7	pre	2,8	2,5	2,1	2,1	5,0	2,0	3,0	1,0	3,0	1,3	3,2	1,8
Alachlor + prometrin	2,40+2,5	pre	1,4	2,0	2,4	1,7	4,0	2,0	3,0	2,0	1,0	1,3	2,3	1,8
Prometrin	2,0	post	1,7	2,0	3,0	2,1	4,0	2,0	4,0	3,0	3,0	2,7	3,1	2,4
Prometrin	4,0	post	1,5	1,5	2,4	1,7	4,0	2,0	2,0	2,0	5,0	4,0	3,0	2,2
Prometrin/metribuzin	2,0	post	1,0	2,0	1,5	2,7	2,0	1,0	3,0	2,0	1,0	2,3	1,7	2,0
Prometrin/metribuzin	3,0	post	1,0	1,5	1,0	1,7	2,0	1,0	3,0	2,0	1,0	1,7	1,6	1,6

* Note EWRS: 1=buruienile distruse în proporție de 90—100%; 9—fără efect asupra buruienilor (1=weeds controlled 90—100%, 9=with-out any effect on weeds)

ppi = erbicidele s-au aplicat înainte de plantarea cartofilor, încorporându-se în sol cu polidiscul +grapa, în 2 urme, la adâncimea de 8—12 cm

pre = erbicidele s-au aplicat după plantare, înainte de răsărirea cartofilor și a buruienilor.

post = erbicidele s-au aplicat cu 1—5 zile înainte de răsărirea cartofilor, dar după răsărirea buruienilor.

N.B. All other underground terms are translated in the previous tables.

Tabelul 4

Eficacitatea erbicidelor în combaterea buruienilor din cultura cartofului irigat în anul 1978 — Note EWRS* la 90—120 zile de la aplicarea erbicidelor (Herbicide selectivity in potato cropping under irrigation, expressed in EWRS notes 90—120 days after treatment)

Variantele experienței (Variants)			Note EWRS (Notes)					
Erbicidele (Herbicides)	Doza (Rate) kg/ha s.a.	Epoca (Time)	Fun- dilea	V. Tra- ian	Tg. Mureș	Ștefă- nești	Bră- ila	Media (Mean)
			3,5% hu- mus	3,4% hu- mus	3,3% hu- mus	2,4% hu- mus	2,4% hu- mus	
Martor I — 3 prașile	--	--	1,0	1,0	3,0	3,0	1,0	1,8
Martor II — neprășit	--	--	9,0	9,0	7,0	9,0	9,0	8,6
EPTC + prometrin	4,3+2,0	ppi + post	1,5	6,0	2,0	1,0	2,0	2,5
EPTC + prometrin	5,7 + 2,0	ppi + post	1,2	5,0	1,0	3,0	1,0	2,2
EPTC + metribuzin	4,3+1,4	ppi + post	1,0	3,0	1,0	4,0	2,3	2,3
Alachlor + prometrin	1,4+1,7	pre	1,5	2,0	2,0	9,0	1,0	3,1
Alachlor + prometrin	2,4+2,5	pre	1,2	3,0	2,0	7,0	1,0	2,8
Prometrin	2,0	pre	1,5	3,0	2,0	3,0	2,3	2,4
Prometrin	4,0	pre	1,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,6
Prometrin/metribuzin	2,0	post	1,0	3,0	1,0	2,0	1,7	1,7
Prometrin/metribuzin	3,0	post	1,0	2,0	1,0	3,0	1,0	1,6
Prometrin	2,0	post	2,5	2,0	2,0	3,0	2,4	2,4
Prometrin	4,0	post	1,5	3,0	1,0	2,0	2,3	2,0
Cyanazin	2,0	post	3,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,2
Cyanazin	3,0	post	3,0	4,0	2,0	1,0	3,7	2,7
Cyanazin + alachlor	1,5+1,4	post	2,7	2,0	2,0	1,0	1,0	2,1
Cyanazin + alachlor	2,0+1,7	post	2,5	3,0	2,0	1,0	1,7	2,0

* Note EWRS: 1 = buruienile distruse în proporție de 90—100%; 9 = fără efect asupra buruienilor
 ppi = erbicidele s-au aplicat înainte de plantarea cartofilor, încorporându-se în sol cu poldiscultr+grapa, în 2 urne, la adâncimea de 8—12 cm.
 pre = erbicidele s-au aplicat după plantare, înainte de răsărirea cartofilor și a buruienilor.
 post = erbicidele s-au aplicat cu 1—5 zile înainte de răsărirea cartofilor, dar după răsărirea buruienilor.
 N.B. The underground terms are the same as in the table 3.

donatelor, iar unele specii, ca *Sinapis arvensis*, *Solanum nigrum* și *Raphanus raphanistrum* au fost rezistente.

Prometrinul, metribuzinul și cyanazinul au avut, în schimb, un efect foarte bun asupra speciilor de buruieni anuale din grupa dicotiledonatelor, ca *Raphanus raphanistrum*, *Sinapis arvensis*, *Amaranthus* sp., *Hibiscus ternatus* și *Chenopodium album* etc.

Cele mai bune rezultate în combaterea buruienilor anuale mono și dicotiledonate s-au realizat în variantele tratate cu erbicide asociate: EPTC+prometrin sau metribuzin, trifluralin+prometrin, metolachlor+prometrin sau metribuzin, alachlor+prometrin. O eficacitate bună în combaterea buruienilor s-a realizat și în variantele tratate cu erbicidul combinat pe bază de prometrin și metribuzin. Eficacitatea cyanazinului a fost mai slabă comparativ cu metribuzinul și prometrinul.

**Producția de tuberculi obținută în urma aplicării erbicidelor simple și asociate în
în potați cropping**

Variantele experienței (Variants)			Producția (Tuber yield)							
			Fundulea				Valu lui Traian			
Erbicidele (Herbicides)	Doza (Rate) kg s.a./ha	Epoca (Time)	1976		1977		1976		1977	
			t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%
Martor I — 3 prașile	—	—	35	100	26	100	47	100	39	100
Martor II — neprășit	—	—	28	79	18	7	18	38	13	32
E P T C	4,30	ppi	38	108	30	115	42	90	28	71
E P T C	5,70	ppi	30	85	29	113	43	91	29	75
Trifluralin	0,96	ppi	24	70	33	125	36	76	27	69
EPTC + prometrin	4,3+2,0	ppi+post	37	107	36	137	42	89	29	73
Trifluralin + prometrin	0,7+2,0	ppi+post	33	96	37	142	47	100	30	74
Metolachlor + prometrin	0,75+1,7	pre	37	106	36	136	48	103	31	76
Metolachlor + prometrin	1,00+1,5	pre	42	120	40	154	45	95	33	83
Metolachlor + prometrin	1,50+1,0	pre	40	115	39	147	44	94	36	93
Metolachlor + metribuzin	1,50+0,7	pre	37	105	38	144	47	99	33	83
Alachlor + prometrin	1,40+1,7	pre	41	116	35	134	45	96	31	76
Alachlor + prometrin	2,40+2,5	pre	41	121	37	142	47	100	32	80
Prometrin	2,0	post	35	100	34	130	40	85	31	76
Prometrin	4,0	post	30	86	35	135	36	77	26	66
Prometrin/metribuzin	2,0	post	40	114	47	179	41	88	30	74
Prometrin/metribuzin	3,0	post	32	90	33	126	41	88	28	71

DL	5 %	6,1	10,1	4,1	2,8
	1 %	8,1	13,4	5,5	3,8
	0,1 %	10,5	17,4	7,2	4,9

ppi = erbicidele s-au aplicat înainte de plantarea cartofilor, încorporându-se în sol cu poldiscul + grapa
pre = erbicidele s-au aplicat după plantare, înainte de răsărirea cartofilor și a buruienilor.
post = erbicidele s-au aplicat cu 1-5 zile înainte de răsărirea cartofilor, dar după răsărirea buruienilor.
N.B. The underground terms are translated in the previous tables.

3. **Producția de tuberculi** este în strînsă corelație cu eficacitatea în combaterea buruienilor și cu selectivitatea erbicidelor față de plantele de cartof. Din tabelele 5 și 6 rezultă că cele mai mari producții de tuberculi s-au realizat în toți anii și în toate stațiunile la variantele tratate cu erbicide asociate pe bază de metolachlor+prometrin sau metribuzin, alachlor+prometrin, EPTC+prometrin, precum și în cele tratate cu prometrin asociat cu metribuzin.

În variantele tratate numai cu EPTC sau trifluralin producțiile de tuberculi au fost mai reduse, datorită infestării ridicate cu specii rezistente. În variantele tratate cu doze duble de prometrin, deși s-a realizat o combatere bună a buruienilor, producția de tuberculi a înregistrat o diminuare față de doza simplă. Probabil prometrinul, levigat în sol prin apa de irigare, are o oarecare influență negativă asupra formării tuberculilor.

Tabelul 5

cultura irigată a cartofului 1976—1977 (Potato tuber yield herbicides were used under irrigation — 1976—1977)

În localitățile (in localities)															
Tg. Mureș				Ștefănești				Brăila				Media (Mean)			
1976		1977		1976		1977		1976		1977		1976		1977	
t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%
55	100	49	100	68	100	48	100	41	100	46	100	49,2	100	41,6	100
7	12	32	66	22	32	17	35	22	54	23	50	19,4	39	24,2	58
21	38	36	74	48	70	46	98	31	76	31	67	36,0	73	34,2	82
19	35	25	51	57	84	47	98	41	100	40	87	38,0	77	34,0	82
8	15	25	52	50	73	36	75	42	102	40	87	32,0	65	40,0	96
45	82	48	99	64	94	40	83	41	100	42	91	45,8	93	39,0	94
37	67	44	91	50	73	38	79	36	88	35	76	40,6	82	36,8	88
32	59	47	96	42	62	40	83	38	93	38	83	39,4	80	38,4	92
28	51	46	95	46	68	46	96	40	97	39	85	40,2	82	40,8	98
25	46	44	91	52	76	36	75	38	93	37	80	39,8	81	38,4	92
45	83	52	106	48	70	42	87	39	95	39	85	43,2	88	40,8	98
35	64	48	100	52	76	40	83	37	90	38	83	42,0	85	38,4	92
45	82	51	104	39	57	37	77	42	102	46	100	42,8	87	40,6	97
40	73	52	107	61	90	46	96	38	93	36	78	42,8	87	39,8	96
44	80	49	100	66	97	39	81	31	76	27	59	41,4	84	35,2	85
45	83	49	100	66	97	43	89	42	102	43	93	46,8	95	42,4	102
52	95	50	102	66	97	45	94	41	100	44	96	46,4	94	40,0	96

2,8 7,5 5,5 3,2 2,2
 3,8 9,9 7,2 4,3 2,9
 4,9 12,8 9,5 5,5 3,7

În 2 urme, la adâncimea de 8—12 cm.

CONCLUZII. (1) Folosirea erbicidelor în combaterea chimică a buruienilor constituie o metodă modernă pentru tehnologia culturii cartofului irigat, permițând eliminarea prașilelor manuale și mecanice. (2) Erbicidele principale folosite până în prezent și la cultura cartofului irigat (soiuri tardive) sînt cele pe bază de prometrin, terbutrin și metribuzin. Cu aceste erbicide se rezolvă foarte bine problema combaterii chimice a buruienilor anuale din culturile de cartofi infestați cu specii dominante din grupa dicotiledonatelor. (3) În vederea lărgirii spectrului de combatere a buruienilor, atît dicotiledonate cît și monocotiledonate, prezintă perspectivă aplicarea asociată a erbicidelor. Dintre acestea, cele mai bune rezultate s-au obținut prin tratamente cu erbicide „antigramineice” pe bază de EPTC, alachlor și metolachlor, asociate cu prometrin sau metribuzin. Rezultate similare s-au

Producția de tuberculi obținută în urma aplicării erbicidelor simple și asociate în cultura irigată a cartofului în anul 1978 (Tuber yield when herbicides were used in potato cropping under irrigation)

Variantele experienței (Variants)			Producția (Tuber yield)											
Erbicidele (Herbicides)	Doza (Rate) kg s.a./ha	Epoca (Time)	Fundulea		V. Traian		Brăila		Ștefănești		Tg. Mureș		Media	
			t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%
Martor I — 3 prașile	—	—	31	100	39	100	47	100	44	100	25	100	37,2	100
Martor II — neprășit	—	—	25	80	19	49	27	58	11	25	17	67	19,8	53
EPTC + prometrin	4,3+2,0	ppi+post	35	113	36	92	36	76	41	93	23	93	34,2	92
EPTC + prometrin	5,7+2,0	ppi+post	40	130	34	87	33	69	37	84	24	96	33,6	90
EPTC + metribuzin	4,3+1,4	ppi+post	36	118	40	102	35	74	44	100	25	100	36,0	97
Alachlor + prometrin	1,4+1,7	pre	26	85	40	102	43	92	42	95	24	96	35,0	94
Alachlor + prometrin	2,4+2,5	pre	25	81	38	96	45	95	35	79	27	107	34,0	91
Prometrin	2,0	pre	43	138	41	105	32	67	40	91	24	96	36,0	97
Prometrin	4,0	pre	40	130	35	90	35	75	26	59	24	96	32,0	86
Prometrin/metribuzin	2,0	post	38	122	41	103	39	82	37	84	24	96	35,8	96
Prometrin/metribuzin	3,0	post	39	128	37	95	45	97	33	75	23	90	35,4	95
Prometrin	2,0	post	38	125	39	99	33	69	37	84	25	100	17,2	46
Prometrin	4,0	post	35	113	37	94	36	77	30	68	24	97	32,4	87
Cyanazin	2,0	post	30	96	40	102	34	74	31	70	23	92	15,8	42
Cyanazin	3,0	post	38	125	34	87	27	57	14	32	24	96	27,4	74
Cyanazin + alachlor	1,5+1,4	post	26	85	38	96	37	79	42	95	25	98	33,6	90
Cyanazin + alachlor	2,0+1,7	post	34	111	38	96	36	76	32	89	26	103	34,6	93

DL	5%	4,1	3,5	4,0	5,6	4,2	4,3
	1%	5,4	4,7	5,3	7,4	5,6	5,7
	0.1%	7,1	6,1	6,9	9,6	7,3	7,4

ppi = erbicidele s-au aplicat înainte de plantarea cartofilor, încorporându-se în sol cu poldiscul +grapa, în 2 urme, la adâncimea de 8—12 cm.

pre = erbicidele s-au aplicat după plantare, înainte de răsărirea cartofilor și a buruienilor.

post = erbicidele s-au aplicat cu 1—5 zile înainte de răsărirea cartofilor, dar după răsărirea buruienilor.

N.B. The undergrounds terms are translated in the previous tables.

obținut și în variantele cu erbicide combinate pe bază de prometrin și metribuzin. (4) Erbicidul EPTC se va aplica în doze de 4,3 kg/ha (substanță activă), înainte de plantarea cartofului și, fiind volatil, se va încorpora imediat în sol cu polidiscul în agregat cu grapa cu colți reglabili. Încorporarea se va face la adâncimea maximă posibil de realizat, 14—16 cm. Un amestec al solului cu erbicidul se realizează cel mai bine prin 2 lucrări cu polidiscul executate în cruce. Pentru combaterea buruienilor dicotiledonate, înainte de răsărirea plantelor de cartofi se va executa un al doilea tratament cu prometrin în doze de 2,0—2,5 kg/ha sau cu metribuzin 0,7—1,00 kg/ha. (5) Alachlorul, în doze de 2—4 kg/ha, asociat cu prometrin în doză de 2,0—2,5 kg/ha sau metribuzin 0,7—1,0 kg/ha, se va aplica imediat după plantarea cartofilor. (6) Prometrinul asociat cu metribuzinul se va aplica după plantarea cartofului și pînă înainte de răsărirea plantelor de cartofi în doze de 2,0—3,0 kg s.a. la hectar. (7) Combaterea buruienilor perene: *Cirsium*, *Agropyrum*, *Convolvulus* etc. din cultura cartofului irigat necesită noi cercetări în vederea elaborării unui program de combatere integrată.

BIBLIOGRAFIE

CEAUȘESCU, I., BERINDEI, M., 1976: Organizarea producției de cartofi în România, Editura „Ceres” București. CIORLAUȘ, AT., ȘARPE, N., VLADUTIU, I., TOMOROGA, P., SCURTU, ELENA, IONESCU, FL., NAGY, C., SEGĂRCEANU, O., APOSTOL, V., NICOLAE, C., LES, MARICICA, TIMIRGAZIU, ELIZA, MĂZĂREANU, I., NICOLAU, A., GUȚĂ, M., BORA, I., MATHE, ȘT., CIORLAUȘ, LAURA, TAMAȘ, L., DRĂGOMIR, LUCIA, PÎNZARU, D., POPA, F., TORGE, CR., BIRLEA, V., FRITEA, T., GANEA, V., 1978: Pagubele provocate de buruieni în producția citorva culturi agricole de câmp din R.S.R. Primul Simpozion Național de Herbologie pe tema „Folosirea rațională a erbicidelor”: Constanța, p. 17—33. ȘARPE, N., PĂLTINEANU, I., NEGUȚI, I., TORGE, CR., 1977: Eficacitatea erbicidelor aplicate în cultura cartofului irigat. Producția vegetală, Seria Horticultura, București, p. 17—24.

*Predat comitetului de redactare la 7 decembrie 1979
Referent: ing. Georgeta Frincu*

STAGE OF RESEARCH WORK AND PROGNOSIS FOR HERBICIDE ASSORTMENT FOR IRRIGATED POTATO CROP

Summary

In 1976—1978 experiments with herbicides in five localities placed in five different zones (Fundulea, Valu lui Traian, Tg. Mureș, Ștefănești — Argeș, Brăila) were carried out. The herbicides in experiment were products including EPTC, trifluralin, alachlor, metolachlor, prometrin, metribuzin and cyanazin. Depending on the mechanism of action and the physico-chemical characteristics of the herbicides, the treatments were done before planting (ppi), soon after planting (pre) and before potato emergence but after weed emergence (post). The varieties Desirée and Ostara have well tolerated the herbicides when optimum rates were used.

A superrate induced some phytotoxic symptoms (it was especially the case of EPTC, trifluralin and prometryn). The best results in controlling the annual Mono- and Dicotyledonatae weeds (*Setaria*, *Echinochloa*, *Sinapis*, *Raphanus*, *Amaranthus*, *Chenopodium*, *Hibiscus*, etc.) were obtained by the following variants: EPTC+prometryn (ppi or post), EPTC+metribuzin (ppi or post), alachlor or metolachlor both associated with prometryn or metribuzin (pre), when good yields could be recorded.

FORSCHUNGSSTAND UND PERSPEKTIVE FÜR DAS HERBIZIDSORTIMENT IM BEWÄSSERTEN KARTOFFELBAU

Zusammenfassung

Während 1976—1978 wurde in verschiedenen klimatischen Bedingungen, in 5 Ortschaften (Fundulea, Valu lui Traian, Tg. Mureş, Ştefăneşti — Argeş und Brăila) ein Herbizidsortiment getestet. Die Unkrautmittel enthielten als Aktivsubstanzen: EPTC, Trifluralin, Alachlor, Metolachlor, Prometryn, Metribuzin und Cyanazin. Die Behandlungen wurden vor der Pflanzung, gleich nach der Pflanzung und vor dem Auflaufen der Kartoffeln vorgenommen.

Die Sorten Desirée und Ostara haben die Unkrautmittel -bei optimalen. Dosengut vertragen. Die Überdosierung hat aber einige phytotoxische Symptome hervorgerufen, besonders bei den Varianten mit EPTC, Trifluralin und Prometryn.

Die besten Ergebnisse gegen die einjährigen Mono- und Dicotyledonenunkräuter (*Setaria*, *Echinochloa*, *Sinapis*, *Raphanus*, *Amaranthus*, *Chenopodium*, *Hibiscus*, usw.) wurden in den Varianten mit EPTC+Prometryn oder Metribuzin (vor und Nachauflauf) und mit Alachlor oder Metolachlor+Prometryn oder Metribuzin (Vorauslauf), erzielt.

Die selben Varianten brachten auch die grössten Erträge.

СТАДИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ АССОРТИМЕНТА ГЕРБИЦИДОВ ДЛЯ ОРОШАЕМОЙ КУЛЬТУРЫ КАРТОФЕЛЯ

Резюме

В период 1976—1978 гг. проводились опыты с гербицидами в 5 местностях, расположенных в различных, в отношении почвенно-климатических условий, зонах — Фундуля, Валулуй Траян, Тыргу Муреш, Штефанешть-Арджеш и Брэила. Испытывались гербициды на основе ЕРТС трифлуралаина, алахлора, метолахлора, прометрина, метрибузина и цианазина. В зависимости от механизма действия и физико-химических свойств соответствующих гербицидов, обработки ими делались или до посадки картофеля, с заделкой их в почву (ppi), сейчас же вселед за посадкой (pre) или же перед появлением всходов картофеля, но уже после появления сорняков (post). Сорта Дезире и Остара хорошо переносили оптимальные дозы гербицидов. Превышение доз вызывало появление симптомов фитотоксичности в особенности в вариантах с применением ЕРТС, трифлуралаина и прометрина. Наилучшие результаты в борьбе с однодольными и двудольными однолетними сорняками (*Setaria*, *Echinochloa*, *Sinapis*, *Raphanus*, *Amaranthus*, *Chenopodium*, *Hibiscus* и др.) были получены в вариантах с применением смесей гербицидов: ЕРТС с прометрином или метрибузином, методом ppi или post, алахлора или метолахлора в смеси с прометрином или метрибузином, применяемых сейчас же после посадки картофеля. В этих же вариантах были получены также и наиболее высокие урожаи клубней.

REZULTATE PRIVIND ÎMBINAREA APLICĂRII ERBICIDELOR CU LUCRĂRILE MECANICE DE ÎNTREȚINERE ÎN PRODUCȚIA INTENSIVĂ A CARTOFULUI

H. BREDT, L. TAMAAȘ, N. ȘARPE, EUGENIA TĂNĂSESCU și GEORGETA FRÎNCU

Pe baza a numeroase cercetări din ultimii 10 ani, executate în condiții pedoclimatice foarte diferite, se prezintă o sinteză asupra modului cum au evoluat sistemele tehnologice de întreținere la cultura cartofului. Întreținerea culturilor exclusiv mecanic a înregistrat limita maximă cu principiul de înăbușire a buruienilor prin realizarea de biloane progresiv tot mai înalte (sporuri de 2,2—3,0 t/ha sau 7—9% față de tehnologiile obișnuite prin prașile). Dar apariția erbicidelor și trecerea, încă din primii ani, de la aplicarea lor pe benzi la aplicarea integrală, pe toată suprafața, a modificat raportul de forțe repede și pronunțat în favoarea erbicidelor, determinând sistemul „erbicide+lucrări mecanice numai la nevoie“. În prezent, prin dezvoltarea sortimentului de erbicide, s-a ajuns ca întreținerea culturilor exclusiv cu erbicide să devină realitate în tot mai multe unități fruntașe. Acest sistem avantajos de întreținere exclusiv pe cale chimică a culturilor poate fi asigurat prin măsuri de combatere integrată a buruienilor (sporuri de 21—30% grad de combatere), precum și printr-o pregătire mai radicală a solului toamna (sporuri de producție de 4—6 t tuberculi la ha).

Mecanizarea lucrărilor constituie unul din cei mai eficienți factori de intensivizare a producției. În cultura cartofului, acest factor a determinat sisteme diferite de producție, cu eficiență din ce în ce mai mare (SCHICK și colab. 1965; WEIMARWERK, 1972). Pentru lu-

crările de întreținere, evoluția sub acest aspect poate fi descrisă mult simplificat ca în schema de mai jos :

Manual
 ∴
 Manual + *mecanizat*
 ∴
Mecanizat + manual
 ∴
Mecanizat
 ∴
Mecanizat + erbicid
 ∴
 Erbicid + *mecanizat*
 ∴
 Erbicid

Înlocuind și eliminând lucrările manuale, s-a ajuns deci la posibilitatea întreținerii exclusiv mecanizate a culturilor de cartof, prin grăpări, prașile, bilonare și rebilonare, în succesiuni și combinații diferite după situație (BERINDEI, 1970 și 1973 ; BRIA, 1975).

Dar această mecanizare progresivă și apoi totală a lucrărilor de întreținere a accentuat mult efectele negative de tasare și compactare a solului, de formare a bulgărilor, de vătămare a plantei și a sistemului radicular (BERINDEI, 1970 și 1972 ; BREDT și POPESCU, 1972 ; GALL, ULRICH și colab., 1974) cu consecințe pînă la recoltarea mecanizată și chiar la secvențele ulterioare, de condiționare, păstrare și valorificare a cartofului (LORENZ și colab., 1972).

De aceea, s-au impus preocupări de perfecționare în acest domeniu, vizînd raționalizarea și reducerea numărului de lucrări, fără și, îndeosebi, cu folosirea erbicidelor. Prezentăm o scurtă sinteză a acestor preocupări și conturarea perspectivei apropiate în acest domeniu.

MATERIAL ȘI METODĂ. Toate cercetările în această direcție s-au bazat pe experiențe de câmp, de regulă polifactoriale și executate în rețea, pe soluri și în condiții climatice diferite. S-a lucrat în condiții de mecanizare, dar riguros, și cu interpretarea statistică a rezultatelor experimentale.

Majoritatea experiențelor au fost executate după cereale ca premergătoare, cu soiurile de cartof admise pentru zona respectivă și folosind tehnologiile de vîrf pentru perioada dată. Numai plantatul cartofului s-a executat semimecanizat, pentru mărirea exactității.

REZULTATE ȘI DISCUȚII. O primă raționalizare, încă fără erbicide, a adus-o principiul de înăbușire a buruienilor în cadrul lucrărilor

de întreținere, prin ridicarea de biloane treptat mai înalte. În experiențe executate la Brașov pe un sol mijlociu spre greu, structurat, mediu îmburuienat și în zona Făgăraș pe un sol mediu podzolit, puternic îmburuienat (tabelul 1), acest procedeu s-a soldat prin sporuri medii semnificative, de 2,1 t/ha, mai mari la o îmburuienare redusă (Brașov) și în condiții de vegetație mai favorabile (anul 1974). Aplicat corect, cu folosirea de rarițe corespunzătoare și combinat cu grapa plasă în fazele inițiale ale culturii, acest principiu s-a dovedit cea mai sigură cale pentru întreținerea exclusiv mecanică a culturilor de cartof, fără prașile manuale și fără erbicide.

Tabelul 1

Realizarea întreținerii culturilor prin biloane progresiv mai înalte pe principiul de înnăbușire a buruienilor (Weed control by progressively higher ridges)

Experiențele (Locality and year)	Producția (Potato yield) t/ha		
	2 prașile mecanice 1 prașilă manuală 1 mușuroit*)	3 rebilonări progresiv mai înalte**)	Diferența (Difference)
Brașov 1973	24,0	26,2	+2,2*
Brașov 1974	42,2	45,2	+3,0**
Făgăraș 1973	14,0	14,7	+0,7
Făgăraș 1974	18,6	21,0	+2,3*
4 experiențe (DL %5 = 2t/ha)	24,7	26,8	+2,1*

*) 2 inter-row mechanical hoeing, 1 hand hoeing, 1 ridging

***) 3 reiridging progressively higher.

Dar o adevărată revoluție în producția cartofului au adus-o abia erbicidele, determinând posibilitatea reducerii numărului de lucrări, a compensării lor prin tratamente cu erbicide (TAMAȘ, 1973; ȘARPE și colab., 1972; VLĂDUȚIU și colab., 1970; BREDT și colab., 1977). Între anii 1960—1970 au existat numeroase preocupări pentru aplicarea erbicidului în benzi, deci numai pe rândurile de plante. Dar din sinteza a numeroase rezultate obținute în condiții pedoclimatice foarte diferite (tabelul 2), se poate constata că acest procedeu nu a satisfăcut la cartof, diminuând producția și eficiența ei economică. În medie pe 26 experiențe s-a înregistrat un deficit de producție de 2 t/ha sau 9%, la un cost mărit cu 50 lei/t și cu o pierdere de 1 500 lei venit la ha. Cauza acestor pierderi nu au fost erbicidele, ci tot lucrările mecanice — prașile și rebilonări — care trebuiau executate pe intervale și care distrugeau repede bilonul (la prașit) și mai ales stratul cu erbicid (la rebilonat), determinând o îmburuienare parțială a culturilor.

Tabelul 2

Influența aplicării erbicidelor în benzi, pe rânduri, asupra producției
(Effect of herbicide spreading on rows in bands on potato tuber yield)

Localitatea Locality (for 2 harvests)	Tipul solului (Soil type)	Natura solului (Soil** nature)	Nr. de ani (Years)	Producția (Yield) t/ha			Cost (cost price) lei/t			Venitul (Income-thou- sand) mii lei/ha		
				Mec.* (With- out herbici- dation)	Mec. + erb. rînd (her- bic.)	Dif. (Diff.)	Mec.* (With- out herbic.)	Mec. + erb. rînd (herbic)	Dif. (Diff)	Mec.* (With- out herbic.)	Mec. + erb. rînd (her- bic.)	Dif. (Diff)
Argeș — rec. I	aluvial	LN	3	17,9	16,1	-1,8	600	630	+ 30	12,6	10,7	-1,9
— rec. II	aluvial	LN	3	26,0	23,0	-3,0	410	440	+ 30	10,1	8,2	-1,9
Brăila	cernoziom castaniu	LN	3	23,5	20,1	-3,4	360	400	+ 40	4,5	3,1	-1,4
Brașov	humico-gleic	AL	3	33,6	33,0	-0,6	270	280	+ 10	10,2	9,6	-0,6
Tg. Mureș	aluvial	LLN	3	28,7	26,7	-2,0	380	420	+ 40	6,1	4,7	-1,4
Oradea	brun podzolit	LA	3	19,0	14,2	-4,8	560	690	+130	4,5	1,6	-2,9
Livada — rec. I	podzolit	LN	3	13,8	13,7	-0,1	480	500	+ 20	12,3	11,6	-0,7
— rec. II	podzolit	LN	3	23,9	21,8	-2,1	300	380	+ 80	11,0	10,2	-0,8
Secuieni	cernoziom	LLN	2	17,1	17,0	-0,1	—	—	—	—	—	—
7 localități	7 soluri	2	26 exp.	22,6	20,6	-2,0 9%	420	470	+ 50 12%	8,9	7,4	-1,5 17%

* La Argeș, Brăila și Secuieni: lucrări mecanice și manuale (only mechanical and manual works)

** N = and soil, A = clay soil, L = intermediary soil.

Rezultate mai bune cu acest procedeu au fost obținute în cultura cartofului pe terenuri plane, dar tot cu diminuări de produse (TAMAȘ, 1973).

Din aceste considerente s-a renunțat repede la aplicarea erbicidelor pe benzi, în favoarea tratamentului pe întreaga suprafață, în scopul înlocuirii atât a prașilelor manuale cât și a lucrărilor mecanice, de al căror efect negativ, cu repercusiuni pînă la recoltare, trebuie ținut mereu seamă. Această trecere la tratamente integrale a dat rezultate bune, exemplificate în tabelul 3 prin date obținute pe soluri mijlociu spre grele la Tg. Mureș și Ștefănești, cu un număr diferit de lucrări (0—3), aplicate cu și fără tratament integral de erbicid. Se poate observa că, fără erbicid, nici 3 lucrări nu au reușit să asigure o producție corespunzătoare (17,3 și 11,8 t/ha, încă în creștere), pe cînd după eliminarea buruienilor prin erbicid au fost suficiente una, maximum două lucrări pentru realizarea unor producții mult mai mari, de 25—27 t car-

Tabelul 3

Influența substituirii lucrărilor mecanice prin erbicidare asupra producției
(Effect of mechanical hoeing by herbicidation on potato tuber yield ;
results after 3 experimental years, on medium — light soils)
Media pe 3 ani, soluri mijlocii spre ușoare

Localitatea (Locality)	Specificare (Traits)	Fără erbicid (Without herbicides)				Cu erbicid aplicat pe într. supraf. (With herbicides on the whole surface)			
		0 lucrări (with... mech. works)	1	2	3	0 lucrări (with... mech. works)	1	2	3
Tg. Mureș	Prod. abs. (Yield) t/ha	9,4	14,6	16,0	17,3	23,3	27,1	25,0	26,0
	Dif. (t/ha)	0	5,2	6,6	7,9	0	3,8	1,7	2,7
	Prod. rel. (Rela- tive yield) %	<u>100</u>	<u>155</u>	<u>170</u>	<u>184</u>	<u>100</u>	<u>116</u>	<u>107</u>	<u>112</u>
DL 5%		1,4 t sau 15...4%							
Ștefănești	Prod. abs. (Yield) t/ha	5,5	8,6	9,6	11,8	23,3	25,7	27,2	26,8
	Dif. (t/ha)	0	3,1	4,1	6,3	0	2,4	3,9	3,5
	Prod. rel. (Rela- tive yield) %	<u>100</u>	<u>156</u>	<u>175</u>	<u>214</u>	<u>100</u>	<u>110</u>	<u>117</u>	<u>115</u>
DL 5%		2,5 t sau 38...9%							
Prod. medie (Mean yield) t/ha		11,6				25,6			

tof la ha. Din aceste experiențe s-a confirmat că rolul prim al prașilelor în cultura mecanizată a cartofului este combaterea buruienilor și numai secundar afinarea solului. După eliminarea buruienilor prin erbicide, prașilele au, dimpotrivă, o tendință de diminuare a producției, chiar și pe aceste soluri mai ușoare, care suportă mai bine lucrări mecanice.

Compensarea sau substituirea lucrărilor prin erbicide s-a dovedit mai eficientă pe soluri sensibile la lucrări, ca de exemplu la Brașov (tabelul 4), pe un sol mijlociu spre greu și un sol ușor dar nedrenat. Producțiile maxime s-au înregistrat în varianta erbid+1 prașilă mecanică (106 și 108%), practic egale cu varianta exclusiv cu erbid,

Tabelul 4

**Influența asupra producției a substituirii lucrărilor mecanice prin erbicide
(Effect of mechanical hoeing substitution by herbicides on potato tuber yield)
Brașov, medii pe 3 ani, soluri sensibile la lucrări*)**

Specificare (Traits)	Variante (Experimental variants)**				
	2 grăpări 3 praș. mecanice 2 praș. manuale 1 mușuroit	3 praș. mecanice 2 praș. manuale 1 mușuroit	2 praș. mecanice	Erbicid 1 praș. mecanică	Erbicid
Nr. de lucrări: (Number of works)	8	6	3	2	1
Producția de tuberculi pe sol mijlociu spre greu (Yield on medium heavy soil)					
t/ha	30,2	30,1	31,6	32,1	31,3
Dif.	0	0,1	1,4*	1,9**	1,1*
%	100	100	105	106	104
Producția de tuberculi pe sol ușor nedrenat (Yield on light but undrained soil)					
t/ha	20,2	20,9	20,5	21,9	21,8
Dif.	0	0,7	0,3	1,7*	1,6*
%	100	103	101	108	108
Costul lucrărilor, inclusiv erbidul folosit (Cost price of hoeing, herbicide price inclusively)					
Lei	763	722	649	594	506
Dif.	0	-41	-114	-169	-257
%	100	95	85	78	66

*) 3 experiment years, on soils susceptible to damage by mechanical hoeing.
**) grăpări = harrowing, praș. mec. = mechanical hoeing, praș. men. = hand hoeing, mușuroit = ridging
erbid = herbicide.

totul la un cost al lucrărilor executate redus cu 169—257 lei, la 78—66% față de martor:

Aplicarea erbicidului pe întreaga suprafață a reușit deci să schimbe raportul dintre lucrări și erbicide în favoarea erbicidelor, deci combaterea chimică a buruienilor, completată numai la nevoie cu lucrări de prășit sau rebilonare.

Dar există numeroase date, de cercetare și din producție, care indică o perspectivă și mai favorabilă. Astfel, sînt sintetizate în tabelul 5 date din foarte numeroase experiențe pentru testarea sortimentului de erbicide: 40 experiențe pe 6 soluri diferite la neirigat și 27 experiențe pe 6 soluri diferite la irigat. Din toate aceste experiențe, în care nu se aplică lucrări mecanice decît la un singur martor, au fost extrase cele mai bune 3 variante, întreținute exclusiv cu erbicide și combinații de erbicide, alături de martorul prășit. Considerînd martorul 100%, rezultă că exclusiv erbicidele au realizat sporuri medii de 8% la neirigat și de 13% la irigat, variind însă pînă la 25 și respectiv 42% spor la producția de cartof. Rezultă de aici că sînt date premisele de a trece la etapa următoare sau la sistemul următor „numai erbicide”, și aceasta cu sortimentul actual, deoarece analizînd ce erbicide stau la baza acestor variante, s-a desprins că în 41 din 67 cazuri (porție de 61%), erbicidele sînt cuprinse în sortimentul omologat. Problema numărul 1 începe s-o constituie deci nu sortimentul de erbicide, ci aplicarea corectă a erbicidelor, exceptînd bineînțeles cazurile în care predomină buruieni perene și în special cele problemă, pentru care se impun lucrări mecanice sau erbicide specifice. De perspectivă mare pentru combaterea și a acestor buruieni perene sînt măsurile care pot fi luate toamna, prin lucrări specifice și mai ales tratamente cu erbicide totale.

Avantajul esențial oferit de tehnologiile exclusiv pe bază de erbicide constă, alături de producții mai mari, în pretabilitatea culturilor de cartof pentru recoltatul mecanizat cu combinele, deci culturi fără buruieni, dar și fără tasare, compactare și bulgări de pămînt. Asigurînd aceste avantaje deosebite, producția cartofului cu minimum de lucrări de întreținere și chiar fără lucrări, pe bază de erbicide, devine un obiectiv prioritar de cercetare și producție. Se impune abordarea acestui obiectiv important după principiile sistemului în care „orice modificare — aici eliminare de lucrări — este condiționată și trebuie compensată prin alte intervenții în cadrul tehnologiilor complete de producție”, intervenții atît pentru eliminarea buruienilor, cît și pentru asigurarea stării de afinare a solului.

a) Pentru eliminarea buruienilor, măsura principală de compensare a lucrărilor mecanice o constituie folosirea erbicidelor. Dar se impune folosirea mai intensivă a acestora și în alte epoci, ca de exemplu toamna, împotriva pirului și altor buruieni perene (Glyfosat, Nata, Omnidel) sau primăvara, în faza plantare-răsărire (erbicide totale sau sistemice). Sau procedee noi și mai eficace de aplicare a erbicidelor,

Producții realizate fără lucrări de întreținere, exclusiv pe bază de erbicide, în cele mai bune variante de testare a sortimentului de erbicide (Potato tuber yield obtained when the weeds were controlled only by herbicide hoeing)

Experiențele pentru testarea sortimentului de erbicide (Locality, year)		Producția de tuberculi (Tuber yield)									
		tone/ha					%				
		Mt. prășit (Check, hoeing)	Mt. neprășit (Check, not hoeing)	V ₁	V ₂	V ₃	Mt. prășit (Check, hoeing)	Mt. neprășit (Check, not hoeing)	V ₁	V ₂	V ₃
Neirigat (not irrigated)											
Brașov	1970—1977	37,8	24,5	39,4	38,6	38,4	100	65	104	102	101
Secuienii	1970—1977	27,9	9,1	31,0	29,8	29,4	100	33	111	107	105
Suceava	1974—1977	38,3	16,6	39,8	39,1	38,3	100	43	104	102	100
Iași	1973—1977	28,5	8,1	28,2	27,0	26,5	100	28	99	95	93
Livada	1970—1977	22,2	12,3	27,7	26,8	26,5	100	55	125	121	119
Geoagiu	1971—1977	39,9	22,5	41,3	40,2	39,7	100	56	104	101	99
6 soluri, 40 experiențe		31,9	15,8	34,3	33,3	32,9	100	49	108	104	103
Irigat (irrigated)											
Fundulea	1973—1977	31,1	21,5	41,2	42,5	41,1	100	69	142	137	132
Tg. Mureș	1972—1977	41,5	15,5	43,7	42,9	41,8	100	37	105	103	101
V. Traian	1972—1977	45,6	17,0	48,6	47,0	46,3	100	37	106	103	102
Ștefănești	1973—1977	45,5	16,1	48,7	46,9	46,6	100	35	107	103	102
Bacău	1972—1974	32,1	23,3	36,8	34,7	34,0	100	72	115	108	108
Brăila	1975—1976	41,1	21,6	46,5	45,4	45,1	100	52	113	110	110
6 soluri, 27 experiențe		40,1	18,4	45,2	43,7	42,9	100	46	113	109	107

Tabelul 6

Mărirea eficienței erbicidului în combaterea pirului prin metoda de aplicare pe straturi (Increasing of herbicide efficiency in controlling *Agropyrum repens* by herbicide applying in two layers)
 Gradul de combatere C%; medii pe 3 experiențe (Control level=C% expressed as mean on 3 experiments)

Varianta (Variant)	Specif. (Measure units)	Masă de pir (Agropyrum)		
		Masa aeriană (Overground part)	Rizomi și rădăcini (Underground part)	Total s.u. pir (Total dry matter)
Fără erbicid (Without herbicide)	kg/ha C %	987 0	1 333 0	2 320 0
Erbicid aplicat normal (Herbicide normal treatment)	kg/ha C %	302 69	478 64	780 66
Erbicid aplicat pe 2 straturi (Herbicide, in two layers spread)	kg/ha C % Dif. C %	37 96 +27	61 94 +30	98 95 +29

cum este ilustrat în tabelul 6, prin trecerea, pentru combaterea pirului la aplicarea pe 2 straturi, cu doza divizată : vara, pe miriști, și toamna, după arătura de bază, metodă care a mărit gradul de combatere a pirului cu 27—30%, permițând distrugerea lui aproape exclusiv pe bază de erbicide (94—96% grad de combatere). Tot pentru combaterea mai eficace a buruienilor trebuie acționat în completarea efectului erbicid și prin alte măsuri de combatere integrată, cum sînt epuizarea rezervelor de semințe din sol la pregătirea terenului, eliminarea surselelor de infestare cu noi semințe de buruieni și îndeosebi factori biologici de mare eficacitate ca rotația plantelor (tabelul 7), înăbușirea buruienilor prin vigoarea de creștere a plantelor de cultură (soi, epocă de semănat, îngrășăminte etc.). În tabelul 7 se poate constata combaterea unui grad mare de îmburuienare cu pir, 4 257 kg substanță uscată la ha, mult superior porumbului, introducînd în rotație plante ca orzoaica, cartoful, sfecla de zahăr, care combat mai bine pirul (21—23% grad de combatere). Prin acțiunea erbicidului, aceste valori au putut fi urcate apoi mult mai ușor la 75—90% grad de combatere, față de numai 66% la porumb, cunoscut ca tolerant pentru pir.

b) Pentru asigurarea afinării necesare a solului în tot timpul vegetației, chiar și fără lucrări mecanice de întreținere, s-a acționat pe linia perfecționării lucrărilor solului în afara perioadei de vegetație, primăvara și mai ales toamna. Unele rezultate în acest sens, prezentate în tabelul 8, au demonstrat o accesibilitate semnificativ mărită

Tabelul 7

Influența diferitelor plante în cadrul rotației asupra infecției cu pir
(Effect of different crops in frame of a crop rotation
on *Agropyrum* control)
Gradul de combatere (C%) pentru pirul subst. uscată (aerian+subteran)
(Control level C%, estimated for total dry matter of *Agropyrum*)

Varianta (Variant)	Specificare (Traits)	Culturi din asolament (Crops)				
		Cartof (Potato)	Sfeclă de zahăr (Sugar beet)	Mazăre (Pea)	Orzoaică (2-row spring barley)	Porumb siloz (Silos maize)
Netratat (Not treated)	S.U. pir (<i>Agropyrum</i> dry matter) kg/ha	3 343	3 291	3 672	2 857	4 257 Mt.
	C %	21	23	14	33	0
Cu erbicide (With herbicides)	S.U. pir (<i>Agropyrum</i> dry matter) kg/ha	755	1 045	606	417	1 445
	C %	82	75	86	90	66

Tabelul 8

Influența reducerii numărului de lucrări de întreținere în cultura cartofului, la diferite variante de afinare a solului toamna, asupra producției de tuberculi
(Effect of decreasing the number of works for weed control by different variants of autumn ploughing on potato tuber yield)
Diferențele față de maritor în t/ha, medii pe 3 experiențe
(Differences from the check, tons/ha)

Adâncimea de afinare toamna (Depth of autumn ploughing) cm	Numărul de lucrări de întreținere (Number of works for controlling weeds)					
	7	6	5	4	4	2
10	22,2	1,7	1,9	1,9	3,6	4,5
30	2,9	3,2	3,9	2,5	4,5	6,8
30+15	2,9	3,8	4,4	5,7	6,2	8,0
50	7,0	6,1	5,0	4,1	7,4	8,7
75	6,6	6,4	5,6	5,5	6,5	6,8
DL 5 %	5,0 t/ha sau 22 %					

pentru lucrările minime la întreținerea culturilor, cu cât solul a fost afînat mai adînc și lucrat mai bine toamna.

Această eliminare a lucrărilor mecanice din timpul perioadei de vegetație a cartofului, cînd dăunează producției și calității acesteia, este deci posibilă, dar trebuie acționat multilateral, prin erbicide și alți factori care să compenseze cât mai sigur rolurile care au revenit prașilelor și celorlalte lucrări de întreținere în cadrul tehnologiilor tradiționale.

Perspectiva în acest domeniu poate și trebuie să devină și mai favorabilă, cînd prin culturalizarea corespunzătoare a solurilor și reducerea la minimum a gradului de îmburuienare, se va putea trece și la eliminarea treptată a erbicidelor. Pași în această direcție sînt făcuți de pe acum în numeroase unități frunțase.

CONCLUZII. (1) Intervenția mecanizării în cultura cartofului a determinat sisteme tehnologice diferite de întreținere a culturilor, în raport cu evoluția mijloacelor mecanice și chimice de combatere a buruienilor. (2) Mecanizarea integrală a lucrărilor de întreținere a atins limita maximă cu aplicarea principiului de înăbușire a buruienilor prin ridicarea de biloane progresiv mai înalte, procedeu pentru care s-au putut stabili sporuri de 2,2—3,0 t/ha sau 7—9% față de tehnologiile obișnuite prin prașile. (3) Chimizarea parțială, prin tratamente cu erbicide numai pe rînduri, nu a dat rezultate satisfăcătoare la cartof; dar tratamentul pe toată suprafața a reușit să schimbe repede raportul dintre lucrări și erbicide în favoarea erbicidelor. (4) În 67 experiențe de testare a sortimentului de erbicide, cele mai bune variante cu întreținere exclusiv chimică au dat sporuri medii de 8% în cultura neirigată și de 13% în cultura irigată, comparativ cu martorul întreținut numai prin prașile. (5) Sistemul fără lucrări mecanice de întreținere în timpul perioadei de vegetație a cartofului a putut fi asigurat pronunțat prin măsuri de combatere integrată a buruienilor (sporuri de 21—30% grad de combatere), precum și printr-o pregătire mai radicală a solului toamna (sporuri de producție de 4—6 t/ha).

BIBLIOGRAFIE

- BERINDEI, M., 1970 : Producția și caracteristicile producției de cartof în legătură cu tehnologia de cultivare. Probleme Agricole 5. BERINDEI, M., 1972 : Cerințe ale culturii cartofului în vederea recoltării cu combina, în : Tehnologia culturii cartofului. Red. rev. agricole, București. BERINDEI, M., 1970 și 1973 : Tehnologia, de cultivare a cartofului în condiții de mecanizare. Red. rev. agricole, București, BREDT, H. și POPESCU, A., 1972 : Influența compactizării solului în cultura mecanizată a cartofului asupra producției de tuberculi. Anale I.C.C.S., Cartoful, 3. BREDT, H. și colab., 1977 : Cercetări privind perfecționarea tehnologiilor complete pentru producerea cartofului. Anale I.C.C.S., Cartoful, 7. BRIA, N., 1975 : Mecanizarea lucrărilor în cultura cartofului. Edit. Ceres, București. GALL, H., ULRICH, G. și colab., 1974 : Industriemässige Produktion von Kartoffeln. Deutscher Landwirtschaftsverlag, R.D.G. LORENZ, H. și colab., 1972 : Grundlagen der Kartoffelproduktion. Deutscher Landwirtschaftsverlag, R.D.G. ȘARPE, N. și colab.,

1972 : Efectul erbicidelor pe bază de triazine combinate și derivați ai ureei în combaterea buruienilor din cultura cartofului. Anale I.C.C.S. Cartoful, 3. SCHICK, R. și colab., 1965 : Maschinen und Anlagasysteme für spezialisierte Verfahren zur Kartoffelproduktion. Kammer der Technik, R.D.G. TAMAȘ, L., 1973 : Reducerea lucrărilor de întreținere la cultura cartofului prin folosirea erbicidelor. Lucrare de doctorat, Inst. Agron. Cluj-Napoca. VLĂDUȚIU, I. și colab., 1970 : Reducerea lucrărilor de întreținere la cultura cartofului prin folosirea erbicidului Gasagard 50. Anale I.C.C.S., Cartoful, 2.

*Pređate comitetului de redactare la 20 iunie 1979
Referent : ing. D. Mitroi*

RESULTS OF RESEARCH WORK ON COMBINATION OF HERBICIDE EFFECT WITH MECHANICAL HOEING UNDER INTENSIVE CONDITIONS OF POTATO CROPPING

Summary

A review on the evolution of the technological systems of tending the potato crop for the last 10 years is made. The peak of the efficacy of the mechanical hoeing was enregistered when ridges progressively higher were obtained (yield increases of 2.2—3.0 t/ha, i.e. 7—9% more than in the variants with a traditional technology). But the appearance of the herbicides and their application on bends and later on the total surface has lead to a decrease of the importance of the mechanical hoeing that becomes useful only sometimes, added to the herbicide action. The control of weeds is realised 21—30% by the herbicides and mechanical work in autumn.

FORSCHUNGSERGEBNISSE ÜBER DIE GEGENSEITIGE ERGÄNZUNG VON HERBIZIDAPPLIKATION UND MECHANISCHER PFLEGEARBEIT IN DER INTENSIVEN KARTOFFELPRODUKTION

Zusammenfassung

Aufgrund umfangreicher Feldversuche und Forschungen der letzten 10 Jahre, unter sehr verschiedenen Boden- und Klimabedingungen, wird eine kurze Synthese über die Entwicklung der technologischen Systeme für die Kartoffelpflege vorgelegt. Die exklusiv mechanische Kulturenpflege hat ihren Höhepunkt mit dem Prinzip der Unkrauterstickung unter immer höher aufgeführten Kartoffeldämmen erreicht, mit Mehrerträgen von 2,2—3,0 t oder 7—9% gegenüber den normalen, auf Hackarbeit beruhenden Pflgetechnologien. Aber die Einführung der Herbizide und der Übergang schon während der ersten Jahre von der Bandapplikation zur Gesamtbehandlung auf der ganzen Fläche, hat das Kräfteverhältnis rasch und stark zugunsten der Herbizide verschoben : Herbizidapplikation und nur nach Bedarf Ergänzung durch mechanische Hack- oder Häufelarbeit. Nach der starken Entwicklung des Harbizidsortiments, wird gegenwärtig die Kartoffelpflege ausschliesslich mit Herbiziden, zur Realität in immer mehr Spitzenbetrieben für Kartoffelproduktion. Dieses vorteilhafte exklusiv chemische Kartoffelpflegesystem kann abgesichert werden, durch Massnahmen der integrierten Unkrautbekämpfung (um 21—30% erhöhter Unkrautbekämpfungsgrad), sowie auch durch radikalere Bodenvorbereitung im Herbst, die zu 4—6 t/ha Mehrertrag durch Minimalbearbeitung während der Vegetationsperiode führte.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ, КАСАЮЩИХСЯ СОЧЕТАНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ С МЕХАНИЗИРОВАННЫМИ РАБОТАМИ УХОДА ПРИ ИНТЕНСИВНОЙ КУЛЬТУРЕ КАРТОФЕЛЯ

Резюме

На основе множества исследований, проводившихся в течение последнего десятилетия в самых различных почвенно-климатических условиях, приводится обзор развития технологических систем ухода за культурами картофеля. Исключительно механизированный уход за культурами достиг своего максимального развития на основе принципа подавления сорняков путем прогрессивного увеличения высоты гребней, с получением прибавок урожаев от 2,2 до 3,0 т/га или 7—9%, по сравнению с применением обычных технологий, с обработкой мотыжением. Однако, появление гербицидов и переход в первые же годы их применения с обработки по полосам к сплошной обработке ими всей площади культуры, быстро и радикально изменили соотношение сил в пользу гербицидов и обусловили появление системы „гербициды + механизированные обработки только в случае необходимости“. В настоящее время, благодаря расширению ассортимента гербицидов все в большем числе передовых хозяйств перешли к уходу за культурами исключительно с помощью гербицидов. Эта выгодная система исключительно химического способа ухода за культурами, может быть обеспечена путем мер интегрированной борьбы с сорняками (с 24—30% увеличением степени уничтожения сорняков), а также и путем более тщательной осенней подготовки почвы (при прибавках урожая клубней от 4 до 6 т/га).

REZULTATE PRELIMINARE PRIVIND PREVENIREA ŞI COMBATERRA ÎMBURUIENĂRII TÎRZII ÎN CULTURA CARTOFULUI

L. TAMAŞ, GEORGETA FRÎNCU, H. BREDT, LIDIA GEAMANU
V. BÎRNAURE, M. AXINTE, I. NEGREA, ELENA SCURTU,
N. POPA şi N. ŞARPE

În scopul menţinerii culturii cartofului fără buruieni pînă la recoltare s-au executat cercetări în anul 1978, în 6 localităţi, executîndu-se, pe suprafeţe tratate preemergent cu Cosatrin sau Cosatrin şi Dual, tratamente postemergente cu Sencor şi Dual pe toată suprafaţa, sau Cosatrin şi Dual între rînduri, cu protejarea cartofului.

S-a evidenţiat varianta tratată preemergent cu o doză medie de Cosatrin 50 (prometrin 50%) 4 kg+Dual 500 (metolachlor 50%) 4 l/ha, rebilonat după răsărire şi tratat cu Sencor (metribuzin 70%) 1 kg+4 l Dual 500, cînd plantele de cartof au avut înălţimea de 10—15 cm.

Există deci posibilitatea de excludere a lucrărilor mecanice de întreţinere acolo unde ponderea buruienilor perene rezistente la acţiunea erbicidelor nu este prea mare.

Cu tehnologia actuală de întreţinere a culturii cartofului, prin tratament preemergent cu erbicide reziduale şi o rebilonare înainte încheierii rîndurilor, se pot combate majoritatea buruienilor anuale apărute în prima fază de vegetaţie. Dacă desimea plantelor şi dezvoltarea lor este bună, iar buruienile perene lipsesc, cultura se menţine curată pînă la căderea vrejilor, cînd apare însă îmburuienarea tîrzie, care dăunează mai puţin la obţinerea unor producţii mari, dar îngreunează recoltarea mecanizată a cartofului. Cauzele invadării lanului cu buruieni în partea a doua a vegetaţiei sînt multiple: buruieni necombătute încă de la început datorită tratamentului neuniform; aplicarea erbicidelor pe teren bulgăros; rebilonare adîncă în timpul vegetaţiei, la o umiditate necorespunzătoare a solului; prezenţa unor buruieni rezistente la erbicidul aplicat; expirarea termenului de acţiune a erbicidului şi altele. Pentru obţinerea de culturi curate de buruieni pînă la recoltare,

s-au făcut numeroase cercetări, dintre care menționăm pe cele mai importante: aplicarea de erbicide cu efect specific asupra unor buruieni rezistente, ca *Avena fatua* și *Galium aparine* (KARCH și FEYERABEND, 1977; LUNING, 1977); combinații de erbicide pentru prelungirea efectului sau lărgirea spectrului de acțiune (BERES, 1977; KARCH și FEYERABEND, 1977; ȘARPE și colab., 1973); majorarea dozei de erbicid pentru prelungirea acțiunii (SCURTU, 1976); aplicarea post-emergentă a erbicidelor între rânduri (TAMAȘ și colab., 1973); aplicarea erbicidelor pe vegetație, ca Sencor contra buruienilor dicotiledonate sau preparatul Iloxan pentru distrugerea buruienilor monocotiledonate anuale (BERES, 1977; HORVATH, 1977; MAYKUHS, 1976); sistarea oricărei lucrări în timpul vegetației, pentru a nu se rupe pelicula de erbicide (MAYKUHS, 1976).

În dorința de a crea condiții pentru o mecanizare completă, prin distrugerea tuturor buruienilor pînă la recoltare, s-a organizat prezenta experiență.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE. Factori și graduări: A. Aplicarea preemergentă a erbicidelor: a_1 — Cosatrin-50 (prometrin 50%) 4 kg/ha a_2 — Cosatrin 4 kg/ha + Dual 500 (matolachlor 50) 4 l/ha. B. Lucrări mecanice cînd plantele de cartof au 10—15 cm înălțime: b_1 — nelucrat; b_2 — rebilonat. C. Tratamente postemergente după rebilonarea culturii (la b_2): c_1 — netratat, c_2 — Sencor 1 kg/ha (metribuzin 70%) + Dual 4 l/ha pe toată suprafața; c_3 — Cosatrin 4 kg/ha completat cu Dual 4 l/ha în zona infestată cu mohor, aplicat între rânduri cu 8—10 zile după c_2 , dar înainte de îmbobocire.

Experiența s-a amplasat în 6 localități, pentru a cuprinde condiții cît mai variate. Pe soluri luto-nisipoase, cu un conținut de humus redus, dozele de erbicide au fost micșorate.

Buruieni dominante: *Sinapis arvensis*, *Raphanus raphanistrum* și *Brassica nigra* la S.C.A. Suceava și S.C.Z. Tg. Mureș; *Polygonum persicaria* la Suceava și Institutul agronomic Iași; *Hibiscus trionum* la Suceava; *Setaria* sp. și *Echinochloa crusgalli* la S.C.A. Caracal și Institutul agronomic București, Craiova și Iași. S-a cultivat soiul Desirée.

În ceea ce privește precipitațiile, nu au fost abateri mari față de media multianuală.

REZULTATE ȘI DISCUȚII. Rezultatele obținute în medie pe 6 localități, prezentate în tabelul 1, arată contribuția graduărilor pe factori la creșterea producției de tuberculi și reducerea gradului de îmburuienare pînă la recoltare.

Folosirea combinației de Cosatrin cu Dual față de Cosatrin singur nu a determinat obținerea unui spor semnificativ de producție, dar cantitatea de buruieni substanță uscată s-a redus de la 470 kg la 200 kg/ha. S-a dovedit din nou necesitatea introducerii în combinațiile de erbicide a unui antigraminacid, mai ales în zonele infestate cu mohor. Din încercările făcute în anii anteriori a rezultat că erbicidul Dual corespunde acestui scop, avînd posibilități largi de aplicare în privința modului și epocii de aplicare fără efect fitotoxic asupra culturii.

La nivelul agrotehnicii actuale, este nevoie de rebilonarea culturii după răsărirea cartofilor; prin această lucrare se reduce gradul de

Tabelul 1

**Efectul tratamentelor asupra producției și gradului de îmburuienare
(Effect of treatments on tubers yield and amount of weeds)**

Factori și graduări (Factors and variants)	Producția tuberculi Tuber yield				Buruieni subst. uscată (q/ha) Weeds (dry matter)				
	t/ha (t/ha)	dif. (diff.)	%	semin. (sign.)	Anuale (Annual)		Perene (Perennial)	Total (total)	% comba- tere (control)
					Mono- cotil.	Dicoti- led.			
A. Aplicare preemergentă a er- bicidelor (Preemergent con- trol)									
a ₁ Cosatrin — 50	31,3	—	100		1,0	3,0	0,7	4,7	—
a ₂ Cosatrin — 50 + Dual 500 DL 5%	31,6 0,9	0,3	101		0,6	0,8	0,6	2,0	57
B. Lucrări mecanizate după ră- sărire (Tillage after emer- gence)									
b ₁ — nelucrat (no tillage)	29,9	—	100		1,0	3,0	0,8	4,8	—
b ₂ — bilonat (ridge ma- king) DL 0,1%	33,0 1,8	3,1	110	***	0,6	0,7	0,5	1,8	62
C. Tratamente postemergente (Postemergent treatments)									
c ₁ nelucrat (not treated)	29,9	—	100		2,0	4,0	0,8	6,8	—
c ₂ Sencor + Dual 500	32,4	2,5	108	***	0,6	0,4	0,7	1,7	75
c ₃ Cosatrin — 50 + Dual 500 DL 0,1%	32,1 2,0	2,2	107	***	0,4	1,0	0,5	1,9	72

îmburuienare și crește producția de tuberculi. La aplicarea însă a unei agrotehnici superioare, cu rebilonarea culturii înainte de răsărire, asigurarea combaterii chimice a tuturor buruienilor și amplasarea culturii pe un sol cu textură potrivită, considerăm că nu va fi nevoie de executarea de lucrări mecanice după răsărire a cartofilor. Menționăm că sînt deja unități agricole unde se realizează producții mari de tuberculi fără să se execute lucrări de întreținere în timpul vegetației. Trebuie să avem în această privință o gîndire diferențiată, rebilonarea în timpul vegetației să se facă numai acolo unde gradul de îmburuienare și starea biloanelor cer aceasta și numai atunci cînd umiditatea solului permite.

Completarea unui tratament preemergent cu aplicarea postemergentă se practică la multe culturi. La cartofi, odată cu apariția erbicidelor Sencor, Dual și Iloxan, substanțe cu posibilitate de aplicare pe vegetație, aplicarea postemergentă este posibilă. Prin tratarea culturii cu 1 kg Sencor și 4 l Dual la ha, cînd plantele de cartof au înălțimea de 10—15 cm, în medie pe 6 localități s-a obținut un sport foarte semnificativ de producție, de 2,5 t tuberculi și s-a redus gradul de îmburuienare sub 200 kg masă uscată la ha. Sporul realizat asigură eficiența economică a tratamentului, iar menținerea culturii fără buruieni pînă la sfîrșitul vegetației crează posibilități de recoltare complet mecanizată. Nu s-au obținut diferențe semnificative de producție între cele două tratamente de aplicare postemergentă, dar aplicarea combinației cu Sencor și Dual pe toată suprafața este mai simplă decît tratamentul cu amestec de Cosatrin și Dual aplicat între rînduri, care cere o lucrare de mare finețe și se execută cu o productivitate mai redusă. Dacă la această motivare se mai adaugă faptul că Sencorul are un spectru mai larg de acțiune, ajungem la concluzia că trebuie să se facă eforturi pentru asigurarea necesarului de substanțe cu posibilitate de aplicare postemergentă pe toată suprafața cultivată cu cartofi, în condiții de mecanizare, iar Cosatrinul să fie folosit pentru tratamentul preemergent.

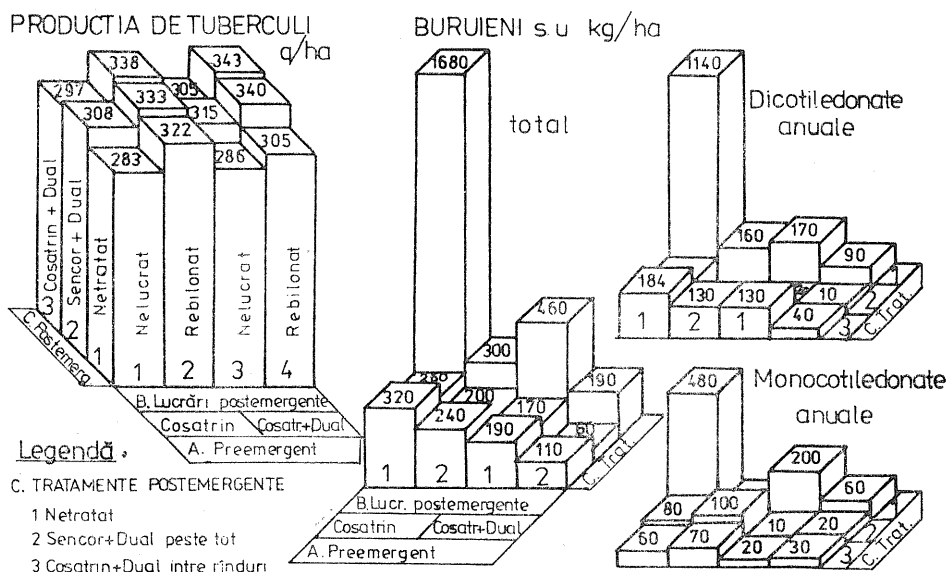


Fig. 1 — Efectul tratamentelor la combaterea îmburuienării tîrzii asupra producției de tuberculi și gradului de îmburuienare (Effect of treatments for controlling the late weeds on the potato tuber yield and on the amount of weeds)

Rezultatele obținute privind interacțiunea graduărilor la factorii studiați sînt prezentate în figura 1.

Producțiile de tuberculi variază între 28 și 34 t/ha, adică prin îmbunătățirea tehnologiei de întreținere a crescut producția de 6 t. Efectul tratamentelor pe localități este foarte variat, de la 2 t spor realizat la Institutul Agronomic „Nicolae Bălcescu” București pînă la 12 t la Institutul Agronomic Iași și Stațiunea Experimentală Caracal, dar valoarea tratamentelor nu depășește 1 000 lei/ha. În consecință, măsurile luate sînt eficiente în orice condiții. Importanța tratamentelor este mai evidentă dacă se compară cantitățile de buruieni (s.u. kg/ha) determinate în preajma recoltării.

La varianta cu un singur tratament preemergent și 1 680 kg buruieni s.u./ha, recoltarea mecanizată devine o problemă. Dacă însă buruienile sînt combătute pre și postemergent, cultura la recoltare poate fi practic lipsită de buruieni.

Diferența dintre gradul de îmburuienare a fost mai evidentă la experiența de la Institutul Agronomic din Iași, unde s-au înregistrat variații între 6 600 kg și 100 kg substanță uscată la ha la speciile *Polygonum persicaria*, *Hibiscus trionum* și *Echinochloa crus galli*. Fenomene asemănătoare, cu buruieni necombătute cu un singur tratament s-au observat în repetate cazuri în primăveri secetoase sau pe parcele cu buruieni rezistente la acțiunea erbicidului. Completarea aplicării erbicidelor cu un tratament postemergent mărește simțitor siguranța reușitei combaterii tuturor buruienilor anuale, deci este un pas spre mecanizarea completă a culturii cartofului.

CONCLUZII. (1) Asocierea erbicidelor Cosatrin și Dual îmbunătățește gradul de combatere a buruienilor prin lărgirea spectrului de acțiune al erbicidelor. (2) La nivelul actual de infestare cu buruieni și avînd în vedere erbicidele folosite se recomandă executarea unei rebelonări în timpul vegetației, în majoritatea cazurilor. (3) Prin aplicarea tratamentelor cu erbicide în două etape, pe un teren infestat cu buruieni anuale, se realizează menținerea culturii fără buruieni pînă la recoltare. (4) Aplicarea postemergentă a combinației Sencor cu Dual pe toată suprafața este mai eficientă și mai realizabilă la nivelul tehnicii actuale, decît tratamentul între rînduri cu amestecul de Cosatrin+Dual. (5) Rezultatele practice obținute în unele localități, în urma aplicării unui tratament preemergent cu combinații de erbicide, urmat de un tratament postemergent cu Sencor și Dual, demonstrează posibilitatea excluderii lucrărilor mecanice de întreținere din timpul vegetației, acolo unde ponderea buruienilor rezistente la acțiunea erbicidelor nu este prea mare.

BIBLIOGRAFIE

BERES, I., 1977: Unkrautbekämpfung bei industriemässiger Produktion von Kartoffeln in Ungarn. Symposium: Unkrautbekämpfung in der industriemässigen Pflanzenproduktion, Halle. HORVATH, S., 1977; A burgonya növényápolása. Lang, G., Horváth, S.; Burgonya termesztési technológiai útmutató. Keszthely. KARCH, K., FEYERABEND, G., 1977: Aufgaben und Entwicklungstendenzen der Unkrautbekämpfung unter den Bedingungen der Industriemässigen Pflanzenproduktion. Symposium: Unkrautbekämpfung in der industriemässigen Pflanzenproduktion, Halle. LUNING, K., 1977: Bekämpfung von Galium aparine und anderen dicotylen Unkrautern in Kartoffeln mit Hilfe von Bentazon im Spiritzsystem mit métobromuron. Symposium on the different methods of weed control and their integration. Uppsala, p. 97—100. MAYKUHS, F., 1976: Möglichkeiten und Grenzen der Unkrautbekämpfung in Kartoffeln. Der Kartoffelbau, 4. ȘARPE, N., BREDT, H., DRAGOMIR, LUCIA, GUȚĂ, M., MĂZĂREANU, I., VLĂDUȚIU, I., ZAHAN, P., DRAICA, C., 1973: Efectul unor erbicide asociate în cultura cartofului. Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 4. p. 235—243. SCURTU, ELENA, 1976: Rezultate experimentale privind tehnologia aplicării erbicidelor la cartof în vederea prelungirii eficacității acestora pînă la recoltare. Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 4. TAMAȘ, L., BREDT, H., DRAGOMIR, LUCIA și DRAICA, C., 1973: Tehnologia aplicării erbicidelor la cultura cartofului. Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 4.

*Predată comitetului de redactare la 25 aprilie 1979
Referent: dr. ing. H. Groza*

PRELIMINARY RESULTS ON PREVENTING AND CONTROLLING LATE WEEDS IN POTATO FIELDS

Summary

In the aim to keep the field free of weeds till the harvest, experiments in 1978 in 6 localities were carried on. The herbicides were sprayed in preemergency (Cosatrin, Cosatrin+Dual) or in postemergency (Sencor+Dual on the whole area or Cosatrin+Dual only between rows). The best variant was the preemergent treatment with Cosatrin 50 (prometrin 50%) 4 kg/ha+Dual 500 (metolachlor 50%) 4 l/ha, followed by a remaking of the ridges after emergence and a new treatment with Sencor (metribuzin 70%) 1 kg/ha+Dual 500 4 l/ha when the plants were of 10—15 cm high.

ERGEBNISSE ZUR VORBEUGUNG UND BEKÄMPFUNG DER SPÄTERUNKRAUTUNG IM KARTOFFELBAU

Zusammenfassung

Während des Jahres 1978 wurden in 6 Ortschaften Versuche mit folgenden Behandlungen durchgeführt: — Vor dem Kartoffelauflauf mit Cosatrin oder Cosatrin und Dual behandelt, nach dem Kartoffelauflauf mit Sencor und Dual ganzflächig, oder mit Cosatrin und Dual zwischen den Reihen behandelt.

Folgende Variante hat sich bewährt: Vorauflaufbehandlung mit Cosatrin 50 (Prometrin 50%) 4 kg+Dual 500 (metolachlor 50%) 4 l/ha, Häufelung nach dem

Auflaufen der Kartoffeln und Behandlung mit Sencor (Metribuzin 70%) 1 Kg+Dual 500, 4 l. Diese zweite Behandlung wird nur dann vorgenommen wenn die Kartoffelpflanzen 10—15 cm hoch sind.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ, КАСАЮЩИЕСЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ПОЯВЛЕНИЯ ПОЗДНЕГО ЗАСОРЕНИЯ КУЛЬТУР КАРТОФЕЛЯ И БОРЬБЫ С НИМИ

Резюме

С целью поддержания культур картофеля в чистом виде без засорения сорняками до уборки, в 1978 году, в 6 местностях проводились исследования с применением довсходовых обработок одним только препаратом Косатрин или же совместно с препаратом Дуал, послевсходовых сплошных обработок препаратами Сенкор и Дуал и послевсходовых междурядных обработок препаратами Косатрин и Дуал, с принятием мер по защите растений картофеля.

Хорошие результаты были получены в варианте с довсходовой обработкой средней дозой в 4 кг/га Косатрина 50 (прометрин 50%) с 4 л/га Дуала 500 (метолахлор 50%), с повторным гребневанием после появления всходов и обработкой препаратами Сенкор (метрибузин 70%) в дозе 1 кг/га и Дуал 500 в дозе 4 л/га, когда растения картофеля достигали высоты 10—15 см.

Таким образом было установлено, что имеется возможность устранения механизированных работ ухода, там где процент устойчивых к гербицидам сорняков не слишком высок.

CERCETĂRI ORIENTATIVE PRIVIND COMBATEREA BURUIENILOR PERENE ÎN CULTURA CARTOFULUI

L. TAMAȘ, LIDIA GE^A MĂNU, V. BÎRNAURE și N. ȘARPE

Se prezintă rezultatele experimentale din 2 localități privind combaterea unor buruieni perene prin lucrări mecanice și tratamente cu erbicide. Arăturile repetate sau combinate cu discuri nu au redus semnificativ gradul de îmburuienare. Erbicidele: aminotriazol în doză de 15 kg/ha și glyphosate cu 2,5—3,5 kg/ha, aplicate în luna septembrie la înălțimea de 20—40 cm a buruienilor, au redus îmburuienarea cu 40—90%. S-a constatat o combatere mai bună a buruienilor: *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Mentha* sp. și *Agropyrum repens*. Efectul a fost mai redus la speciile *Symphytum officinale* și *Equisetum arvense*.

Deși cercetările din ultimul deceniu au dus la generalizarea utilizării pe întreaga suprafață cu cartof a erbicidelor reziduale, în domeniul combaterii buruienilor au rămas încă numeroase probleme nesoționate. Prin reducerea numărului de lucrări mecanice și folosirea unilaterală a erbicidelor, s-au răspândit multe specii de buruieni perene ca: *Cirsium arvense*, *Sonchus arvensis*, *Symphytum officinale*, *Convolvulus arvensis*, *Agropyrum repens*, *Equisetum arvense* și altele (BERINDEI și colab., 1978; BOUCHET și colab., 1977; HUNYADI, 1977; ROLA și KURNIEWSCHI, 1977).

Pe baza cercetărilor făcute în multe localități din țară, s-a recomandat combaterea buruienilor perene prin prașilă manuală (TAMAȘ și colab., 1976).

În domeniul combaterii buruienilor perene în vii și livezi (KAFADAROFF și DAVID, 1977; KAFADAROFF și colab., 1977) s-au obținut, în schimb, rezultate mai bune decât la cartof. Prezentăm în lucrarea de față primele rezultate experimentale din țară, privind modalitatea combaterii buruienilor dicotiledonate din cultura cartofului.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE. Experiențele s-au amplasat pe un teren foarte îmburuienat la Slobozia Moară (I.A.N.B.) și la S.C.Z. Tg. Mureș. După recoltarea plantei premergătoare, în luna iulie 1977 s-a executat o discuire.

S-a urmărit combaterea următoarelor specii de buruieni: *Cirsium arvense*, *Sonchus arvensis*, *Convolvulus arvensis*, *Symphytum officinale*, *Mentha* sp., *Agropyrum repens* și *Equisetum arvense*.

Tratamentele cu erbicide s-au făcut începînd cu luna septembrie (1977), cînd buruienile perene au fost bine dezvoltate (înălțime 20—40 cm). În anul 1978, combaterea buruienilor s-a făcut numai prin aplicarea unei doze moderate de prometrin.

Factorii studiați au fost următorii: A. — Lucrări mecanice: a_1 — arat toamna la 18—20 cm ad. (în luna octombrie); a_2 — arat vara la 25—30 cm ad.+grăpat și arat toamna la 18—20 cm ad. (în septembrie); a_3 — arat vara, discuit repetat la înverzire, arat toamna. B. — Tratamente cu erbicide după recoltarea plantei premergătoare și creșterea buruienilor: b_1 — netratat, b_2 — glyphosate 2,5 kg/ha; b_3 — glyphosate 3,6 kg/ha; b_4 — amitrol 15 kg/ha.

REZULTATE OBTINUTE ȘI DISCUȚII. Din datele experimentale prezentate în tabelul 1, rezultă o comportare asemănătoare a tratamentelor din cele două localități: un efect redus în urma lucrărilor mecanice și mari diferențieri sub influența tratamentelor chimice.

Considerăm că diferențele mici, ne semnificative, constatate în variantele cu lucrări mecanice în ceea ce privește producția de tuberculi și gradul de îmburuienare se datorează răspîndirii neuniforme a buruienilor de pe parcela experimentală. La un nivel de infestare în medie cu 40 q s.u. de buruieni perene la ha, combaterea buruienilor nu se poate rezolva prin lucrări mecanice.

Sub influența erbicidelor s-a realizat o proporție de combatere a buruienilor perene de 85—90% și un spor de producție de 10—11 t tuberculi la ha. Aceste rezultate demonstrează că există posibilitatea de combatere a buruienilor perene pe cale chimică, în afara perioadei de vegetație a cartofului.

Utilitatea combaterii buruienilor perene în cadrul vegetației se va resimți la toate culturile din rotație, dar sporul realizat la cartofi, la o infestare masivă, acoperă cheltuielile de erbicidare într-un singur an.

În tabelul 2 se prezintă sensibilitatea speciilor de buruieni față de erbicide la dozele încercate. S-au combătut bine *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Mentha* sp. și *Agropyrum repens* — peste 80%. Efectul a fost mai redus la speciile *Symphytum officinale* și *Equisetum arvense*, între 30 și 71%.

În domeniul combaterii buruienilor perene rezistente la erbicidele omologate pentru cartofi sîntem la începutul activității. Trebuie lărgit sortimentul încercat și, pe baza cunoașterii biologiei speciilor de „buruieni problemă”, să acționăm în perioada oportună. Combaterea buruienilor perene ar duce la culturalizarea cîmpurilor, la ușurarea mecanizării, la creșterea producțiilor și a productivității muncii.

CONCLUZII. (1) Prin combaterea sistematică a buruienilor sensibile cu erbicide omologate pe bază de prometrin, linuron etc. se răspîndesc

**Combaterea buruienilor perene din cultura cartofului Slobozia Moară (I.A.N.B.)
și S.C.Z. Tg. Mureș 1978 (Control of perennial weeds in potato crop)**

Tabelul 1

Factor	Producția de tuberculi (tuber yield), t/ha						Buruieni perene s.u. (Dry matter perennial weeds), q/ha			
	Slobozia Moară (I.A.N.B.)	S.C.Z. Tîrgu Mureș	Media (Average)	Dif. (Diff.)	%	Semn. (Sign.)	Slobozia Moară (I.A.N.B.)	S.C.Z. Tîrgu Mureș	Media (Average)	Combat. (control)
A. Efectul lucrărilor mecanice (Effect of mechanical tillage)*										
a ₁ arat toamna	29,0	38,9	34,0	—	100		12	10	11	—
a ₂ arat adinc vara, disc., arat toamna	28,0	40,7	34,4	0,4	101		11	12	11	—
a ₃ arat vara, arat adinc toamna	28,0	39,4	33,7	0,3	99		18	22	20	—
DL 5% t/ha	0,3	5,4	2,8							
0,1% t/ha	0,7	1,3	6,9							
B. Influența tratamentelor cu erbicide (Effect of herbicides)**										
b ₁ Netratat	25,1	27,0	26,1	—	100		32	49	40	—
b ₂ Glyphosate 2,5 kg/ha	28,3	44,0	36,2	10,1	139	***	7	3	5	87
b ₃ Glyphosate 3,6 kg/ha	29,3	43,5	36,4	10,3	139	***	7	2	4	90
b ₄ Amitrol 15 kg/ha	30,7	44,1	37,4	11,3	143	***	8	5	6	85
DL 5% t/ha	0,9	2,9	1,9							
0,1% t/ha	1,7	5,2	2,3							
Interacțiuni A + B										
a ₁ b ₁	25,7	27,4	26,6	—	100		32	33	33	—
a ₁ b ₂	29,1	41,4	35,3	8,7	133	***	6	1	4	88
a ₁ b ₃	29,9	43,1	36,5	9,9	137	***	5	2	4	88
a ₁ b ₄	31,3	43,6	37,5	10,9	141	***	6	6	6	82
a ₂ b ₁	24,6	28,9	26,8	0,2	101		24	43	33	—
a ₂ b ₂	28,0	45,4	36,7	10,1	138	***	6	1	4	88
a ₂ b ₃	28,8	42,3	35,6	9,0	134	***	7	1	4	88
a ₂ b ₄	30,7	46,1	38,4	11,8	144	***	7	2	5	85
a ₃ b ₁	25,1	24,9	25,0	1,6	94		41	68	55	—
a ₃ b ₂	27,9	45,2	36,6	10,0	138	***	10	7	9	73
a ₃ b ₃	29,1	44,9	37,0	10,4	139	***	10	2	6	82
a ₃ b ₄	30,0	42,5	36,3	9,7	136	***	12	9	11	87
DL 5% t/ha	1,4	5,0	3,2							
0,1% t/ha	2,5	8,9	5,7							

*) arat toamna = autumn ploughing

arat vara = summer ploughing

disc = disk harrowing

arat adinc = deep ploughing

**) netratat = untreated

Efectul erbicidelor asupra combaterii buruienilor perene
(Effect of herbicides on perennial weeds in potato crop)

Specia de buruieni (Weed species)	Nota EWRC*				Combatere (Control) %		
	Netratat (untreated)	Glyphosate		amitrol 15 kg/ha	Glyphosate		amitrol 15 kg/ha
		25 kg/ha	36 kg/ha		25 kg/ha	36 kg/ha	
<i>Cirsium arvense</i>	9	3	2	4	95	97	83
<i>Sonchus arvensis</i>	8	3	2	2	72	80	80
<i>Convolvulus arvensis</i>	6	2	2	3	96	96	93
<i>Symphytum officinale</i>	6	3	2	5	64	71	36
<i>Mentha</i> sp.	6	3	2	2	94	98	90
<i>Agropyrum repens</i>	5	3	2	3	90	95	85
<i>Equisetum arvense</i>	5	4	3	4	40	50	30
TOTAL la :							
— I.A.N.B.	9	4	3	4	78	78	75
— Tg. Mureş	9	3	2	4	94	96	90

*) Nota EWRC: 1 = fără buruieni (without weeds)
9 = invadată de buruieni (very many weeds).

buruienile perene care împiedică recoltarea mecanizată și obținerea unor producții mari de cartof. (2) La o infestare puternică cu buruieni perene, combaterea acestora nu se rezolvă prin arături repetate sau prin alte lucrări mecanice. (3) Combaterea buruienilor perene este posibilă cu diferite doze de glyphosate în funcție de stadiul de dezvoltare și sensibilitatea speciilor. (4) Extinderea cercetărilor privind combaterea buruienilor perene poate să ducă la rezolvarea combaterii lor în culturile de cartof, fără a se folosi lucrări de întreținere manuale.

BIBLIOGRAFIE

BERINDEI, M., BREDT, H., ȘARPE, N., FRÎNCU, GEORGETA, TÂNĂȘESCU, EUGENIA, VLĂDUȚIU, I. și SCURTU, E., 1978: Realizări, dificultăți și perspectiva combaterii chimice a buruienilor din cultura cartofului. Folosirea rațională a erbicidelor — Studii și comunicări de la Simpozionul Național de Herbologie. Constanța. BAUCHET, F., LESCOR, L., IAN, P., FEXT, H., MAUMENE, I., 1977: Techniques de lutte contre les chiendents. Simpoziu sur les differentes methodes de desherbage et leur integration Upsala. BREDT, H., 1977: Versuchsergebnisse über die chemischen Bekämpfung der Quecke (*Agropyrum repens*) in der S. R. Rumänien. Symposium Unkrautbekämpfung in der industriemässigen Pflanzenprodu-

tion. Halle. HUNYADI, K., 1977 : Ausdauernde Unkräuter und ihre Bekämpfung in den konzentrierten und spezialisierten Groszbetrieben Ungarns. Symposium: Unkrautbekämpfung in der industriemässigen Pflanzenproduction. Halle. KAFADAROFF, G., BRUNET, I., DAVID, H., 1977 : Balance de 6 années d'expérimentation du glyphosate en arboriculture fruitière. Journées d'études sur les herbicides. Compte rendu de la 9^e Conférence COLUMA, KAFADEROFF, G., DAVID, H., 1977 : Balance de 6 années d'expérimentation et de 2 années d'utilisation du glyphosate dans le vignoble. Journées d'études sur les herbicides. Compte rendu de la 9^e Conférence du COLUMA, ROLA, I., PUZNEWSKI, E., 1977 : Einfluss der Intensivierung und Spezialisierung der Pflanzenproduction auf die Verunkrautung Symposium: Unkrautbekämpfung in der industriemässigen Pflanzenproduction. Halle. TAMAŞ, L., BREDET, H., BERINDEI, M., VLĂDUȚIU, I., BRETAN, I., SIMIONESCU, I., GUȚĂ M., SCURTU, D., ZAHAN, P., MĂZĂREANU, I., CANTAR, F., NAFORNIȚĂ, MĂRIA, NEGUȚI, I., POPA, V., TIRU, I., DRAGOMIR, LUCIA, MORAR, G., CĂLINOIU, I., 1976 : Cercetări privind tehnologia aplicării erbidului „Argetrin”. Anale I.C.C.S. Braşov, Cartoful, 6.

ORIENTATIVE RESEARCH ON CONTROL OF PERENNIAL WEEDS IN POTATO FIELDS

Summary

Results obtained in experiments carried on in 2 localities showed some procedures in controlling the perennial weeds by mechanical hoeing and herbicides. The repeated ploughings were combined with the disk-harrows work, but the weeds were not significantly controlled. The herbicides aminotriazol (15 kg/ha) and glyphosate (2.5—3.5 kg/ha) applied in September when the weeds were 20—40 cm high, have reduced the amount of the weeds with 40—90%. Even the weeds like *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Mentha* sp. and *Agropyrum repens* were better controlled in such a way. A poor effect was enregistered for *Symphytum officinale* and *Equisetum arvense*.

FORSCHUNGSERGEBNISSE ZUR BEKÄMPFUNG DER MEHRJÄHRIGEN UNKRÄUTER IM KARTOFFELANBAU

Zusammenfassung

Die Versuchsergebnisse zur Bekämpfung einiger perennierenden Unkräuter, durch mechanische Massnahmen und Unkrautmittel, werden bekanntgemacht. Die Versuche wurden an zwei Standorten durchgeführt. Die wiederholte Bodenbearbeitung allein, hat die Unkrautmasse nicht signifikant reduziert.

Die Unkrautmittel Aminotriazol (15 Kg/Ha) und Glyphosate (2,5—3,5 Kg/Ha), angewendet in September, bei 20—40 cm. Unkrauthöhe, haben die Unkrautmasse mit 40—90% reduziert.

Gut bekämpft waren die Unkräuter *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Mentha* spp., und *Agropyrum repens* und nur schwach die Unkrauter *Symphytum officinale* und *Equisetum arvense*.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО БОРЬБЕ С МНОГОЛЕТНИМИ СОРНЯКАМИ В КУЛЬТУРЕ КАРТОФЕЛЯ

Резюме

Приводятся результаты опытов, проводившихся в 2 местностях по борьбе с многолетними сорняками, с применением как механизированных обработок, так и обработок гербицидами. Повторные или комбинированные дискования не снижали достоверно степени засорения сорняками. Применение гербицидов — аминотриазола в дозе 15 кг/га и глифосата в дозе 2,5—3,5 кг/га, в сентябре месяце, когда сорняки достигали высоты 20—40 см, снижало степень засоренности сорняками на 40—90%. Обработки оказались наиболее эффективными при борьбе с такими сорняками как *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Mentha* sp. и *Agropyrum repens*. Действие гербицидов было более слабым на виды *Symphytum officinale* и *Equisetum arvense*.

UTILIZAREA TRATAMENTELOR AERIENE PENTRU COMBATAREA GÎNDACULUI DIN COLORADO (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA SAY*)

M. NÁDEJDE

Lucrarea cuprinde rezultatele cercetărilor efectuate timp de 4 ani privind studiul tratamentelor aeriene pentru combaterea gîndacului din Colorado (*Leptinotarsa decemlineata Say*). S-a cercetat eficacitatea și fitotoxicitatea unui număr de 11 insecticide, condiționate sub formă de concentrate emulsionabile, produse de tip volum redus și volum ultraredus. S-a urmărit, în principal, elaborarea de insecticide VUR românești și stabilirea parametrilor optimi de lucru ai avioanelor și echipamentelor de stropit aerian (tabelele 1 și 2). Fără a fi fitotoxice, insecticidele VUR românești au o eficacitate bună față de dăunătorul menționat. Se remarcă în această direcție produsele: Dimevur și Elocron ULVAIR (tabelele 3 și 4). Folosind avioane monoplane și biplane s-a efectuat un studiu comparativ al principalilor indicatori economici ai tratamentelor aviatice cu volum ultra redus și volum normal sau micșorat (tabelul 5). O reducere accentuată a costului pentru hectarul tratat a fost constatată la varianta avion monoplan cu insecticide VUR, ceea ce impune utilizarea acestora în practica protecției culturilor de cartof. Rezultatele sînt utile și pentru alte culturi la care se utilizează aviația în combaterea dăunătorilor și bolilor.

Suprafața mare ocupată cu cultura cartofului în țara noastră și importanța sa economică impun asigurarea la cel mai înalt nivel a protecției culturii împotriva bolilor și dăunătorilor.

Datorită marilor daune produse culturii cartofului de gîndacul din Colorado (*Leptinotarsa decemlineata Say*) este necesară efectuarea tratamentelor chimice într-un timp scurt. Această cerință poate fi realizată numai prin tratamente aeriene.

În condițiile agriculturii noastre socialiste, aviotratamentele se pot aplica ușor, datorită suprafețelor mari ale parcelelor, existenței unei game variate de pesticide și bune dotări a aviației agricole cu diferite tipuri de aeronave (avioane, elicoptere), în număr sporit.

Prin utilizarea tratamentelor aeriene, aparatura terestră devine disponibilă pentru folosirea în alte scopuri, inclusiv pentru tratarea în mod organizat a suprafețelor de cartof de pe loturile personale, care ocupă aproape 50% din suprafața totală a acestei culturi în România și prezintă o rezervă biologică permanentă de boli și dăunători.

La tratamentele aeriene, volumul de lichid scade mult (maximum 100 l/ha) comparativ cu mașinile tractate sau purtate de tractor, ceea ce contribuie la micșorarea accentuată a costului per hectar tratat și, implicit, al costului producției de cartof.

În practica protecției culturii de cartof, tratamentele aeriene cu volum de 50—100 l/ha (pesticid + apă) sînt mult utilizate. Pentru creșterea eficienței economice a tratamentelor și încadrarea acestora în epocile optime de combatere, în ultimele două decenii a apărut pe plan mondial metoda tratamentelor cu volum redus și volum ultra redus. Noua metodă se afirmă tot mai mult și în țara noastră.

Aviotratamentele cu insecticide special condiționate de tip VUR, pentru combaterea gîndacului din Colorado (*Leptinotarsa decemlineata* Say) s-au efectuat pentru prima dată în R.D.G. (ANGERMANN, 1961) și U.R.S.S. (BONDINE, 1963). În ambele cazuri s-au folosit soluții uleioase pe bază de DDT și Lindan, în doze de 3—5 l/ha și respectiv 5—6 l/ha aplicate cu avioane de tip AN-2.

Lucrarea cuprinde eficacitatea unui număr de 11 insecticide, condiționate sub formă de concentrate emulsionabile, produse de tip volum redus și volum ultraredus, utilizate în combaterea gîndacului din Colorado (*Leptinotarsa decemlineata* Say) prin aplicarea aeriană. Se prezintă parametrii de lucru ai avioanelor la aplicarea tratamentelor cu volum normal, VR și VUR, precum și un studiu comparativ al indicatorilor economici ai tratamentelor aviatice VUR și VN.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE. Eficacitatea insecticidelor utilizate la tratamentele aeriene depinde nu numai de modul de acțiune a substanței active și forma de condiționare, dar și de cunoașterea și folosirea parametrilor optimi de lucru ai avioanelor și instalațiilor de pulverizare folosite la aplicare. Cunoașterea construcției, funcționării și performanțelor aeronavelor agricole este necesară în vederea exploatării la capacitatea maximă a acestora. În funcție de construcția și funcționarea aeronavei și de forma de condiționare a pesticidelor, se stabilesc echipamentele de lucru în agricultură, tipul și numărul de duze necesare, sistemele de deplasare în croazieră de lucru ș.a.

În efectuarea cercetărilor s-au folosit avioane monoplane și avioane biplane. Pe instalațiile de pulverizare aeriană s-au montat următoarele 4 tipuri de duze: Antonov, Pirna AF-10 și Teejet, care sînt pe bază de distribuție mecanică și Micro-nair Au-3000 cu distribuție centrifugală. Administrarea s-a efectuat de la înălțimi variabile între 3 m și 8 m. Lățimea optimă a benzilor tratate la o trecere s-a stabilit prin plasarea din 2 în 2 m, perpendicular pe direcția de zbor, a unor etaloane de hîrtie Kromekote și lame microscopice degresate, acestea servind și la stabilirea dimensiunilor picăturilor, precum și a numărului lor/cm². Numărul de duze, în funcție de tipul lor, trebuie să asigure aplicarea normei de lichid/ha, repartizate în mod egal pe toată lățimea benzii tratate, precum și un spectru uniform de picături de o anumită dimensiune. Insecticidele VUR folosite au fost cele cu-

prinse în programul de cercetări pentru elaborarea de produse VUR românești. Pentru comparație s-au utilizat câteva produse similare străine și insecticide concentrate emulsionabile, produse în țara noastră. În vederea reducerii volumului de apă/ha, la aplicarea aviotratamentelor s-a încercat adjuvantul Triton CS-7, care reduce evaporarea picăturilor apoase. Fiecare produs a constituit o variantă cu 5 repetiții așezate linear. Tratamentele s-au aplicat în primele ore ale dimineții sau spre sfârșitul după-amiezii, în condiții meteorologice favorabile, în scopul eliminării derivei picăturilor (a driftului). Pentru a aplica cu exactitate dozele stabilite, s-au efectuat numeroase probe de debit la sol și în zbor, mai întâi cu apă și apoi cu produse.

După aplicarea tratamentelor s-au efectuat notări privind fitotoxicitatea produselor pe organele aeriene ale plantelor de cartof, timp de câteva zile consecutiv. Pentru stabilirea eficacității produselor, s-a notat densitatea numerică a larvelor pe vârste, înainte și după aplicarea tratamentelor. S-a calculat eficacitatea cu ajutorul formulei Iacob-Săvescu. La aplicarea aviată pe suprafețe mari de producție, cultivate cu cartof, a produsului Dimevur 1, pentru combaterea gândacului din Colorado (2,5 l/ha) și a afidei *Myzus persicae* Sulz (0,5 l/ha) s-a efectuat un studiu comparativ al principalilor indicatori economici ai tratamentelor aviatice. Ca produs de referință s-a folosit Fosfotox R-35 aplicat cu apă în volume de 20 l/ha (cu Triton CS-7) și 30 l/ha (fără adjuvant).

REZULTATE ȘI DISCUȚII. În tabelul 1 se prezintă rezultatul cercetărilor efectuate pentru stabilirea parametrilor optimi de lucru ai avioanelor agricole folosite la aplicarea tratamentelor în protecția culturii cartofului. Viteza de zbor la aplicarea insecticidelor VUR este puțin mărită, comparativ cu tratamentele convenționale, iar presiunea lichidului în instalația de stropit este mai redusă, pentru a asigura un debit mai mic.

Înălțimea de lucru a avioanelor este mai mare atunci când sînt folosite insecticide VUR ale căror picături nu se evaporă, cad lent spre sol, ceea ce are ca efect o creștere a lățimii optime a benzii tratate la o trecere. Astfel, în cazul tratamentelor VUR aplicate cu avioane monoplane, lățimea benzii tratate crește de la 18—22 m la 30—35 m. Când sînt utilizate avioane biplane, această creștere este de la 25 m la tratamentele cu volum normal, la 40 m pentru duzele Pirna și Teejet (VUR) și pînă la 60 m în cazul folosirii instalației Micronair AU-3 000 și a unei înălțimi de zbor de 8 m deasupra vegetației. Numărul de duze Teejet, în cazul folosirii insecticidelor VUR, este mult mai redus și poartă numărul 800 050. Duzele Pirna pot aplica numai volume reduse sau ultrareduse, în timp ce instalația Micronair AU-3 000 permite a fi reglată pentru aplicarea cu exactitate a unei game largi de volume/ha.

Poziția duzelor față de axa de zbor influențează mărimea și uniformitatea spectrului de picături și este dată în tabelul 1, pentru condiții normale de lucru.

Din datele prezentate în tabelul 2, se constată că insecticidele VUR românești prezintă însușiri fizice corespunzătoare acestei categorii de condiționare și sînt asemănătoare produselor similare străine. Doza letală (DL-50) a produselor noastre este superioară celei a insecticidelor ULV străine, un avantaj în plus de a fi folosite în practică.

Tabelul 1

Parametrii de lucru ai avioanelor la aplicarea tratamentelor în combaterea gândacului din Colorado — *Leptinotarsa decemlineata* Say — (Work parameters for treatments in controlling Colorado beetle)

Tipul avionului (Air plane)	Tipul de tratament și duzele folosite (Volume; nozzles)	Viteza de zbor, km/oră (Flight speed)	Presiunea lichidului în instalații, kgf/cm ² (Liquid pressure)	Înălțimea de aplicare, m (Height)	Lățimea benzii tratate, m (Treatment band width)	Numărul de duze (Number of nozzles)	Poziția duzelor față de axa de zbor (Edge of nozzles)
Monoplan	VR, VUR, Pirna AF-10	145	2–2,5	5–7	30–35	4	perpendiculară
Monoplan	VR, VUR, Teejet	145	3–4	6–8	30–35	20–24	155°
Monoplan	Volum normal	125–130	3,5–4	3–4	18–22	54	30°
Biplan	VN, duze originale	140–150	3,5–4	3–4	25	74–76	30°
	Volum micșorat 20 l/ha	140–150	3–4	3–4	25	35	65°
Biplan	VR, VUR, Pirna	160	2–2,5	6–8	40	5	perpen dicită
Biplan	VR, VUR, Teejet	160	2–2,5	6–8	40	70	155°
	Volum micșorat 20 l/ha	150–160	3–4	3–4	25	35	155°
Biplan	Volum normal	150–160	3–4	3–4	25	70	155°
Biplan	VR, VUR, Micronair AU-3000	160	2	6–8	40–60	6	paralelă

Tabelul 3

Eficacitatea insecticidelor aplicate cu avioane monoplane (C.A.P. Voila) și biplane (C.A.P. Paleu), echipate cu duze Pirna AF-10, pentru combaterea gândacului din Colorado (Efficacy of insecticides sprayed by airplanes, in 1973, in two places) — *Leptinotarsa decemlineata* Say — în anul 1973)

Varianta (Variant)	Doza (Rate)		C.A.P. Voila — Brașov				C.A.P. Paleu — Bihor				Fitotoxicitatea (Phytotoxicity)
	s.a. g/ha	l/ha	% eficacitate după (efficacy after days):				% eficacitate după (efficacy after days):				
			1 zi	2 zile	3 zile	4 zile	1 zi	2 zile	3 zile	4 zile	
Cythien ULV	1 900	2	64,8	100,0	100,0	100,0	28,0	85,3	100,0	100,0	0
Dimevur 1	1 230	3	65,5	78,0	90,0	97,0	54,2	88,1	95,2	95,2	0
Despirol ULV	200	4	73,2	100,0	100,0	100,0	31,0	38,5	52,1	55,2	0
	500	2	67,0	90,0	100,0	100,0	45,0	78,6	84,2	95,0	0
Elocron ULVAIR	750	3	79,2	90,0	100,0	100,0	83,4	98,2	98,2	98,2	0
	500	2,5	93,6	95,9	97,4	97,4	—	—	—	—	0
Linvur 1	600	3	97,3	99,6	99,6	99,6	—	—	—	—	0
	800	4	100,0	100,0	100,0	100,0	—	—	—	—	0
Sumithion L-100	1 960	2	85,0	100,0	100,0	100,0	64,1	82,2	88,6	95,0	0
Tionex ULV	750	3	74,3	100,0	100,0	100,0	28,3	55,0	85,0	90,0	0
Detox 2 + Lindatox 20 + Metirină 1/3	1 197	79,1		84,5	85,2	85,9	—	—	—	—	0

Tabelul 4

Eficacitatea unor insecticide aplicate cu avionul biplan echipat cu Micronair AU-3 000 la C.A.P. Lisa în 1974 sau duze Pirna AF-10 la C.A.P. Borș și C.A.P. Hîrseni (1975), în combaterea gândacului din Colorado, pe cartofi (Efficacy of some insecticides sprayed by airplanes in 3 localities, in 1974)

Produsele (Product)	Doza (Rate)		C.A.P. Borș — Bihor, 1974			C.A.P. Lisa — Brașov, 1974			C.A.P. Hîrseni — Brașov, 1975		Fitotoxicitate (Phytotoxicity)
	s.a. g/ha	l/ha	% eficacitate după (Efficacy after days):			% eficacitate după (Efficacy after days):			% eficacitate după (Efficacy after days):		
			1 zi	2 zile	3 zile	1 zi	2 zile	3 zile	1 zi	2 zile	
Dimevur 1	1 030	2,56	87,8	96,8	98,2	73,0	94,0	99,5	288,6	98,6	0
Elocron ULVAIR	750	3,00	97,0	99,2	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	0
Fekama AT-25	1 500	6+4	—	—	—	—	—	—	59,4	89,4	0
Sumithion L-100	1 960	2,0	—	—	—	—	—	—	100,0	100,0	0
Fosfotox R-35 + Triton CS-7	1 050	20,00	73,8	83,2	85,2	50,0	54,4	87,4	—	—	0

toare cu insecticidul Fosfotox R-35 (3 l/ha) + Triton CS-7 + apă (20 l/ha). În aceleași experiențe s-a confirmat eficacitatea ridicată a insecticidelor VUR : Dimevur 1.

Rezultatele studiului comparativ al indicatorilor economici ai tratamentelor aviatice VUR și VN sînt prezentate în tabelul 5. S-au folosit termenii : „volum normal” pentru 30 l/ha și „volum micșorat” pentru 20 l/ha. Acesta din urmă reprezintă limita minimă pe care o admitem fără adaos de adjuvanți speciali cu rol antievaporant și de îngreunare a picăturilor de lichide aplicate din avion sau elicopter. Diferențele între variante sînt evidente. Timpul necesar pentru tratarea unei suprafețe de 1 000 ha este de numai 5 h și 17 minute la variantele VUR și de 13 h și 30 minute la varianta 20 l/ha. Aceasta determină și costul care variază per ha tratat în funcție și de costul orei de zbor al diferitelor tipuri de aeronave folosite. În cazul prezentat, diferențele sînt de 2,64 lei/ha în favoarea avionului monoplan cînd se administrează VUR și de 6,74 lei/ha în avantajul aceluiași tip de avion, cînd se aplică un volum micșorat (20 l/ha). Între cele două metode, diferențele sînt în favoarea metodei VUR astfel : de 13,98 lei/ha cu avionul monoplan și de 18,08 lei/ha cu avionul biplan. Cînd volumul de lichid/ha crește, diferențele, atît între tipurile de avioane cît și între metode, cresc apreciabil. Astfel, pentru tratarea suprafeței de 400 ha, diferența în favoarea avionului monoplan este de 10,44 lei/ha la metoda VUR și de 24,07 lei/ha la tratamentul cu volum normal (30 l/ha). Pentru aceeași suprafață, costul unui ha tratat este mai mare cu 17,42 lei la VN față VUR, cînd se utilizează avionul monoplan și cu 15,77 lei cînd se utilizează biplan. Se înțelege că la tratamentele cu volume mai mari de apă + pesticide (50—100 l/ha), costurile cresc în mod corespunzător. La nivelul întregii suprafețe tratate pe țară, suma plătită în plus este considerabilă și de aici rezultă necesitatea micșorării volumelor utilizate/ha și special folosirea pesticidelor VUR.

CONCLUZII. (1) Combaterea gîndacului din Colorado se poate efectua rapid și în epoca optimă prin utilizarea mijloacelor aviatice, eliberîndu-se astfel tractoarele și mașinile terestre pentru folosire în alte scopuri. (2) În organizarea muncii pentru aplicarea tratamentelor aviatice se vor folosi parametrii optimi de lucru ai avioanelor și echipamentelor de stropit aerian. (3) Insecticidele VUR prezintă o eficacitate superioară, fără a fi fitotoxice, și prezintă avantaje economice care impun extinderea utilizării lor în practică. (4) Reducerea accentuată a costului la hectarul tratat impune micșorarea volumului de lichid/ha și folosirea în aceste condiții a avioanelor monoplane.

**Studiul comparativ al indicatorilor economici ai tratamentelor aviatice VUR
și volum normal* (Comparison analysis of air treatments with ultrareduced
and normal volume)**

Specificare (Elements)	Volum			
	ultrareduced (ultrareduced volume)	reduced (reduced volume)	micșorat (reduced volume) :	normal (normal volume) :
Suprafețe tratate, ha	1 000	400	1 000	400
Normele aplicate, l/ha	0,5	2,5	20	30
Distanța de la terenul de zbor la parceta tratată, km	10	5	10	5
Timp de transport (aerodrom-parcelă)	5 min	8 min	3 h 20 min	1 h 36 min
Timpul pentru stropit	2 h	1 h 20 min	5 h 20 min	1 h 54 min
Timpul pentru întoarceri	3 h 12 min	2 h	4 h 30 min	2 h 50 min
Total timp	5 h 17 min	3 h 28 min	13 h 30 min	6 h 20 min
Costul timpului total pentru avio- nul monoplan, lei	8 982	5 893	33 650	10 767
Costul unui ha tratat cu avionul monoplan, lei	8,98	9,50	22,96	26,92
Costul timpului total pentru avionul biplan, lei	11 623	7 624	29 700	13 933
Costul unui ha tratat cu avionul biplan, lei	11,62	19,06	29,70	34,85

Bazat pe următoarele prețuri ale orei de zbor :

1 700 lei la avionul monoplan

2 200 lei la avionul biplan

BIBLIOGRAFIE

ANGERMAN, R., 1961 : Agricultural Aviation, 3, 86. BONDINE, M., 1963 : Agricultural Aviation, 5, 9. MAAS, W., 1971 : ULV, application and formulation techniques. N. V. Philips-Duphar, Amsterdam, The Netherlands. NÁDEJDE, M., 1976 : Chemical control of the Colorado beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say) in Romania with Ultra Low Volume sprays. Mededelingen van de Faculteit Landbouw-wetenschappen Rijksuniversiteit Gent, Belgie, 41/2, 889—898.

Prezentată comitetului de redactare la 9 aprilie 1979

Referent : biolog N. Staicu

UTILIZATION OF AIR TREATMENTS IN CONTROLLING COLORADO BEETLE (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY)

Summary

Results of some experiments for four years in controlling by air the Colorado beetle are reported. Eleven insecticides as concentrated emulsions (reduced volume of ultrareduced volume type) were tested. New Rumanian insecticides sui-

table to ultrareduced volume sprayings were analysed in relation with the performances of the air equipments new available (tables 1, 2). Without being phytotoxic, the Rumanian insecticides are efficacious. The best were Dimevur and Elocron ULVAIR (table 3, 4). The main indicators for mono — or biplane airplanes are analysed in table 5, the variant with insecticides VUR (ultrareduced volume) spread by monoairplanes being the lowest in the cost price.

FLUGZEUGEINSATZ ZUR BEKÄMPFUNG DES KARTOFFELKÄFERS (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY)

Zusammenfassung

Die Ergebnisse vierjähriger Versuche zur Flugzeugbekämpfung des Kartoffelkäfers werden bekannt gemacht. Für 11 Insektizide, die als emulgierte Konzentrate und als LV- und ULV-Präparate benutzt wurden, wurde die Effizienz und die Phytotoxizität erforscht.

Es könnten die optimalen Arbeitsparameter für die Flugzeuge und für die Spritzausrüstungen festgelegt werden (Tabelle 1 und 2). Ohne phytotoxisch zu sein, haben die rumänischen ULV-Insektizide eine gute Wirkung gegen den Kartoffelkäfer gezeigt. Sehr gut waren in dieser Hinsicht die Insektizide Dimevur und Elocron ULVAIR (Tabelle 3 und 4). Eine betonte Herabsetzung des Kostenpreises pro Hektar wurde bei der Variante mit dem Eindecker-Flugzeug und mit ULV-Insektiziden festgestellt.

Die Ergebnisse können auch für andere Feldkulturen benutzt werden.

ПРИМЕНЕНИЕ АВИООБРАБОТОК ДЛЯ БОРЬБЫ С КОЛОРАДСКИМ ЖУКОМ (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY)

Резюме

В работе приводятся результаты четырехлетних исследований по изучению эффективности применения авиообработок при борьбе с колорадским жуком (*Leptinotarsa decemlineata* Say). Изучалась эффективность и фитотоксичность 11 инсектицидов, кондиционированных в виде эмульгирующих препаратов малообъемного и ультрамалообъемного типа (УМО). В основном изучалась эффективность румынских инсектицидов типа УМО, с установлением оптимальных параметров работы самолетов и опрыскивающих с воздуха установок (табл. 1 и 2). Не будучи фитотоксическими, румынские инсектициды УМО обладают высокой эффективностью против вредителя. В этом отношении особенно выделяются препараты Димевур (*Dimevur*) и Элокрон УЛВАИР (*Elocron ULVAIR*) (табл. 3 и 4). Сравнительное изучение основных экономических показателей ультрамалообъемных нормальных или малообъемных авиообработок проводилось в условиях использования самолетов чем, как монопланов так и биопланов (табл. 5). Заметное снижение себестоимости авиообработки одного гектара было установлено в варианте с обработкой с моноплана инсектицидами УМО, что позволяет рекомендовать применение его в практике защиты посевов картофеля. Полученные результаты являются полезными также и в отношении и других культур, на которых для борьбы с вредителями и болезнями применяется авиация.

ASPECTE DE EFICIENŢĂ ECONOMICĂ ŞI ENERGETICĂ LA UTILIZAREA ERBICIDELOR ÎN CULTURA CARTOFULUI

I. MEZAMBROVSKY şi IR. SOCOL

Pe baza rezultatelor experimentale publicate, s-a calculat eficienţa economică şi energetică a utilizării erbicidelor şi a randamentului acestora la cultura cartofului. Analiza variaţiei cheltuielilor băneşti şi a consumului de energie exprimate cu ajutorul funcţiilor de producţie arată că doza optimă de erbicid are valori cuprinse între 2,9 kg/ha şi 9,6 kg/ha Cosatrin cu maxim de eficienţă la doza de 5,9 kg/ha Cosatrin în condiţiile de la Geoagiu. Limita inferioară se recomandă pe solurile cu un conţinut redus în humus şi argilă.

La stabilirea dozelor de erbicid trebuie să se ţină cont de condiţiile concrete existente în fiecare unitate, de conţinutul în humus şi argilă al solului. Folosirea funcţiilor de producţie constituie un instrument util pentru fundamentarea tehnică, economică şi energetică a erbicidării.

Modernizarea rapidă a agriculturii, în condiţiile reducerii forţei de muncă din agricultură şi a crizei de energie, impune examinarea atentă a fiecărui procedeu pe criterii economice şi de competitivitate în reducerea consumului de energie. În această direcţie, înlocuirea mijloacelor tradiţionale de combatere a buruienilor (prăşitul manual) cu mijloace moderne (erbicidarea) atrage atenţia atât prin mărimea efortului, cât şi prin dimensiunile efectului. Modificările determinate de distrugerea chimică a buruienilor sub aspectul costurilor şi al consumului de energie, în funcţie de doze şi zone, sugerează o variaţie specifică în funcţie de aceste elemente.

Interpretarea economică şi energetică permite alegerea acelor variante care solicită cel mai redus consum de cheltuieli şi de energie la unitatea de produs util.

MATERIAL ŞI METODĂ. La baza calculelor au stat rezultatele publicate de VLADUŢIU şi colab. (1976) şi de TAMAIŞ şi colab. (1977).

Pentru a putea aprecia eficienţa diferitelor doze de erbicide prin prisma producţiilor, a costurilor şi a consumurilor energetice, am recurs la următoarele ele-

mente ajutătoare pentru tehnologia cultivării cartofului în condiții de neirigare : valoarea cheltuielilor tehnologice, fără lucrări de întreținere (9 565 lei/ha) și consumul de energie, fără lucrări de întreținere (11 788 kWh/ha). Costurile lucrărilor de întreținere au fost stabilite conform actelor normative în vigoare, iar cheltuielile de energie folosite corespund metodologiei elaborate de Institutul de economie agrară.

S-a recurs la funcțiile economice în vederea studierii și interpretării modului de manifestare a cheltuielilor bănești și a consumului de energie la diferite doze de aplicare a erbicidului Cosatrin în cultura cartofului. Ne-am axat numai pe acest produs, întrucît el este corespunzător pentru combaterea buruienilor din cultura cartofului, se comportă aproape identic cu erbicidul Gesagard 50 WP, este omologat și fabricat de industria românească, iar unitățile cultivate vor beneficia de acest erbicid. De asemenea, majoritatea experiențelor efectuate au scos în evidență efectul pozitiv al acestui erbicid.

Deoarece costul combaterii este format din costuri parțiale succesive, analiza economică urmărește statuarea celui cuantum de costuri care încorporează ultimul cost parțial care se justifică economic. Astfel, fiecare efort x determină un anumit rezultat y , iar raportul între aceste două elemente, în expresie valorică, arată eficiența transformării factorului în efect, respectiv :

$y=f(x)$ în care : y =fenomenul determinat (caracteristica rezultativă)
 x =fenomenul care determină rezultatul (caracteristica independentă)

Legăturile dintre variabile pot să îmbrace fie forma de proporționalitate directă la care $y=f(x_1, x_2)$, fie forma de proporționalitate inversă la care $y=f\left(\frac{x_1}{x_2}\right)$.

Cu ajutorul funcțiilor economice se pot determina zonele de utilizare rațională a resurselor și se pot preciza cantitățile de erbicide care permit obținerea de producții maxime cu consumuri valorice și energetice cît mai scăzute la unitatea de produs. Pentru prezentarea unor aspecte, s-au selectat din experiențele efectuate de către VLĂDUȚIU și colab (1976) rezultatele obținute prin aplicarea dozelor de 2,5 kg/ha ; 5,0 kg/ha și 10 kg/ha Cosatrin în condițiile pedoclimatice specifice pentru localitățile : Brașov, Secuieni, Geoagiu și Livada.

REZULTATELE OBTINUTE ȘI DISCUȚII. Pe baza elementelor de sinteză prezentate în tabelele 1 și 2, unde sînt redete nivelele producției de cartof sub aspectul cheltuielilor bănești și, respectiv, al consumurilor energetice, în funcție de dozele de Cosatrin folosite (ca singura resursă variabilă), am ajuns la stabilirea următoarelor funcții de producție :

Sub aspectul costurilor :

$$y_1 = 34,96 + 0,011x - 0,000027x^2 \text{ — în condițiile din Brașov}$$

$$y_2 = 8,38 + 0,548x - 0,000050x^2 \text{ — în condițiile din Secuieni}$$

$$y_3 = 23,14 + 0,085x - 0,000120x^2 \text{ — în condițiile din Geoagiu}$$

$$y_4 = 18,61 + 0,025x - 0,000035x^2 \text{ — în condițiile din Livada}$$

Sub aspectul consumului de energie :

$$y'_1 = 35,11 + 0,017x - 0,000080x^2 \text{ — în condițiile din Brașov}$$

$$y'_2 = 8,79 + 0,960 - 0,000160x^2 \text{ — în condițiile din Secuieni}$$

$$y'_3 = 23,71 + 0,148x - 0,000376x^2 \text{ — în condițiile din Geoagiu}$$

$$y'_4 = 18,82 + 0,043x - 0,000109x^2 \text{ — în condițiile din Livada}$$

Pornind de la aceste relații, s-a determinat zona de alocare economică a erbicidelor și momentelor în care se realizează producția maximă în raport cu cheltuielile bănești la unitatea de produs (fig. 1) și

Tabelul 1

**Nivelul producției de cartof și al cheltuielilor bănești
in funcție de dozele de Cosatrin* folosite (Potato yield level
and expenses for its achievement, depending on the Cosatrin rates used)
după VLADUȚIU și colab., 1976**

Tratamentul (treatment)	Doza (Rate) kg/ha	Brașov		Secuieni		Geoagiu		Livada	
		t/ha	lei/t	t/ha	lei/t	t/ha	lei/t	t/ha	lei/t
Cosatrin	2,5	36,0	270,5	16,4	593,8	34,3	283,9	21,9	447,7
Cosatrin	5	35,7	276,5	20,5	481,6	38,0	259,8	23,0	429,2
Cosatrin	10	34,0	298,1	23,4	433,2	32,7	310,0	21,5	471,5
Doza optimă rezultată prin prelucrare (Optimum rate computed)	2,9	36,1	270,1	23,4	432,2	38,2	259,6	23,2	427,7
	9,6								
	5,9								
	5,9								

* Provizoriu produsul experimentat s-a numit Argetrin, conținând 50% prometrin

Tabelul 2

**Nivelul producției de cartof și al consumului de energie
in funcție de dozele de Cosatrin folosite (Potato yield level
and energy consumption, depending on the Cosatrin rates used)**

Tratamentul (treatment)	Doza (Rate) kg/ha	Brașov		Secuieni		Geoagiu		Livada	
		t/ha	kWh/t	t/ha	kWh/t	t/ha	kWh/t	t/ha	kWh/t
Cosatrin	2,5	36,0	330,0	16,4	724,5	34,3	346,4	21,9	542,5
Cosatrin	5	35,7	334,9	20,5	583,3	38,0	314,6	23,0	519,9
Cosatrin	10	34,0	356,1	23,4	517,4	32,7	370,2	21,5	563,1
Doza optimă rezultată prin prelucrare (Optimum rate computed)	2,9	36,1	329,4	23,4	516,8	38,2	313,7	23,2	516,6
	9,4								
	5,9								
	5,9								

a producției maxime în raport cu consumul de energie la unitatea de produs (fig. 2). Alura curbei funcției reflectă faptul că, odată cu alocarea primelor doze de erbicid, atât sub aspect economic cât și energetic, se realizează o creștere a producției, obținându-se la un moment dat maximul economic.

Prin prelucrarea matematică a datelor, rezultă doza optimă de erbicid, care răspunde unui nivel de producție ridicat, cu costuri și con-

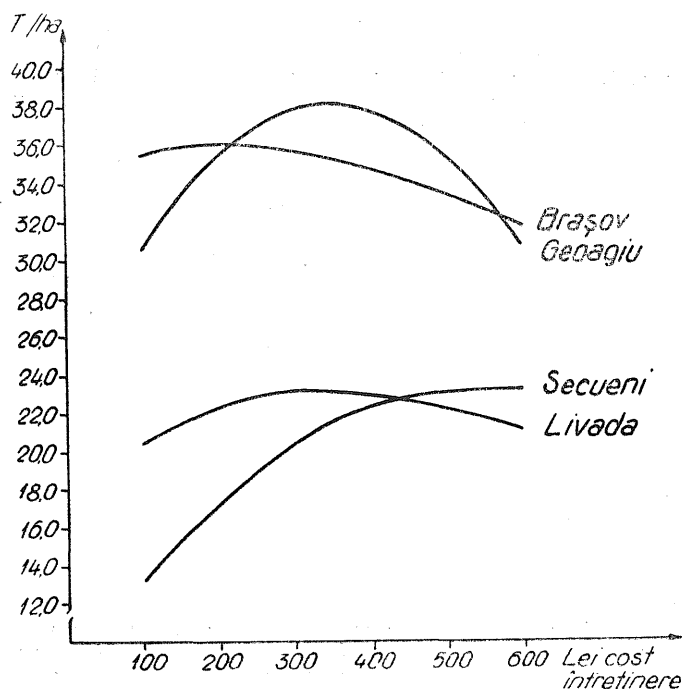


Fig. 1 — Reprezentarea grafică a variației producției în funcție de cheltuielile bănești la lucrările de întreținere (Yield variation depending on the expenses for cultivation)

sumuri energetice reduse, avînd limite de variație în funcție de condițiile existente în fiecare localitate, astfel :

— la Brașov, doza de 2,9 kg/ha Cosatrin pentru o producție de 36,1 t/ha, la un nivel al cheltuielilor de 270,1 lei/t și la un consum de energie de 329,4 kWh/t ;

— la Secueni, doza de 9,6 kg/ha Cosatrin pentru o producție de 23,4 t/ha, la un nivel al cheltuielilor de 432,2 lei/t și la un consum de energie de 516,8 kWh/t ;

— La Geoagiu, doza de 5,9 kg/ha Cosatrin pentru o producție de 38,2 t/ha, la un nivel al cheltuielilor de 259,6 lei/t și la un consum de energie de 313,7 kWh/t ;

— la Livada, doza de 5,9 kg/ha Cosatrin pentru o producție de 23,2 t/ha, la un nivel al cheltuielilor de 427,7 lei/t și la un consum de energie de 516,6 kWh/t.

Din această primă analiză, rezultă că în condițiile de la Geoagiu se realizează nivelul cel mai scăzut al costurilor unitare de producție și al consumului de energie la unitatea de produs, iar rezultatul obținut (y) este maxim.

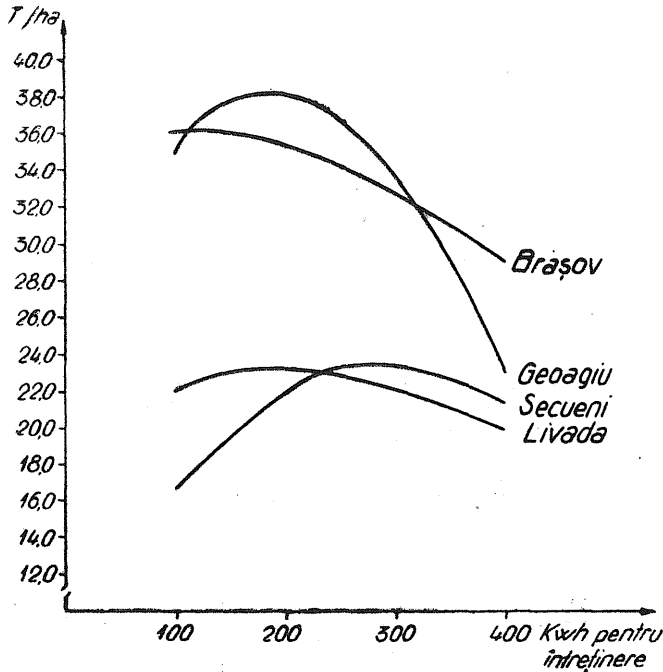


Fig. 2 — Representarea grafică a variației producției în funcție de consumul de energie la lucrările de întreținere (Yield variation depending on the energy consumption for cultivation)

În vederea determinării factorilor care influențează asupra reducerii, costurilor unitare de producție și a consumului de energie la cartoful erbicidat în diferite localități, s-a utilizat metoda substituției în lanț, cu ajutorul căreia se determină totodată și sensul influenței fiecărui factor analizat. În cazul nostru, rezultatul procesului economic (R) este influențat de doi factori (x și y) în care :

R_0 = costurile unitare de producție (consumul de energie) la unitatea de produs în perioada de bază și respectiv R_1 = costurile (consumul) în perioada (varianta) comparativă ;

x = costurile unitare de producție (consumul de energie) la unitatea de suprafață ;

\bar{y} = producția medie la unitatea de suprafață.

Metoda substituției în lanț permite găsirea influenței ambilor factori, cumulat și separat. Astfel,

cînd $R_0 = \frac{x_0}{y_0}$ și $R_1 = \frac{x_1}{y_1}$, rezultă :

$$\text{— influența ambilor factori : } \frac{R_1}{R_0} = \frac{\frac{X_1}{Y_1}}{\frac{X_0}{Y_0}}$$

$$\text{— influența fiecărui factor : } R'_x = \frac{X_1}{Y_0} - \frac{X_0}{Y_0} \text{ și } R'_y = \frac{X_1}{Y_0} - \frac{X_1}{Y_0}$$

în care, cu indicele 0 se face referință la rezultatele obținute în localitatea Geoagiu, la care avem maximum de producție, iar cu indicele 1 la rezultatele din celelalte localități.

Tabelul 3

Factorii care influențează reducerea costurilor unitare de producție la cartoful erbicidat în diferite localități (Effect of yield and expenses on a potato ton cost)

Localitatea (Locality)	Costul unitar (R) (Cost of a ton) lei/t	Producția medie (Mean yield) t/ha	Cheltuieli (X) (Expenses) lei/ha	Influența cheltuielilor (R _x) (Expenses effect)	Influența producției (R _y) (Yield effect)
Geoagiu	259,8	38,0	9 872		
Brașov	270,5	36,0	9 739	-3,5	14,2
Secuieni	433,2	23,4	10 137	6,9	166,5
Livada	429,2	23,0	9 872	0	169,4
Influența cheltuielilor (Expenses effect): $R = R_x + R_y$ Influența producției (Yield effect):					
$R_x = \frac{X_1}{Y_0} - \frac{X_0}{Y_0}$			$R_y = \frac{X_1}{Y_1} - \frac{X_1}{Y_0}$		

Cu ajutorul elementelor de sinteză prezentate anterior (tabelele 1 și 2), în tabelele 3 și 4 sînt redată elementele care influențează reducerea costurilor unitare de producție (tabelul 3) și a consumului de energie (tabelul 4) la cartoful erbicidat în diferite localități, față de martorul (notat cu R₀), considerat localitatea Geoagiu.

Astfel, sub aspectul costurilor unitare de producție, se constată o creștere a acestora față de martor cu 173,4 lei/t în condițiile de la Secuieni, din care 6,9 lei/t se datoresc influenței cheltuielilor și 166,5 lei/t influenței producției. În condițiile localității Brașov, creșterea este de 10,7 lei/t, din care influența cheltuielilor este de -3,5 lei/t iar influența producției de 14,2 lei/t față de martor.

Sub aspectul consumului de energie, în condițiile localității Livada se constată o creștere față de martor cu 205,3 kWh/t, datorită în întregime influenței producției, întrucît consumul de energie este același,

Tabelul 4

**Factorii care influențează reducerea consumului de energie
la cartoful erbicidat în diferite localități (Effect of yield
and total energy consumption on consumption necessary for a ton)**

Localitatea (Locality)	Gonsumul unitar (R) (Consumption for a ton) kWh/t	Producția medie (Y) (Mean yield) t/ha	Consumul de energie (X) (Energy con- sumption) kWh/ha	Influența energiei (R _x) (Energy effect)	Influența producției (R _y) (Yield effect)
Geoagiu	314,6	38,0	11 957		
Brașov	330,0	36,0	11 882	-2,0	17,4
Secuieni	517,4	23,4	12 107	4,0	199,0
Livada	519,9	23,0	11 957	0	205,3

$R = R_x + R_y$	$R = R_x + R_y$
Influența energiei (Energy effect)	Influența producției (Yield effect)
$R_x = \frac{x_1}{y_0} - \frac{x_0}{y_0}$	$R_y = \frac{x_1}{y_1} - \frac{x_1}{y_0}$

iar în condițiile de la Secuieni, avem o creștere de 203,0 kWh/t, din care 4 kWh/t se datoresc influenței energiei iar 199 kWh/t influenței producției.

Deci în stabilirea dozelor optime de erbicid trebuie să se țină cont de aspectele economice și energetice, întrucât economia are un rol de reglare, considerentele economice supraordonându-se celor tehnice (BARTA, 1967). Apare oportună necesitatea formulării, de către fiecare unitate cultivatoare de cartofi, a unei decizii corespunzătoare, la baza căreia să stea criteriul de apreciere a eficienței înlocuirii muncii manuale cu muncă materializată (fig. 3).

În acest context, vor fi eficiente numai acele înlocuiri ale muncii manuale cu muncă materializată la care rezultatul procesului economic este maxim, cu costuri unitare de producție și consumuri energetice minime la unitatea de produs. Realizarea acestui deziderat, la nivelul fermelor specializate din cadrul consiliilor unice agroindustriale, de stat și cooperatiste, este posibilă prin combaterea integrată a buruienilor. Aplicarea corectă a lucrărilor mecanice și a măsurilor agrotehnice asigură o raționalizare a eforturilor reclamate pentru combaterea buruienilor.

Pentru a ilustra aceste aspecte, s-au selectat, din experiențele efectuate de către TAMAȘ și colab. (1976), rezultatele obținute prin aplicarea dozelor de 3 kg/ha — 6 kg/ha — 9 kg/ha și 12 kg/ha Cosatrin, în comparație cu matorul netratat dar lucrat și cu matorul netratat și nelucrat, în condițiile a 10 localități (tabelul 5). După efectuarea costurilor unitare de producție și a consumului de energie, rezultă că producția maximă se obține în condițiile matorului netratat dar lucrat — 35,7 t/ha, la care și consumul de energie este cel mai scăzut

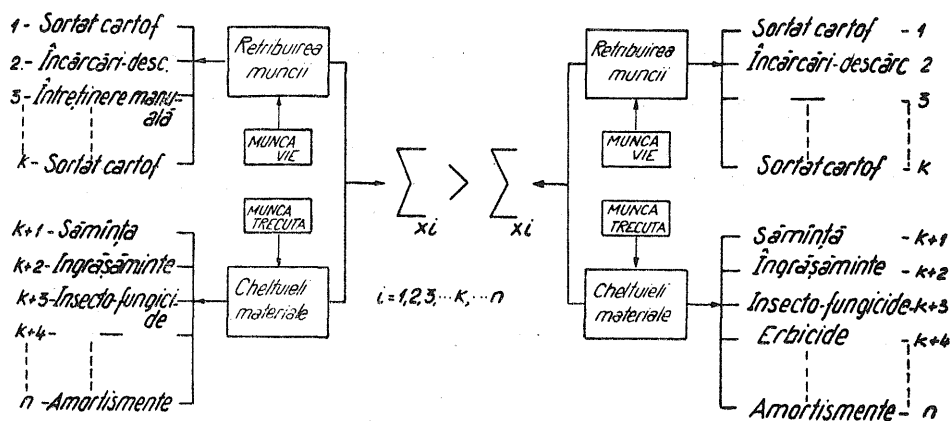


Fig. 3 — Criteriu de apreciere a eficienței înlocuirii muncii manuale cu munca materializată (Estimation criteria for efficiency of the hand work substitution by the materialized work)

(333,0 kWh/t). De asemenea, nivelul cel mai scăzut al cheltuielilor poate fi regăsit la varianta 3 kg/ha Cosatrin (263,2 lei/t), la care se constată un minus de producție de 2,4 t/ha față de matorul netratat dar lucrat.

Tabelul 5

Interpretări economice la rezultatele experimentale obținute cu diverse doze de Cosatrin (Economy parameters for some experimental results regarding utilization of Cosatrin herbicide in potato cropping)

Specificație (Experimental variants)	Producția medie (Yield) t/ha		Cheltuieli (Expenses) lei/t		Consum energie (Energy consumption) kWh/t	
	Efectiv (Real)	Diferență față de mator (Difference from check)	Efectiv (Real)	Diferență față de mator (Difference from check)	Efectiv (Real)	Diferență față de mator (Difference from check)
Mator netratat dar lucrat (Check : untreated, cultivated)	35,7	0	283,1	19,9	333,0	0
Mator netratat și nelucrat (Variant untreated uncultivated)	22,5	-13,2	425,1	161,9	523,9	190,9
Cosatrin 3 kg/ha (Herbicide, rate of 3 kg/ha)	33,3	-2,4	263,2	0	357,2	24,2
Cosatrin 6 kg/ha (Herbicide, rate of 6 kg/ha)	32,6	-3,1	304,4	41,2	367,7	34,7
Cosatrin 9 kg/ha (Herbicide, rate of 9 kg/ha)	31,6	-4,1	319,1	55,9	382,1	49,1
Cosatrin 12 kg/ha (Herbicide, rate of 12 kg/ha)	29,1	-6,6	365,7	102,5	416,7	83,7

Din cele prezentate rezultă o necorelare între doza optimă de erbicid și conținutul în humus al solului, respectiv doza de erbicid este dependentă de compoziția floristică. Analiza eficienței economice și energetice la cartof se va completa într-un studiu viitor asupra rezultatelor unor experiențe privind combaterea integrată la nivel de tarla, în vederea studierii posibilităților de reducere a unor doze, inclusiv a termenelor de administrare. Aceste aspecte sînt necesare, întrucît pentru majoritatea experiențelor efectuate nu se cunoaște cu deplină siguranță efectul erbicidării, după un număr mai mare de ani, asupra mediului ambiant și a solului. Este deci oportună și interesează combaterea integrată, în special pentru buruienile termofile și pentru îmburuienarea tîrzie, deoarece trecerea la recoltarea mecanizată a cartofului reclamă condiții pentru executarea unor lucrări de calitate și evitarea unor dificultăți care apar la recoltare ca urmare a unui grad ridicat de îmburuienare cu *Setaria* sp.

CONCLUZII. (1) La stabilirea optimă a dozelor de erbicid ce urmează a se aplica trebuie să se țină cont de condițiile concrete existente în fiecare unitate, de gradul de îmburuienare, de conținutul în humus și argilă al solului și, pe această bază, analiza economică și energetică va decide asupra dozei optime. (2) Experiențele efectuate la Brașov, Secuieni, Geoagiu și Livada, analizate economic, relevă că doza optimă de erbicid are valori cuprinse între 2,9 kg/ha și 9,6 kg/ha Cosatrin cu maximum de producție la doza de 5,9 kg/ha Cosatrin în condițiile de la Geoagiu. (3) Utilizarea funcțiilor de producție în analiza eficienței economice și energetice constituie un instrument util pentru fundamentarea tehnică, economică și energetică a erbicidului.

BIBLIOGRAFIE

BARTA, O., 1967: Bazele teoretice și metodologice ale tehnologiei producției agricole, C.D.A., 176. TAMAȘ, L., BREDT, H., BERINDEI, M., VLĂDUȚIU, I., SCURTU, D., GUTA, M., MĂZĂREANU, I., BÎRNAURE, V., BÎRLEA, V., DRAGOMIR, L., FRÎNCU, G., 1976: Combaterea buruienilor din cultura cartofului prin folosirea erbicidului Argetrin. Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful 7, TEȘU, I., BAGHINSCHI, V., 1978: Economia și organizarea întreprinderilor agricole, Număr special. VLĂDUȚIU, I., ȘARPE, N., BREDT, H., GUTA, M., MĂZĂREANU, I., MORAR, G., 1976: Cercetări privind eficacitatea noilor erbicide în combaterea buruienilor anuale din cultura cartofului neirigat. Anale I.C.C.S. Brașov, Cartoful 6.

*Predată comitetului de redactare la 16 aprilie 1979
Referent: dr. ing. N. Șarpe*

ASPECT OF ECONOMICAL AND ENERGETICAL EFFICACY OF HERBICIDE UTILIZATION IN POTATO FIELDS

Summary

Based on the data already published, the economic and energetic efficiency of the herbicides was calculated. The analysis of the variation of the money expenses and the energy consumption expressed by production function equations,

showed that the optimum rate of herbicide is 2.9—9.6 kg/ha Cosatrin, the efficiency maximum being enregistered for 5.9 kg/ha Cosatrin under Geoagiu conditions. The low limit is recommended for the soils with a low content of humus and clay.

DIE ÖKONOMISCHE UND DIE ENERGETISCHE EFFIZIENZ DES HERBIZIDEINSATZES IM KARTOFFELBAU

Zusammenfassung

Aufgrund der veröffentlichten Versuchsergebnisse, wurde die ökonomische und die energetische Effizienz des Herbizideinsatzes im Kartoffelbau, berechnet. Die Analyse der Variation der finanziellen Ausgaben und des Energieverbrauchs zeigt dass die optimalen Cosatrin Dosen — für die Bedingungen in Geoagiu — zwischen 2,9 und 9,6 Kg/Ha. schwanken und ein Effizienzmaximum bei 5,9 Kg/Ha. liegt. Die kleinere Dose ist für die humusarmen Böden gültig.

Bei der Festlegung der Herbizidgaben sind der Humus — und Tongehalt der Böden ausschlaggebend.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ НА КУЛЬТУРАХ КАРТОФЕЛЯ

Резюме

На основании опубликованных результатов опытов была вычислена экономическая и энергетическая эффективность применения гербицидов на культурах картофеля. Статистический анализ денежных расходов и расхода энергии, выраженных с помощью функций урожая, показывает, что оптимальная доза гербицида Косатрин колеблется от 2,9 до 9,6 кг/га с наибольшей эффективностью при дозе 5,9 кг/га в условиях местности Джеоаджиу. На почвах с низким содержанием гумуса и глины, рекомендуется применение наименьшей дозы.

При установлении доз гербицида следует учитывать существующие в каждом хозяйстве конкретные условия и содержание гумуса и глины в почве. Использование функций урожая является полезным средством для технического, экономического и энергетического обоснования применения гербицидов.

COLABORATORII INTERNI AI INSTITUTULUI
(Research staff of Institute)

- Dr. doc. M. BERINDEI — director (director)
Dr. ing. T. GOREA — director științific (asistent director)
Ing. ADRIANA PLĂMĂDEALĂ, secretar științific (secretary)
Dr. ing. T. CATELLY — genetică și ameliorare¹
Dr. ing. I. FODOR — genetică și ameliorare
Dr. ing. H. GROZA — genetică și ameliorare
Ing. ECATERINA GOREA — genetică și ameliorare
Ing. T. BIANU — genetică și ameliorare
Ing. ADRIANA CUPȘA — genetică și ameliorare
Dr. ing. S. MAN — producerea cartofului pentru sămînță²
Ing. EUGENIA TÂNĂSESCU — producerea cartofului pentru sămînță
Ing. V. BUDUȘAN — producerea cartofului pentru sămînță
Ing. C. DRAICA — producerea cartofului pentru sămînță
Dr. ing. H. BREDT — tehnologia cultivării cartofului³
Dr. ing. S. IANOȘI — tehnologia cultivării cartofului
Ing. GEORGETA FRÎNCU — tehnologia cultivării cartofului
Ing. D. MITROI — tehnologia cultivării cartofului
Ing. E. VOGEL — tehnologia cultivării cartofului
Ing. N. COJOCARU — protecția cartofului, virologie^{4a)}
Ing. FELICIA MITROI — protecția cartofului, virologie
Ing. I. CUPȘA — protecția cartofului, mană^{4b)}
Ing. ELENA VOGEL — protecția cartofului, mană
Biol. B. PLĂMĂDEALĂ — protecția cartofului, boli de depozit^{4c)}
Ing. V. ENOIU — protecția cartofului, entomologie^{4d)}
Dr. ing. W. COPONY — chimia cartofului^{5a)}
Ing. MARIA IANOȘI — chimia cartofului
Ing. Gh. OLTEANU — biochimia cartofului^{5b)}
Ing. A. POPESCU — mecanizarea cartofului⁶
Ing. I. MAN — mecanizarea cartofului
Ing. A. ŪSZÖGES — mecanizarea cartofului
Dr. ing. S. MUREȘAN — preluare, păstrare și valorificare⁷
Ing. ELENA NEAGU — preluare, păstrare și valorificare
Ing. V. OLARIU — preluare, păstrare și valorificare

Ing. V. FRÎNCU — preluare, păstrare și valorificare
Dr. D. RĂUȚĂ — preluare, păstrare și valorificare
Dr. ing. IR. SOCOL — economia cartofului⁸
Ing. I. MEZABROVSZKY — economia cartofului
Ing. MARIANA ȘERBĂNESCU — economia cartofului
Ing. ALEXANDRINA PACIOGLU — economia cartofului
Ing. GH. PAMFIL — calcul și interpretare statistică⁹

COLABORATORII EXTERNI AI INSTITUTULUI
(External collaborators of Institute)

Stațiunea de cercetări agricole Suceava, jud. Suceava, cod 5800

— Ing. N. GRĂDINARU
— Ing. V. SÎRGHIE
— Dr. ing. L. REICHBUCH
— Ing. ELENA SCURTU
— Dr. ing. D. SCURTU
— Dr. ing. I. IGNĂTESCU
— Ing. GH. SAGHIN
— Ing. I. SINEAVSCHI
— Ing. V. BRUDEA
— Ing. A. LAVRIC

Stațiunea de cercetări agricole Secuieni — Roman, jud. Neamț, cod 5563

— Ing. I. MĂZĂREANU
— Dr. ing. M. RĂȘCĂNESCU

Stațiunea de cercetări pentru ameliorarea nisipurilor Bechet, jud. Dolj, cod 1183

— Ing. ALISA MARINICĂ

Stațiunea de cercetări pentru culturi irigate Valu lui Traian, jud. Constanța, cod 8763

— Ing. I. NEGUȚI
— Ing. SARMIZA BUNESCU

Stațiunea de cercetări viticole Ștefănești, jud. Argeș, cod 0343

— Ing. LUCIA DRAGOMIR

- 1) genetics and breeding
- 2) seed production
- 3) technology of cropping
- 4) plant protection (a=viruses, b=Phytophthora infestans, c=storage diseases and scab, d=entomology)
- 5) chemistry (a=chemistry, b=biochemistry)
- 6) mechanisation
- 7) storage and utilization
- 8) economy
- 9) computing and statistical interpretation

Stațiunea de cercetări zootehnice Livada, jud. Satu-Mare, cod 3913

- Dr. ing. I. VLADUȚIU
- Ing. R. KURTIMETZ
- Ing. T. FRITEA

Stațiunea de cercetări zootehnice Tg. Mureș, jud. Mureș, com. Singeorgiu de Mureș, Str. Principală nr. 102, cod 4328

- Dr. ing. L. TAMAS
- Dr. ing. ST. MARKUS

Stațiunea de cercetări agricole Caracal, jud. Olt, cod 0800

- Ing. ȘT. IONESCU

Stațiunea de cercetări agricole Oradea, Calea Aradului, nr. 5, jud. Bihor, cod 3700

- Dr. ing. **I. BORA**

Stațiunea de cercetări agricole Podu Iloaie, jud. Iași, cod 6623

- Ing. G. SIRBU

Stațiunea de cercetări pomicele Geoagiu, jud. Hunedoara, cod 2616

- Ing. I. POP

Stațiunea de cercetări pomicele Tg. Jiu (Rovinari), jud. Gorj, cod 1400

- Ing. I. CALINOIU

Stațiunea de cercetări agricole Brăila, Șos. Vizirului km 9, cod 6100

- Ing. D. NĂSTASE
- Ing. R. COȘOVEANU

Stațiunea de cercetări legumicole Bacău, str. Lucrețiu Pătrășcanu nr. 30 A, cod 5500

- Ing. T. BÎRTOI

Stațiunea de cercetări agricole Lovrin, jud. Timiș, cod 1957

- Ing. V. BÎRLEA
- Ing. O. SEGĂRCEANU

Stațiunea experimentală pentru mecanizarea lucrărilor agricole pe pantă, Cluj-Napoca, str. Soporului nr. 57, cod 3400

- Dr. ing. T. STĂNILĂ
- Ing. D. HAGIANU
- Ing. FR. CSIRCȘER

Institutul de cercetări pentru cereale și plante tehnice, Fundulea, jud. Ilfov, cod 8264

- Dr. ing. RODICA PĂLTINEANU
- Ing. N. ȘARPE
- Dr. doc. GH. SIPOȘ

Institutul de cercetări pentru mecanizarea agriculturii Bucrești, b-dul Ion Ionescu de la Brad, nr. 26, sector I, cod 71.592

- Dr. ing. N. BRIA
- Ing. FL. MOTEANU
- Ing. I. IOAN
- Ing. V. STAMATE
- Ing. C. CARAGIUGIUC
- Ing. E. MORĂRESCU

Centrul de cercetări pentru protecția plantelor, București, b-dul Ion Ionescu de la Brad, nr. 8, sector 1, cod 71592

- Biol. GH. PITICĂȘ
- Ing. A. PUȘCAȘU
- Dr. ing. SANDA ALEXANDRESCU
- Ing. M. NĂDEJDE

Institutul de cercetări pentru pedologie și agrochimie, București, b-dul Mărășești, nr. 61, sector 1, cod 71322

- Ing. ȘT. VERENCIUC
- Ing. FL. PREDEL
- Ing. P. PAPACOSTEA
- Ing. I. SECELEANU

Institutul agronomic „N. Bălcescu“ București B-dul Mărășești nr. 59, sector 1, cod 71322

- Prof. dr. V. BÎRNAURE
- Dr. ing. M. VIJIALĂ
- Dr. ing. C. CHIRILĂ
- Dr. ing. VOICA IGNAT
- Dr. ing. LIDIA GEAMĂNU
- Prof. dr. doc. V. IONESCU-SISEȘTI
- Dr. ing. FL. MĂRĂCINEANU
- Dr. ing. D. ȘCHIOPU
- Ing. GH. MIHĂILESCU

Institutul agronomic „Dr. Petru Groza“ Cluj-Napoca, str. Mănăștur nr. 3, cod 3400

- Dr. ing. I. SIMIONESCU
- Prof. dr. doc. Z. NAGY
- Dr. ing. ELENA PERSECĂ
- Ing. D. CHIOREANU

Institutul agronomic „Ion Ionescu de la Brad“ Iași, Aleea M. Sadoveanu nr. 1 cod 6000

- Dr. ing. A. CREȚU
- Prof. dr. GH. COMAROVSCI

Institutul agronomic Timișoara, Splaiul Tudor Vladimirescu nr. 14 A cod 1900

- Dr. ing. MARIA NĂFORNIȚĂ

Universitatea Brașov, str. Politehnicii nr. 3, cod 2200

- Dr. ing. RODICA GHIMBAȘAN

Universitatea Craiova, jud. Dolj, cod 1100

Facultatea de agronomie, Str. Libertății nr. 27

- Ing. I. NEGREA

Facultatea de horticultură, str. A. I. Cuza nr. 13

- Dr. ing. GH. DINA

