

MINISTERUL AGRICULTURII,
INDUSTRIEI ALIMENTARE SI APELOR
ACADEMIA DE STIINTE AGRICOLE SI SILVICE

ANALE

INSTITUTUL DE CERCETĂRI PENTRU CULTURA
CARTOFULUI ȘI SFECLEI DE ZAHĂR — BRAȘOV

CARTOFUL

Vol. IV



CENTRUL DE INFORMARE ȘI DOCUMENTARE
PENTRU AGRICULTURĂ ȘI SILVICULTURĂ

MINISTERUL AGRICULTURII, INDUSTRIEI ALIMENTARE ȘI APELOR
ACADEMIA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI SILVICE

ANALE

INSTITUTUL DE CERCETĂRI PENTRU CULTURA
CARTOFULUI ȘI SFECEI DE ZAHĂR—BRAȘOV

CARTOFUL

VOL. IV

CENTRUL DE INFORMARE ȘI DOCUMENTARE
PENTRU AGRICULTURĂ ȘI SILVICULTURĂ
BUCUREȘTI

1973

COMITETUL DE REDACȚIE

M. BERINDEI, *redactor responsabil*;
EUGENIA TĂNĂSESCU, T. CATELY, H. BREDT și N. COJOCARU, *membri*;
T. GOREA, *secretar științific de redacție*.

SUMAR

	<u>Pag.</u>
T. GOREA, Cercetări privind păstrarea polenului de cartof	15
T. GOREA, Eficacitatea unor procedee de selecție pentru diagnoza timpurie a formelor dihaploide de cartof	29
T. CATELLY și H. GROZA, Variabilitatea rezistenței la viroze grave în populații hibride de cartof	47
I. FODOR, Variabilitatea rezistenței la mană în populații hibride la cartof	57
S. MUREȘAN, Comportarea unor soiuri de cartof din import în condițiile de la Brașov	69
S. MUREȘAN, Influența condițiilor pedoclimatice asupra caracterului de în- negrire la tuberculii de cartof	79
N. COJOCARU, S. MAN, I. IGNĂTESCU și E. BEDÖ, Zborul de atac al afi- delor în culturile de cartof din zonele închise destinate producerii materialului pentru sămânță	93
M. BERINDEI, S. MUREȘAN, I. MĂZĂREAN, I. NEGUȚ, V. BUZOIANU, LUCIA DRAGOMIR, ANELA DUMITRESCU, F. CIOROIANU, M. CROI- TORU, M. GUȚĂ, ȘT. MATHE, E. STEPĂNESCU și M. ANGELESCU, Rezultatele cercetărilor privind posibilitatea extinderii culturii carto- fului pentru consum de toamnă în silvostepă și stepă	111
V. BUZOIANU, Contribuții la stabilirea metodei de pregătire a cartofilor de sămânță în vederea plantării pentru culturile extratimpurii	129
M. BĂLAȘA, I. NEGUȚ, V. BUZOIANU și GH. DINA, Îmbunătățirea teho- logiei de cultivare a cartofului extratimpuriu protejat cu folii din material plastic	139
M. BERINDEI și W. COPONY, Interpretarea unor experiențe de câmp cu îngrășăminte la cartof prin metoda funcțiilor de producție	157
L. REICHBUCH, H. BREDET, W. COPONY, LUCIA DRAGOMIR, ȘT. MATHE și EUGENIA TĂNĂSESCU, Contribuții la stabilirea sistemului de în- grășare la cartof în funcție de soi și scopul culturii	181
D. SCURTU, Reacția unor soiuri de cartof la îngrășarea organo-minerală .	195
V. OLARU și LUCIA DRAGOMIR, Contribuții la îmbunătățirea sistemului de îngrășare la cartof pentru bazinele din nordul Olteniei și nord- vestul Munteniei	203

	<u>Pag.</u>
I. MĂZĂREANU, Contribuții cu privire la influența dozelor de îngrășăminte minerale și organice aplicate la cartof	213
B. PLĂMĂDEALĂ și GH. OLTEANU, Influența îngrășămintelor chimice asupra rezistenței tuberculilor de cartof la atacul putregaiului umed (<i>Pectobacterium carotovorum</i> var. <i>atrosepticum</i>)	225
N. ȘARPE, H. BREDT, LUCIA DRAGOMIR, M. GUȚĂ, I. MĂZĂREANU, I. VLĂDUȚU, P. ZĂHAN și C. DRAICA, Efectul unor erbicide asociate în cultura cartofului	235
L. TAMAȘ, H. BREDT, LUCIA DRAGOMIR și C. DRAICA, Tehnologia aplicării erbicidelor la cultura cartofului	245
L. TAMAȘ, Reducerea lucrărilor de întreținere la cultura cartofului	261
I. SOCOL, Optimizarea structurii culturilor în fermele specializate în producerea cartofului pentru sămânță	275
H. BREDT și M. PAICU, Rezultate privind utilizarea metodei de cercetare „fără intervenție” pentru analiza factorilor care determină producția de cartof (Comunicarea I)	285
M. C. TOFAN și GH. PAMFIL, Proiectarea unei experiențe ortogonale pentru studiul răspunsului de ordinul doi	315
GH. PAMFIL și M. C. TOFAN, Reprezentarea grafică pe calculator a răspunsului de ordinul II la experiențe cu cartofi	331

CONTENTS

	<u>Page</u>
T. GOREA, Studies on the storage of potato pollen	27
T. GOREA, Effectiveness of some screening techniques for the early diagnoses of potato dihaploids	44
T. CATELLY and H. GROZA, The variability of resistance to severe virus diseases of potato hybrid populations	55
I. FODOR, Variability of late blight resistance in hybrid potato populations	65
S. MUREȘAN, The behaviour of several imported potato varieties under the environmental conditions of Brașov	76
S. MUREȘAN, The effect of climate and soil conditions on the blackening character of potatoes	90
N. COJOCARU, S. MAN, I. IGNĂTESCU and E. BEDÖ, The attack flight of aphids in closed areas used for seed material production	107
M. BERINDEI, S. MUREȘAN, I. MĂZĂREAN, I. NEGUȚ, V. BUZOIANU, LUCIA DRAGOMIR, ANELA DUMITRESCU, F. CIOROIANU, M. CROITORU, M. GUȚĂ, ȘT. MATHE, E. STEPĂNESCU and M. ANGELESCU, Results of studies on the possibility of extending the cultivation of potatoes for autumn-winter consumption in sylvo-steppe areas	125
V. BUZOIANU, Contributions to the development of a method of preparing seed potato for extra-early crop planting	135
M. BĂLAȘA, I. NEGUȚ, V. BUZOIANU and GH. DINA, Improvement of the cultivation technology of extra-early potato crops protected with plastic foils	153
M. BERINDEI and W. COPONY, Interpreting some field experiments with fertilizers applied to potato crops by the production function method	178
L. REICHBUCH, H. BREDT, W. COPONY, LUCIA DRAGOMIR, ȘT. MATHE and EUGENIA TĂNĂSESCU, Contributions to the determination of the fertilization system applied in potatoes in relation to variety and crop destination	192
D. SCURTU, Reaction of some potato varieties to organo-mineral fertilization	201
V. OLARU and LUCIA DRAGOMIR, Contributions to the improvement of the fertilization system applied in the potato-growing areas of northern Oltenia and north-western Muntenia	210

	<u>Page</u>
I. MĂZĂREANU, Studies on the effects of mineral and organic fertilizer rates applied in potato fields	221
B. PLĂMĂDEALĂ and GH. OLTEANU, The effect of chemical fertilizers on potato tuber resistance to soft rot (<i>Pectobacterium carotovorum</i> var. <i>atrosepticum</i>) attacks	232
N. ȘARPE, H. BREDT, LUCIA DRAGOMIR, M. GUȚĂ, I. MĂZĂREANU, I. VLĂDUȚU, P. ZĂHAN and C. DRAICA, The effect of some associated herbicides applied in potato crops	242
L. TAMAȘ, H. BREDT, LUCIA DRAGOMIR and C. DRAICA, Technology of weed control in potato crops	258
L. TAMAȘ, Reduction of cultivation practices applied in potato crops	271
I. SOCOL, Optimizing crop structure in farms specialized in seed potato production	282
H. BREDT and M. PAICU, Results on the use of the „intervention-free“ research method for the analysis of factors determining potato production (Ist. Report)	313
M. C. TOFAN and GH. PAMFIL, Planning an ortogonal experiment for the study of the 2nd order response	323
GH. PAMFIL and M. C. TOFAN, Computer-plotting of 2nd order response in experiments with potatoes	346

INHALT

	Seite
T. GOREA, Untersuchungen über die Aufbewahrung des Kartoffelpollens	27
T. GOREA, Die Wirksamkeit einiger Ausleseverfahren zur frühzeitigen Diagnose der dihaploiden Formen der Kartoffeln	45
T. CATELLY und H. GROZA, Die Variabilität des Widerstandes gegenüber schweren Virose in Kartoffelhybridpopulationen	56
I. FODOR, Variabilität des Widerstandes gegenüber der Kraut- und Knollenfäule in Kartoffelhybridpopulationen	66
S. MUREŞAN, Das Verhalten einiger importierter Kartoffelsorten unter den Bedingungen von Braşov	76
S. MUREŞAN, Einfluss der bodenklimatischen Bedingungen auf die Eigenschaft der Kartoffeln schwarz zu werden	91
N. COJOCARU, S. MAN, I. IGNĂTESCU und E. BEDÖ, Befallflug der Aphiden in den Kartoffelkulturen der für Saatgutproduktion gesperrten Gebiete	107
M. BERINDEI, S. MUREŞAN, I. MĂZĂREAN, I. NEGUŢ, V. BUZOIANU, LUCIA DRAGOMIR, ANELA DUMITRESCU, F. CIOROIANU, M. CROITORU, M. GUŢĂ, ŞT. MATHE, E. STEPĂNESCU und M. ANGELESCU, Ergebnisse der Untersuchungen im Bezug auf die Ausbreitungsmöglichkeiten des Kartoffelbaus, für den Herbst-Winterverbrauch, in der Waldsteppe und Steppe	125
V. BUZOIANU, Beiträge zur Feststellung einer Methode zur Vorbereitung der Samenkartoffeln für den Anbau für extrafrühreife Kulturen	136
M. BĂLAŞA, I. NEGUŢ, V. BUZOIANU und GH. DINA, Verbesserung der Technologie der Kultur bei durch Plastfolien geschützten extrafrühreifen Kartoffeln	154
M. BERINDEI und W. COPONY, Interpretation einiger auf dem Felde mit Düngemitteln bei Kartoffeln, an Hand der Methode der Produktionsfunktionen, durchgeführten Versuche	178
L. REICHBUCH, H. BREDT, W. COPONY, LUCIA DRAGOMIR, ŞT. MATHE und EUGENIA TĂNĂSESCU, Beiträge zur Festsetzung des Düngungssystems bei Kartoffeln nach der Sorte und dem Zweck der Kultur	193

D. SCURTU, Die Reaktion einiger Kartoffelsorten auf organisch-mineralische Düngung	201
V. OLARU und LUCIA DRAGOMIR, Beiträge zur Verbesserung des Düngungssystems bei Kartoffeln für die Gebiete im Norden Olteniens und Nordwesten Munteniens	211
I. MĂZĂREANU, Beiträge über den Einfluss der Anwendung mineralischer und organischer Düngemitteldosen bei Kartoffeln	222
B. PLĂMĂDEALĂ und GH. OLTEANU, Einfluss der chemischen Düngemittel auf die Widerstandsfähigkeit der Kartoffel gegen den Befall mit Knollen-nassfäule (<i>Pectobacterium carotovorum</i> var. <i>atrosepticum</i>)	232
N. ȘARPE, H. BREDT, LUCIA DRAGOMIR, M. GUȚĂ, I. MĂZĂREANU, I. VLĂDUȚU, P. ZAHAN und C. DRAICA, Die Wirkung einiger assoziierteter Herbizide in den Kartoffelkulturen	242
L. TAMAȘ, H. BREDT, LUCIA DRAGOMIR und C. DRAICA, Technologie der Herbizidenanwendung in dem Kartoffelbau	259
L. TAMAȘ, Verminderung der Pflegearbeiten im Kartoffelbau	272
I. SOCOL, Optimierung der Kulturenstruktur in den auf Saatkartoffelerzeugung spezialisierten Farmen	283
H. BREDT und M. Paicu, Ergebnisse zur Verwendung der Forschungsmethode „ohne Eingriff“ für das Studium der Faktoren welche die Kartoffelproduktion bestimmen	313
M. C. TOFAN und GH. PAMFIL, Entwurf eines orthogonalen Versuchs zum Studium der Antwort zweiter Ordnung	329
GH. PAMFIL und M. C. TOFAN, Graphische Darstellung der Antwort zweiter Ordnung auf dem Rechner, bei Versuchen mit Kartoffeln	347

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр
Т. ГОРЯ, Исследования по хранению клубны картофеля	27
Т. ГОРЯ, Эффективность некоторых селекционных приемов для раннего диагноза дигиплоидных форм картофеля	45
Т. КАТЕЛЛИ и Х. ГРОЗА, Изменчивость устойчивости к опасным вирусным болезням в гибридных популяциях картофеля	56
И. ФОДОР, Изменчивость устойчивости и фитопатоген гибридных популяций кар- тофеля	66
С. МУРЕШАН, Поведение некоторых импортных сортов картофеля в условиях Брашова	76
С. МУРЕШАН, Влияние почвенно-климатических условий на характер почернения клубней картофеля	91
Н. КОЖОКАРУ, С. МАН, М. ИГНАТЕСКУ и Е. БЕДЁ, Лёт тлей на культурах картофеля в закрытых зонах для выращивания семенного материала	108
М. БЕРИНДЕЙ, С. МУРЕШАН, И. МЭЗЭРЯН, И. НЕГУЦ, В. БУЗОЯНУ, ЛУЧИЯ ДРАГОМИР, АНЕЛА ДУМИТРЕСКУ, Ф. ЧОРОЯНУ, М. КРОИ- ТОРУ, М. ГУЦЭ, ШТ. МАТЕ, Е. СТЕПЭНЕСКУ, М. АНДЖЕЛЕСКУ, Резуль- таты исследований, касающихся возможности расширения посевов картофеля для осенне-зимнего потребления в лесостепи и степи	126
В. БУЗОЯНУ, К установлению метода подготовки семенного картофеля для посад- ки для экстраранней культуры	136
М. БЭЛАША, И. НЕГУЦ, В. БУЗОЯНУ и Г. ДИНА, Улучшение технологии вы- ращивания экстрараннего картофеля под защитой glassmassesей glassки . .	154
М. БЕРИНДЕЙ и В. КСПОНИ, Интерпретация полевых опытов с удобрением картофеля методом производственных функций	179
Л. РЕЙХБУХ, Х. ЕРЕДТ, В. КОПОНИ, ЛУЧИЯ ДРАГОМИР, ШТ. МАТЕ и ЕУДЖЕНИЯ ТЭНЭСЕСКУ, К установлению системы удобрения картофеля в зависимости от сорта и цели культуры	193
Д. СКУРТУ, Отзывчивость некоторых сортов картофеля на органо-минеральные удобрения	222
В. ОЛАРУ и ЛУЧИЯ ДРАГОМИР, К улучшению системы удобрения картофеля в бассейнах северной части Слэтии и северс-запада Мунтении	211

М. МЭЗЭРЯНУ, К влиянию внесения доз минеральных и органических удобрений под картофель	222
Б. ПЛЭМЭДЯЛА и Г. ОЛТЯНУ, Влияние минеральных удобрений на устойчивость клубней картофеля к поражению мокрой бактериальной гнилью (<i>Pectobacterium carotovorum</i> var. <i>atrosepticum</i>)	233
Н. ШАРПЕ, Х. БРЕДТ, ЛУЧИЯ ДРАГОМИР, М. ГУЦЭ, И. МЭЗЭРЯНУ, И. ВЛЭДУЦУ, П. ЗЭХАН и К. ДРАЙКА, Влияние некоторых комбинированных гербицидов в посевах картофеля	243
Л. ТАМАШ, Х. БРЕДТ, ЛУЧИЯ ДРАГОМИР и К. ДРАЙКА, Технология применения гербицидов в посевах картофеля	259
Л. ТАМАШ, Уменьшение количества работ ухода на посевах картофеля	272
И. СОКОЛ, Оптимизация структуры посевов на специализированных в выращивании семенного картофеля фермах	283
Х. БРЕДТ и М. ПАЙКУ, Результаты применения метода „без вмешательства“ для анализа факторов, обуславливающих урожай картофеля (Собщение I)	314
М. К. ТОФАН и Г. ПАМФИЛ, Проектирование прямоугольного опыта для изучения ответа второго порядка	329
Г. ПАМФИЛ и М. ТОФАН, Графическое изображение на счетной машине ответа второго порядка в опытах с картофелем	347

nematozi, gîndacul din Colorado, la secetă și îngheț, forme bogate în proteină, amidon și vitamine, forme fără repaus germinal și alte însușiri valoroase de ameliorare, folosindu-le apoi în hibridări cu cartoful cultivat, cu care a pus bazele unei noi metode de ameliorare a cartofului „hibridarea interspecifică“.

Metodele elaborate și stocul germoplasmatic fondat și studiat de prof. Bukasov au generat numai în Uniunea Sovietică peste 119 soiuri de cartof, care odată cu cele peste 150 de lucrări științifice au trecut hotarele țării sale, servind multor amelioratori și geneticieni ca izvor de idei și material de bază. Recunoscîndu-i-se meritele deosebite ca om de știință, a fost ales membru al Academiei de Științe Agricole „V. I. Lenin“, membru al Societății Mexicane de Geografie, membru al Societății „Antonio Alvate“, membru al Societății „Linné“ din Londra.

Concepțiile sale științifice s-au răspîndit și continuă să se răspîndească și prin numeroasele cadre de cercetare pe care le-a format și doctoranzii din țară și de peste hotare, pe care i-a îndrumat ani de-a rîndul, formînd în jurul său o adevărată școală de genetică și ameliorare a cartofului.

Viața lui reprezintă un model de activitate științifică neîntreruptă, bazată pe muncă neobosită, intensă și perseverentă, închinată cu devotament poporului său și științei universale.

Aducem pe această cale un omagiu eminentului Profesor Academician Serghei Mihailovici Bukasov, exprimîndu-ne recunoștința noastră profundă pentru prețiosul ajutor științific dat specialiștilor în ameliorarea cartofului din România, sub formă de sfaturi, publicații și material biologic.

Dr. doc. st. ECATERINA CONSTANTINESCU
Dr. ing. T. GOREA

În anul 1973 se împlinesc 60 de ani de prodigioasă activitate științifică și socială și 82 de ani de viață a Profesorului Academician Serghei Mihailovici Bukasov, cel mai vechi colaborator al Institutului Unional de Cercetări Științifice pentru Cultura Plantelor „N. I. Vavilov” din Leningrad, directorul Secției de plante tuberifere.

Născut la 25 septembrie 1891, într-o familie de funcționari din gubernia Kurskaia, Serghei Mihailovici urmează cursul de științe naturale al Facultății de Științe Fizico-Matematice a Universității din Petersburg, după absolvirea căruia, în anul 1918, își începe activitatea de cercetător științific la Secția de botanică aplicată a Institutului Unional de Cultura Plantelor din Leningrad, unde activează și în prezent. A fost cel mai apropiat colaborator al lui Vavilov, corifeu al științei biologice mondiale, fondatorul teoriei centrelor genetice de origine a plantelor cultivate. Discipol credincios, Serghei Mihailovici Bukasov a reușit să înalțe tot mai sus stindardul științei biologice ridicat de eminentul său profesor, dezvoltându-și cu succes de-a lungul anilor concepțiile sale în domeniul sistematicii speciilor sălbatice și de cultură a plantelor agricole, preocupându-se în mod special de cartof.

În anii 1925—1926 a luat parte la expediția științifică organizată de Vavilov în Mexic, Guatemala, Columbia și Venezuela, unde a executat cercetări sistematice asupra florei, colectând un bogat material biologic, mai ales din speciile sălbatice și spontane de cartof. Cu acest material s-a fondat colecția mondială de la VIR, cea mai completă și mai bogată colecție de specii sălbatice de cartof din lume, a cărei studiere sistematică, morfologică, taxonomică, filogenetică și genetică i-a permis să fundamenteze originea, filogenia și bazele genetice ale ameliorării cartofului, care l-au consacrat pe plan mondial ca om de știință emerit, ca unul dintre cei mai de seamă solanologi din lume.

În taxonomia actuală a genului *Solanum* L. subsecția *Hyperbasanthrum* Bitt. peste 50 de taxe au fost diagnosticate de Bukasov, iar sistematicianul S. W. Juzepczuk i-a dedicat o specie din seria *Tuberosa*-W : *Solanum* Bukasovii Juz.

Prin studiile sale asupra bogatului rezervor eco-geografic și taxonomic al speciilor sălbatice și primitiv-cultivate de cartof din colecția VIR a pus în evidență genotipuri rezistente la mană, viroze, rîie neagră,

Reputatul om de știință din Olanda, specialist în virozele cartofului, ing. A. Rozen da al și-a încheiat cariera științifică la sfârșitul lunii ianuarie 1973 prin ieșirea la pensie.

Activitatea desfășurată de el timp de 26 ani în cadrul Universității Agricole din Wageningen, la Laboratorul de fitopatologie, a însemnat o muncă perseverentă și de numeroase succese în domeniul virozelor cartofului. Ocupându-se în ultima vreme și de virusurile transmise prin sol, de influența temperaturii asupra simptomatologiei și susceptibilității virusurilor cartofului, precum și de teste de protecție încrucișată, Rozen da al a acoperit practic de-a lungul bogatei și îndelungatei sale activități, prin contribuție proprie, întreg domeniul virozelor la cartof.

Recunoscut în țară ca fiind cel mai bun virolog la cartof, el a fost distins în 1965 pentru servicii deosebite aduse agriculturii olandeze cu premiul „Izaak Korteweg și Anna Ida Overwater“, iar în 1972 cu medalia de onoare „Dr. J. G. Oortwijn Botjes“.

Bogata sa experiență practică și susținutul său contact cu fermierii l-au făcut un expert în problemele cartofului, solicitat ca atare de practicieni. A figurat ca membru consultant în Serviciul General Olandez de Inspecții pentru Semințe de Cartofi și Culturi de Cîmp. A fost cel care și-a spus anual ultimul cuvînt asupra comportării la viroze (pentru virus X chiar specificat pe tulpini) al noilor soiuri olandeze înainte de înscrierea în lista I.V.R.O.

Recunoscut peste hotare, Rozen da al a ocupat mulți ani postul de președinte al „Secției de viroze ale cartofului“ a Asociației Europene de Cercetări la Cartof. A fost membru al Comitetului Internațional de Relații al Asociației de Cartof din America.

Cu ocazia retragerii sale, cei care l-am cunoscut îndeaproape, învățînd din experiența sa, ne exprimăm gîndurile noastre de deosebită stimă și admirație pentru figura sa de cercetător și de om.

Ing. H. GROZA

CERCETĂRI PRIVIND PĂSTRAREA POLENULUI DE CARTOF

T. GOREA

Se compară trei metode de laborator pentru examinarea viabilității polenului și se prezintă date experimentale privind preuscarea polenului înainte de trecerea lui la păstrare, comportarea polenului păstrat timp de 1—2 ani la diferite temperaturi și date cu privire la liofilizarea polenului și păstrarea lui în vid. Efectul păstrării asupra viabilității s-a examinat prin colorare în soluție T.T.C., considerată că exprimă cel mai fidel prezența funcțiilor vitale ale polenului. Capacitatea de fecundare a fost examinată prin testul de polenizare. La temperatura de -20°C viabilitatea polenului s-a păstrat timp de 2 ani, iar capacitatea de fecundare a scăzut simțitor în anul al doilea. La $\pm 1^{\circ}\text{C}$ și -5°C viabilitatea s-a păstrat o perioadă mai scurtă (1—2 luni). Polenul liofilizat și păstrat în fiole cu vid a putut fi folosit cu succes în încrucișări, chiar dacă a fost păstrat la temperatura camerei. Această metodă va permite în viitor schimbul de polen peste limitele de frontieră, nefiind legată de temperatura din timpul transportului.

În etapa actuală, ameliorarea cartofului utilizează pe plan mondial aproape în exclusivitate metoda combinativă intraspecifică, iar în crearea materialului inițial de ameliorare cu însușiri specifice a pătruns tot mai mult hibridarea interspecifică de intragresiune genică.

Ambele tipuri de hibridări și în special ultima, care privește un spectru de material biologic taxonomic și ecogeografic foarte variat, utilizează parteneri cu perioade de vegetație și momente de înflorire foarte diferite. Dirijarea dezvoltării genitorilor pentru a avea în același timp ginecee receptivă și polen cu capacitate de fecundare, la un material taxonomic și genetic atât de variat, s-a dovedit greu de realizat sau, în unele cazuri imposibilă.

Elaborarea unei metode de păstrare a polenului pentru a-l avea la dispoziție la faza înfloririi genitorilor materni ar contribui foarte mult la asigurarea îndeplinirii programului de hibridare.

Plecind de la această necesitate și de la datele disparate și contradictorii din investigațiile întreprinse de: Duffield și Snow (1941), Duffield (1954), Duffield și Callahan (1959), Echols și Mergen (1956) la pin, Vengrenovskii (1962) la leguminoase, King (1955 b), King și Johnston (1958), Blomquist și Lauer (1960, 1962), King (1965), Jaranovskii (1965) și Howard (1958) la cartof, s-au organizat o serie de experiențe privind păstrarea polenului și a însușirilor lui de fertilitate.

MATERIALUL BIOLOGIC ȘI METODA DE CERCETARE

Pentru a putea urmări evoluția variabilității polenului în diferite variante ale procedeeleor de păstrare a fost necesară optarea pentru o metodă de laborator rapidă și exactă. Folosind polen de la 6 soiuri, cu grad de fertilitate diferită, s-au comparat în acest scop următoarele trei metode cunoscute: I — germinarea în soluție de zaharoză 20% + 50 ppm acid boric (Peloquin și colab., 1961); II — colorarea într-o soluție de clorură de 2—3—5 trifenil tetrazoliumclorid (T.T.C.) 0,5% (Diaconu, 1962); III — colorarea în soluție carmin acetică (C.A.) 1% (Raicu, 1962).

Polenul proaspăt recoltat prezintă un procent ridicat de umiditate și necesită o uscare prealabilă înainte de a fi trecut la temperaturile joase de păstrare.

În acest scop s-a încercat să se găsească un procedeu simplu de uscare, care să nu afecteze viabilitatea polenului. Au fost comparate mai multe procedee: I — uscarea în aer liber la temperatura camerei (20—25°C) a polenului extras; II — uscarea în exicator la temperatura camerei a polenului extras; III — uscarea anternelor în aer liber la temperatura camerei și apoi extragerea polenului prin cernere; IV — uscarea anternelor în exicator la temperatura camerei și apoi extragerea polenului.

În timpul uscării s-a determinat viabilitatea polenului la intervalele de 24, 48, 96 și 144 ore prin metoda colorării în soluție T.T.C.

Ca metode de păstrare s-au experimentat păstrarea polenului la temperaturi scăzute și păstrarea în stare liofilizată, în fiole cu vid, în condiții diferite de temperatură.

Păstrarea la temperaturi scăzute s-a făcut în capsule de gelatină cu un volum de 100 mm³, așezate în vase Petri și apoi închise ermetic în exicatoare. Ca deshidratant s-a folosit silicagelul perlat, iar etanșeitatea exicatoarelor a fost realizată prin ungerea părților rodante cu vaselină de siliciu. Variantele de temperatură la care s-a experimentat păstrarea au fost: $V_1 = -20^{\circ}\text{C}$, $V_2 = -5^{\circ}\text{C}$, $V_3 = \pm 1^{\circ}\text{C}$ și $V_4 = + 4^{\circ}\text{C}$. Primele 3 variante s-au realizat în frigidere cu temperatura reglată automat prin relee termo-electrice, iar varianta 4°C a fost realizată într-o boxă climatică pentru păstrat cartofi. Păstrarea s-a făcut în întuneric timp de 2 ani. S-a folosit polen bine omogenizat și preuscat timp de 12 ore în exicator, provenit de la specia diploidă de cartof *S. phureja*, clona de proveniență chiliană 0.174/19/1. După examinarea fertilității inițiale polenul a fost închis în capsule și repartizat în 4 exicatoare ce au constituit variantele. Pe parcursul celor doi

ani de păstrare s-a analizat din patru în patru luni procentul de grăunciori viabili folosind metoda colorării cu soluția T.T.C.

Influența temperaturilor și a duratei de păstrare asupra capacității de fecundare a fost determinată după un an prin testul de polenizare, analizându-se numărul de bace și semințe obținute. Ca parteneri materni s-au folosit linii de ameliorare tetraploide cu fertilitate maternă bună, iar sămînța rezultată a fost utilizată la identificarea de forme dihaploide, deoarece clona de *S. phureja* de la care s-a recoltat polenul este cunoscută ca un stimulator de haplopartenogeneză. Din acest motiv s-a urmărit și influența folosirii polenului păstrat asupra frecvenței formelor dihaploide în populațiile hibride.

Liofilizarea și păstrarea polenului în vid s-a făcut astfel: după recoltare polenul a fost omogenizat, preuscat și introdus în fiole farmaceutice de 500 ml. Liofilizarea s-a făcut timp de 24 ore la o presiune de 10–5,3 torri, folosind ca refrigerent zăpada carbonică. Fiolele au fost apoi închise sub vacuum prin topire la flacără și puse la păstrare în următoarele variante: V_1 — la -20°C ; V_2 — la temperatura camerei în condiții de întuneric permanent; V_3 — la temperatura camerei în condiții de lumină naturală; V_4 — la -20°C în capsule de gelatină (ca termen de comparație).

Experiența a fost făcută cu polen de la specia diploidă *S. phureja*, clona 0.174/19/1 și de la specia tetraploidă *S. tuberosum* clona Li. 975/57.

Viabilitatea polenului înainte de liofilizare, modificarea acesteia imediat după liofilizare și pe parcursul păstrării s-au examinat prin colorare în soluție T.T.C., iar capacitatea de fecundare prin testul de polenizare. Ca parteneri materni au fost luate liniile de ameliorare We. 58.42/9, We. 58.42/7, We. 58.7/49 și Lü. 851/60.

Pentru valorificarea rezultatelor s-a folosit analiza varianței.

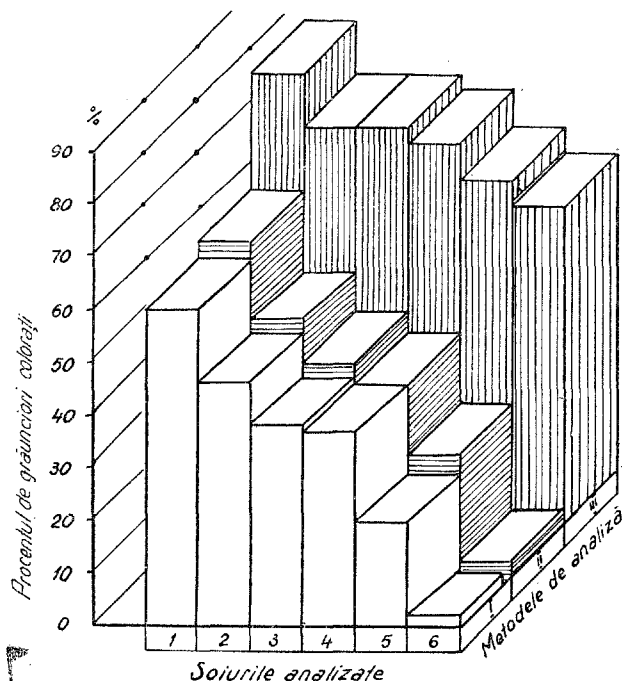
REZULTATE OBTINUTE ȘI DISCUȚII

APRECIEREA VIABILITĂȚII POLENULUI

Comparind cele trei metode (fig. 1) se constată că germinarea grăunciorilor de polen în soluție de zaharoză (I) dă rezultate foarte apropiate de metoda colorimetrică bazată pe reacția în soluție T.T.C. (II). Ambele metode departajează în mod semnificativ soiurile examinate. Colorarea grăunciorilor de polen în soluție carmin-acetică a dat valori între 60 și 85%, ce au depășit cu 25–50% procentul de grăunciori germinați în zaharoză. Diferențele dintre soiuri au fost reduse, necolorați rămânând numai grăunciorii morfologic deformați.

Faptul că toate cele trei metode de testare indică o scădere a valorilor, de la soiul Colina spre Grata, demonstrează tendința generală a fenomenului. Măsura în care fiecare metodă în parte redă fertilitatea polenului, exprimată în capacitatea sa funcțională de a fecunda, comportă discuții. Soluția carmin-acetică colorează în roșu carmin toți grăunciorii de polen normal formați și care posedă citoplasmă. Dar nu toți grăunciorii de polen care posedă citoplasmă sînt viabili și au capacitate de fecundare. În afară de aceasta, pierderea viabilității polenu-

lui cauzată de condițiile de păstrare nu influențează însușirea protoplasmei de a se colora cu soluția carmin-acetică. Din această cauză metoda este mai puțin propice pentru examinarea viabilității polenului păstrat (Diaconu, 1962 ; Gorea Ecaterina, 1970).



- I Germinarea în zaharoză
 II Colorarea în sol. T.T.C.
 III Colorarea în sol. carminacetică

- 1 Colina 4 Olew
 2 Merimak 5 Irish Cobbler
 3 Măgura 6 Grata

	α				
	F	F ₁₉₀	5%	1%	0,1%
Varianțe	505,1	4,1	3,7	5,3	1,7
Soiuri	42,1	5,3	5,3	7,5	10,8
Var./Soi.	9,9	2,02	2,9	3,9	5,0

Fig. 1 — Procentul de grăunciori de polen viabil redat de trei metode diferite de analiză.

Fig. 1 — Percentages of viable pollen grains obtained by three different analysis methods.

Metoda germinării polenului în soluție de zaharoză redă mai fidel potențialul de fecundare a polenului dar este mai puțin accesibilă examinării rapide în laborator a fertilității deoarece rezultatul se obține după cca 12—24 ore, în cursul analizei se cere o temperatură și umiditate relativă anumită în mediul ambiant și fiindcă este necesară o anumită densitate a grăunciorilor de polen în mediu.

În majoritatea cazurilor potențialul de fecundare este mai mare decât cel indicat de germinarea în zaharoză, deoarece pe stigmat germinarea grăunciorilor de polen este stimulată și de un complex enzimatic (King, 1955 a, b; King și Johnson, 1958).

Schmadlak (1965), lucrînd paralel cu aceste două metode la mai multe soiuri de măr, face deosebire între viabilitatea grăunciorilor de polen obținută prin colorarea cu soluție carmin-acetică și capacitatea lui de a germina, formînd tuburi polinice, obținute în mediu de zaharoză, între care pot exista diferențe mari (pînă la 80%).

Pe baza rezultatelor obținute și a celor din literatura citată considerăm îndreptățit să se afirme că prin colorarea cu soluție carmin-acetică se obțin valori ce depășesc viabilitatea reală, iar prin germinarea în soluție de zaharoză — valori mai mici decât potențialul real de germinare a polenului.

Reacția de colorare în soluție T.T.C. se bazează pe schimbul de gaze, rezultat din procesul respirației; ea este proprie organismelor cu funcții vitale și încetează în momentul cînd organismul sau celula respectivă și-au încetat aceste funcții (Diaconu, 1962). Ca test, redă prezența funcțiilor vitale în momentul analizei și se pretează pentru examinarea viabilității polenului păstrat, prin intensitatea de colorare putîndu-se face graduări de vitalitate.

USCAREA PREALABILĂ A POLENULUI

Figura 2 arată că după 24 de ore de preuscare (timp indicat de King și Johnson, 1958 și Howard, 1958 ca suficient) viabilitatea nu a fost afectată în nici o variantă. Abia după 24 ore variantele se departajează și viabilitatea scade simțitor. La variantele de uscare în antere, în aer liber, viabilitatea s-a redus după 48 ore aproape la jumătate. După 94 ore, la ambele variante de uscare în aer liber, indiferent dacă polenul a fost scos sau nu din antere, s-a redus viabilitatea sub 10%. Viabilitatea s-a păstrat mai mult timp la un nivel mai ridicat, la uscarea în exicator, unde chiar după 144 ore varianta I a mai păstrat 20% din grăunciorii viabili.

Literatura prezintă date contradictorii cu privire la uscarea prealabilă a polenului înainte de depozitare: King și Johnson (1958) și Howard (1958) consideră uscarea prealabilă o condiție hotărîtoare pentru păstrarea la temperaturi scăzute a polenului. Blomquist și Lauer nu consideră necesar acest proces. Totuși polenul proaspăt recoltat are umiditate ridicată și păstrat la -20°C se conglomerază, îngheață și și pierde funcțiile vitale. De aceea polenul trebuie preuscat înainte de a fi pus la păstrat. Pentru timpul de 12—14 ore necesar preuscării, variantele încercate pot fi utilizate în egală măsură, deoarece ele efectuează viabilitate numai în interacțiune cu timpul.

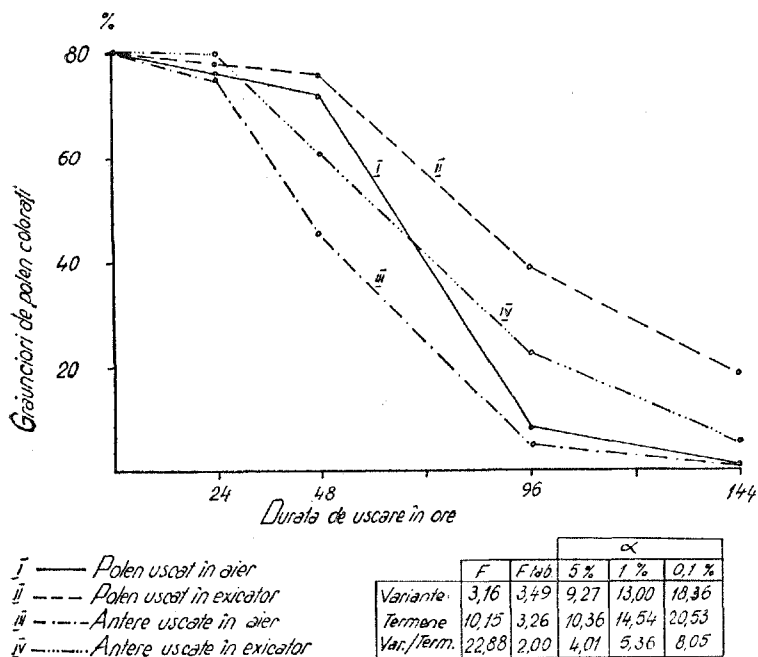


Fig. 2 — Scăderea viabilității polenului în timpul preuscării.

Fig. 2 — Decrease of pollen viability during predrying.

PĂSTRAREA POLENULUI LA TEMPERATURI SCĂZUTE

După un an de păstrare la -20°C viabilitatea inițială nu a fost afectată semnificativ (fig. 3). Prin păstrarea la -5°C procentul de grăunciori viabili s-a redus de la 65 la 45. Polenul păstrat la $\pm 1^{\circ}\text{C}$ și $+4^{\circ}\text{C}$ și-a păstrat viabilitatea necesară utilizării lui pentru încrucișări timp de 2 luni, după care la o păstrare mai îndelungată, viabilitatea a scăzut brusc, atingând la 4 luni valori care-l fac practic inutilizabil. După doi ani, numai polenul păstrat la -20°C a mai avut 50% grăunciori viabili. Cel păstrat la -5°C a scăzut la 20%, iar cel păstrat la $\pm 1^{\circ}\text{C}$ s-a apropiat de 0%, valoare pe care varianta păstrată la $+4^{\circ}\text{C}$ a atins-o deja după un an. Rezultatele din tabelul 1 privind capacitatea de fecundare a polenului păstrat la temperaturi diferite, obținute prin testul de încrucișare, confirmă datele obținute prin metoda colorării în soluție de T.T.C.

Numărul de semințe, raportat atât la o floare polenizată cât și la o bacă nu diferă semnificativ la polenul păstrat timp de un an la -20°C față de polenul proaspăt.

Numărul de semințe obținute din polenizările cu polen păstrat la -5°C a fost în medie de 0,7 la o floare respectiv 1,8 la o bacă recoltată,

în timp ce la utilizarea polenului păstrat la $\pm 1^{\circ}\text{C}$ s-au obținut numai trei semințe la o singură combinație. Numărul de bace obținute, sau valoarea acestora, raportată la 100 flori polenizate, nu dă indicații suficiente asupra viabilității și capacității de fecundare a polenului deoarece multe din ele pot să fie partenocarpice. Faptul că din 78 de bace au

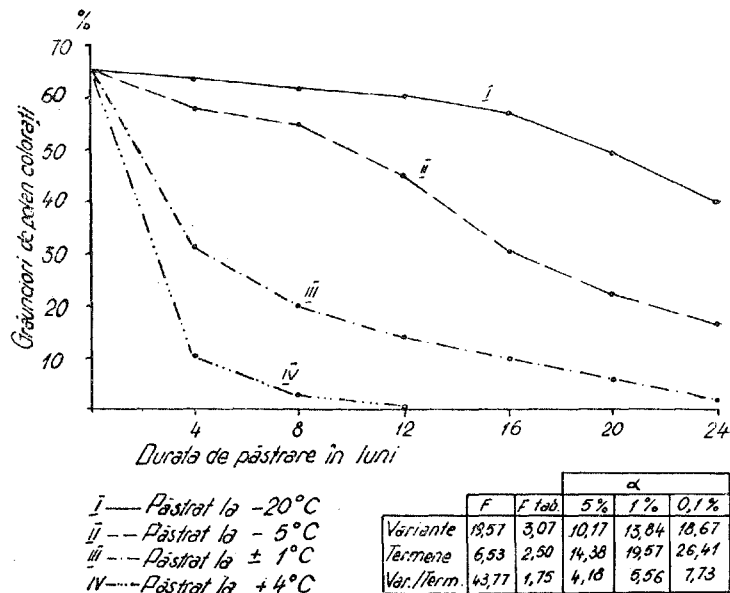


Fig. 3 — Reducerea viabilității polenului păstrat la diferite temperaturi timp de doi ani.

Fig. 3 — Decrease of the viability of pollen stored for 2 years at different temperatures.

rezultat numai 3 semințe este un indiciu că frecvența fenomenului de partenocarpie la cartof este destul de mare atunci când se folosește polen cu viabilitate redusă.

La toate cele patru combinații numărul de semințe raportat la o floare polenizată și la o bacă recoltată a fost practic egal când s-a folosit polen după un an de păstrare și polen proaspăt. După 2 ani de păstrare la -20°C , polenul a mai fecundat ovulele și a mai format semințe, dar într-un număr mult mai redus (tabelul 2)¹.

Comparînd testul colorimetric cu testul de încrucișare după 2 ani de păstrare, se constată că în timp ce viabilitatea polenului exprimată în procentul de grăunțori colorați a scăzut numai cu 1/3 din valoarea ini-

¹ Numărul redus de semințe este specific tipului de încrucișări între forme ortoploide cu grad diferit de ploidie (Gorea, 1972).

Tabelul 1

Influența temperaturii de păstrare a polenului de *S. phureja* asupra numărului de bace și semințe obținute în urma polenizării

Combi-na-ția	Temperatura de păstrare a polenului*)	Nr. de flori pole-nizate	Numărul de bace legate		Numărul de semințe obținute		
			total	la 100 flori pole-nizate	total	la o floare pole-nizată	la o bacă
Auriga × 0.174/19/1	proaspăt	320	112	35,0	1131	3,5	10,0
	păstrat la —20°C	312	75	24,0	1090	3,5	14,5
	păstrat la —5°C	293	93	31,7	40	0,9	0,4
	păstrat la ± 1°C	270	27	10,0	0	0,0	0,0
Lü. 54.872/10 × 0.174/19/1	proaspăt	515	113	25,2	1110	2,1	9,8
	păstrat la —20°C	408	147	36,0	1080	2,6	9,3
	păstrat la —5°C	283	115	40,6	48	0,2	0,4
	păstrat la ± 1°C	269	38	14,1	0	0,0	0,0
Li. 4987/54 × 0.174/19/1	proaspăt	308	64	20,8	867	2,8	13,5
	păstrat la —20°C	612	177	28,8	1365	2,2	7,7
	păstrat la —5°C	429	109	25,4	510	1,2	4,6
	păstrat la ± 1°C	412	13	2,5	3	0,07	0,2
Total	proaspăt	1143	289	27,0	3108	2,8	11,1
	păstrat la —20°C	1332	399	29,6	3535	2,7	10,5
	păstrat la —5°C	1005	317	32,5	598	0,7	1,8
	păstrat la ± 1°C	956	78	8,9	3	0,002	0,008

*) Polenul a fost păstrat în capsule de gelatină la temperatura indicată timp de un an

țială, capacitatea lui de fecundare s-a micșorat aproape de cinci ori și aceasta mai ales în anul al doilea de păstrare.

Duffield și Snow (1941), lucrind cu polen de *Pinus strobus* și *Pinus resinosa*, păstrat timp de un an la 2°C, constată un număr foarte mare de semințe șistave, deși testul de fertilitate în laborator nu a indicat o scădere a fertilității. În 1959, Duffield și Calaham, păstrind polenul de *Pinus* sp. timp de un an la —18°C, obțin la polenizare același număr de semințe ca și de la polenul proaspăt.

La cartof, King (1955 a, b) indică temperatura de —1°C pînă la +2°C ca cea mai potrivită pentru păstrarea polenului de cartof timp de un an. Howard (1958) găsește ca cea mai bună varianta de temperatură de —20°C. Blomquist și Lauer, păstrind polen la +2,5°C și —24°C constată că polenul păstrat la —24°C și-a păstrat capacitatea de fecundare timp de un an. Cel păstrat la +2°C numai 31 de zile după care a început să scadă, dispărind complet după 124 de zile.

Datele tabelului 3 arată că polenul păstrat la —20°C timp de un an nu a influențat negativ numărul de forme dihaploide și nici frecvența lor în populație. Din contră, după frecvența embrionilor formați prin

Tabelul 2

Influența duratei de păstrare a polenului de *S. phureja* asupra numărului de bace și semințe obținute în urma polenizării

Combinația	Durata de păstrare a polenului	Nr. de flori polenizate	Numărul de bace legate		Numărul de semințe obținute		
			total	la 100 de flori	total	la o floare	la o bacă
Li. 851/60 × 0.174/19/1	proaspăt	230	68	29,6	755	3,3	11,1
	1 an	173	71	41,0	530	3,1	7,1
	2 ani	199	38	19,1	185	0,9	4,9
We. 58.7/49 × 0.174/19/1	proaspăt	310	66	21,3	1254	4,0	18,9
	1 an	289	45	15,6	851	2,9	18,9
	2 ani	214	48	22,4	254	1,2	5,5
We. 58.42/9 × 0.174/19/1	proaspăt	104	44	13,5	558	4,3	12,1
	1 an	124	40	32,3	575	4,6	14,3
	2 ani	47	11	23,4	55	1,2	5,0
We. 48.42/7 × 0.174/19/1	proaspăt	78	35	44,8	380	4,8	10,8
	1 an	124	102	82,3	933	7,5	9,1
	2 ani	69	11	2,9	22	0,3	2,0
Total	proaspăt	722	213	27,3	2947	4,1	12,2
	1 an	710	258	42,8	2889	4,5	12,4
	2 ani	529	108	16,9	516	0,9	1,8

Tabelul 3

Influența utilizării polenului de *S. phureja* păstrat timp de un an asupra frecvenței formelor dihaploide la cartoful cultivat

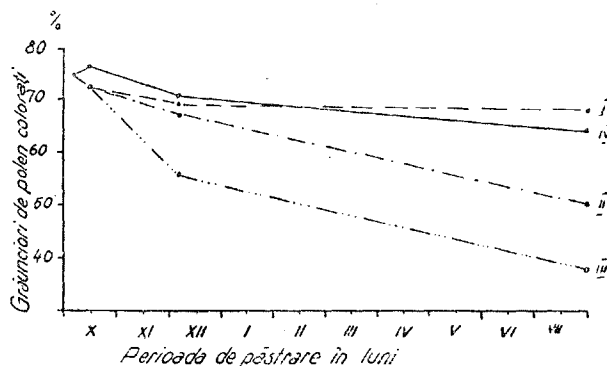
Combinația	Felul polenului	Nr. de flori polenizate	Nr. de bace obținute	Nr. de semințe obținute	Numărul de forme dihaploide				
					total	la 100 flori polenizate	la 100 bace recoltate	la 100 semințe obținute	la 100 semin-ceri cul-tivați
Tunika × × 0.174/19/1	proaspăt	522	138	1765	10	1,9	7,2	0,6	0,68
	păstrat	492	121	2620	32	6,3	26,4	1,2	1,66
Li. 975/57 × × 0.174/19/1	proaspăt	625	46	1590	6	0,9	13,0	0,4	0,46
	păstrat	635	33	1253	7	1,1	21,2	0,5	0,62
Lü 55.958/47 × × 0.174/19/1	proaspăt	447	43	513	11	2,4	25,6	2,1	3,25
	păstrat	479	27	481	9	1,8	33,3	1,8	3,24
Ma. 589/152 × × 0.174/19/1	proaspăt	586	58	344	6	1,0	10,4	1,1	1,32
	păstrat	271	20	158	4	1,4	20,0	2,5	2,70
Media	proaspăt	2180	285	4212	33	1,5	14,1	1,1	1,43
	păstrat	1877	201	4512	52	2,6	25,2	1,5	2,05

haplopartenogeneză se pare că predomină fructificările amfimictice în cazul cînd se folosește polen proaspăt. Probabil că în cazul scăderii vitalității polenului, prin păstrare rămîn nefecundate un număr mai mare de oosfere cu predispoziție de dezvoltare partenogenetică.

INFLUENȚA LIOFILIZĂRII ȘI A PĂSTRĂRII ÎN VID ASUPRA VIABILITĂȚII ȘI FECUNDITĂȚII POLENULUI

Uscarea în vid la temperatură scăzută după procedeul liofilizării nu a afectat viabilitatea polenului (fig. 4). Păstrarea mai departe în vid, în diferite condiții de temperatură și lumină a fiolelor cu polen liofilizat, a afectat în mod diferit viabilitatea.

În timp ce polenul din fiolele păstrate la -20°C (V_1) nu a înregistrat pierderi semnificative în ceea ce privește procentul de grăunciori viabili, atît față de starea inițială cît și față de polenul păstrat în capsule



I — Liofilizat, păstrat la -20°C
 II — Liofilizat, păstrat la temperatură camerei, întuneric
 III — Liofilizat, păstrat la temperatură camerei, lumină
 IV — Păstrat în capsule de gelatină la -20°C

	α					
	F	F lab	5%	1%	0,1%	
Variante	2,79	3,86	8,40	12,08	17,77	
Termene	8,19	3,86	8,40	12,08	17,77	
Var./term.	11,46	2,22	44,8	6,08	8,01	

Fig. 4 — Comportarea polenului liofilizat și păstrat în vid la diferite condiții de temperatură și lumină.

Fig. 4 — Behaviour of lyophilised pollen stored in air-tight vials under different temperature and light conditions.

de gelatină (V_4), varianta păstrată la temperatura camerei în întuneric (V_2) a început să piardă din viabilitate, ajungînd după un an să se departajeze semnificativ de V_1 și V_4 cu o pierdere de 25% față de starea inițială.

Cel mai mult a fost afectată viabilitatea polenului din fiolele păstrate la temperatura camerei în condiții de lumină (V_3). La această variantă s-a înregistrat o scădere a viabilității cu 20% încă în primele 2 luni, iar după un an viabilitatea exprimată colorimetric s-a redus la jumătate.

Testul de fecunditate, exprimat în număr de semințe obținute în urma polenizării (tabelul 4), exteriorizează concordanța cu rezultatele analizei colorimetrice. Demn de scos în evidență pentru faza actuală a cunoștințelor despre posibilitatea păstrării în vid a polenului liofilizat este faptul că de la toate variantele de păstrare a polenului s-au obținut semințe în urma polenizării. Cele mai multe semințe s-au obținut la

Tabelul 4

Influența diferitelor metode de păstrare a polenului de *S. phureja* asupra numărului de bace și semințe formate în urma polenizării

Combi-na-ția	Varianta de păstrare a polenului	Nr. de flori polenizate	Nr. de bace		Nr. de semințe		
			total	la 100 flori polenizate	total	la o floare polen.	la o bacă recoltată
We. 58.42/9 × × 0,174/19/1	V_1	148	90	60,8	1858	12,5	20,6
	V_2	181	89	49,2	1732	9,6	10,5
	V_3	70	9	12,9	48	0,7	5,3
	V_4	124	90	72,6	575	4,6	6,4
	V_5 (Mt.)	47	11	23,4	55	1,2	5,0
We. 58.42/7 × × 0,174/19/1	V_1	157	79	50,3	2152	13,7	27,2
	V_2	140	80	57,1	489	3,5	6,1
	V_3	52	19	36,5	136	2,6	7,2
	V_4	124	102	82,3	933	7,5	9,1
	V_5 (Mt.)	78	35	44,9	180	2,3	5,1
We. 58.7/49 × × 0,174/19/1	V_1	287	111	39,0	2975	10,4	26,6
	V_2	260	62	23,8	884	3,4	14,3
	V_3	280	65	23,2	905	3,2	13,9
	V_4	289	45	15,6	851	2,9	18,9
	V_5 (Mt.)	310	66	21,3	1254	4,0	19,0
Li. 851/60 × × 0,174/19/1	V_1	188	75	39,9	2422	12,9	32,3
	V_2	170	54	31,8	235	1,4	4,4
	V_3	250	36	14,4	213	0,8	5,9
	V_4	173	71	41,0	530	3,1	7,5
	V_5 (Mt.)	230	68	29,6	755	3,3	11,0
Total	V_1	780	355	47,51	9407	12,3	26,6
	V_2	751	285	40,48	3340	4,5	8,8
	V_3	652	129	21,75	1302	1,8	8,0
	V_4	710	308	52,86	2889	4,5	10,4
	V_5 (Mt.)	665	180	29,78	2244	2,7	10,0
DL 5%				19,4	4,4	8,6	
DL 1%				27,2	6,1	12,1	
DL 0,1%				38,4	8,6	17,1	

polenul liofilizat și păstrat la -20°C , urmat de păstrarea la temperatura camerei, în condiții de întuneric. Valorile mari de pierdere a viabilității și fecundității polenului păstrat la lumină indică influența negativă a luminii asupra funcțiilor vitale ale gameților, cunoscută deja la unele organisme monocelulare.

De altfel, G o r e a și R o t h a c k e r (1968) arată că, cu polenul liofilizat și expedit de ei de la Gross-Lüsewitz (R.D.G.) la Lima (Peru), profesorul Ochoa de la Universitatea Lamolina le-a prezentat rezultate din peste 10 000 de hibridări. Pe această bază se poate considera că nu este mai puțin lipsită de interes ideea înființării în viitor a unor bănci internaționale de plasmă germinativă în care caz păstrarea genotipurilor cu însușiri specifice și livrarea lor sub formă de polen să ocupe un compartiment principal. Este incomparabil mai ușoară expedierea unei fiole ce conține câteva mii de gameți, decât echivalentul acestora sub formă de tuberculi.

Rezultatele prezentate deschid în această direcție un câmp de investigație științifică pentru a preciza și elabora parametrii tehnici ai unei noi metode de păstrare, precum și manipularea la mari distanțe a polenului, independent de temperatură.

CONCLUZII

1. Se atestă posibilitatea păstrării polenului de cartof pentru o perioadă mai lungă în scopul folosirii lui în lucrările de ameliorare. Înainte de păstrare polenul trebuie preuscat timp de 12—24 ore în exicatorare cu CaCl_2 , la temperatura camerei, proces care în timpul indicat nu afectează viabilitatea polenului.

2. Pentru o perioadă de 1—2 luni, polenul poate fi păstrat în frigidere normale la temperatura de $\pm 1^{\circ}\text{C}$ sau -5°C pentru a fi folosit la hibridări în cadrul aceluiași sezon. Pentru o perioadă de un an sau chiar mai mult polenul trebuie păstrat la temperatura constantă de -20°C în capsule de gelatină închise, în exicatorare cu silicagel sau clorură de calciu. După doi ani de păstrare la -20°C polenul, deși își păstrează viabilitatea exprimată prin funcțiile fiziologice de respirație, își reduce foarte mult capacitatea de fecundație, respectiv vitalitatea funcțională.

3. Pentru expedierea polenului la distanțe mari, în condiții independente de un anumit nivel de temperatură, liofilizarea și păstrarea în fiole în vid oferă mari posibilități. În acest caz schimbul de polen între amelioratori va putea depăși granițele dintre țări, creîndu-se, pe lângă marile colecții mondiale de cartofi, bănci de polen, care să contribuie mai efectiv la utilizarea pe plan mondial a plasmei germinative la cartofi.

STUDIES ON THE STORAGE OF POTATO POLLEN

SUMMARY

Three laboratory methods used to assess the viability of potato pollen are compared, and experimental data are given on the drying of pollen prior to storage, the behaviour of pollen stored for 1 to 2 years at various temperatures, as well as on its lyophilisation and vacuum storage. The effect of storage on pollen viability was determined by TTC staining, considered to express the most reliably the presence of the vital functions of pollen. The pollination test was used to assess the fecundation ability. At -20°C , pollen viability was maintained for 2 years, but its fecundation ability markedly decreased during the second year. At $\pm 1^{\circ}\text{C}$ and -5°C pollen viability lasted 1 to 2 months. If lyophilised and sealed in air-tight vials, the pollen could be successfully used in crosses, even when stored at room temperature. This latter method appears promising for future exchanges of pollen with other countries, as it is not affected by temperatures during the transportation.

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE AUFBEWAHRUNG
DES KARTOFFELPOLLENS

ZUSAMMENFASSUNG

Es werden drei Labormethoden für die Untersuchung der Lebensfähigkeit des Pollens verglichen und es werden experimentelle Daten im Bezug auf das Vortrocknen des Pollens vor seiner Abgabe zur Lagerung, über das Verhalten des bei verschiedenen Temperaturen 1–2 Jahre lang aufbewahrten Pollens und Daten hinsichtlich der Liofilierung des Pollens und seiner Aufbewahrung im Vakuum vorgelegt. Den Einfluss der Lagerung auf die Lebensfähigkeit prüfte man durch Färbung in T.T.C.-Lösung, von welcher man annimmt, dass sie am treuesten das Vorhandensein von Lebensfunktionen zum Ausdruck bringt. Die Befruchtungsfähigkeit wurde mit dem Pollenisierungstest geprüft. Bei -20° blieb die Lebensfähigkeit des Pollens zwei Jahre lang erhalten, während die Befruchtungsfähigkeit im zweiten Jahr erheblich abfiel. Bei $\pm 1^{\circ}\text{C}$ und -5°C blieb die Lebensfähigkeit eine kürzere Zeit erhalten (1–2 Monate). Der liofilisierte und in Phiolen im Vakuum aufbewahrte Pollen konnte in Kreuzungen mit Erfolg angewandt werden, selbst wenn er bei Zimmertemperatur gehalten wurde. Diese Methode wird in Zukunft den Austausch von Pollen über die Grenzen hinweg gestatten, da sie während des Transportes an keinerlei Temperatur gebunden ist.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ХРАНЕНИЮ ПЫЛЬЦЫ КАРТОФЕЛЯ

РЕЗЮМЕ

Сравниваются три лабораторных метода по изучению жизнеспособности пыльцы и приводятся данные опытов по ее подсушиванию до закладки на хранение, по ее поведению в течение 1–2 лет при различной температуре, а также и данные касающиеся ее

лиофилизации и хранения в условиях вакуума. Влияние хранения на жизнеспособность пыльцы изучалось методом окрашивания в растворе ТТС, который, как считается, выражает наиболее правильно наличие жизненных функций пыльцы. Способность оплодотворения проверялась пробой опыления. При температуре в -20°C жизнеспособность пыльцы сохраняется в течение 2 лет, причем способность оплодотворения заметно снижается на второй год. При $\pm 1^{\circ}\text{C}$ и -5°C жизнеспособность сохраняется более короткое время (1—2 месяца). Лиофилизированная и сохраняющаяся в ампулах, в условиях вакуума, пыльца может быть с успехом использована при скрещиваниях, даже и при хранении ее при комнатной температуре. Этот метод позволит производить в будущем обмен пыльцой с заграницей, так как не связан с температурой во время перевозки.

BIBLIOGRAFIE

- Blomquist A. W., Lauer R.F.I., 1962, *A simplified technique for handling and storing potato pollen*, Amer. Potato J., 39.
- Diaconu P., 1962, *Opredelenie jiznospobnosti pil'i rastenii*, Vestn.s.-h. Nauki, 8.
- Duffield J. W., Snow A. G., 1941, *Effect of storage condition on pollen longevity of Pinus strobus and Pinus resinosa*, J. Forst., 39.
- Duffield J. W., 1954, *Studies of extraction storage and testing of pine pollen*, Z. Forstgenet. Forstpfl. — Zücht., 3.
- Duffield J. W., Callahan R. Z., 1959, *Deep prelzing pine pollen*, Silv. Genet., 8.
- Echols, R. M., Mergen F., 1956, *Germination of slask pine pollen in vitro*, Forst. Sci., 2.
- Gorea T., Rothacker D., 1968, *Zur Methodik der Kartoffelpollenlagerung über einen längeren Zeitraum und ihre Bedeutung für die Kartoffelzüchtung*, Referat la Simpozionul comun al Asociației EAPR și EUCARPIA, 1—5 iulie 1968, Rostock (R.D.G.).
- Gorea Ecaterina, 1970, *Studiul viabilității polenului unor soiuri de cartof din colecția mondială de la I.C.C.S. Brașov*, Lucrări științifice, Inst. Pedag. de 3 ani, Brașov, 2.
- Gorea T., 1972, *Posibilități de încrucișarea formelor dihaploide de cartofi*, Analele I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 3.
- Howard H. W., 1958, *The storage of potato pollen*, Amer. Potato J., 35.
- Jaranowski J. O., 1965, *O żywotności ziarn pyłkow warunkach naturalnych i porzy ich sztucznym przechowywaniu*, Wiadomosci bot., 9.
- King J. R., 1955, a, *Pollen and pollination studies on irish potatoes*, Amer. Potato J., 32.
- King J. R., 1955, b, *Irish potato pollen storage*, Amer. Potato J., 32.
- King J. R., Johnson T. M., 1958, *Irish potato pollen, germination on an artificial environment*, Amer. Potato J., 35.
- King J. R., 1965, *The storage of pollen, particulary by the freeze drying method*, Bulet. of the Teor. Botanic, Club, 92.
- Peloquion S. J., Martenson I. R., Hougas R. W., 1961, *Germination of Solanum pollen on artificial media*, Amer. Potato J., 38.
- Raicu P., 1962, *Metode noi în genetică*, Edit. Didactică și Pedagogică, București.
- Schmadlak R., 1965, *Die Prüfung der Pollenfertilität bei Obstbäumen*, Arch. Gartenbau, 9.
- Vengrenovsky S.I., Dzeiali N. I., 1962, *Novoe v hranenii pil'i zernobobovih rastenii*, S.-h. Nauka, 7.

EFICACITATEA UNOR PROCEDEE DE SELECȚIE PENTRU DIAGNOZA TIMPURIE A FORMELOR DIHAPLOIDE DE CARTOF

T. GOREA

Folosind populații mari de seminceri, lucrarea analizează și discută eficacitatea, exactitatea și siguranța aplicării unor procedee de selecție pentru identificarea și separarea formelor dihaploide printr-o diagnoză timpurie. Se studiază apoi expresia fenotipică a unor caractere morfologice în funcție de gradul de ploidie și contribuția lor la conturarea habitusului dihaploid ca criteriu de selecție. Se scoate în evidență în cazul folosirii clonelor de *S. phureja*, purtătoare a genei marker P, ca stimulator de haplopartenogeneză, necesitatea aplicării consecutive la identificarea și separarea formelor dihaploide a următoarelor procedee de selecție: selecția negativă după pigmentarea violetă a hipocotilului; selecția negativă după pigmentarea violetă a tulpinii; selecția negativă după habitus; selecția pozitivă după numărul de cloroplaste în celulele stomatice ale epidermei inferioare a frunzei. Pentru lucrările de serie privind crearea de forme dihaploide se poate renunța la activitatea laborioasă de determinare a numărului de cromozomi. Dintre caracterele care concură la conturarea habitusului ca expresie a treptei de ploidie s-au remarcat indicele foliar și vigoarea de creștere a plantelor.

În scopul creării unui stoc mare de forme dihaploide, cu o variabilitate genetică largă, sint necesare populații foarte mari de seminceri, deoarece frecvența formelor dihaploide în populațiile rezultate din polenizarea unor clone tetraploide ($2n = 4x = 48$) cu clone diploide ($2n = 2x = 24$) stimulative de haplopartenogeneză este accentuat scăzută și variabilă în funcție de cei doi parteneri și de condițiile de mediu (Hougas și Peloquin, 1957, 1960; Peloquin și Hougas, 1959 a, b; Peloquin și colab., 1960; Gabert și colab., 1962; Bender, 1963; Wöhrmann, 1963, 1964; Hougas și colab., 1962; Jakubiec, 1964; Frandsen, 1967; Bukaj, 1968; Gorea, 1968, 1971 a, b). Dacă la acestea se mai adaugă și faptul că formele dihaploide manifestă în toate fazele lor de creștere și dezvoltare o vitalitate mai redusă și pretenții sporite la condițiile de mediu (Rothacker și Schäfer, 1961; Rothacker și colab., 1966; Wöhrmann, 1967; Gorea,

1968; Kostina, 1971), rezultă că trebuie să li se acorde o importanță deosebită metodelor de identificare și separare timpurie a formelor dihaploide din populația hibridă.

În practica creării dirijate a formelor dihaploide s-a încetățenit folosirea ca stimulatori de haplopartenogeneză a unor clone diploide ale speciei chilene *S. phureja*, purtătoare de gene marker dominante pentru pigmentarea violetă a hypocotilului. În aceste condiții, în identificarea și separarea formelor dihaploide din populațiile generative și-ar putea găsi utilizarea următoarele procedee: separarea vizuală după culoarea hypocotilului și a tulpinii; separarea vizuală după habitus; separarea după numărul de cloroplaste în celulele stomatice ale epidermei de pe fața inferioară a frunzei; separarea după numărul de cromozomi.

În afara lucrărilor lui Rothacker și colab. (1966), Frandsen (1968) și Werner (1970) nu există alte informații asupra eficacității și preciziei acestor procedee de identificare, aplicate fie separat fie consecutiv. Era necesar să se precizeze, prin rezultate experimentale provenite dintr-un număr mare de populații și indivizi, care este eficacitatea, exactitatea și contribuția fiecăruia dintre aceste procedee la identificarea și separarea cât mai devreme a formelor dihaploide de restul semincărilor din populații. Era de asemenea necesară precizarea măsurii în care manifestarea fenotipică a unor caractere morfologice este dependentă de gradul de ploidie, astfel încât aceasta să poată constitui un criteriu de identificare.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Pentru a stabili în ce măsură anumite caractere morfologice concură la conturarea habitusului pretabil identificării și separării cât mai timpurie a formelor dihaploide de cartof, s-au făcut observații și măsurători pe semincă, începând din stadiul cotiledonar și pînă la 50 zile de la germinare.

Ca material pentru studiu s-au folosit patru grupe diferite de semincă, provenite din soiurile Amsel, Sagitta II și linia de ameliorare Lû. 52.269/21 după cum urmează: semincă dihaploizi, semincă tetraploizi proveniți prin autofecundare; semincă hibridi cu hypocotilul și tulpina verde (tetraploizi și triploizi) și semincă hibridi cu hypocotilul și tulpina violetă (tetraploizi și triploizi).

Semincă hibridi și cei dihaploizi au rezultat din polenizarea soiurilor menționate cu specia chiliană diploidă ($2n = 2x = 24$) *S. phureja*, G-LKS-0.62/31/1 (Gross Lüsewitz Kartoffelsamlung) purtătoare a genei marker P.

Precizarea gradului de ploidie a formelor dihaploide și a celor două grupe hibride s-a făcut prin numărarea cromozomilor în mitozele vîrfurilor de rădăcini, la terminarea tuturor observațiilor, prin metoda „squash” după Snov (1963). S-au făcut observații și măsurători asupra următoarelor caractere: 1 — lungimea lobului cotiledonar, în momentul apariției funzelor primare, 2 — indicele lobului cotiledonar, în momentul formării frunzelor primare,

exprimat prin formula $\frac{l \times 100}{L}$, 3 — distanța dintre punctul de inserție a cotiledonelor și a frunzelor primare, 4 — lungimea foliolei terminale, la prima frunză compusă, 5 — indicele foliolei terminale, exprimat prin formula $\frac{l \times 100}{L}$, 6 — numărul de etaje foliare, la 50 de zile de la germinare, 7 — lungimea tulpinii, la 50 de zile de la germinare, 8 — bonitatea habitusului (1 = foarte viguros, 9 = pipernicit), la 50 de zile de la germinare.

Rezultatele individuale au fost prelucrate sub formă de medii a acestor populații și comparate între ele, iar gradul de asigurare a diferențelor a fost examinat prin testul „t”.

Valorile înregistrate pentru cele 8 caractere, alături de numărul de cloroplaste din celulele stomatice ale epidermei inferioare a frunzelor la cele trei populații dihaploide au fost comparate prin curba sumei frecvențelor cu trei populații de seminceri hibrizi tetraploizi din aceleași combinații și analizate sub raportul limitelor, amplitudinii și a valorilor domeniului de variație.

Pentru stabilirea contribuției fiecărui procedeu la procesul final de identificare și separare a formelor dihaploide s-au luat în studiu 12 populații provenite din polenizarea unor soiuri și linii de cartof cu specia diploidă *S. phureja*, însumând 24 685 de seminceri.

Semănatul s-a făcut în vase Petri pe hîrtie de filtru îmbibată cu gibberelină 500 ppm. După 24 ore hîrtia de filtru a fost udată cu apă.

După germinare seminceriile au fost supuși următoarelor procedee de identificare și separare a formelor dihaploide: 1 — selecția negativă, după culoarea violetă a hipocotilului la 4—10 zile de la răsărire; 2 — selecția negativă, după pigmentarea violetă a tulpinii și a feței inferioare a frunzei la 20—30 zile de la repicare; 3 — selecția negativă, după habitus, la 40—50 zile de la răsărire; 4 — selecția pozitivă, după numărul de cloroplaste în celulele stomatice ale epidermei inferioare a frunzelor; 5 — selecția pozitivă, după numărul de cromozomi.

Seminceriile identificați printr-un procedeu ca nefiind forme dihaploide s-au separat, ei au fost supuși aplicării celorlalte procedee în scopul verificării preciziei fiecărui procedeu prin celelalte.

Numărul de seminceri eliminați prin fiecare procedeu în parte a fost raportat procentual față de populația inițială precum și față de numărul de seminceri rămași neeliminați prin procedeul precedent, stabilindu-se prin aceasta contribuția și eficacitatea procedeeilor în succesiunea lor la procesul final de separare a formelor dihaploide.

REZULTATELE OBTINUTE

Expresia celor 8 caractere morfologice și compararea manifestării lor fenotipice la cele 4 grupări de seminceri sînt prezentate în figurile 1, 2 și 3. Între formele dihaploide și celelalte trei grupări de seminceri (hibrizi cu tulpina violetă, hibrizi cu tulpina verde și seminceriile provenite din autofecundare) există diferențe semnificative în manifestarea fenotipică a caracterelor cantitative studiate, cu excepția lungimii lobului cotiledonar (caracterul 1).

Grupele de seminceri	Dihaploizi	Autofecundați	Hibridi																								
			cu tulpina verde								cu tulpina violetă																
			tere	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8								
Caract.	n	83	63	64	63	63	63	63	299	299	309	302	302	302	303	140	140	140	140	140	140	316	320	322	322	322	323
Semnificația diferențelor - t- 0.1%....., 1%....., 5%....., nesemnificativ = 0																											
Dihaploizi	1	8.4							0								0										
	2	44.6							...								...						...				
	3	16.1																						...			
	4	31.9																...						...			
	5	58.1																...						...			
	6	8.1																...						...			
	7	80.7																...						...			
	8	5.6																...						...			
Autofecundați	1	8.2							0.2									0							0		
	2	57.1							10.5									0							...		
	3	18.0																...						...			
	4	48.5							1.9									...						...			
	5	83.9							16.0									...						...			
	6	9.1							29.8									...						...			
	7	14.95							10									...						...			
	8	3.2							68.8									...						...			
Hibridi cu tulpina verde	1	8.1							0.3									0									
	2	54.9							10.3									0									
	3	20.9							1.8									...							...		
	4	52.3							20.4									...							...		
	5	86.0							27.9									...							...		
	6	9.8							1.8									...							...		
	7	186.3							105.8									...							...		
	8	3.4							3.1									...							...		
Hibridi cu tulpina violetă	1	8.3							0.1									0.2									
	2	54.3							9.7									0.6									
	3	22.9							6.8									2.0									
	4	54.3							9.7									0.6									
	5	85.2							27.1									0.8									
	6	10.3							2.3									0.5									
	7	208.2							127.5									21.3									
	8	3.4							3.2									0.1									

- 1 = Lungimea lobului cotiledonar (mm) 5 = Indicele foliolei terminale $\frac{L \times 100}{L}$
 2 = Indicele lobului cotiledonar $\frac{L \times 100}{L}$ 6 = Numărul de etaje foliare
 3 = Distanța dintre punctul de inserție a cotiledonelor și a frunzelor primare (mm) 7 = Lungimea vrejului (mm)
 4 = Lungimea foliolei terminale (mm) 8 = Bonitatea habitusului (1-9)

Fig. 1. — Analiza unor caractere morfologice la patru grupe diferite de seminceri din soiul Amsel.

Fig. 1 — Analysis of some morphological traits in four different groups of seed plants of the variety Amsel.

Diferențe nesemnificative între formele dihaploide și seminceri autofecundați s-au mai înregistrat pentru caracterele 3 și 6 la descendenții liniei Lū. 52.269/21.

Analizând în ansamblu diferențele dintre cele patru grupări de seminceri, se constată că diferențele cele mai mari și cele mai semnificative sînt între populațiile dihaploide pe de o parte și cele două grupări de

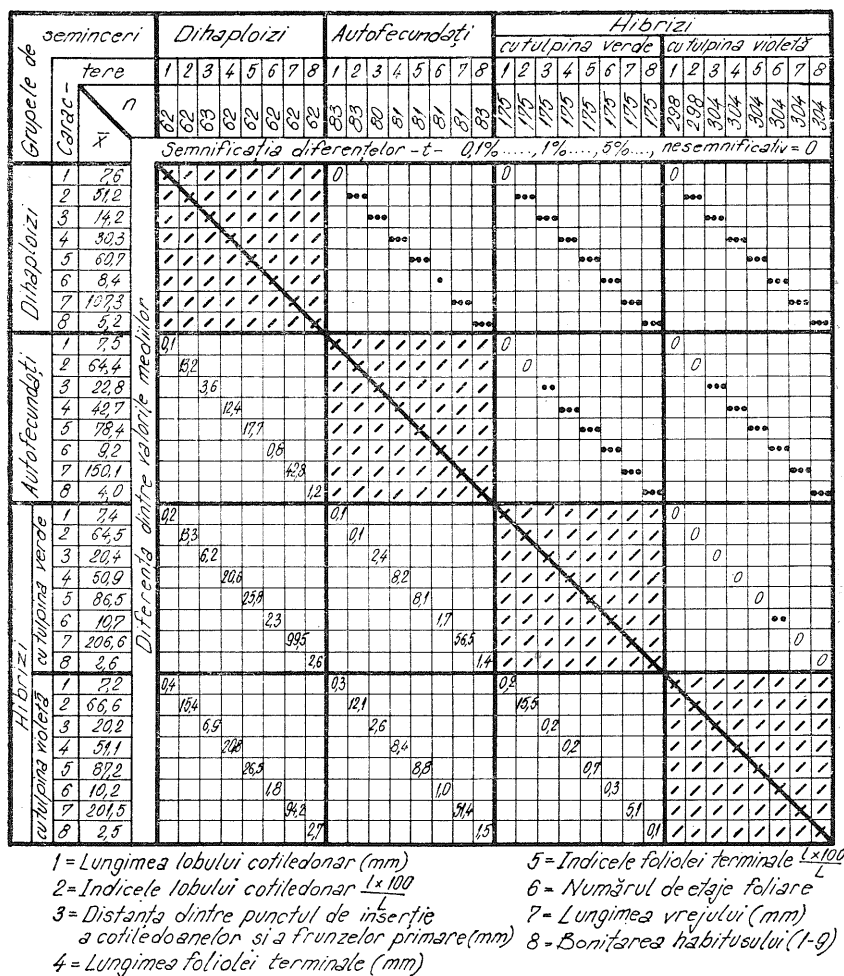


Fig. 2 — Analiza unor caractere morfologice la patru grupe diferite de seminceri proveniți din soiul Sagitta II.

seminceri hibrizi pe de altă parte. Urmează apoi diferențele dintre dihaploizi și populațiile autofecundate, iar pe ultimul loc sînt diferențele dintre populațiile provenite din autofecundări și cele două grupe de hibrizi. Între seminceri hibrizi cu tulpina violetă și cei cu tulpina verde nu au existat diferențe semnificative ca valori medii ale caracterelor analizate decît la un caracter pentru descendenții soiului Sagitta, două caractere pentru descendenții liniei Lû. 52.269/21 și trei caractere pentru

Grupele de seminceri	seminceri		Dihaploizi								Hibridi															
	tere		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
	Carac.	n	Dihaploizi								Autofecundați								cu tulpina verde							
Dihaploizi	1	70	26	26	26	30	30	30	30	30	310	316	309	309	303	310	312	277	277	277	277	277	277	277	277	277
	2	485	26	26	26	30	30	30	30	30	310	316	309	309	303	310	312	277	277	277	277	277	277	277	277	277
	3	141	26	26	26	30	30	30	30	30	310	316	309	309	303	310	312	277	277	277	277	277	277	277	277	277
	4	40,5	26	26	26	30	30	30	30	30	310	316	309	309	303	310	312	277	277	277	277	277	277	277	277	277
	5	56,4	26	26	26	30	30	30	30	30	310	316	309	309	303	310	312	277	277	277	277	277	277	277	277	277
	6	30	26	26	26	30	30	30	30	30	310	316	309	309	303	310	312	277	277	277	277	277	277	277	277	277
	7	94,6	26	26	26	30	30	30	30	30	310	316	309	309	303	310	312	277	277	277	277	277	277	277	277	277
	8	5,4	26	26	26	30	30	30	30	30	310	316	309	309	303	310	312	277	277	277	277	277	277	277	277	277
Autofecundați	1	6,7	26	26	26	30	30	30	30	30	310	316	309	309	303	310	312	277	277	277	277	277	277	277	277	277
	2	59,7	26	26	26	30	30	30	30	30	310	316	309	309	303	310	312	277	277	277	277	277	277	277	277	277
	3	141	26	26	26	30	30	30	30	30	310	316	309	309	303	310	312	277	277	277	277	277	277	277	277	277
	4	47,0	26	26	26	30	30	30	30	30	310	316	309	309	303	310	312	277	277	277	277	277	277	277	277	277
	5	82,5	26	26	26	30	30	30	30	30	310	316	309	309	303	310	312	277	277	277	277	277	277	277	277	277
	6	9,6	26	26	26	30	30	30	30	30	310	316	309	309	303	310	312	277	277	277	277	277	277	277	277	277
	7	15,5	26	26	26	30	30	30	30	30	310	316	309	309	303	310	312	277	277	277	277	277	277	277	277	277
	8	3,4	26	26	26	30	30	30	30	30	310	316	309	309	303	310	312	277	277	277	277	277	277	277	277	277
Hibridi cu tulpina verde	1	7,0	26	26	26	30	30	30	30	30	310	316	309	309	303	310	312	277	277	277	277	277	277	277	277	277
	2	59,7	26	26	26	30	30	30	30	30	310	316	309	309	303	310	312	277	277	277	277	277	277	277	277	277
	3	19,5	26	26	26	30	30	30	30	30	310	316	309	309	303	310	312	277	277	277	277	277	277	277	277	277
	4	55,6	26	26	26	30	30	30	30	30	310	316	309	309	303	310	312	277	277	277	277	277	277	277	277	277
	5	86,9	26	26	26	30	30	30	30	30	310	316	309	309	303	310	312	277	277	277	277	277	277	277	277	277
	6	10,5	26	26	26	30	30	30	30	30	310	316	309	309	303	310	312	277	277	277	277	277	277	277	277	277
	7	19,5	26	26	26	30	30	30	30	30	310	316	309	309	303	310	312	277	277	277	277	277	277	277	277	277
	8	2,6	26	26	26	30	30	30	30	30	310	316	309	309	303	310	312	277	277	277	277	277	277	277	277	277
Hibridi cu tulpina violetă	1	7,0	26	26	26	30	30	30	30	30	310	316	309	309	303	310	312	277	277	277	277	277	277	277	277	277
	2	60,9	26	26	26	30	30	30	30	30	310	316	309	309	303	310	312	277	277	277	277	277	277	277	277	277
	3	20,6	26	26	26	30	30	30	30	30	310	316	309	309	303	310	312	277	277	277	277	277	277	277	277	277
	4	53,8	26	26	26	30	30	30	30	30	310	316	309	309	303	310	312	277	277	277	277	277	277	277	277	277
	5	87,6	26	26	26	30	30	30	30	30	310	316	309	309	303	310	312	277	277	277	277	277	277	277	277	277
	6	10,2	26	26	26	30	30	30	30	30	310	316	309	309	303	310	312	277	277	277	277	277	277	277	277	277
	7	20,13	26	26	26	30	30	30	30	30	310	316	309	309	303	310	312	277	277	277	277	277	277	277	277	277
	8	2,4	26	26	26	30	30	30	30	30	310	316	309	309	303	310	312	277	277	277	277	277	277	277	277	277

- 1= Lungimea lobului cotiledonar (mm) 5= Indicele foliei terminale $\frac{L \times 100}{L}$
 2= Indicele lobului cotiledonar $\frac{L \times 100}{L}$ 6= Numărul de etaje foliare
 3= Distanța dintre punctul de inserție a cotiledonelor și a frunzelor primare (mm) 7= Lungimea vrejului (mm)
 4= Lungimea foliei terminale (mm) 8= Bonitatea habitusului (1-9)

Fig. 3 — Analiza unor caractere morfologice la patru grupe diferite de seminceri proveniți din linia de ameliorare Lū. 52-269/21.

Fig. 3 — Analysis of some morphological traits in four different groups of seed plants originating from the breeding line Lū. 52-269/21.

descendenții soiului Amsel. În general, valorile medii ale celor 8 caractere evidențiază dimensiuni mai reduse ale formelor dihaploide pentru toate organele luate în studiu, iar pentru frunză în special o formă mai îngustă și lungă.

Măsura în care cele 8 caractere morfologice, alături de numărul de cloroplaste din celulele stomatice ale epidermei inferioare a frunzelor, sînt dependente de gradul de ploidie, astfel încît să poată fi utilizate drept

criterii de identificare și separare a formelor dihaploide, este redată în figurile 4, 5 și 6.

Curbele sumei frecvențelor pentru caracterele privind lungimea lobului cotiledonar (1), distanța dintre punctele de inserție a cotiledonelor și frunzelor primare (3), precum și numărul de etaje foliare (6), arată că formele dihaploide și hibridii aparținând altor grade de ploidie decât $2x$, în cazul descendenților soiurilor Amsel, Sagitta și ai liniei Lū. 52.269/21, au aceleași limite și valori ale domeniilor de variație, deosebindu-se mai mult sau mai puțin semnificativ numai prin amplitudinea distribuției (fig. 4).

Caracterele privind indicele lobului cotiledonar (2), lungimea foliolelor terminale (4) și lungimea tulpinii (1) prezintă o distribuție diferențiată

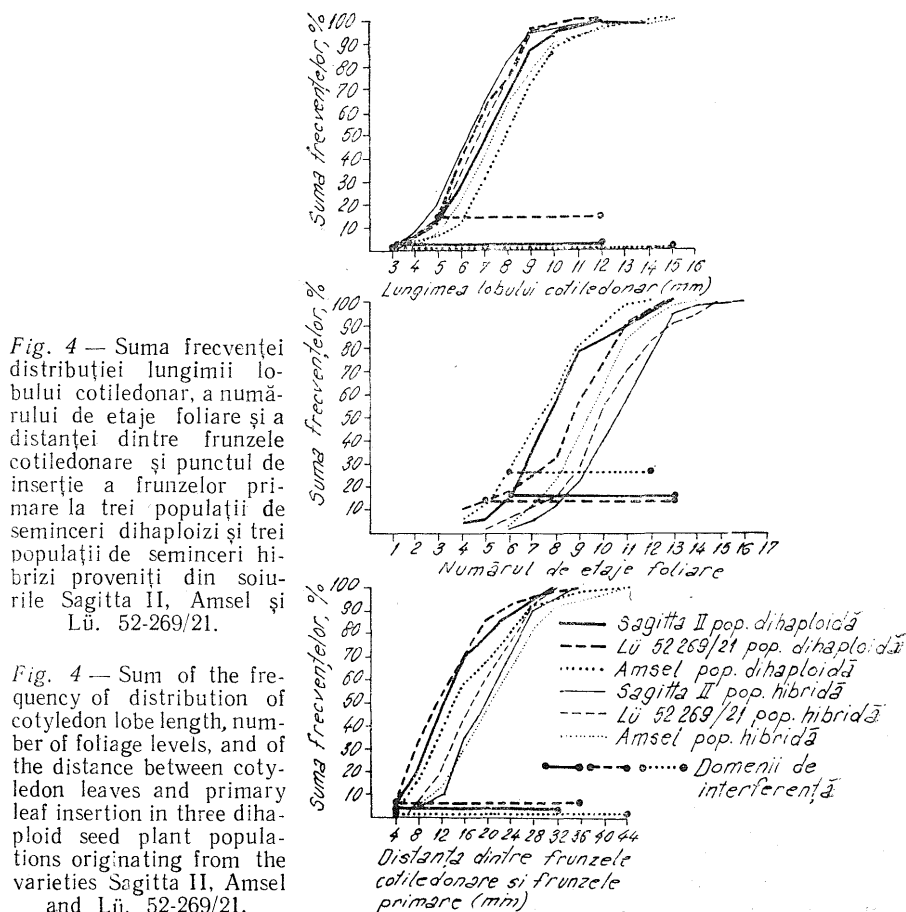


Fig. 4 — Suma frecvenței distribuției lungimii lobului cotiledonar, a numărului de etaje foliare și a distanței dintre frunzele cotiledonare și punctul de inserție a frunzelor primare la trei populații de seminceri dihaploizi și trei populații de seminceri hibridi proveniți din soiurile Sagitta II, Amsel și Lū. 52-269/21.

Fig. 4 — Sum of the frequency of distribution of cotyledon lobe length, number of foliage levels, and of the distance between cotyledon leaves and primary leaf insertion in three dihaploid seed plant populations originating from the varieties Sagitta II, Amsel and Lū. 52-269/21.

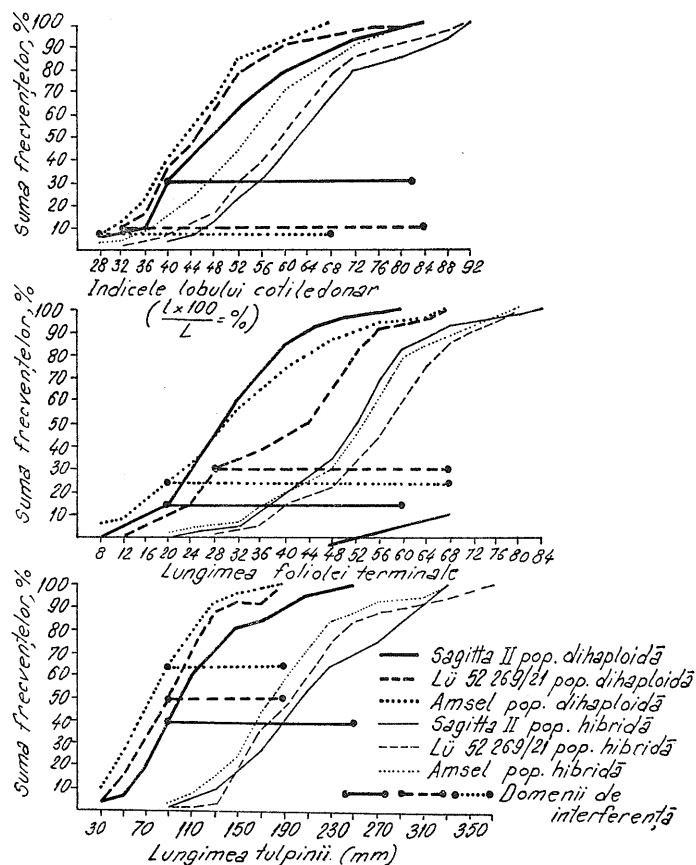


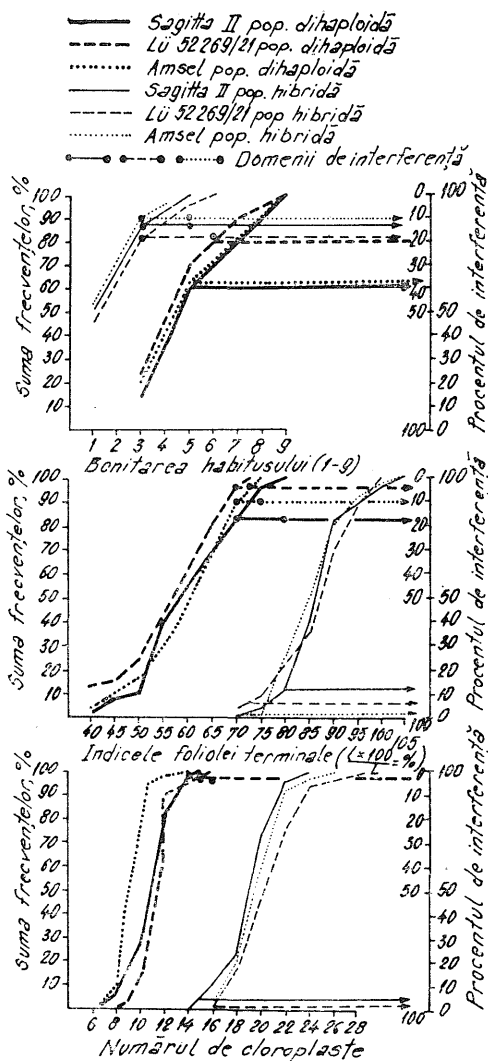
Fig. 5 — Suma frecvențelor distribuției valorilor indicelui lobului cotiledonar, ale lungimii foliolei terminale și ale lungimii tulpinii la trei populații dihaploide în comparație cu trei populații hibride de seminceri proveniți din soiurile Sagitta II, Amsel și Lü. 52-269/21.

Fig. 5 — Sum of the frequency of distribution of the following values: cotyledon lobe index, apical leaflet length and stem length in three dihaploid population, as compared to three hybrid seed plant populations originating from the varieties Sagitta II, Amsel and Lu. 52-269/21.

între populațiile cu grad diferit de ploidie (fig. 5). Formele dihaploide au distribuția frecvențelor dispersată în domenii de variație cu valori mai mici și limitele de variabilitate mai reduse. Totuși domeniile de variație ale haploizilor se interferează cu cele ale hibridizilor pe lungimi apreciabile, iar procentul de interferență variază de la 60—80%. Numai 20—40% din semincerea celor două grupe de populații cu grad diferit de ploidie au fost dispersați în afara domeniilor de interferență.

Fig. 6 — Suma frecvențelor distribuției valorilor de bonitare a habitusului și indicelui foliolei terminale și a numărului de cloroplaste la trei populații dihaploide în comparație cu trei populații hibride de seminceri provenite din soiurile Sagitta II, Amsel și Lü. 52.269/21.

Fig. 6 — Sum of the frequency of distribution of the following values: habit rating, apical leaflet index, and number of chloroplasts in three dihaploid populations as compared to three hybrid seed plant populations originating from the varieties Sagitta II, Amsel and Lü. 52.269/21.



Habitusul general al plantei (8), indicele foliolei terminale (5) și în special numărul de cloroplaste din celulele stomatice au înregistrat cea mai mare deosebire în distribuția frecvențelor între populațiile cu grad diferit de ploidie (fig. 6).

La bonitarea vizuală a habitusului, domeniile de distribuție se interferează numai la clasele 3—5 respectiv 3—6.

La soiul Amsel 90% din seminceriile hibrizi s-au repartizat în clase de frecvență situate în afara domeniului de distribuție a formelor

dihaploide, numai 10% fiind bonitați cu note care din punct de vedere al vigorii s-au suprapus cu cele ale semincurilor dihaploizi.

Dacă se ia în considerare indicele foliolei terminale a frunzelor compuse se constată că formele dihaploide având foliole mai înguste sînt distribuite într-un domeniu de variație ale cărei clase au valori mai mici. Semincurile dihaploizi sînt distribuiți într-un procent de 82—98% în afara domeniului de variație a hibrizilor. Numai 2—18% din semincurile dihaploizi au avut valori ale indicelui foliar care s-au suprapus cu valorile a 2—12% din hibrizi, iar domeniul de interferență a variației acestor două grupe s-a extins numai asupra claselor 70, 75 și 80. Această deosebire morfologică este bine distinctă de la prima vedere și constituie un criteriu hotărîtor în identificarea și separarea formelor dihaploide (fig. 6).

Analizînd alura curbelor ce redau distribuția frecvențelor însumate ale numărului de cloroplaste în celulele stomatice se constată că populațiile dihaploide au limite de variație mai restrînse și domeniul de variație plasat pe clase cu valori între 6 și 15 cloroplaste, în timp ce populațiile hibride au limite de variație mai mari, iar domeniul de variație se extinde asupra claselor de la 14 pînă la 28 cloroplaste. Numai la populațiile provenite din soiul Sagitta II și linia Lü. 52.269/21 valorile a 1—2% din semincurile dihaploizi se suprapun pe un domeniu restrîns (la clasele cu 14 și 16 cloroplaste) cu cele ale 1—2% din semincurile hibrizi.

Aplicînd consecutiv cele patru metode de identificare și separare a formelor dihaploide la 12 populații diferite (fig. 7) a rezultat că prin eliminarea plîntuțelor cu hipocotilul violet din cei 24 615 de semincuri au putut fi îndepărtați cu siguranță, ca nefiind plante dihaploide, 84,4%; 7,4% plante au fost îndepărtate prin selecția negativă după culoarea violetă a tulpinii, 5,1% după habitus și 0,6% prin numărarea cloroplastelor. Numai 0,02% din hibrizi nu au putut fi eliminați prin procedeele de mai sus, iar pentru identificarea lor au fost necesare procedee citologice de numărare a cromozomilor.

Dacă raportăm numărul de semincuri identificați și eliminați printr-un procedeu la numărul de indivizi rămași de la etapa precedentă, atunci se reliefează foarte bine eficacitatea și măsura în care aceste procedee sînt necesare ca etape succesive ale procesului general de alegere a formelor dihaploide. În acest caz procentul de semincuri identificați și eliminați după culoarea tulpinii, după habitus și numărul de cloroplaste s-a ridicat la 37,9, 63,1 și 20,7, iar cel pentru identificarea cărora a fost necesară numărarea cromozomilor abia la 1,02.

Exactitatea procedeele aplicate (exprimată în % semincuri eliminați din numărul de semincuri ce trebuiau eliminați) este mare (84%) la eliminarea după culoarea hipocotilului, mai mică (43,5%) la eliminarea după culoarea tulpinii și de asemenea mare (88,8%, respectiv 96,2%) la eliminarea după habitus și după numărul de cloroplaste. Aprecierea

gradului de ploidie după numărul de cromozomi în mitoză virfurilor de rădăcini s-a făcut cu o precizie de 100% (fig. 8).

Despre siguranța procedeele aplicate (evitarea eliminării din eroare a formelor dihaploide) trebuie amintit că dintr-un număr de 2003 genotipuri la care s-a aplicat selecția după habitus au fost eliminate și două plante dihaploide. Celelalte procedee au putut fi aplicate cu o singuranță de 100%.

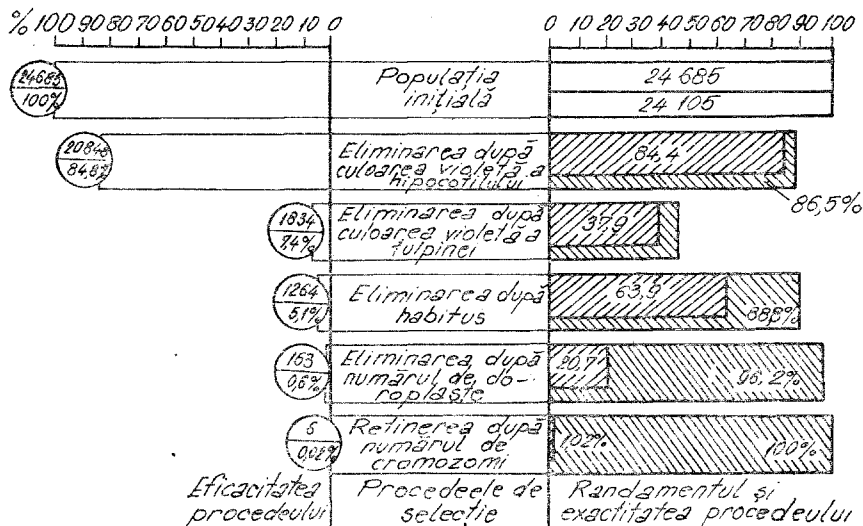


Fig. 7 — Eficacitatea unor procedee de identificare a formelor dihaploide de cartof.

Fig. 7 — Efficacy of some procedures of identifying potato dihaploid forms.

DISCUȚII

Pigmentarea violetă a hipocotilului — un factor marker pentru identificarea și separarea formelor dihaploide. Peloquin și Hougas (1959 a) recomandă ca polenizatori pentru stimularea creării de forme dihaploide la *S. tuberosum*, anumite genotipuri ale speciilor diploide de cartof, purtătoare a unor gene marker dominante cu acțiune independentă care determină acumularea de antocian în țesuturile epidermice ale hipocotilului. Când polenizatorii sînt homozigoți pentru acest caracter atunci toți semincerii cu hipocotilul violet, rezultați dintr-o asemenea încrucișare sînt hibrizi. Dacă partenerul matern tetraploid este nuliplex pentru factorii de pigmentare, atunci genotipurile haploide formate prin partenogeneză vor apare numai între semincerii cu hipocotilul nepigmentat, iar cei cu hipocotilul violet pot fi eliminați ca fiind de natură hibridă.

Identificarea și separarea formelor după culoarea violetă a hipocotilului poate să înceapă într-un stadiu foarte timpuriu (4—10 zile de la germinarea semințelor) deoarece acumularea antocianului în țesuturile epidermice ale hipocotilului începe deja la 4 zile de la germinare. Procedul se aplică eșalonat deoarece germinarea unei probe de semințe se extinde pe o perioadă de 4—25 de zile de la semănat, iar la plantulele germinate în aceeași zi, culoarea violetă a hipocotilului nu apare deodată. Tehnica indicată este foarte ușoară, rapidă și de mare eficacitate. Astfel se elimină pînă la 86% din plantulele hibride încă înainte de repicare, reducîndu-se materialul ce urmează a fi supus procedeelor următoare de selecție, la 10—14% din populația inițială.

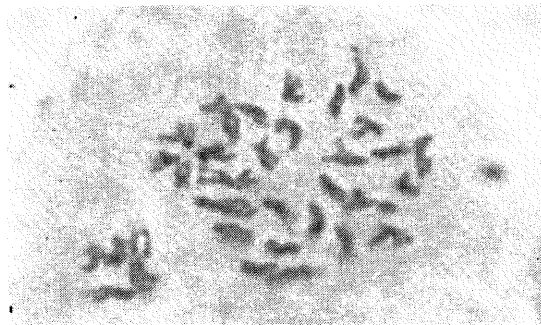
Intensitatea de pigmentare a hipocotilului, și ca atare posibilitatea aplicării cu mare exactitate a eliminării, depinde de mai mulți factori printre care după observațiile culese din practică, un rol important îl au *condițiile de lumină* în care cresc semînceriile. Deoarece plantulele se pigmentează mai intens cînd sînt bine iluminate, din toate direcțiile. Semînceriile semănați prea des se umbresc reciproc și prin aceasta culoarea nu apare de la început sau e foarte slabă. *Condițiile de temperatură*, prin oscilațiile de temperatură, cu nopți reci și zile calde, accentuează de asemenea intensitatea de pigmentare. *Momentul cînd se face selecția* influențează și el calitatea lucrării. Culoarea hipocotilului este mai intensă în primele zile după apariție, se atenuază foarte mult în perioada formării frunzelor primare, ca să apară din nou sub formă de pigmentare a tulpinii. În acest ultim stadiu se poate aplica o a doua eliminare a plantelor hibride după culoarea tulpinii care poate contribui cu 7,4% la efectul general al selecției și prin care se pot elimina 43,5% din plantele hibride care nu au putut fi recunoscute după hipocotil.

Habitusul plantei — criteriu de selecție. Habitusul diploid este un complex de mai multe caractere morfologice care împreună conturează un anumit tip de plantă. Pentru conturarea habitusului un rol deosebit îl are înălțimea și vigoarea plantei și în special mărimea și forma frunzei. Manifestarea fenotipică a acestor caractere este strîns legată de gradul de ploidie în funcție de nivelul căruia au anumite dimensiuni și rapoarte.

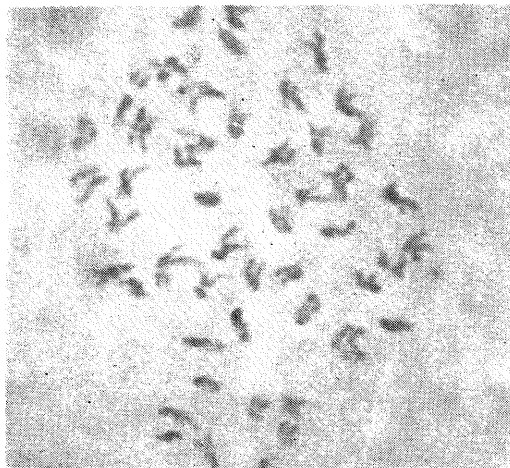
Valorile medii mai reduse ale populațiilor dihaploide pentru toate caracterele analizate și semnificațiile diferențelor față de populațiile tetraploide provenite de la aceleași clone materne prin autofecundare sau prin hibridare cu *S. phureja* atestă relatările unor autori ca P e l o q u i n și H o u g a s (1959 b), B e n d e r (1963), W ö h r m a n n (1967), G o r e a (1968, 1970 a, b) și K o s t i n a (1971), care postulează despre dimensiunile reduse ale unor organe la plantele dihaploide, conferindu-le un anumit habitus. Diferența între populațiile autofecundate și hibride pentru caracterele luate în studiu este o consecință a depresiunii vitale de consangvinizare, care a redus semnificativ dimensiunile, chiar la prima



a



b



c

Fig. 8 — Cromozomi în metafaza mitozei din vîrfurile de rădăcini la forme de cartof: *a* — dihaploide, *b* — triploide și *c* — tetraploide.

Fig. 8 — Chromosomes in mitosis metaphase, present in the root apices of *a* — dihaploid, *b* — triploid and *c* — tetraploid forms of potato.

ția negativă după habitus ; 4 — selecția negativă după numărul de cloroplaste în celulele stomatice ; 5 — selecția pozitivă după numărul de cromozomi.

2. Eliminarea semincărilor cu hipocotilul violet poate începe foarte timpuriu și reduce populațiile inițiale cu 80—85%. Ea trebuie să se repete de 2—3 ori deoarece semințele germinează eșalonat și tot eșalonat apare și pigmentarea. Intensitatea pigmentării hipocotilului și, în consecință, ușurința și exactitatea eliminării depind de anumite condiții de temperatură și lumină în care cresc plantulele și de momentul când se face lucrarea.

3. La precizarea tipului de habitus un rol deosebit îl au indicele foliar și talia plantei. Eliminarea plantelor hibride după habitus se poate face cu o exactitate de 88%. Prin acest procedeu simplu și expeditiv se reduce foarte mult materialul ce trebuie supus procedurilor laborioase de identificare.

4. Identificarea plantelor după numărul de cloroplaste în celulele stomatice este hotărâtoare. Limita superioară a numărului de cloroplaste pentru formele dihaploide la cartoful cultivat se situează la 15. Genotipurile cu 15—16 cloroplaste, care nu pot fi clasificate cu siguranță la un anumit grad de ploidie, necesită o repetare a numărării cloroplastelor într-un stadiu mai avansat de creștere sau în prima generație vegetativă.

5. Într-un proces practic de identificare a formelor dihaploide în care s-au folosit primele 4 procedee în mod succesiv se poate renunța la operațiunea laborioasă de determinare a numărului de cromozomi, această operațiune fiind necesară numai la unele genotipuri dubioase sau pentru studii și cercetări speciale.

EFFECTIVENESS OF SOME SCREENING TECHNIQUES FOR THE EARLY DIAGNOSIS OF POTATO DIHAPLOIDS

SUMMARY

Large populations of seed plants were used to assess the effectiveness, accuracy and reliability of some screening techniques for the identification and separation of dihaploids by early diagnosis. The phenotypic expression of certain morphological traits was studied in relation to the ploidy level, and their contribution to the development of the dihaploid habit as a screening criterion is discussed. As to the P marker gene-bearing clones of *S. phureja*, used as stimulants of the haploparthenogenesis, stress is laid on the necessity of applying, subsequently to the identification and separation of dihaploid forms, the following screening procedures: negative selection for violet pigmentation of hypocotyls; negative selection for violet pigmentation of stalks; negative selection for plant habit; positive selection for chloroplast numbers in the stomatal cells of the lower leaf epidermis. In the routine development of dihaploid forms, the time-consuming determination of chromosome numbers can be given up. Among the morphological traits specific to the ploidy level, worth mentioning are the foliar index and the plant growth vigour.

DIE WIRKSAMKEIT EINIGER AUSLESEVERFAHREN ZUR FRÜHZEITIGEN DIAGNOSE DER DIHAPLOIDEN FORMEN DER KARTOFFELN

ZUSAMMENFASSUNG

Unter Anwendung einer grossen Anzahl von Samenbeständen wird in der Arbeit die Wirksamkeit, Genauigkeit und Sicherheit der Anwendung einiger Ausleseverfahren zwecks Identifizierung und Trennung der dihaploiden Formen, durch frühzeitige Diagnose, analysiert und diskutiert. Des weiteren wird der phänotypische Ausdruck einiger morphologischer Charaktere in ihrer Beziehung zum Grad der Haploidie und ihr Beitrag zur Ausbildung des dihaploiden Habitus als Auslesemittel studiert. Es wird, für den Fall der Anwendung der Klone von *S. phureja* — Träger der Gene marker P, als Stimulator der Haploparthenogenesis — zur Identifizierung und Trennung der dihaploiden Formen, auch die Notwendigkeit hervorgehoben danach folgende Ausleseverfahren anzuwenden: Negative Selektion nach der violetten Pigmentierung des Hypokotyls; negative Selektion aufgrund der violetten Pigmentierung des Stengels; negative Selektion nach dem Habitus; positive Selektion nach der Anzahl der Chloroplaste in den Stomazellen der unteren Epidermis des Blattes. Für Serienarbeiten, zwecks Schaffung dihaploider Formen, kann auf die umständliche Bestimmung der Chromosomenanzahl verzichtet werden. Von den Charakteren die zur Prägung des Habitus, als Ausdruck der Ploidiestufe beitragen, wurden der Blattindex und lebhaftes Wachstum hervorgehoben.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ПРИЕМОВ ДЛЯ РАННЕГО ДИАГНОЗА ДИГАПЛОИДНЫХ ФОРМ КАРТОФЕЛЯ

РЕЗЮМЕ

В работе анализируются и обсуждаются эффективность, точность и надежность применения некоторых селекционных приемов для выявления и выделения дигаплоидных форм путем раннего диагноза. Кроме того изучается фенотипическое выражение некоторых морфологических признаков, в зависимости от степени плоидности, и их участие в выражении дигаплоидного габитуса в качестве критерия селекции. Указывается, что при использовании клонов *S. phureja*, носителей сигнального гена P, в качестве стимулятора гаплопарthenогенеза при выявлении и выделении дигаплоидных форм необходимо последовательное применение следующих методов отбора: отрицательного отбора по фиолетовой пигментации подсемядольного колена; отрицательного отбора по фиолетовой пигментации стебля; отрицательного отбора по габитусу; положительного отбора по количеству хлоропластов в устьичных клетках эпидермиса нижней стороны листа. При серийных работах по созданию дигаплоидных форм, можно отказаться от трудоемкой работы по определению количества хромосом. Из признаков, участвующих в характеристике степени плоидности, следует указать листовой показатель и мощность роста растений.

BIBLIOGRAFIE

- Bender K., 1963, *Über die Erzeugung und Entstehung diploider Pflanzen bei Solanum tuberosum*, Z. Pfl. Zücht., **50**.
- Bukai J., 1968, *Polucenie digaploidnih form u. S. tuberosum*, Dokl. Vsesoi, Akad. s.h. Nauk., **7**.
- Frandsen N. O., 1967, *Haploidproduktion aus einem Kartoffelzuchtmaterial mit intensiven Wildartkreuzungen*, Züchter, **37**.
- Frandsen N. O., 1968, *Die Plastidenzahl als Merkmal bei der Kartoffel*, Theor. and Appl. Genetics, **38**.
- Gabert A. C., Hougas R. W., Peloquin S. J., 1962, *Haploid Frequency in Solanum tuberosum Following 4x—2x Matings: Superior „Pollinators“ and Superior Seed Parents*, Amer. Potato J., **39**.
- Gorea T., 1968, *Untersuchungen zur Erzeugung und züchterischen Nutzung dihaploider Kartoffel (Solanum tuberosum L.)*, Dissertationsarbeit DAL Berlin Univ. Rostock.
- Gorea T., 1971 a, *Influența partenerilor de încrucișare asupra frecvenței dihaploizilor la Solanum tuberosum L.*, Analele I.C.C.S., Cartoful, **2**.
- Gorea T., 1971 b, *Factorii care influențează frecvența și distribuția formelor dihaploide la Solanum tuberosum L.*, Analele I.C.C.S., Cartoful, **2**.
- Gorea T., 1972, *Posibilități de încrucișarea formelor dihaploide de cartof*, Analele I.C.C.S., Cartoful, **3**.
- Hougas R. W., Peloquin S. J., 1957, *A Haploid of the Potato Variety Katahdin*, Nature, **180**.
- Hougas R. W., Peloquin S. J., 1960, *Initial Evidence Concerning Feasibility Potato Breeding at the Diploid Level*, Amer. Potato J., **37**.
- Hougas R. W., Peloquin S. J., Gabert A. C., 1962, *Effect of Seed Parent and Pollinator on Frequency of Haploids in Solanum tuberosum*, Crop Sci., **4**.
- Jakubiec J., 1964, *Wytwarzanie form haploidalnych Solanum tuberosum*, Hodow. Rosl. Aklym. Nasien, **8**.
- Jørgensen C. A., 1928, *The experimental formation of heteroploid plants in the genus Solanum*, J. Genet., **19**.
- Kostina L., 1971, *Izmenivost priznakov u digaploidov sortov kartofelea*, Kartof. Ovošci., **1**.
- Mochizuki A., Sueoka N., 1955, *Genetic studies on the number of plastid in stomato*, Cytologia, **20**.
- Peloquin S. J., Hougas R. W., 1959 a, *Decapitation and Genetic Markers as Related to Haploidy in Solanum tuberosum*, Europ. Potato J., **2**.
- Peloquin S. J., Hougas R. W., 1959 b, *Haploidy in Solanum tuberosum and in the Subspecies andigena*, Amer. Potato J., **36**.
- Peloquin S. J., Hougas R. W., Gabert A. C., 1960, *The Frequency of Haploids in Solanum tuberosum*, Amer. Potato J., **37**.
- Reese G., 1950, *Beiträge zur Wirkung des Colchicins bei der Samenbehandlung*, Planta, **38**.
- Rothacker D., Schäfer G., 1961, *Einige Untersuchungen über haploide Pflanzen von Solanum tuberosum*, Züchter, **31**.
- Rothacker D., Schreiter I., Junges W., 1966, *Untersuchungen zur Erzeugung und Auslese dihaploider Sämlinge bei Solanum tuberosum L.*, Europ. Potato J., **9**.
- Snov R., 1963, *Alcoholic Hydrochloric Acid Carmine as a Stain for Chromosomes in Squash Preparations*, Stain Technol., **38**.
- Wangenheim K. H., von., 1962, *Zur Kartoffelzüchtung auf diploider Stufe*, Z. Pflanzenzücht., **47**.
- Werner E., 1970, *Haploidy ziemniaka i ich zastosowanie w hadowli*, Ziemniak, **9—47**.
- Wöhrmann K., 1963, *Über den Einfluss von röntgenbestrahltem Pollen auf den Anteil dihaploider Sämlinge in den Kreuzungsnachkommenschaften von Solanum tuberosum L. × S. phureja Juz. et Buk.*, Z. Pfl. Zücht., **50**.
- Wöhrmann K., 1964, *Über den Einfluss der Temperatur auf die Diploidrate bei Solanum tuberosum L.*, Z. Pfl. Zücht., **52**.
- Wöhrmann K., 1967, *Die Variabilität morphologischer und physiologischer Eigenschaften in diploiden und tetraploiden Populationen von S. tuberosum*, Züchter, **36**.

VARIABILITATEA REZISTENȚEI LA VIROZE GRAVE ÎN POPULAȚII HIBRIDE DE CARTOF

T. CATELLY și H. GROZA

Obiectul lucrării îl constituie analiza hibridologică a genitorilor și metodică testării rezistenței. S-a stabilit ca limită maximă de selecție 40% genotipuri infectate pentru infecția cumulată virus Y + virusul răsucirii frunzelor + complex, 25% genotipuri infectate pentru infecția cu virus Y și respectiv 10% pentru virusul răsucirii frunzelor. Din 126 combinații testate în două cicluri, combinația Brașovean + Schwalbe este foarte rezistentă la degenerare putînd fi utilizată ca martor. Durata testării prin infecții provocate în câmp nu poate fi scurtată la numai un an de infecție în cazul caracterizării hibridologice a genitorilor.

Programele actuale de ameliorare la cartof prevăd crearea de soiuri cu o longevitate a capacității inițiale de producție cît mai mare. Acest criteriu solicită obținerea de forme cu rezistență ridicată la boli virotice în care predomină rezistența relativă la virozele grave, deci rezistența la degenerare virotică.

Cercetări privind rezistența relativă a soiurilor de cartof la viroze grave au fost comunicate de către Benson și Lana (1961), Lana și Benson (1967), Möller (1965), Gabriel și Walezak (1966) și Zădina (1966, 1967). Testarea rezistenței la degenerarea virotică a descendențelor procesului de ameliorare, în condițiile noastre, a făcut obiectul unor publicații anterioare (Pall și colab., 1966; Catelly și Fodor, 1971).

În prezenta lucrare se analizează rezultatele cercetărilor din anii 1968—1971 în vederea stabilirii unor parametri metodologici și a determinării rezistenței la degenerare virotică a unor populații hibride intra-specifice de cartof, în condițiile Brașovului.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Materialul biologic analizat a fost format din 126 combinații hibride intraspecifice aparținând programului de ameliorare. Extragerea populațiilor hibride pentru testare s-a făcut din generația generativă. Fiecare combinație hibridă a fost compusă din 200 genotipuri, la care nu s-a aplicat nici o selecție.

Sursa de infecție primară, atât pentru virusul Y (VYC) cât și pentru virusul răsucirii frunzelor (VRFC), a constituit-o soiul târziu Ora, produsă în parcele special organizate în anul precedent experimentărilor infecției provocate (IP). Sursa de infecție pentru IP din anul doi a format-o însăși infecția primară din materialul supus testărilor în primul an. Întreaga experiență privind testarea rezistenței la degenerare a fost montată anual într-un câmp cu o presiune de infecție mare unde nu s-au aplicat tratamente de combaterea vectorilor bolilor virotice.

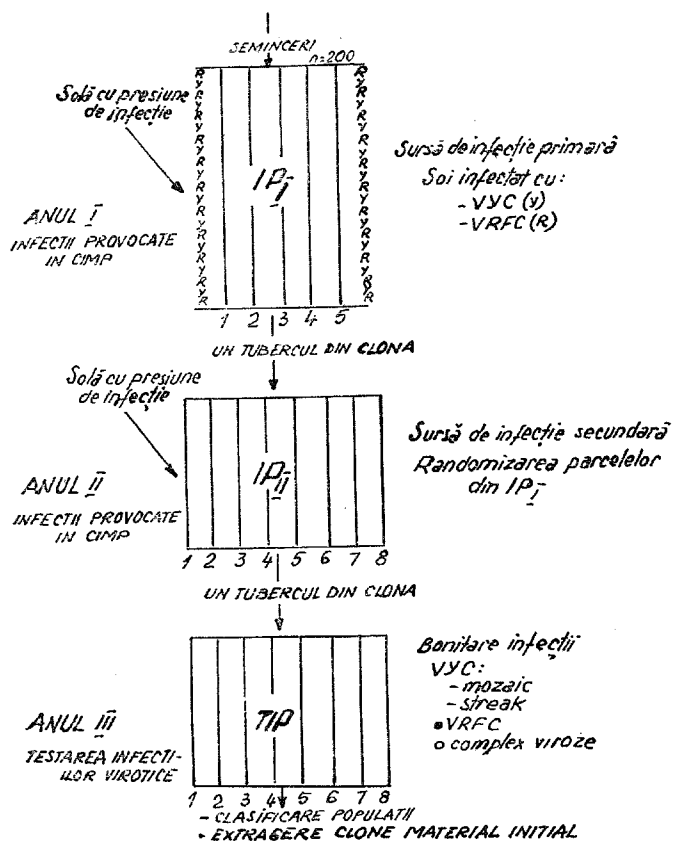


Fig. 1 — Testarea degenerării populațiilor hibride de cartof.

Fig. 1 — Assay of the degeneration of hybrid potato populations.

Schema după care s-a lucrat a fost următoarea:

— În anul întâi de infecție (IP_1) genotipurile aceleiași combinații hibride s-au plantat pe 5 rânduri încadrate de un rând cu material infectat din soiul Ora (VYC + VRFC). La maturitate din fiecare clonă s-a recoltat câte un tubercul (fig. 1).

— În anul al doilea de infecție provocată (IP_2), genotipurile aceleiași combinații s-au plantat în parcele de 8 rânduri fără infectori, dar care au fost randomizate față de IP_1 . La maturitate, din fiecare s-a recoltat câte un tubercul.

— În anul al treilea, testarea infecției provocate (TIP) s-a efectuat prin bonități privind: VYC (mozaic + streak), VRFC și complex de viroze (plante nane). Rezultatele bonităților repetate au fost înscrise direct în fișe cu nominalizarea fiecărui genotip.

Annual, plantarea s-a făcut într-o perioadă optimă privind concordanța dorită între apariția vectorilor bolilor virotice și stadiul de creștere a plantelor de cartof.

REZULTATELE OBTINUTE

Analiza gradului de infecție cu viroze grave a fost făcută în două cicluri: 1968—1970 și 1969—1971, pe 126 de combinații hibride reprezentând 25 200 genotipuri de cartof (tabelul 1). Limita de selecție a fost stabilită pentru infecția cumulată la 40% genotipuri virozate, deoarece media de genotipuri infectate în primul ciclu cât și în al doilea este asemănătoare (42,1% și respectiv 42,7%). În studiile similare ale altor cercetători pentru descendențe și soiuri, limita de grupare în clase de sensibilitate și rezistență a infecției provocate este tot de 40% (Möller, 1965) (tabelul 1).

Tabelul 1

Gruparea combinațiilor hibride de cartof după criteriul de rezistență la degenerare (1968—1970; 1969—1971)

n = 126 combinații

Clase de infecție		VRFC		VYC		Total infecție	
%	Nota	nr.	%	nr.	%	nr.	%
0	1	18	14,3	—	—	—	—
0,1 — 1	2	8	6,3	—	—	—	—
1,1 — 5	3	30	23,8	2	1,6	—	—
5,1 — 10	4	20	15,9	10	7,9	1	0,8
10,1 — 25	5	36	28,6	55	43,7	23	18,3
25,1 — 40	6	11	8,7	32	25,4	40	31,7
40,1 — 60	7	3	2,4	16	12,7	44	34,9
60,1 — 80	8	—	—	9	7,1	15	11,9
80,1 — 100	9	—	—	2	1,6	3	2,4
Combinații hibride în limita de selecție		76	60,3	67	53,2	64	50,8

— Limită de selecție

În limita de selecție propusă pentru infecția cumulată (VYC + VRFC + complex viroze), în materialul testat s-a situat un procent de 50,8 din numărul combinațiilor hibride (tabelul 1).

Pentru VYC, prin cumularea plantelor care manifestă simptome de mozaic cu cele care manifestă simptome de streak, limita de selecție propusă este numai pînă la un procent de 25 genotipuri infectate. Se situează în limita de selecție 53,8% din combinațiile hibride testate.

Limita de selecție propusă pentru VRFC este mult mai mică și anume de pînă la 10 procente genotipuri infectate. Un număr mare de genotipuri se situează în această limită și anume 60,3% (tabelul 1). De remarcă este faptul că 20% din combinațiile testate au prezentat după 2 ani de infecții provocate un procent mai mic de 1% genotipuri infectate.

Pentru analiza transmiterii în descendență a rezistenței la degenerare se prezintă în tabelul 2 rezultatele unei hibridări ciclice cu 24 de combinații. Partenerul constant a fost hibridul de ameliorare MPI 44.1016/10 (*S. acaule* × *S. tuberosum*) cu o rezistență ridicată la VRFC și cu alte însușiri valoroase sau negative pentru selecție. În urma bonităților se constată un domeniu de variație foarte larg pentru rezistența la VYC (72,9—18%) și relativ îngust pentru rezistența la VRFC (12,6—0%).

Prin testul Duncan s-au comparat populațiile hibride aparținînd diverselor combinații în ceea ce privește procentul de infecție cu VYC. S-au delimitat statistic semnificativ toate combinațiile pînă la 38,7% plante infectate. Aceasta denotă că toate aceste populații hibride dau o garanție statistică eliminării lor din selecție. Se remarcă faptul că în unele combinații partenerii sînt rezistenți la VYC (Meise, Gü.633).

Datorită rezistenței mari a partenerului comun la VRFC majoritatea diferențierilor semnificative au fost între combinațiile cu peste 10,4% plante infectate. Analiza statistică nu a cuprins și combinațiile hibride fără procent de infecție (10 combinații), care axiomatic sînt valoroase deși asemănătoare.

În alt ciclu de populații hibride de tip top-cross, unde testul patern a fost soiul Măgura (tabelul 3) se constată că procentele de infecție cu VYC și VRFC sînt cuprinse în domeniu similar de variație (47,9% pentru VYC și 41,9% pentru VRFC). Pentru VYC se delimitează semnificativ statistic numai primele două combinații (cu peste 39% infecție) ca fiind nevaloroase pentru selecție. O combinație extrem de pozitivă pentru rezistența la VYC este Epoka × Măgura. Această combinație are însă procentul cel mai ridicat pentru VRFC.

Printre combinațiile cu grad mare de infecție cu VYC se situează Specula × Măgura, care, deși transmite o rezistență la VRFC, în cazul rezistenței la VYC nu poate intra în atenția selecției. Cu toate că soiul Specula se caracterizează printr-o rezistență foarte ridicată la degenerare, în această combinație nu transmite caracterul dorit.

Tabelul 2

Gradul de infecție cu virusul Y și al răsucirii frunzelor în populații hibride de cartof de tip ciclic 1969—1971

Nr.	♀ × ♂	VYC %	VRFC %	Semnificația diferenței față de VYC																							
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	M P I 44. 1016/10 × U.S.D.A. 96 — 56	72,9	4,2																								
2	M P I 44. 1016/10 × Merkur	69,4	0	+																							
3	M P I 44. 1016/10 × Ancilla	69,0	2,0		+																						
4	Bv. 24—58 × M P I 44. 1016.10	63,6	0		+	+																					
5	M P I 44. 1016/10 × Lawa	57,8	3,1			+	+																				
6	M P I 44. 1016/10 × Katahdin	56,1	0				+	+																			
7	M P I 44. 1016/10 × Meise	53,1	0					+	+																		
8	M P I 44. 1016/10 × Carpatin	48,4	0						+	+																	
9	M P I 44. 1016/10 × Gü 633	48,0	0							+	+																
10	M P I 44. 1016/10 × Kaptah	43,5	4,0		+	+					+	+															
11	Cornelia × M P I 44. 1016/10	38,7	3,0			+	+					+	+														
12	Gineke × M P I 44. 1016/10	34,7	6,3				+	+					+	+													
13	Brașovean × M P I 44. 1016/10	32,6	3,4					+	+					+	+												
14	M P I 44.1016/10 × Epoka	30,0	0		+	+									+	+											
15	Bv. 151—61 × M.P.I. 44.1016/10	28,8	4,1				+	+								+	+										
16	Lü 55958—47 × M P I 44. 1016/10	27,4	2,1					+	+								+	+									
17	M.P.I. 44.1016/10 × Colina	27,0	2,3						+	+								+	+								
18	Saco × M.P.I. 44.1016/10	26,0	11,1							+	+								+	+							
19	M P I 44.1016/10 × Schwalbe	25,2	0								+	+								+	+						
20	M P I 44. 1016/10 × Vertifolia	23,7	0									+	+								+	+					
21	Bv. 44—58 × M P I 44.16/10	22,9	10,4										+	+								+	+				
22	Lü 56.207—1001 × M P I 44. 1016/10	22,4	11,2											+	+								+	+			
23	M P I 44. 1016/10 × Măgura	22,1	12,44												+	+								+	+		
24	M P I 44. 1016/10 × Apta	18,0	0													+	+								+	+	
	S _{x̄}	3,5	1,07	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
				Semnificatia diferentei față de VREC																							

Semnificația diferenței față de VRFC

Tabelul 3

Gradul de infecție cu virusul Y și al răsucirii frunzelor în populații hibride de cartof de top-cross 1968—1970

Nr.	♀ × ♂	VYC %	VRFC %	Semnificația diferenței față de VYC										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Specula × Măgura	47,9	1,0			+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Bv 24—58 × "	39,2	1,1	—		+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	Erendira × "	24,0	28,1	+	+			—	—	—	—	—	—	—
4	MPI 44.1016/10 × "	22,1	12,6		—	+		—	—	—	—	—	—	+
5	dü 56. 207/1001 × "	22,1	12,0	—	—	+								+
6	Apta × "	20,0	11,9	—	—	+	—							+
7	Lawa × "	17,0	34,0	+	+		+	+	+					+
8	Gü. 54—549 × "	9,9	25,3	+	+	—		—		+				—
9	Gü. 54—453 × "	8,4	27,4	+	+	—	+	+						—
10	MPI 44. 335/130 × "	8,3	18,8	+	+	—		—	—	—	—			—
11	Epoka × "	2,4	41,9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
$S_{\bar{x}}$		4,12	3,96	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Semnificația diferenței față de VRFC														

Statistic în acest top-cross analizat pentru VRFC, toate populațiile hibride cu grad de infecție peste 27,4% nu au valoare pentru selecție. Se remarcă faptul că limita de selecție propusă pentru degenerare de 40% genotipuri infectate este asigurată statistic în acest top-cross (4, 5, 6, 8, 10).

În sinteză (tabelul 4) sînt evidențiate cîteva combinații hibride care au avut un procent de genotipuri infectate în limita de selecție. Combinația cea mai valoroasă ca procent de infecție a fost Brașovean × Schwalbe (9,2%), atît pentru VYC cît și pentru VRFC. Ea ar putea fi folosită în lucrările viitoare de infecții provocate ca martor pentru degenerare. Se remarcă faptul că printre combinațiile valoroase evidențiate există genitori cu multiple caractere pozitive pentru ameliorare ca : Vertifolia, Apta, Anco, Horsa, Katahdin, Ora, frecvente în programul de hibridări.

În back-cross-urile hibridilor de ameliorare cu *S. tuberosum*, toate soiurile cu un grad de rezistență mai mare la viroze au dat procentul cel mai ridicat de genotipuri neatacate. Excepție constituie combinația Urgenta × MPI 44.1016/10, unde Urgenta apare ca partener pentru calitate.

Metodica analizei rezistenței la degenerare, pentru condițiile noastre, a fost stabilită pentru sistemul clonal într-o lucrare recentă, infecția provocată în cîmp fiind suficientă, în special pentru VYC, numai într-un singur an de infecție. Lucrarea prezentată își propune să urmărească

Tabelul 4

Combinatii hibride de cartof evidențiate privind rezistența la degenerare 1968—1971

♀ × ♂	Infecție viroze grave		
	total*) %	VYC	VRFC
Brașovean × Schwalbe	9,2	+	+
Ora × Erendira	15,0	+	+
Cosima × Amsel	16,2	+	+
Ora × Maritta	17,0	+	+
Firmula × Lawa	18,0	+	+
Capella × Kaptah	20,0	+	+
Specula × Vertifolia	21,0	+	+
Apta × Horsa	23,7	+	+
Anco × Kalahdin	24,7	+	+
Ora × Apta	26,0	+	+
USDA 96—56 × Schwalbe	26,6	—	+
Ora × Horsa	29,0	+	+
Katahdin × Gü 633	29,5	+	—
Gü 54—549 × Măgura	37,4	+	—
MPI 44. 335/130 × Anco	16,0	+	+
MPI 44.1016/10 × Apta	18,0	+	+
MPI 44.1016/10 × Schwalbe	25,2	+	+
Urgenta × MPI 44.1016/10	26,1	+	+
MPI 44.335/130 × Olew	29,3	+	+
Lü. 50. 207/1001 × Măgura	35,7	+	+

*) inclusiv complex viroze

eficacitatea metodicii enunțate, deci reducerea numărului de ani de infecție.

Corelația dintre gradul de infecție după un an de provocare a infecției și cel de după doi ani la același material biologic ($n=56$ combinații) este redată în figura 2. Corelația este lineară, semnificativ pozitivă. Se observă din norul de puncte că la unele populații hibride care după un an de infecții provocate au 40% genotipuri infectate, nivelul de infectare nu crește mai mult după doi ani de infecții provocate.

În aceeași sferă de interes practic se situează și populațiile hibride care deși prezintă un procent mic după un an de IP, depășesc limita de selecție propusă în al doilea an de IP. Rezultă că al doilea an de infecție permite departajarea mai exactă a populațiilor cu toate că valoric mediile de clase sînt corelate.

Acest fapt este exprimat mai elocvent în figura 3 unde se compară distribuția frecvențelor calculate pentru aceleași populații hibride. Curbele de distribuție pentru un an de IP și doi ani de IP se diferențiază conform probabilității de transgresiune în 75% din cazuri ($\alpha = 0,250$). Alura curbelor, deși asemănătoare ca întindere a domeniului de variație, diferă

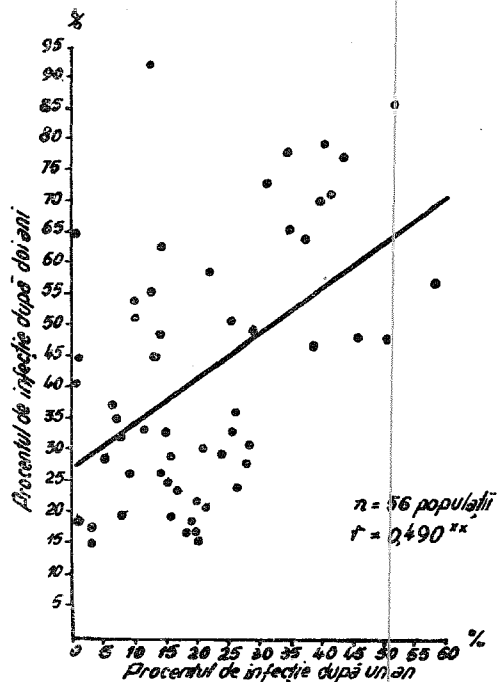


Fig. 2 — Corelația stabilită între procentul cumulat de genotipuri infectate cu virusul Y și virusul răsucirii frunzelor, după un an, și același procent după doi ani de infecție provocată în câmp la populații hibride de cartof (1969—1971).

Fig. 2 — Correlation between the cumulated percentage of virus Y — infected genotypes and the percentage of leaf roll after one year, and the same percentage following two years of infections induced in the field in hybrid potato populations (1969—1971).

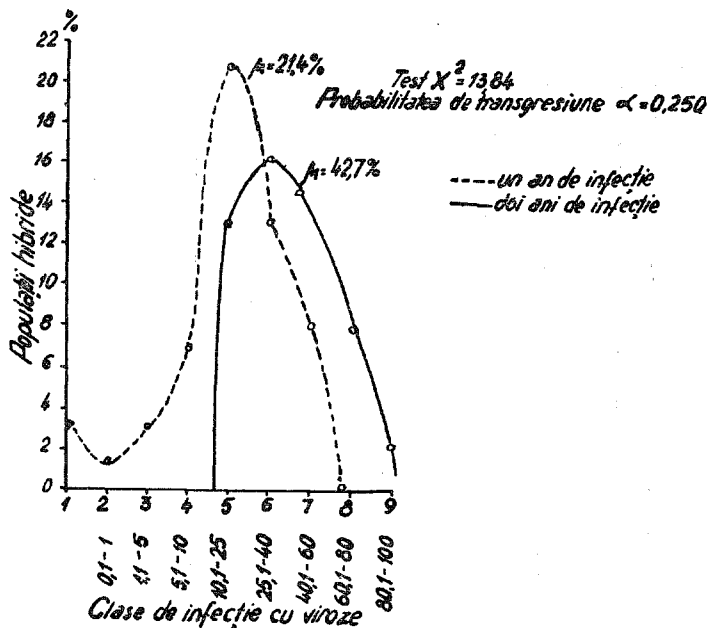


Fig. 3 — Compararea populațiilor hibride de cartof după unu și doi ani de infecție provocată, prin distribuția frecvențelor.

Fig. 3 — Comparison between hybrid potato populations after one and two years of induced infections, according to frequency distribution.

prin amplitudine. Amplitudinea maximă scade în anul al doilea dar crește amplitudinea claselor vecine clasei medii.

Din compararea gradelor de infecție (fig. 2 și 3) rezultă că situația generală determinată după un an de infecție provocată oglindește suficient de fidel, conform corelației calculate (0,490**), pe cea de după doi ani de infecție. Dar detalierea la nivel de populații este mult mai eficientă după doi ani de infecții, când curba de distribuție se aplatizează. Practic nu se poate caracteriza o populație hibridă numai după un an de infecție provocată. Acest fapt este justificat și economic judecând populațiile hibride ca bază de începere a procesului de selecție.

CONCLUZII

1. În testarea populațiilor hibride privind rezistența la degenerare prin infecții provocate în câmp se constată diferențieri în comportarea genitorilor în diferite combinații. Aceasta solicită analiza materialului întregului program de hibridări din procesul de ameliorarea cartofului.

2. Limita de selecție maximă admisibilă pentru infecția cumulată cu virusul Y, virusul răsucirii frunzelor de cartof, precum și cu complex de viroze este în condițiile noastre de 40% genotipuri infectate. Numai pentru virusul Y limita este de 25% genotipuri infectate, iar pentru virusul răsucirii frunzelor de 10%.

3. Utilizarea sursei de infecție un singur an este suficientă, cu condiția ca bonitarea definitivă a populațiilor (excluzând pe cele cu peste 40% infecție) să se facă în al treilea an.

4. Pentru condițiile în care s-a cercetat, combinația Brașovean × Schwalbe avînd un ridicat grad de rezistență la degenerare, poate fi utilizată ca martor în testul de determinare a rezistenței populațiilor.

THE VARIABILITY OF RESISTANCE TO SEVERE VIRUS DISEASES OF POTATO HYBRID POPULATIONS

SUMMARY

The hybridological analysis of parent plants and the procedure of testing for resistance are discussed. The maximum selection limits were established as follows: 40% infected genotypes for cumulating infections with virus Y+leafroll virus+complex; 25% for virus Y infections, and 10% for leafroll virus infections. Of the 126 hybrids tested during two vegetation periods, the hybrid Brașovean×Schwalbe proved highly resistant to degeneration and, therefore, it can be used as a standard. In the case of the hybridological characterization of parent plants, field testing by induced infections should extend over more than one year.

DIE VARIABILITÄT DES WIDERSTANDES GEGENÜBER SCHWEREN VIROSEN IN KARTOFFELHYBRIDPOPULATIONEN

ZUSAMMENFASSUNG

Den Gegenstand der Arbeit bilden die hybridologische Analyse der Genitoren und die Methodik des Widerstandstestens. Es wurden als Höchstgrenzen für die Auslese 40% infizierte Genotypen für die kumulative Infektion Virus Y + Virus des Blätterrollens + Komplex, 25% infizierte Genotypen für die Infektion mit Virus Y und respektiv 10% für den Virus des Blätterrollens festgesetzt. Von 126 in zwei Reihen getesteten Kombinationen, ist die Kombination Brașovean + Schwalbe sehr Widerstandsfähig gegen die Entartung und kann als Kontrolle verwendet werden. Die Testdauer der durch auf dem Felde vollzogenen Infektionen, kann, im Falle der Charakterisierung der Genitoren vom hybridologischen Gesichtspunkte aus, nicht auf eine Infektion von nur einem Jahr verkürzt werden.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ УСТОЙЧИВОСТИ К ОПАСНЫМ ВИРУСНЫМ БОЛЕЗНЯМ В ГИБРИДНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ КАРТОФЕЛЯ

РЕЗЮМЕ

В работе дается гибридологический анализ родоначальников и методика испытания устойчивости. В качестве максимального предела отбора было установлено 40% зараженных генотипов для совмещенного заражения вирусом Y + вирусом скручивания листьев + комплекс, 25% зараженных генотипов для заражения вирусом Y и соответственно 10% для вируса скручивания листьев. Из 126 комбинаций, испытывавшихся в двух циклах, комбинация Брашовян + Швальбе оказалась очень устойчивой к вырождению и может быть использована в качестве контрольной. При гибридологической оценке родоначальников продолжительность испытаний путем вызываемых в поле заражений нельзя ограничивать только годом проведения заражения.

BIBLIOGRAFIE

- Benson A. P., Lana E. P., 1961, *Testing for Field Resistance to Potato Virus Y*, Abstracts 45 ANN, Meet. Potato of Amer.
- Catelly T., Fodor I., 1971, *Testarea descendențelor de cartof privind rezistența relativă la virozele grave*, Analele I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 2.
- Gabriel W., Walezak W., 1966, *Degeneracja kilku odmian ziemniaków w ciagutrzyletniej reprodukcji przy zrozniewanym stopniu zagrożenia wirusem Y*, Pomiet, pulaw., 23.
- Lana E. P., Benson A. P., 1967, *Controlled Testing and Breeding for Field Resistance to Potato Virus Y*, Amer. Potato J., 44, 4.
- Moller K. H., 1965, *Untersuchungen an Testkreuzungen zur Auswahl geeigneter Eltern und Kombinationen in der Kartoffelzüchtung*, Diss, Dent. Akad, Landw., Berlin.
- Pall Olga și colab., 1966, *Inercarea sensibilității citoroa descendent clonale din hibridi de cartofi față de virusul mozaicului Y și virusului răsucirii frunzelor în condițiile de infecție provocate în câmp*, Lucrări Științifice Agron. Inst. Cluj, 22.
- Zadina I., 1966, *Relativni rezistence odrud brambor proti virum a mozrost yejiho vyuzivatie slechteni*, Sborn. vys. Sk. zemed. Brne. A. Spisky Fak. Agron., 4.
- Zadina I., 1967, *Vyznam relativne rezistence proti virum ve slechteni brambor*, Genet. Slecht., 3, (XL).

VARIABILITATEA REZISTENȚEI LA MANĂ ÎN POPULAȚII HIBRIDE LA CARTOF

I. FODOR

În condiții de câmp, s-au studiat 14 populații hibride, folosindu-se la încrucișări genitori cu sau fără gene R. S-a constatat o mare variabilitate de manifestare a rezistenței relative, atât pe tipuri de combinații cât și în cadrul acestora. Variabilitatea este cu atât mai mare cu cât genitorii parteneri sînt mai diferențiați genetic. Cu manifestări de rezistență ridicată pe primele locuri s-au situat combinațiile la care au participat genitori cu una sau două gene R. Rezultate satisfăcătoare s-au obținut și la unele populații la care numai unul din părinți posedă gene R (Epoka × Măgura și Olev × Măgura). Participarea unor genitori ca MPI.44.1016/10, indiferent în ce tip de combinații, dă rezultate nesatisfăcătoare pentru selecția de rezistență. Pentru identificare de genitori cu valoare ridicată pentru crearea de genotipuri rezistente la mană, cu minimum de cheltuieli și cu un coeficient de siguranță semnificativ, se impune testarea populațiilor hibride.

După mecanismul de realizare, determinismul genetic și manifestarea fenotipică, la cartof se deosebesc două forme de rezistență la mană :

Rezistența relativă (orizontală, de câmp, generală, de planta adultă, de gene minore, poligenică, de toleranță), are o acțiune generală împotriva tuturor raselor de mană dar sub raportul frecvenței și intensității atacului nu oferă o protecție totală. Se transmite poligenic și poate fi îmbunătățită prin transgresiune. Mărirea rezistenței la mană la cartof prin valorificarea rezistenței relative este mai dificilă și de mai lungă durată, dar are o stabilitate mai mare.

Rezistența absolută (verticală, genetică, fiziologică, de plantulă, de gene majore, de hipersensibilitate) are o acțiune specifică privind rasele agentului patogen. Se transmite oligogen prin gene majore, nealele dominante de tipul R. Poate fi îmbunătățită prin intragresiune de noi gene de rezistență în idiotipul dorit. Se realizează mai ușor și în interval

de timp mai scurt, dar această rezistență este temporară. Ea este anulată în momentul apariției de noi rase care distrug bariera de rezistență nou creată.

Se afirmă că nu este obligatoriu ca aceste două forme de rezistență să se întâlnească în stare pură (Van der Plank, 1966). Probabil că rezistența absolută nu se găsește niciodată singură ci este însoțită de cea relativă, în timp ce rezistența relativă se poate întâlni neînsoțită de cea absolută.

Se conturează din ce în ce mai mult ideea îmbinării celor două forme de rezistență într-un singur idiotip, prin grefarea pe un fond de rezistență relativă ridicată, a cât mai mulți factori ai rezistenței absolute (Ulrich, 1965; Iasina, 1966, Van der Plank, 1966; Zădina, 1970).

În spiritul acestei idei, la I.C.C.S. Brașov s-au executat cercetări privind variabilitatea rezistenței la mană a foliajului la diferite populații hibride de cartof. Rezultatele obținute în anul 1970 constituie obiectul acestei lucrări.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Studiul variabilității rezistenței la mană a populațiilor hibride, formate din număr variabil de genotipuri, de la 89—200 în a doua înmulțire vegetativă, s-a făcut în condiții naturale de câmp. Populațiile hibride au provenit din combinații în care s-au utilizat ca parteneri soiuri și linii cu și fără gene R (tabelul 1).

Plantarea populațiilor s-a făcut într-un câmp cu presiune de infecție, câte 25 plante pe rând. După fiecare două rânduri s-a intercalat un rând de plante din soiul Bintje, foarte sensibil la mană, constituind sursa naturală de infecție. În felul acesta fiecare genotip a fost învecinat cu o plantă a soiului Bintje, creindu-se condiții optime și uniforme de răspândire a agentului patogen.

Bonitarea atacului de mană a foliajului s-a făcut din 7 în 7 zile de la data apariției infecției (8 iulie — 17 august), după o scară cu note de atac de la 0—5 (0 = neatacat — foarte rezistent, 1 = foarte puțin atacat, 2 = puțin atacat, 3 = mijlociu de atacat, 4 = puternic atacat și 5 = foarte puternic atacat — foarte sensibil).

Calculul statistic s-a efectuat numai la datele obținute la ultima bonitare (17 august), considerată ca moment corespunzător pentru determinarea și efectuarea selecției pentru rezistență la mană. Compararea populațiilor s-a făcut prin valorile medii ale populațiilor și suma distribuției frecvențelor.

REZULTATELE OBȚINUTE ȘI DISCUȚII

Condițiile climatice ale anului 1970 au fost foarte favorabile apariției și dezvoltării agentului patogen. Manifestarea atacului de mană la soiurile Bintje, Măgura și Epoka confirmă existența posibilităților optime

Tabelul 1

Variația rezistenței de cimp la mană la populațiile hibride de cartof studiate

Nr. pop.	Populația	Tipul de combinație	$\bar{X} \times 100$	Nr.													
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
				n	195	147	144	121	200	172	145	169	89	142	117	99	139
semnificația diferenței prin testul t																	
1	Apta $\times$ Vertifolia	$R_1 \times R_3 R_4$	129	Diferența		—	**	**	***	**	***	***	***	***	***	***	***
2	Lori $\times$ Dekama	$R_1 \times R_3$	149		20	—	—	—	—	—	***	***	***	***	***	***	***
3	Olev $\times$ Anco	$R_1 R_4 \times R_1 R_3$	160		31	11	—	—	—	—	*	***	***	***	***	***	***
4	Epoka $\times$ Măgura	$R_3 R_4 \times r$	163		34	14	3	—	—	—	—	***	***	***	***	***	***
5	Lori $\times$ Epoka	$R_1 \times R_3 R_4$	171		42	22	11	8	—	—	—	***	***	***	***	***	***
6	Anco $\times$ Epoka	$R_1 R_3 \times R_3 R_4$	173		44	24	13	10	2	—	—	*	***	***	***	***	***
7	Aquilla $\times$ Dekama	$R_1 \times R_3$	174		45	25	14	11	3	1	—	***	***	***	***	***	***
8	Olev $\times$ Măgura	$R_1 R_4 \times r$	181		52	32	21	18	10	8	7	**	***	***	***	***	***
9	Aquilla $\times$ Gineke	$R_1 \times r$	213		84	64	53	50	42	40	39	32	—	—	**	***	***
10	Gineke $\times$ Măgura	$r \times r$	230		101	81	70	67	59	57	56	49	17	—	*	***	***
11	MPI.44.1016/10 $\times$ Anco	$r \times R_1 R_3$	235		106	86	75	72	64	62	61	54	22	5	—	***	***
12	MPI.44.1016/10 $\times$ Epoka	$r \times R_3 R_4$	255		126	106	95	97	84	82	81	74	42	25	20	***	***
13	Gineke $\times$ MPI.44.1016/10	$r \times r$	306		177	157	146	143	135	133	132	125	93	76	71	51	—
14	Lori $\times$ MPI. 44.1016/10	$R_1 \times r$	312		183	163	152	149	141	139	138	131	99	82	77	57	6

de examinare a rezistenței în condiții de câmp (fig. 1). De asemenea, faptul că pe toate soiurile cu gene R examinate s-a manifestat atacul de mană confirmă prezența în componența populațiilor de mană a unui număr mare de rase, care înving barierele de rezistență prezente în genitori sau descendenții acestora.

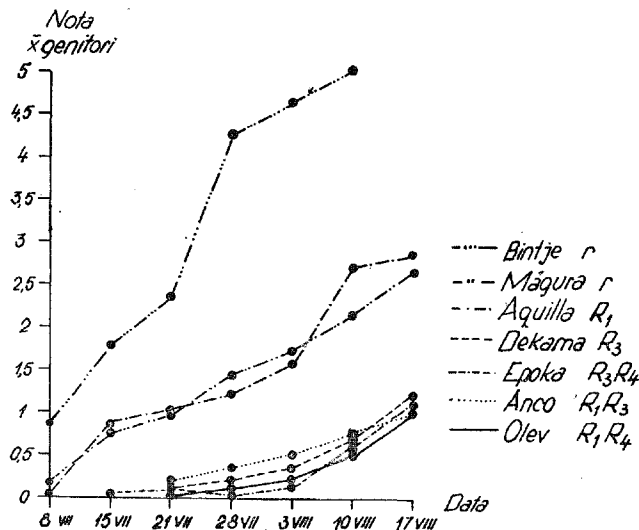


Fig. 1 — Evoluția atacului de mană la soiurile genitori cu și fără gene R de rezistență.

Fig. 1 — Evolution of late blight attacks in the parental varieties with and without R genes for resistance.

Evoluția atacului și distribuția genotipurilor pe clase de rezistență sînt prezentate în figurile 2—4. Evoluția atacului la populațiile ai căror genitori sînt soiuri fără gene R este puțin diferențiată pînă la 3 august, după care s-a declanșat un atac mai puternic de mană, care a diferențiat baza genetică a populațiilor. Diferența între populații se manifestă și în ceea ce privește frecvența genotipurilor pe clase de rezistență. În timp ce la populația 10 (Gineke × Măgura) 90% din genotipuri se încadrează între notele 0—3, la populația 13 gruparea este foarte proporționată pe toate clasele de rezistență, iar în domeniul de variație 0—3 s-au situat numai 62% din genotipuri. Procentul de genotipuri în limita de selecție (nota 1) sînt practic egale (fig. 2).

În populațiile de tipul R × r, deși atacul evoluează paralel este diferențiat ca intensitate, diferență ce se accentuează în luna august. Diferența între cele două populații este și mai semnificativă dacă analizăm distribuția genotipurilor pe clase de rezistență (fig. 2). Astfel, la

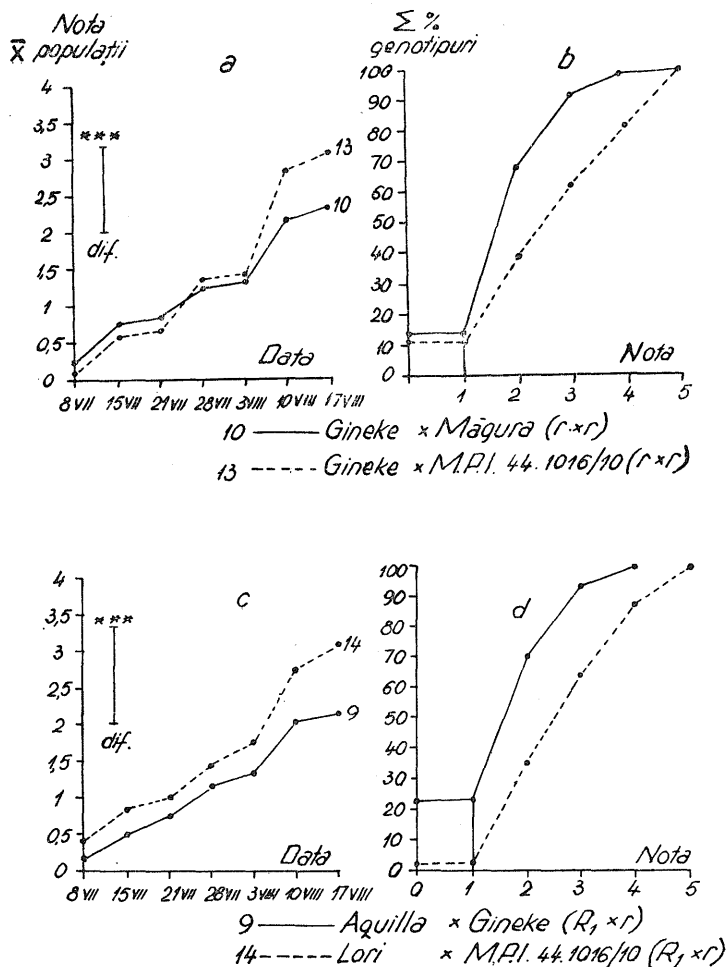


Fig. 2 — Evoluția atacului de mană la populații hibride de tip $r \times r$ (a) și de tip $R_1 \times r$ (c) și distribuția genotipurilor pe clase de rezistență în momentul corespunzător selecției (b și d).

Fig. 2 — Evolution of late blight attacks in $r \times r$ — type (a) and $R_1 \times r$ type (c) hybrid populations, and distribution of genotypes per resistance grades at the time of selection (b, d).

populația 14 distribuția este uniformă, cu un procent redus de genotipuri foarte rezistente (20%), pe când la populația 9 procentul de genotipuri foarte rezistente este destul de ridicat (25%) și lipsesc genotipurile foarte sensibile.

Comportarea populațiilor de tipul $R_x R_x \times r$ și reciproca este diferențiată în funcție de genitorul r . Astfel, la populațiile 11 și 12, la care participă hibridul de ameliorare MPI 44.1016/10, intensitatea atacului este mult mai mare decât la populațiile 4 și 8 la care participă soiul Măgura (fig. 3). Diferențele apar la sfârșitul lunii iunie și merg paralel în funcție de genitorul r , indiferent de partenerul cu gena R . Diferența foarte semnificativă se păstrează și în distribuția genotipurilor pe clase de rezistență cu mențiunea că participarea genitorilor de tipul $R_x R_x$ ridică procentul de genotipuri foarte rezistente pînă la 52%. În populația 4, s-au identificat și genotipuri neatacate (7%).

Cînd în populații au participat numai părinți de tipul $R_1 \times R_3$, gradul de rezistență al populației și procentul de genotipuri foarte rezistente a fost mult mai ridicat (fig. 3). Între populații nu există însă diferențe semnificative.

În combinațiile de tipul $R_1 \times R_3 R_3$, în care există posibilități de combinare a 3 factori de rezistență, populațiile manifestă o rezistență de cîmp foarte ridicată (fig. 4). Deși genitorii diferitelor combinații de același tip au factori comuni de rezistență absolută, populațiile diferă între ele foarte semnificativ, mai ales în ceea ce privește distribuția genotipurilor. În populația 1, peste 75% din genotipuri sînt foarte rezistente și nu s-au identificat genotipuri cu notele de atac 4 și 5.

Populațiile hibride la care părinții au posedat cîte două gene R , chiar diferențiate ca acțiune ($R_1 R_4 \times R_3 R_4$; $R_1 R_3 \times R_3 R_4$) au dat rezultate practic egale, atît în evoluția atacului cît și în distribuția genotipurilor pe clase de rezistență (fig. 4). În această grupă nu sînt diferențe semnificative între cele două combinații analizate.

Diferențele între nota medie de atac a populațiilor și semnificația lor sînt redate în tabelul 1, iar variația rezistenței și a valorilor limită de selecție (nota 1) pe grupe de combinații sînt prezentate în tabelul 2. Din analiza celor 14 populații hibride studiate (1979 genotipuri) se poate constata o mare variabilitate a rezistenței la mană în condiții de cîmp atît pe tipuri de combinații cît și în cadrul acestora. Variabilitatea este cu atît mai mare cu cît partenerii sînt mai diferențiați genetic și se manifestă atît în ceea ce privește gradul mediu de atac al populațiilor (de la 1,63 la 3,12 în cazul combinațiilor la care unul sau ambii părinți sînt fără gene R de rezistență), cît și a limitelor procentuale a genotipurilor cu grad ridicat de rezistență, de la 0 la 52% (tabelul 2). Variabilitatea în celelalte tipuri de combinații este mult mai mică (1,29—1,74 și respectiv 42—77%).

Sub raportul procentului de genotipuri rezistente și al gradului de rezistență, pe primul loc se situează combinațiile la care ambii genitori au fost posesori de una sau două gene R . Aceste rezultate sînt în concordanță cu cele obținute de Zădina (1964). În aceste tipuri de combinații s-au identificat de altfel și genotipuri, în procent destul

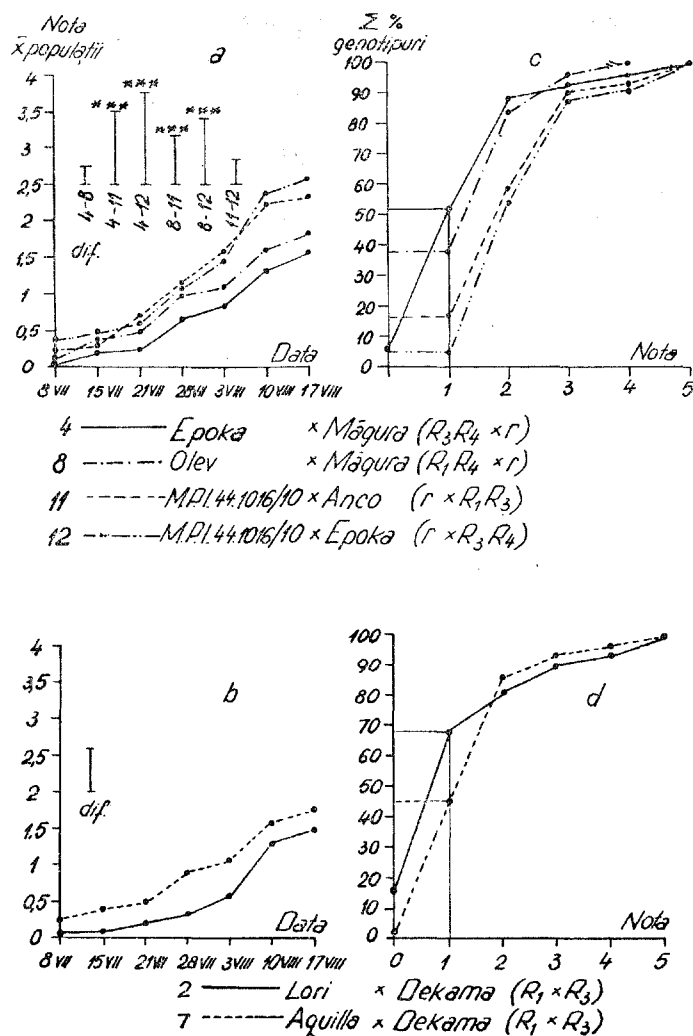


Fig. 3 — Evoluția atacului de mană la populații hibride de tip $R_2R_2 \times r$ (a) și de tip $R_1 \times R_3$ (b) și distribuția genotipurilor pe clase de rezistență în momentul corespunzător selecției (c și d))

Fig. 3 — Evolution of late blight attacks in $R_2R_2 \times r$ — type (a) and $R_1 \times R_3$ — type (b) hybrid populations, and distribution of genotypes per resistance grades at the time of selection (c,d).

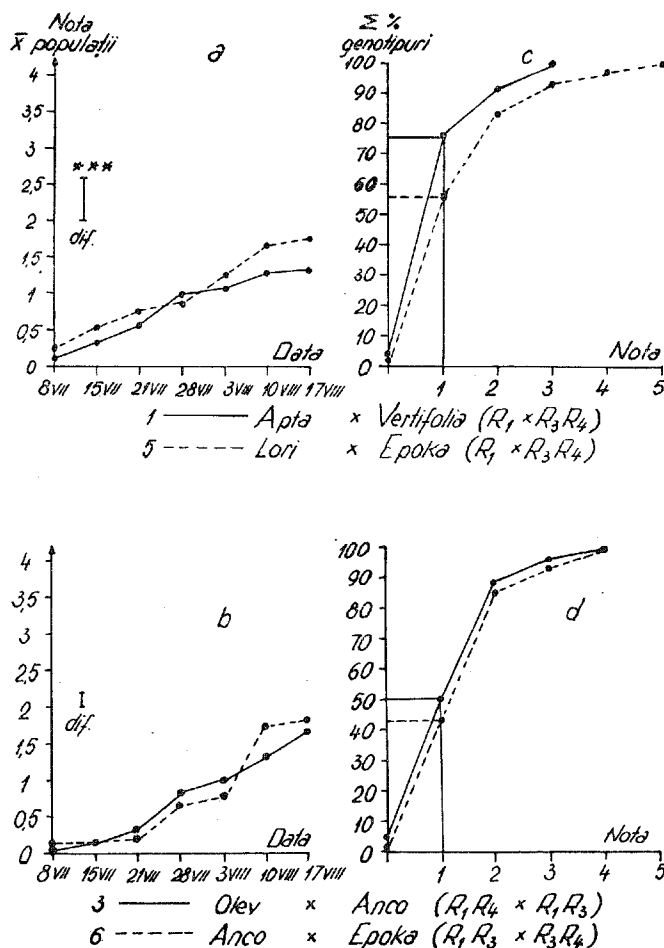


Fig. 4 — Evoluția atacului de mană la populații hibride de tip $R_1 \times R_3 R_4$ (a) și de tip $R_x R_x \times R_x R_x$ (b) și distribuția genotipurilor pe clase de rezistență în momentul corespunzător selecției (c și d).

Fig. 4 — Evolution of late blight attacks in $R_1 \times R_3 R_4$ — type (a) and $R_x R_x \times R_x R_x$ — type (b) hybrid populations and distribution of genotypes per resistance grades at the time of selection (c, d).

de redus (1—17%), care nu au manifestat atac de mană în condițiile anului 1970.

Variabilitatea de manifestare a rezistenței în condiții de câmp, la populațiile ai căror părinți au gene R , ar putea fi atribuită soiurilor a căror rezistență absolută este însoțită de o rezistență relativă ridicată

Tabelul 2

Variația rezistenței de cîmp și a valorii limită de selecție pe tipuri de combinații hibride

Tipul de combinație	Numărul		Gradul de atac		Limite de genotipuri	
	populațiilor	genotipurilor	media ($\bar{X}$)	limite $\bar{X}$	cu grad ridicat de rezist. %	neatacate %
$r \times r$	2	281	2,68	2,30 — 3,06	11—14	—
$R \times r$	2	189	2,65	2,13 — 3,12	2—22	—
$R_x R_x \times r$	4	506	2,03	1,63 — 2,55	5—52	0—7
$R_x \times R_x$	2	292	1,61	1,49 — 1,74	42—57	2—17
$R_x \times R_x R_x$	2	395	1,50	1,29 — 1,71	56—77	2—3
$R_x R_x \times R_x R_x$	2	316	1,67	1,60 — 1,73	43—51	1—3

transmisă în descendență prin gene minore, sau structuri genetice diferite a locusului R_x , fapt menționat de Iasina (1966) și Zădina (1970).

Rezultate satisfăcătoare pentru selecție s-au obținut însă și la populațiile 4 și 8, la care unul din părinți a fost genitor fără gene R. Deși s-a identificat un procent mai mic de genotipuri cu grad ridicat de rezistență, aceste combinații trebuie folosite în crearea de soiuri rezistente la mană întrucît ele transmit în descendență mai frecvent însușirile agroproductive și de calitate, pentru unele caractere, fapt menționat și de Zădina (1964).

Variabilitatea de manifestare a atacului de mană, atît de mare în populațiile hibride studiate, scoate în evidență marea importanță a alegerii partenerilor prin testarea populațiilor hibride și posibilitățile mari de selecție în această direcție. De aici se poate trage concluzia că într-un program special de ameliorare pentru crearea de genotipuri cu rezistență mare la mană, cu minimum de cheltuieli și șanse sporite, se impune studiul populațiilor test pentru identificarea de genitori cu structură genetică și ereditate cunoscută pentru acest caracter.

VARIABILITY OF LATE BLIGHT RESISTANCE IN HYBRID POTATO POPULATIONS

SUMMARY

Studies were carried out in the field with 14 hybrid populations bred from crosses between parents with and without R genes for resistance. The expression of the relative resistance showed a high variability both with and within combination types; the more differentiated genetically were the parents, the higher the variability. The combinations obtained from crosses between parents carrying one or two R genes showed a high resistance and ranked among the first ones. Satisfactory results were also obtained with some populations in which

only one parent carried R genes (Epoka $\times$ Mägura, Olev $\times$ Mägura). Irrespective of the type of combination, the use of parents such as MPI. 44.1016/10 was not successful in selecting for resistance. For the identification of valuable parents to be used in the development of late blight-resistant genotypes, hybrid populations should be tested as this requires small expenditures and provides a significant safety coefficient.

VARIABILITÄT DES WIDERSTANDES GEGENÜBER DER KRAUT- UND KNOLLENFÄULE IN KARTOFFELHYBRIDPOPULATIONEN

ZUSAMMENFASSUNG

Es wurden unter Feldbedingungen 14 hybride Bestände studiert, wobei Genitoren mit oder ohne R-Genen verwendet wurden. Es wurde eine grosse Vielfalt der relativen Widerstandsäusserungen festgestellt, sowohl seitens der Kombinationen, als auch im Rahmen derselben. Die Veränderlichkeit ist um so grösser je genetisch differenzierter die Genitorenpaare sind. An ersten Stellen, mit hohen Widerstandsäusserungen standen jene Kombinationen, in welchen Genitoren mit einer oder zwei R-Genen teilnahmen. Zufriedenstellende Ergebnisse wurden auch bei einigen Beständen erreicht, bei welchen nur ein Elternteil Genitor mit R-Genen war, (Epoka $\times$ Mägura und Olev $\times$ Mägura). Die Teilnahme einiger Genitoren, wie MPI.44.1016/10 ganz gleich in welcher Kombinationsart, ergab für die Widerstandsauswahl ungenügende Resultate. Um die Genitoren von hohem Wert für die Schaffung von gegen die Fäule widerstandsfähigen Genotypen, mit geringstem Aufwand und mit bedeutsamem Sicherheitskoeffizient zu erkennen, ist das Testen der hybriden Bestände unerlässlich.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ УСТОЙЧИВОСТИ К ФИТОФТОРЕ ГИБРИДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ КАРТОФЕЛЯ

РЕЗЮМЕ

В полевых условиях проводилось изучение 14 гибридных популяций, причем при скрещиваниях пользовались родоначальниками, как обладающими, так и не обладающими генами R. Была установлена значительная изменчивость в проявлении относительной устойчивости как по типам комбинаций, так и внутри них. Изменчивость была тем больше, чем сильнее были дифференцированы генетические родоначальники — партнеры. По устойчивости на первых местах оказались комбинации, в которых участвовали родоначальники с одним или двумя генами R. Удовлетворительные результаты были получены также и с некоторыми популяциями, где только один из родоначальников обладал генами R (Епока $\times$ Мэгура и Олев $\times$ Мэгура). Участие таких родоначальников как MPI. 44. 1016/10, независимо в каком типе комбинаций, дает неудовлетворительные результаты в селекции на устойчивость. При выявлении ценных родоначальников для создания устойчивых к фитофторе генотипов с минимальными расходами и с достоверным коэффициентом обеспеченности, необходимо проводить тестирование гибридных популяций.

BIBLIOGRAFIE

- I a s i n a I. și colab., 1966, *Gheneticeskie csncvi selekții na fitoftcroustoicivost*, Kartof. Ovoși, 8.
- U l r i c h J., 1965, *Die Überempfindlichkeitsresistenz von 15 deutschen Kartoffelsorten gegenüber dem Erreger der Kraut — und Braunfäule Phytophthora infestans (Mont) de Bary* Nachr. — Bl. deut. Pfl. — Schutzd. 17, 3.
- V a n D e P l a n k J. E., 1966, *Horizontal (Poligenic) and Vertical (Oligogenic) Resistance against Blight*, Amer. Potato J., 43, 2.
- Z a d i n a J., 1964, *Polni resistance rostlin bramboru proti plisni bramborove (Phytophthora infestans (Mont) de Bary) a její význam pro slechteni*, Rostl. Vyroba, 9.
- Z a d i n a J., 1970, *Prispevek k problematice slechteni brambor na vzolornost proti plisni bramborove (Phytophthora infestans (Mont) de Bary) v nati*, Vedecke Prace, Vyzkum. ustav. bramborar. Havlick. Brode, 4.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

COMPORTAREA UNOR SOIURI DE CARTOF DIN IMPORT ÎN CONDIȚIILE DE LA BRAȘOV

S. MUREȘAN

În anii 1970—1971 s-a studiat capacitatea de producție, rezistența la mană și viroze, calitatea culinară, la 50 soiuri de cartof din import. În anul 1971 s-a verificat acumularea producției de tuberculi în dinamică. Comparativ cu soiurile standard Ostara, Măgura și Ora, soiurile Sputnik, Eros, Heringa, Mutinga 17, Jögeva 1968-327, Königsmark, Arensa, Silezia și Heimkehr se evidențiază prin producții superioare cu diferențe în plus semnificative și foarte semnificative. În lucrare se fac referiri și la alte însușiri ca: structura recoltei, conținutul de amidon, făinozitate, înnegrirea tubercuilor după fierbere etc.

Pentru aplicarea unei tehnologii mecanizate în cultura cartofului este necesar să se țină seama de alegerea celor mai valoroase soiuri, cu însușiri de rezistență la boli și vătămări mecanice. Crearea unor soiuri de cartof cu rezistență la viroze și mană a preocupat în ultimele decenii pe amelioratori, iar rezultatele pozitive nu au încetat să se întrevadă. Pe plan mondial au fost create soiuri rezistente la aceste boli. Ținând seama de dorința cultivatorilor de a avea soiuri cât mai productive, cu însușiri de rezistență la boli și dăunători, se impune ca o necesitate mereu vie, cunoașterea felului de comportare a noilor soiuri în condițiile de climă și sol de la noi.

În lucrarea de față se prezintă rezultatele experimentale obținute la unele soiuri de cartofi din import, care, pe lângă satisfacerea nevoilor de îmbunătățire a sortimentului existent în producție, are ca scop îmbunătățirea fondului genetic al ameliorării, în cadrul lucrărilor de creare a soiurilor de cartof românești. Rezultatele se încadrează în rîndul sintezelor publicate anterior de către Constantinescu și colab. (1954—1955), Bretan și colab. (1958), Catelly și colab. (1961, 1967, 1968), Groza și colab. (1971), Mureșan și colab. (1972), care au relatat despre comportarea unui număr însemnat de soiuri în condițiile țării noastre.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

În anii 1970—1971 au fost verificate în câmpurile experimentale de la I.C.C.S. Brașov, un număr de 50 soiuri de cartof din Olanda, R. F. Germania, U.R.S.S., Jugoslavia, Ungaria, Anglia, Cehoslovacia, R. D. Germană, grupate în funcție de precocitate în trei culturi comparative. Ca martor s-au folosit soiurile: Ostara, pentru grupa soiurilor timpurii și semitimpurii, Măgura pentru semitîrzii și Ora pentru tîrzii. În grupa I de precocitate s-au urmărit 17 soiuri, în grupa a II-a 24 și în grupa a III-a 9 soiuri.

Așezarea experienței s-a făcut după metoda dreptunghiului latin de tipul $4 \times 4 \times 5$. În al doilea an de verificare în cadrul aceluiași experiențe s-a urmărit dinamica acumulării producției de tuberculi prin recoltări în fazele: începutul înfloritului și înfloritul maxim. Numărul de cuiburi recoltate la parcelă în dinamică a fost de 40. La maturitate s-au recoltat cîte 80 cuiburi la parcelă-repetiție, stabilindu-se prin calcule statistice de analiza varianței producția de tuberculi la hectar și erorile aferente.

Calitatea producției s-a verificat imediat după recoltare la fiecare soi în parte pe o probă medie de 10 kg tuberculi de mărime mijlocie, luați din cele patru parcele repetiții. Indicii de calitate determinați au fost: conținutul în amidon, gradul de înnegrire a tuberculilor proaspeți și calitatea culinară.

REZULTATELE OBTINUTE

Ținînd seama de regimul de precipitații și temperatură din perioadă de vegetație a cartofului, anii în care s-a experimentat pot fi considerați ca favorabili pentru această cultură. Precipitațiile căzute în luna mai a anului 1970, deși cu mult peste normala anilor precedenți, nu au stîmjenit plantele în creștere datorită drenajului bun al solurilor din Țara Bîrsei; producțiile obținute au fost de 273,9 q/ha la soiul timpuriu Ostara și 291,1 q/ha la soiul tîrziu Ora (tabelul 1). Regimul pluviometric bogat, de 593,3 mm în 1970 și 455,4 mm în 1971, precum și temperatura din lunile iunie și iulie au favorizat invazia unui atac puternic de mană, cu urmări în special asupra soiurilor timpurii și semitimpurii sensibile la această boală. Soiul semitîrziu Măgura a realizat în medie pe cei doi ani 278,1 q/ha.

În grupa soiurilor timpurii și semitimpurii, cu perioadă de vegetație pînă la 100 zile, comparate cu soiul martor Ostara, se departajează ca producție de tuberculi soiul Sputnic, cu un spor de 36,4% în anul 1971 (tabelul 2). Acest soi are un procent mare de tuberculi mijlocii (68,0%), conținutul mijlociu în amidon și o înnegrire a tuberculilor cruzi situată la limita superioară admisă. Se comportă mijlociu față de atacul manei în condiții de cîmp. Se evidențiază printr-un procent însemnat de tuberculi mari soiurile: Hera cu 59,7% și Jögeva 1968-327 cu 51,2%. Ca însușire pozitivă a celor două soiuri este făinozitatea mijlocie, însușire ce atestă o folosință multiplă și gradul scăzut de înnegrire a pulpei

Tabelul 1

Comportarea soiurilor marlor la Braşov în anii 1970—1971

Soiul şi (precocitatea)	Anul	Producţia q/ha	Amidon %	Innegrire (1—10)	Suma pe per. de veg.	
					temp. medie lunară °C	precipit. mm
Ostara (timpuriu)	1970	273,9	15,5	2,5	73,5	593,3
	1971	224,4	13,6	3,5	73,1	455,4
	media	249,1	14,5	3,0		
Măgura (semitîrziu)	1970	287,0	16,9	2,5	86,4 84,7	637,2 560,3
	1971	269,3	14,1	3,5		
	media	278,1	15,5	3,0		
Ora (tîrziu)	1970	291,1	18,5	2,9		
	1971	271,4	17,8	2,5		
	media	281,2	18,2	2,7		

tuberculilor cruzi. Faţă de atacul de mană soiurile amintite sînt mijlociu de rezistente la această boală.

Soiurile semitîrzii cu perioadă de vegetaţie între 101 şi 115 zile, depăşesc producţia de tuberculi a soiului marlor Măgura cu sporuri de 1,4% (soiul Königsmark) pînă la 29,9% (soiul Arensa) în anul 1970 şi cu 3,7% (soiul Silesia) pînă la 34,0% (soiul Arensa) în anul 1971. Producţia mare a soiului Arensa este completată de unele însuşiri pozitive ca : procent de tuberculi mari 54,1%, grad redus de înnegrire. În această grupă de precocitate există unele soiuri cu sporuri de producţie semnificative şi foarte semnificative, cu un conţinut de amidon ce depăşeşte 20%. Acestea sînt : Königsmark cu 22,2—23,0% amidon, Rieke, 20,6—22,2%, Woudster 20,4—21,4%. Conţinutul mare de amidon al acestora dă posibilitatea folosirii lor în scopuri industriale, asigurînd prin aceasta o devansare a recoltării la cartof în toamnă. Printre soiurile semitîrzii unele au o comportare foarte bună în ce priveşte rezistenţa de cîmp la mană : Aresa 1,5, Noordeling 1,5, Aga 2,0 cu foarte bună rezistenţă, Irmgard, Königsmark, Rieke, Diana, Elsa, Igor, Silesia, Hellena, Woudster, Kecskemét, cu rezistenţă bună la atacul acestei boli ; acestea formează un valoros material iniţial pentru crearea de soiuri noi.

Între soiurile tîrzii cu perioadă de vegetaţie de peste 115 zile, comparate cu standardul Ora, se evidenţiază soiurile : Herbstfreude cu un spor de producţie foarte semnificativ de 23,3%—40,6%, Heimkehr cu 19,4%—32,7%, Veliaminovskii 15,1—23,6%. Din punct de vedere al calităţii, cele trei soiuri se caracterizează printr-un procent de cca 50% tuberculi mari, un conţinut în amidon mijlociu spre mare, ce variază între 14,5% la soiul Veliaminovskii în anul 1971 şi 20,7% la soiul Herbstfreude în acelaşi an. Ca material iniţial de ameliorare merită atenţie soiul Fecula al cărui conţinut în amidon depăşeşte 25%.

Comportarea soiurilor de cartof în anii 1970—1971 la Braşov

Soiul	Ţara de origine	Producţia. %		Structura rec.		Amidon %		Făinozitate (1-4)	Înnegrire (1-4)	Comportarea la	
		1970	1971	tub. mari %	tub. mijlocii %	1970	1971			viroze (1-9)	mană (1-9)

Soiuri timpurii şi semitimpurii

Ostara	Olanda	100	100	49,1	33,5	15,5	13,2	2,5	3,5	2,3	6,5
Deva	Olanda	57,9	92,7	17,2	45,2	17,8	15,5	2,9	4,2	9,0	7,0
Eros	R.D. Germană	91,5	118,2***	38,1	47,2	16,2	12,3	2,6	2,5	17,1	7,5
Flourball	Anglia	63,9	92,7	37,1	44,5	13,4	13,7	2,3	2,5	3,7	5,5
Früheste Delikatess	Germania	48,6	98,2	38,2	37,0	16,0	14,3	2,7	2,5	2,7	5,5
Geelblom	Olanda	50,2	72,7	26,9	39,5	13,3	13,2	2,5	4,5	8,0	9,0
Hera	Cehoslovacia	69,3	78,2	59,7	33,2	12,1	12,7	2,3	3,2	16,8	5,5
Heringa	Olanda	78,3	110,9**	37,6	39,0	20,6	18,5	3,0	3,5	0,5	5,5
Jögeva 1968-327	U.R.S.S.	80,1*	101,8	51,2	31,5	14,6	13,1	2,4	2,8	10,1	5,0
Judica	R.F. Germania	67,2	70,9	26,9	51,4	13,8	13,6	2,6	3,3	3,7	6,5
Markfredwitzer Frühe	R.F. Germania	90,6	98,2	43,3	38,8	12,9	11,6	2,7	2,7	8,0	6,0
Marli	Germania	61,2	83,6	14,8	54,6	15,4	14,5	2,6	3,5	7,5	7,0
Marta	Cehoslovacia	57,3	89,0	48,0	39,7	13,5	12,3	2,3	3,0	3,0	6,8
Mutinga 17	Olanda	79,5	116,4***	49,9	36,3	18,3	17,9	3,2	3,0	4,5	4,5
Sefton Wonder	Anglia	56,9	87,3	35,4	47,0	16,0	16,6	2,5	2,7	8,5	5,0
Shamrock	Anglia	68,6	92,7	54,1	33,7	15,2	13,1	2,3	2,7	1,4	5,5
Sputnic	Polonia	77,5	136,4***	27,1	68,0	16,8	13,4	2,7	3,7	3,3	5,5

Soiuri semitîrzii

Măgura	România	100	100	57,5	32,8	16,9	14,0	2,5	3,5	2,9	3,0
Aga	R.F. Germania	99,1	131,0***	46,2	38,7	17,1	19,2	3,2	4,0	2,9	2,0
Akebia	Germania	103,2	112,1***	73,6	18,4	21,2	20,2	3,0	4,0	2,2	4,0
Alisma	R.F. Germania	88,7	110,0***	53,8	37,0	18,8	17,6	3,2	3,5	2,2	3,5
Arensa	R.F. Germania	129,9***	134,0***	54,1	35,3	17,8	16,1	2,8	3,5	3,7	1,5
Diana	R.F. Germania	103,5	118,1	63,5	28,1	18,1	18,1	3,0	4,0	7,5	2,5
Dobrin	Jugoslavia	86,1	92,4	60,7	35,7	15,8	15,6	2,7	5,0	1,9	4,5
Elsa	Suedia	127,0	113,6***	68,0	25,7	17,6	12,5	2,5	3,5	1,4	2,5

Tabelul 2 (continuare)

Soiul	Tara de origine	Producția, %		Structura rec.		Amidon %		Făino- zitate (1-4)	Inne- grire (1-4)	Comportarea la	
		1970	1971	tub. mari %	tub. mijlocii %	1970	1971			viroze (1-9)	mană (1-9)
Kecskemet 55-38-2553	Ungaria	90,9	110,6***	50,8	41,6	15,0	14,2	2,5	3,2	7,3	3,0
Kerr's Pink	Anglia	67,8	97,3	54,6	41,6	17,6	16,3	2,2	2,7	9,8	4,5
Königsmark	R.F. Germania	101,4	116,6***	39,7	31,7	23,0	22,0	3,0	5,0	1,4	3,0
Kvetuse	Cehoslovacia	71,4	86,7	30,6	51,7	16,6	15,5	2,9	3,0	17,9	5,5
Nederlander	Olanda	68,3	97,7	42,7	49,7	16,6	15,8	2,9	2,0	8,2	4,5
Noordeling	Olanda	103,7	96,9	61,0	33,0	22,7	24,2	3,1	4,0	7,3	1,5
Odieskii	U.R.S.S.	58,2	43,1	58,6	35,3	19,1	23,2	2,6	2,7	4,0	8,5
Pirat	R.D. Germană	110,8	125,7***	43,5	48,1	17,2	14,0	2,6	3,2	1,2	5,0
Pudimines	U.R.S.S.	81,4	90,9	56,6	34,2	15,0	14,5	2,5	4,0	4,4	5,0
Rieke	R.F. Germania	113,8*	118,1***	41,9	41,1	20,6	22,2	2,2	3,0	2,6	2,5
Risa	R.F. Germania	93,4	109,1**	42,5	41,7	17,5	16,7	2,8	4,0	3,4	3,0
Roderik D.A.U.	Anglia	35,8	42,0	29,2	40,3	14,2	15,5	2,9	3,2	16,0	6,5
Silesia	Germania	80,1	103,7	56,2	31,7	18,1	21,0	3,0	3,2	12,5	2,5
Sirius	Germania	96,8	110,6**	61,8	25,1	19,1	18,6	3,0	4,0	1,9	4,0
Trogs Lichtblick	Germania	60,9	78,7	59,8	32,2	16,0	16,8	2,7	3,5	1,6	3,5
Woudster	Olanda	106,5	131,0***	48,7	39,7	20,4	21,4	3,0	2,7	2,6	3,0

Soiuri tirzii

Ora	Germania	100	100	42,6	42,7	18,5	17,8	2,9	2,5	23,5	2,0
Fecula	R.F.										
	Germania	83,5	102,2	45,6	40,0	25,7	17,0	3,5	5,5	20,1	1,5
Feuergold	Germania	104,8	106,7 **	46,0	42,2	18,5	17,9	2,7	4,8	1,6	2,5
Heimkehr	R.F.										
	Germania	119,4***	132,7***	46,8	27,2	18,9	18,0	2,6	3,2	1,5	2,0
Herulia	Germania	86,6	95,5	48,5	41,7	16,8	21,9	2,6	3,0	0,2	2,5
Herbstfreude	R.F.										
	Germania	123,3***	140,6***	51,5	39,7	18,7	20,7	2,9	3,2	2,0	1,5
Iulius Amissep	U.R.S.S.	105,3	131,9***	49,4	37,7	17,7	15,5	3,1	3,7	4,9	3,5
Reichtskanzler	Germania										
		75,8	88,3	37,9	49,3	21,1	20,7	3,2	2,0	7,2	4,0
Veliaminovskii	U.R.S.S.	115,1**	123,6***	50,9	35,3	16,2	14,5	2,4	2,7	2,6	1,5

Din dinamica acumulării producției (tabelul 3) în faza începutului înfloritului și la înfloritul maxim se constată la soiurile timpurii un spor de producție față de martorul Ostara de 9,2% în epoca I și 32,7% în epoca a II-a la soiul Sputnik. Practic aceleași sporuri de producție se observă și la soiul Eros din grupa semitimpurie (tabelul 3).

Tabelul 3

Dinamica formării producției, conținutul în amidon și înăgrirea tubercuilor 1971 Brașov

Soiul	Producția (%)		Conț. în amidon, %		Înăgrire (1—4)	
	ep. I	ep. II	ep. I	ep. II	ep. I	ep. II

Soiuri timpurii și semitimpurii

Ostara	100	100	100	11,7	1,5	1,5
Deva	79,7	113,6	12,1	15,9	2,0	2,5
Eros	109,2	131,1***	9,0	10,8	1,5	1,5
Flourball	91,3	159,3	9,6	12,0	1,5	3,0
Frühste Delicatess	69,7	112,0	9,0	11,5	1,5	1,5
Geelblom	84,2	92,0	10,2	12,6	1,5	1,5
Hera	79,6	94,1	9,9	10,5	2,5	2,5
Heringa	91,4	113,8*	12,3	15,5	1,5	1,5
Jögeva 1968-327	46,5	113,1*	9,0	11,5	1,5	3,0
Judica	62,5	72,7	9,8	12,4	2,0	1,5
Marli	52,6	92,2	9,2	12,1	1,5	1,5
Marta	38,8	81,2	9,0	10,6	2,0	1,5
Markfredwitzer Frühe	118,4**	154,2***	10,2	11,4	1,5	2,5
Mutinga 17	79,6	133,6***				
Sefton Wonder	73,0	141,4***	10,3	12,6	1,5	2,5
Shamrock	99,2	143,9***	9,3	13,1	1,5	2,5

Soiuri semilârzii

Măgura	100	100	9,0	9,6	1,5	2,5
Aga	92,4	94,5	9,0	10,5	1,0	2,0
Akebia	101,9	81,8	10,8	13,5	2,0	2,5
Alisma	148,6***	94,5	10,8	13,1	1,5	2,0
Arensa	130,2**	136,0***	10,5	12,4	2,0	2,5
Diana	126,4*	100,0	11,4	13,1	2,0	2,5
Dobrin	46,7	68,1	9,0	9,8	2,0	2,5
Elsa	85,5	96,3	9,4	11,8	1,0	2,5
Kecskemet 55-38-2553	90,2	94,5	9,5	11,9	1,0	4,0
Kerr's Pink	119,6	118,3***	9,6	12,9	2,0	2,0
Königsmarck	62,5	95,8	9,8	13,0	2,0	2,0
Kvetuse	134,7**	110,2***	10,7	13,6	2,0	3,0
Nederlande	102,1	108,1**	11,4	13,8	1,5	3,0
Noordeling	111,7	94,5	11,8	16,5	2,0	2,5
Odieskii	115,7	97,9	12,4	13,1	1,5	2,0
Pirat	57,2	119,2***	9,0	10,4	1,0	1,5

Tabelul 3 (continuare)

Soiul	Producția (%)		Conț. în amidon, %		Înnegrire (1—4)	
	ep. I	ep. II	ep. I	ep. II	ep. I	ep. II
Pudimines	49,3	94,7	9,0	11,0	2,5	2,0
Rieke	69,1	99,2	10,7	13,5	2,5	2,0
Risa	68,4	110,5***	11,1	13,2	1,5	2,0
Roderik D.A.U.	48,7	44,8	9,0	12,8	1,5	3,0
Silesia	65,6	83,6	11,5	13,5	2,0	2,0
Sirius	93,3	100,0	10,8	12,4	1,5	3,0
Trogs Lichtblick	124,0*	107,2**	9,0	12,7	2,0	3,0
Woudster	142,8***	132,6***	14,3	17,5	1,5	2,5

Soiuri tirzii

Ora	100	100	10,3	13,0	2,5	2,5
Fecula	54,5	73,5	13,5	19,7	2,0	2,5
Feuergold	47,5	61,5	12,9	13,9	2,0	3,0
Heimkehr	84,4	92,3	9,3	12,1	2,5	2,0
Herulia	51,0	71,1	11,6	13,4	2,5	2,5
Herbstfreude	119,5*	113,4***	9,7	13,8	2,5	2,0
Iulius Amisep	98,9	94,2	15,1	15,2	1,5	3,0
Reichtskanzler	82,9	82,6	13,5	16,8	1,5	2,5
Veliaminovskii	84,4	101,9	12,2	14,3	1,0	2,0

Soiurile semitirzii Igor și Woudster depășesc martorul Măgura în ambele epoci de recoltare cu sporuri foarte semnificative de 40,0%—46,9% și respectiv 42,8—32,6%. Față de martorul târziu Ora, numai soiul Herbstfreude realizează depășire de producție în epoca I de 19,5% și în a II-a de 13,4%. Cel mai mare procent de amidon realizat în dinamică este de 19,75% la soiul Fecula în epoca a II-a de recoltare.

CONCLUZII

1. Se evidențiază prin capacitate bună de producție la maturitate și în dinamică soiurile : Sputnic, Eros, Heringa, Mutinga, Jögeva 1968—32, Königsmark, Arensa, Silesia și Heimkehr, demne de a fi promovate în rețeaua de stat.

2. Prezintă importanță pentru lucrările de ameliorare soiurile : Fecula prin conținut ridicat în amidon, Noordeling, Arensa, Veliaminovskii, Herbstfreude prin rezistență de cîmp la mană, Herulia, Feuergold, Iduna, Elsa, Pirat, Königsmark, Shamrock ca rezistente la viroze și Niederlander, Marktredwitzer Frühe pentru calitate.

THE BEHAVIOUR OF SEVERAL IMPORTED POTATO VARIETIES UNDER THE ENVIRONMENTAL CONDITIONS OF BRAȘOV

SUMMARY

Between 1970 and 1971 studies were carried out on the yielding capacity, late blight and virus disease resistance, and cooking quality of 50 imported potato varieties. The dynamics of tuber yield accumulation was checked in 1971. As compared to the standard varieties Ostara Măgura and Ora, the yields and yield increases of Sputnik, Eros, Heringa, Mutinga 17, Jögeva, 1968-327, Königsmark, Arensa, Silesia, and Heimkehr proved significant and highly significant. Other traits, such as: crop structure, starch content, mealiness, tuber darkening on cooking, etc. are discussed.

DAS VERHALTEN EINIGER IMPORTIERTER KARTOFFELSORTEN UNTER DEN BEDINGUNGEN VON BRAȘOV

ZUSAMMENFASSUNG

In den Jahren 1970-1971 wurde die Produktionsfähigkeit, die Widerstandsfähigkeit gegenüber der Fäule und die auf die Kochkunst bezüglichen Eigenschaften von 50 importierten Kartoffelsorten studiert. Im Jahre 1971 wurde das Ansammeln der Knollenproduktion geprüft. Verglichen mit den Standardsorten Ostara, Măgura und Ora, zeichneten sich die Sorten Sputnik, Eros, Heringa, Mutinga 17, Jögeva 1968-327, Königsmark, Arensa, Silesia und Heimkehr durch höhere Erträge, mit bedeutsamen und sehr bedeutsamen Differenzen im Überschuss, aus. In der Arbeit wird auch auf andere Eigenschaften, wie Struktur der Ernte, Stärkegehalt, Mehligkeit, Schwärzung der Knollen nach dem Kochen usw. hingewiesen.

ПОВЕДЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ИМПОРТНЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ БРАШОВА

РЕЗЮМЕ

В 1970—1971 гг. изучалась урожайность, устойчивость к фитофторе и вирусам и кулинарные качества 50 импортных сортов картофеля. В 1971 году проводилась проверка накопления в динамике урожая клубней. По сравнению со стандартными сортами Остара, Мэгура и Ора, сорта Спутник, Эрос, Херинга, Мунтинга 17, Иочева 1968—327, Кенигсмарк, Аренса, Силезия и Хеймкер выделились более высокой урожайностью, с достоверными и очень достоверными прибавками урожая. В работе изучаются также и другие свойства, как например, структура урожая, содержание крахмала, рассыпчатость, почернение клубней при варке и т.д.

BIBLIOGRAFIE

- Constantinescu Ecaterina și colab., 1956, *Contribuții la raionarea soiurilor de cartof*, Analele I.C.A.R., 23.
- Bretan Cecilia și colab., 1958, *Studiul agrobiologic al soiurilor de cartof din colecția Stațiunilor Cluj și Măgurele*, Analele I.C.A.R. seria C, 26.
- Catelly T., și Mureșan S., 1961, *Comportarea soiurilor raionate de cartof în depreșiunea Ciucului*, Comunicările Academiei R.P.R., 11, 8.
- Catelly T., și colab., 1967, *Cercetări agrobiologice privind unele soiuri de cartof din colecția Stațiunii Brașov*, Analele I.C.C.P.T. Fundulea, seria C, 34.
- Catelly T. și colab., 1968, *Studii comparative asupra unor soiuri de cartof din import, în condițiile zonei Brașov*, Analele I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 1.
- Groza H. și colab., 1971, *Comportarea unor soiuri de cartof în zona Brașov*, Analele I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 2.
- Mureșan S., Budușan V., 1972, *Comportarea unor soiuri de cartof din import în condițiile Țării Birsei*, Analele I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 3.

INFLUENȚA CONDIȚIILOR PEDOCLIMATICE ASUPRA CARACTERULUI DE ÎNNEGRIRE LA TUBERCULII DE CARTOF

S. MUREȘAN *)

În timp de trei ani s-a urmărit predispoziția la înnegrire a sucului și tuberculilor fierți, la patru soiuri de cartof, cultivate în 21 localități din România, diferite atât din punct de vedere al condițiilor climatice cât și ca sol. Din datele obținute rezultă că gradul de înnegrire a sucului cât și indicele de înnegrire a tuberculilor fierți diferă în funcție de soi. În cadrul aceluiași soi înnegrirea variază de la o localitate la alta. Temperatura scăzută din perioada de vegetație a cartofului mărește înnegrirea, iar precipitațiile abundente contribuie la intensificarea acestui caracter. Cea mai redusă înnegrire se petrece în zonele cu temperaturi moderate și precipitații scăzute. Pe solurile ușoare, înnegrirea este mai mare decât pe solurile mijlocii și grele. Dintre elementele din sol, potasiul este acela care exercită o acțiune pozitivă asupra gradului de reflexie a sucului și indicelui de înnegrire a tuberculilor.

Literatura mondială acordă în ultimul timp importanță tot mai mare caracterului de înnegrire a cartofului, nedorit la tuberculii în stare crudă sau pregătiți sub formă de preparate industrializate ca : cips, pommes frites, pireuri etc. Explicând cauza înnegririi tuberculilor de cartof, unii autori (J u u l, 1949 ; V e r t r e g t, 1968 ; K e l l y, 1969) o atribuie unui complex feric-difenol, alții (B i r e c k i, 1969 ; W e a w e r și colab., 1966) oxidării tirozinei de către tirozinază și formării pigmentului melanină, iar alții (H u g h e s și E v a n s, 1967, 1969 ; M ü n e t a, 1967) conținutului de acid clorogenic și raportului dintre acesta și acidul citric. Conținutul în cei doi acizi este un caracter de soi, influențat de condi-

*) Au executat experimentarea în câmp: I. Bratu (Lovrin), Maria Năfornită (Timișoara), Șt. Mathe (Oradea), P. Zahan (Livada), I. Modoran (Bistrița), Cecilia Bretan (Cluj), L. Tamaș (Tg. Mureș), I. Bușilă (Sibiu), G. Lapikaș (Tg. Secuiesc), Elena Scurtu (Suceava), I. Măzăreanu (Secuieni), Maria Sirbu (Podu Iloaie), Vasilica Pletea (Pierieni), Lucia Dragomir (Ștefănești), N. Popa (Caracal), V. Buzoianu (Bechet), I. Neguți (Valu lui Traian).

țiile pedoclimatice (Varis, 1970) și în oarecare măsură de elementele nutritive din sol. Astfel, cantități mari de azot, aplicate sub formă de îngrășăminte, contribuie la formarea acidului clorogenic în tubercul, având ca urmare o intensificare a înnegririi (Welte, 1962), în timp ce o bună aprovizionare a solului în potasiu contribuie la scăderea gradului de înnegrire (Hughes și colab., 1967).

Fenomenul nedorit de înnegrire apare și la preparatele industriaizate din cartof. El este un caracter de soi (Vogel, 1965) modificat puternic sub influența factorilor externi — climă, sol, îngrășăminte sau lucrări agrotehnice (Smith, 1961, 1965). După cercetările efectuate de Moll (1966) această înnegrire se datorează conținutului în zahăr reducător al tuberculilor și schimbărilor suferite de hidrații de carbon în timpul păstrării (Pätzold și colab., 1963).

Cercetări cu privire la înnegrirea tuberculilor de cartof, cultivați în condițiile țării noastre, nu au fost executate până în prezent. În vederea stabilirii celor mai potrivite zone pentru obținerea cartofului de consum de calitate superioară, au fost abordate în anul 1968 cercetări mai ample cu privire la influența condițiilor pedoclimatice din țara noastră asupra caracterului de înnegrire, la câteva soiuri de cartof admise în producție, cercetări care fac obiectul prezentei lucrări.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Experiențarea a început în anul 1968 și a avut o durată de trei ani. Experiența s-a executat în 21 localități, verificându-se din punct de vedere al producției și calității patru soiuri și anume: soiul semitimpuriu Bintje (luat ca martor), soiul semitârziu Măgura și soiurile târzii Merkur și Ora.

Metoda de lucru în câmp. Materialul de sămânță necesar s-a produs în fiecare an la Brașov și s-a păstrat în aceleași condiții de temperatură și umiditate până primăvara, când s-a trimis anual în toate localitățile unde se executa experiența. Din punct de vedere al stării fitosanitare materialul de sămânță n-a depășit în nici un an gradul de virozare de 10%.

Amplasarea experienței s-a făcut pe diferite tipuri de sol; nisipoase, aluviale, cernoziomuri în diferite stadii, humicosemgleice, brune de pădure, podzolite etc. În toate unitățile s-a aplicat un agrofond din 30 t/ha gunoi de grajd, 60 kg/ha fosfor (substanță activă), 60 kg/ha potasiu (substanță activă), administrate toamna odată cu arătura adâncă și 60 kg/ha azot (substanță activă) dat în primăvară înainte de pregătirea terenului pentru plantat.

Experiența a fost așezată după metoda pătratului latin de tipul 4×4, cu distanța de plantare de 70/30 cm.

Recoltarea s-a făcut la maturitatea soiurilor, luând din fiecare parcelă câte o probă medie de 8 kg tuberculi de mărime mijlocie care au fost analizați la I.C.C.S. Brașov cu privire la înnegrirea sucului și a tuberculilor fierți.

Metoda de lucru în laborator. Pentru stabilirea gradului de înnegrire a sucului din cartof s-a folosit metoda indicelui de reflexie a sucului, determinat cu leucometrul, la care o valoare mare înseamnă înnegrire redusă și invers (Vogel, 1966).

Gradul de înnegrire a tuberculilor fierți s-a determinat pe baza analizei unui număr de 20 de tuberculi fierți în coajă, calculându-se indicele de înnegrire după Vogel (1965) și Nys (1967).

Determinarea gradului de înnegrire a cipsului în timpul preparării s-a făcut după o scară de culoare publicată de August (1964) cu note de la 1—9, în care nota 1 reprezintă culoarea auriu deschis, iar 9 maron închis.

Condițiile de climă și sol. S-au luat în studiu trei factori climatici: temperatura, precipitațiile și durata strălucirii soarelui din perioada de vegetație a cartofului. Datele înregistrate în anii de experimentare sînt prezentate în tabelul 1 pe localități grupate în zone geografice.

Din datele înregistrate rezultă că din cei trei ani experimentați anul 1968 a fost cel mai călduros. Abaterile de temperatură față de normala pe 53 ani înregistrează valori minime de 0,7°C în localitatea Lăzarea și maxime de 6,4°C în localitatea Bechet. Există însă și unele localități ca Bilcești și Valu lui Traian în care suma temperaturilor medii lunare este mai mică decît normala.

Anul 1969 înregistrează valori apropiate de normală, iar anul 1970 se situează sub aceasta. O diferență în minus de 11,1°C față de normală s-a înregistrat în anul 1970 în localitatea Lăzarea. Calculînd media temperaturilor pe cei trei ani se constată că în majoritatea localităților aceste valori sînt foarte apropiate de normală.

Suma precipitațiilor căzute în perioada de vegetație a cartofului înregistrează valorile cele mai mari în anul 1970. În localitatea Șercaia într-o perioadă de 6 luni s-au înregistrat 717,8 mm, depășind cu 206,8 mm normala. În celelalte localități abaterile sînt mai mici. Nici media precipitațiilor căzute în anii experimentali nu se abate prea mult de la valorile normale. Între localități, diferențele de temperatură și precipitații au fost mari.

Analizînd solurile pe care s-a executat experiența, rezultă că între localități există diferențe marcante și în ceea ce privește însușirile lor fizice și chimice. Din analizele granulometrice efectuate rezultă o diversitate structurală mare, începînd de la nisipurile din zona Bechet — Sadova, cu 77,3% nisip grosier și numai 5,7% argilă, pînă la solurile lutoase de la Cluj cu 54% argilă (tabelul 2).

Componentele chimice variază mult, astfel încît conținutul în humus al solurilor de la Sibiu este de 4,43% în timp ce la Ștefănești de numai 0,67%. Soluri bine aprovizionate în potasiu se întîlnesc în localitățile Periam și Bistrița, iar mai sărace în acest element la Ștefănești și Bechet.

REZULTATELE OBTINUTE ȘI DISCUȚII

Gradul de reflexie a sucului dă diferențe de înnegrire atît între soiurile cultivate în aceeași localitate cît și în cadrul aceluiași soi, cultivat în localități diferite. Astfel gradul de reflexie a culorii sucului în medie pe trei ani la cele patru soiuri cultivate în localitatea Suceava prezintă valori de 53,3 la Bintje, 50,5 la Ora, 51,9 la Măgura și 49,1 la soiul Merkur (tabelul 3). Variația între soiuri se menține și în celelalte localități putîndu-se înseria astfel: soiul cu cel mai mic grad de înnegrire a fost Bintje, urmat de Ora, Măgura și la urmă Merkur.

Înnegrirea este mai pronunțată la tuberculii fierți din materialul obținut în zone răcoroase cu precipitații abundente cum sînt cele de la

Variația principalilor factori climatici

Anul	Lovrin	Periam	Oradea	Livada	Bistrița	Cluj	Tg. Mureș	Sibiu	Șercaia	Brașov
------	--------	--------	--------	--------	----------	------	-----------	-------	---------	--------

Suma temperaturilor medii lunare

1968	116,6	109,0	107,2	104,4	96,1	96,0	99,7	96,0	92,7	90,8
1969	105,6	103,6	102,6	99,2	89,8	90,5	93,9	101,4	87,5	84,7
1970	101,9	101,9	99,2	94,8	89,1	87,7	94,6	98,6	87,4	86,4
Media	108,0	104,8	103,0	99,4	91,6	91,4	96,0	98,6	89,2	87,3
Normala 59 ani	106,9	106,9	104,6	99,9	92,6	91,6	95,2	95,4	90,5	86,2

Suma precipitațiilor căzute de

1968	338,0	313,0	429,4	374,4	519,2	466,2	495,6	394,6	429,5	339,4
1969	270,8	304,7	419,6	299,6	426,4	437,1	487,7	495,3	451,4	396,3
1970	375,4	375,4	392,7	499,6	610,7	656,7	446,3	564,4	717,8	637,2
Media	328,0	331,0	413,9	391,2	518,7	520,0	476,5	484,7	532,9	457,6
Normala 34 ani	349,9	349,9	372,0	390,7	435,1	433,4	424,5	464,4	511,0	523,1

Durata strălucirii soarelui de

1968	1549,7	1549,7	1483,4	1523,3	1392,1	1346,8	1398,9	1291,5	1374,6	1358,7
1969	1569,8	1569,8	1520,5	1475,9	1323,0	1381,8	1403,6	1338,3	1286,7	1173,5
1970	1418,4	1418,4	1355,0	1375,8	1284,3	1298,4	1301,5	1231,8	1299,9	1264,8
Media	1512,6	1512,6	1452,9	1458,3	1333,1	1342,3	1368,0	1287,2	1320,4	1265,6
Normala 15 ani	1466,3	1466,3	1482,2	1472,6	1394,7	1383,5	1406,3	1311,6	—	—

Lăzarea, Bilcești, Suceava (tabelul 7), în timp ce în localitățile din zonele cu temperaturi mai ridicate și precipitații mai reduse, înnegrirea este mai puțin accentuată și deosebiriile dintre soiuri sînt mai puțin marcante. Și aici ca și în cazul înnegririi sucului, ordinea soiurilor se păstrează.

Întinderea geografică a țării noastre este cuprinsă în limite reduse de latitudine și longitudine pentru a permite o diferențiere marcantă a înnegririi în funcție de climat pe întreg teritoriul geografic. Totuși prezența lanțului carpatic provoacă o oarecare diferențiere a înnegririi pe axa nord-sud. Altitudinea și vecinătatea pădurilor imprimă climatului un caracter variat care influențează acumularea substanțelor nutritive și de rezervă din tubercul, inclusiv a elementelor care provoacă înnegrirea. Astfel, înnegrirea cea mai accentuată a sucului și a cartofilor fierți se semnalează în localitățile din zona depresionară înaltă din apropierea munților : Lăzarea, Brașov și Bilcești. Pe măsura îndepărtării de lanțul Carpaților și pe măsură ce clima devine mai caldă și mai uscată procesul de înnegrire este mai redus (fig. 1). În podișul Transilvaniei înne-

Tabelul 1

în localitățile de experimentare

Tg. Secuieșc	Lăzarea	Suceava	Secu-ieni	Podu Iloalei	Perieni	Bilcești	Ștefănești	Caracal	Bechet	Valu lui Traian
--------------	---------	---------	-----------	--------------	---------	----------	------------	---------	--------	-----------------

de la plantare la recoltare, °C

87,8	76,0	92,4	100,8	105,5	110,4	87,5	107,2	116,0	120,4	102,0
79,8	71,4	85,9	92,6	97,7	100,0	81,6	101,2	109,9	117,2	104,2
82,0	64,2	88,4	97,5	101,3	110,4	82,6	100,7	109,5	110,1	108,9
83,2	70,5	88,9	96,9	101,5	106,9	83,9	103,0	111,8	115,9	105,0
87,2	75,3	90,4	95,5	103,8	105,2	88,0	101,2	110,0	114,0	106,6

la plantare la recoltare, mm

338,5	470,2	483,9	321,7	336,9	541,3	481,9	322,9	360,0	324,0	106,1
358,0	674,4	524,1	516,7	383,5	347,9	580,9	513,0	399,0	358,0	203,7
540,1	519,8	401,8	470,7	553,9	407,2	603,8	472,7	398,4	440,6	271,5
412,2	554,8	469,9	436,3	424,7	432,1	555,5	436,2	385,8	374,2	193,7
396,0	438,3	406,5	358,2	310,1	276,4	492,2	439,4	313,8	276,2	200,3

la plantare la recoltare, ore

1415,3	1296,4	1340,1	1300,1	1459,2	1712,9	1315,3	1597,4	1654,2	1877,1	1666,6
1335,0	1213,4	1313,9	1347,7	1281,8	1640,8	1165,4	1517,1	1527,2	1710,2	1632,8
1289,9	1208,2	1245,6	1360,9	1264,6	1629,4	1156,6	1551,1	1410,2	1470,3	1665,9
1346,7	1239,3	1299,8	1336,2	1335,2	1661,0	1212,4	1555,2	1530,5	1685,8	1655,1
1342,6	—	1288,6	—	1438,6	1527,7	—	—	1562,4	—	1613,5

grirea este micșorată față de cea din preajma munților și intensificată față de cea din localitățile aflate în sudul, estul și vestul țării.

Influența temperaturii asupra înnegririi. Variația gradului de reflexie a sucului de cartof în funcție de temperatura din diferite localități (fig. 2) îndreptățește afirmația că între temperatură și gradul de reflexie a sucului există o strânsă corelație pozitivă (coeficient de corelație 0,767). Astfel, în regiunile cu temperaturi mai ridicate, gradul de înnegrire este mai mic, respectiv valorile gradului de reflexie mai mari decât în cele cu temperaturi scăzute. În Transilvania, unde temperaturile sînt mai scăzute, s-a înregistrat cea mai intensă înnegrire. Astfel, în zona de dealuri (Tg. Mureș și Cluj) cu suma de temperaturi medii lunare în perioada aprilie—septembrie cuprinsă între 91,0°C și 95°C, gradul de reflexie a culorii sucului este la soiul Ora de 54,8, respectiv 54,5. În zona premontană (Lăzarea) cu suma de temperatură de 75,3°C, gradul de reflexie a sucului la soiul Ora a fost cel mai mic (46,0). În podișul moldovenesc se constată o creștere a valorii gradului de reflexie a sucului.

Tabelul 2

Rezultatele analizelor fizice și chimice ale solurilor pe care s-a experimentat, 1968 — 1970

Localitatea	Alcătuirea granulometrică, %					pH	Humus %	K ₂ O %	P ₂ O ₅ %	N total %
	nisip grosier 2—0,2 mm	nisip fin 0,2— 0,02 mm	praf		argilă sub 0,02 mm					
			0,02— 0,01 mm	0,01— 0,002 mm						
Lovrin	2,4	38,4	10,8	12,9	35,5	6,6	2,73	34,0	10,3	0,21
Periam	37,2	34,8	5,7	7,0	15,3	6,3	2,58	40,0	40,0	0,22
Oradea	0,5	38,8	20,9	13,7	26,1	5,4	0,67	26,0	9,5	—
Livada	7,8	48,8	13,4	7,0	23,0	5,2	2,11	31,0	15,0	0,10
Bistrița	15,4	30,5	9,4	15,2	29,5	6,0	2,01	40,0	8,0	0,15
Cluj	21,1	10,2	8,3	6,4	54,0	6,5	2,47	40,0	36,9	—
Tg. Mureș	0,8	51,8	10,7	13,6	23,1	6,7	1,65	18,0	9,0	0,30
Sibiu	8,1	32,4	7,8	10,4	30,7	6,2	4,43	30,0	19,3	—
Șercaia	3,7	45,0	13,2	16,7	21,4	5,5	1,44	21,5	8,6	0,31
Brașov	15,7	26,5	6,6	13,6	37,6	6,5	2,01	16,0	7,8	0,43
Tg. Secuiesc	22,3	39,4	4,3	9,5	24,5	6,0	1,75	33,0	7,1	—
Lăzarea	28,3	28,5	8,1	13,2	21,9	5,5	1,13	27,0	8,8	—
Suceava	1,7	40,8	13,2	10,8	33,5	5,3	1,90	18,5	4,6	0,23
Secuieni	0,0	40,8	17,2	10,9	31,1	5,8	1,29	27,0	5,3	0,14
Podu Iloaie	0,7	42,1	11,4	11,7	34,1	6,0	2,37	29,0	5,0	0,15
Perieni	4,5	46,3	13,0	8,3	27,9	6,0	1,54	22,5	5,0	—
Bilcești	13,7	44,9	5,1	10,4	25,9	5,2	2,01	40,0	11,1	0,11
Ștefănești	0,4	60,4	11,8	8,5	18,6	6,9	0,67	13,0	25,0	0,29
Caracal	9,4	29,3	11,6	13,3	30,4	6,8	1,44	36,0	8,2	0,20
Bechet	77,3	14,5	1,9	1,4	5,7	6,4	0,82	15,0	6,6	0,20
Valu lui Traian	0,0	36,2	15,3	33,8	14,7	6,7	2,73	23,5	10,8	0,21

proaspăt de la nord spre sud odată cu creșterea temperaturii. Variații mai mari ale înnegrii sucului s-au constatat între localitățile din sud și sud-est, unde, pe lângă factorul temperatură, au acționat în mod diferit și destul de pregnant alți factori cum sînt solul, umiditatea, insolația și vînturile.

Influența umidității asupra înnegrii. În zona depresionară a Gheorghienilor, unde s-au înregistrat sume de precipitații pînă la 554,5 mm, gradul de înnegrire este mai pronunțat. Situație similară se constată și în zona Cîmpulung-Muscel, la Bilcești, unde precipitațiile numeroase din perioada de vegetație au mărit predispoziția sucului la înnegrire. Dimpotrivă, în zonele cu precipitații mai scăzute, cum sînt cele din Dobrogea (Valu lui Traian), unde au căzut în perioada aprilie—septembrie numai 99,8—271 mm precipitații, gradul de înnegrire a sucului și a tuberculilor a fost mult mai redus.

Coeficientul de corelație de 0,768 atestă legitatea relației inverse între suma precipitațiilor căzute în perioada de vegetație și gradul de reflexie a sucului de cartof (fig. 2).

Tabelul 3

Variația gradului de reflexie a sucului extras din tuberculii de cartof în funcție de soi și localitate
(valori medii 1968—1970)

Localitatea	Bintje	Măgura	Merkur	Ora
	$\bar{X} \pm S$	$\bar{X} \pm S$	$\bar{X} \pm S$	$\bar{X} \pm S$
Lovrin	59,5 $\pm$ 5,0	54,8 $\pm$ 8,9	54,0 $\pm$ 4,0	56,0 $\pm$ 6,6
Periam	55,3 $\pm$ 9,3	48,8 $\pm$ 5,0	51,7 $\pm$ 4,9	55,2 $\pm$ 4,9
Oradea	58,2 $\pm$ 8,7	53,4 $\pm$ 5,1	51,1 $\pm$ 8,6	50,4 $\pm$ 7,8
Livada	53,8 $\pm$ 5,0	51,3 $\pm$ 3,8	51,3 $\pm$ 4,0	50,3 $\pm$ 6,4
Bistrița	57,9 $\pm$ 7,1	56,4 $\pm$ 10,0	56,0 $\pm$ 4,1	55,7 $\pm$ 3,2
Cluj	55,4 $\pm$ 7,8	53,4 $\pm$ 10,0	53,0 $\pm$ 8,4	54,5 $\pm$ 0,9
Tg. Mureș	55,9 $\pm$ 6,6	54,3 $\pm$ 3,7	51,9 $\pm$ 7,8	54,8 $\pm$ 3,8
Sibiu	56,6 $\pm$ 3,2	54,8 $\pm$ 4,6	49,7 $\pm$ 10,5	53,7 $\pm$ 3,8
Sercaia	53,4 $\pm$ 7,3	51,3 $\pm$ 4,8	46,9 $\pm$ 4,5	51,1 $\pm$ 2,6
Brașov	49,8 $\pm$ 6,0	45,1 $\pm$ 5,0	46,4 $\pm$ 5,9	48,0 $\pm$ 1,8
Tg. Secuiesc	51,3 $\pm$ 7,0	50,7 $\pm$ 4,0	46,9 $\pm$ 5,5	47,9 $\pm$ 1,1
Lăzarea	48,8 $\pm$ 7,0	47,5 $\pm$ 4,2	46,3 $\pm$ 4,8	46,0 $\pm$ 8,9
Suceava	53,3 $\pm$ 8,4	51,9 $\pm$ 8,3	49,1 $\pm$ 5,8	50,5 $\pm$ 4,6
Secuiei	54,9 $\pm$ 9,0	52,3 $\pm$ 6,9	48,2 $\pm$ 8,6	53,3 $\pm$ 6,1
Poza Illoaie	53,9 $\pm$ 11,3	51,7 $\pm$ 8,7	49,9 $\pm$ 6,1	54,8 $\pm$ 4,7
Ferieni	53,6 $\pm$ 11,7	51,3 $\pm$ 8,1	50,8 $\pm$ 8,0	54,4 $\pm$ 7,1
Bilcești	51,3 $\pm$ 5,0	48,3 $\pm$ 5,5	49,1 $\pm$ 1,9	50,4 $\pm$ 2,7
Ștefănești	54,1 $\pm$ 6,9	54,3 $\pm$ 9,2	49,2 $\pm$ 3,4	52,8 $\pm$ 5,7
Caracal	56,7 $\pm$ 3,4	52,8 $\pm$ 4,3	52,5 $\pm$ 2,6	55,6 $\pm$ 1,0
Bechet	52,8 $\pm$ 4,9	52,0 $\pm$ 4,0	50,4 $\pm$ 5,3	52,5 $\pm$ 6,4
Valu lui Traian	60,6 $\pm$ 4,0	53,6 $\pm$ 1,5	54,2 $\pm$ 2,6	56,3 $\pm$ 1,9
Media pe soiuri	54,6	51,9	50,4	52,5

Cercetările efectuate de Hughes și Evans (1967) arată că în regiunile cu climă rece și umedă crește conținutul de acid clorogenic și înnegrirea tuberculilor este mai mare.

În ceea ce privește influența luminii asupra înnegrii sucului și a tuberculilor fierți, din compararea valorilor obținute (tabelele 3 și 4) cu durata strălucirii soarelui (tabelul 1) se constată că predispoziția la înnegrire este mai mare în localitățile cu o durată mai mică de strălucire a soarelui.

Influența solului asupra înnegrii. În localitatea Periam, pe un sol aluvial ușor cu textura nisipo-lutoasă, înnegrirea sucului la soiul Măgura a avut un grad de reflexie de 48,8, față de 58,8 în localitatea Lovrin pe un cernoziom freatic umed cu textura lutoasă (tabelele 2 și 3). Cele două localități, fiind la o distanță de 11 km una de alta, au avut condiții de climă asemănătoare, amprenta asupra gradului de înnegrire fiind exercitată de tipul de sol care este diferit. Un fenomen mult mai accentuat s-a semnalat în localitatea Bechet, unde diferențele de înnegrire a sucului și tuberculilor fierți, cauzate de tipul de sol, sînt mult mai mari.

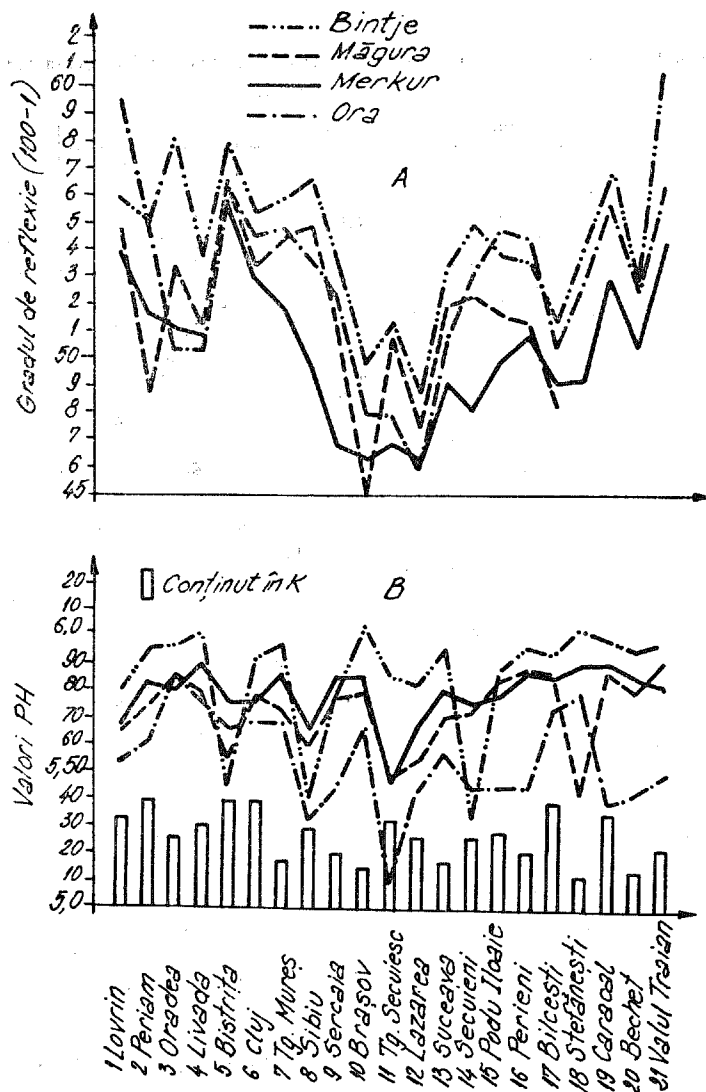


Fig. 1 — Variația caracterului de înnegrire a sucului din tuberculii de cartofi în funcție de locul de cultivare (valori medii 1969—1970) (A) și conținutul în potasiu al solurilor și pH-ul sucului extras din tuberculii de cartof (valori medii 1969—1970) (B).

Fig. 1 — Variation of the blackening character of tuber juice in terms of the site of cultivation (average values 1969—1970) (A), and potassium content of soils and pH of juice extracted from potato tubers (average values 1968—1970) (B).

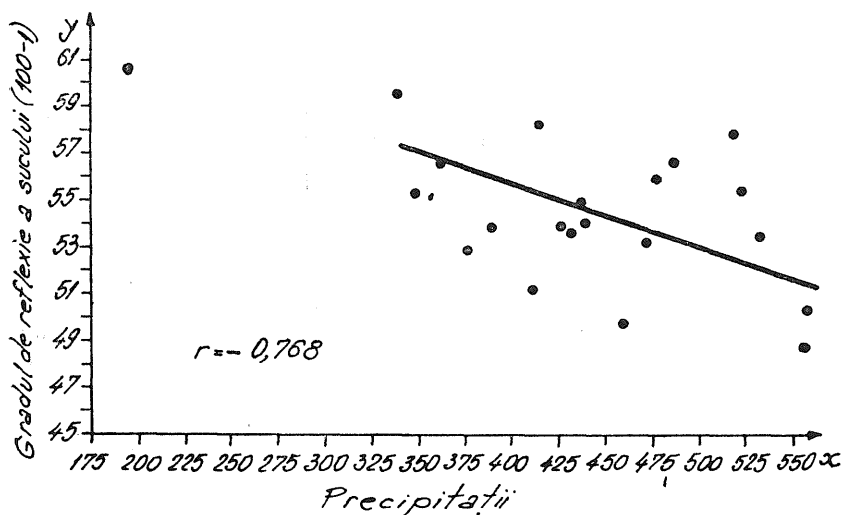
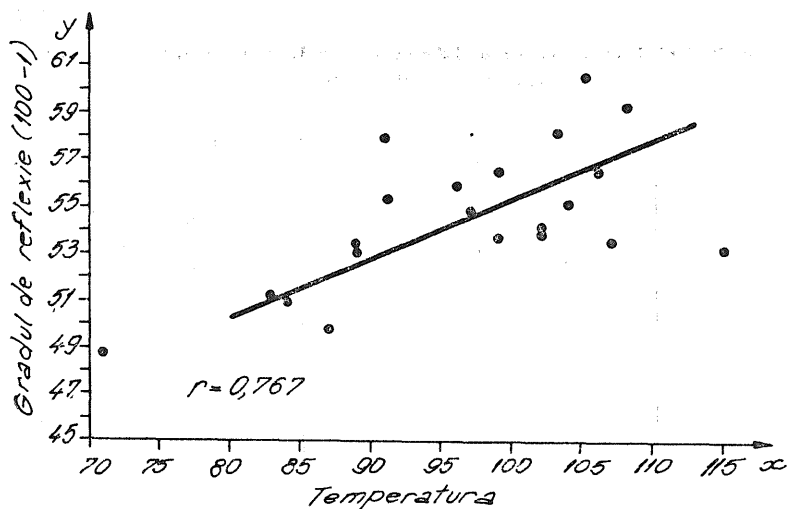


Fig. 2 — Variația gradului de reflexie a sucului din cartofi în funcție de temperatură și de precipitațiile căzute în diferite localități (soiul Bintje, 1968—1970).

Fig. 2 — Variation of the reflection level of tuber juice in relation to temperatures and rainfalls recorded in different localities (variety Bintje, 1968—1970).

Rezultă de aici că solurile ușoare nisipoase provoacă o înnegrire mai puternică decât solurile mijlocii și grele.

Un rol important asupra reducerii înnegririi îl joacă gradul de aprovizionare a solurilor cu potasiu (Svensson, 1965; Welte și

Tabelul 4

Variația indicelui de înnegrire a tuberculilor în funcție de soi și localitate
Valori medii 1968—1970

Localitatea	Bintje	Măgura	Merkur	Ora
Lovrin	18,7	22,0	21,0	19,7
Periam	18,7	22,2	21,3	20,6
Oradea	18,7	22,1	21,5	19,1
Livada	18,5	21,8	20,6	19,5
Bistrița	17,8	20,9	18,8	17,5
Cluj	18,8	20,2	20,8	18,7
Tg. Mureș	19,4	20,7	20,6	20,5
Sibiu	20,2	20,2	21,4	19,5
Șercaia	20,9	20,2	22,9	20,1
Brașov	20,7	23,7	24,6	20,9
Tg. Secuiesc	20,1	24,4	26,3	21,2
Lăzarea	20,3	24,1	25,6	21,4
Suceava	21,6	23,8	23,4	21,7
Secuieni	21,4	22,2	21,7	21,6
Podu-Iloaie	19,0	21,2	19,3	20,9
Perieni	19,8	20,9	21,9	20,8
Bilcești	18,1	24,7	22,2	23,0
Ștefănești	18,3	19,5	22,7	19,0
Caracal	18,0	22,5	21,3	19,0
Bechet	20,5	22,1	21,5	20,5
Valu lui Traian	19,7	23,7	21,7	19,5
Media pe soiuri	19,4	22,0	21,9	20,2

Müller, 1966 ; Vertregt, 1968), care împiedică acumularea clorului în tuberculi, mărește conținutul de acid citric și inhibă formarea acidului clorogenic, care provoacă înnegrirea. Astfel de soluri (tabelul 2) cu conținut ridicat de potasiu, ca acelea de la Bistrița, Sibiu, Tg. Secuiesc au contribuit la micșorarea gradului de înnegrire a tuberculilor, în timp ce solurile de la Brașov Suceava Ștefănești—Argeș, sărace în potasiu, nu au beneficiat de această influență pozitivă.

J u l (1949) și H u g h e s și E v a n s (1967) arată că prezența acidului citric în tuberculi de cartof modifică pH-ul sucului și reduce înnegrirea. Graficul 1 B demonstrează că solurile cu un conținut bogat

Tabelul 5

**Variația culorii produsului cips în funcție de soi și localitate
(valori medii pe anii 1968—1970)**

Localitatea	Soiul			
	Bintje	Măgura	Merkur	Ora
Lovrin	6,7	8,0	8,0	7,0
Periam	6,0	8,5	8,5	7,2
Oradea	4,0	8,2	9,0	8,0
Livada	4,3	6,1	6,3	5,0
Bistrița	4,5	7,5	7,5	5,0
Cluj	5,0	8,0	8,5	7,0
Tg. Mureș	4,2	6,1	6,2	6,1
Sibiu	5,5	6,2	6,8	4,0
Șercaia	3,0	6,1	6,0	3,5
Brașov	3,0	7,0	7,5	5,0
Tg. Secuiesc	3,5	8,5	7,9	5,2
Lăzarea	3,4	8,2	8,0	7,5
Suceava	4,1	7,0	8,0	7,0
Secuieni	2,0	4,8	7,9	6,9
Podu Iloaie	4,0	5,0	7,5	6,0
Perieni	4,5	8,0	7,5	6,8
Bilcești	4,0	8,0	8,0	7,0
Ștefănești	4,5	7,5	7,2	6,0
Caracal	4,8	7,9	8,8	7,0
Bechet	4,9	9,0	9,0	8,0
Valu lui Traian	4,5	8,0	7,2	7,0
Media pe soiuri	4,3	7,3	7,6	6,2

în potasiu ca cele de la Bistrița, Sibiu, Tg. Secuiesc și Secuieni-Roman, au produs cartofi cu pH-ul sucului mai redus. În aceste localități și gradul de înnegrire a fost mai mic.

Investigațiile făcute cu privire la determinarea culorii produsului cips în funcție de soi și localitate (tabelul 5) demonstrează că există diferențe între soiurile cultivate în aceeași localitate, iar în cadrul aceleiași soi, între produsele obținute în localități diferite. Un produs cips de culoare deschisă s-a obținut în localitățile cu temperaturi moderate din zona depresionară și premontană (Brașov, Tg. Secuiesc, Șercaia), în timp ce produsul obținut în localitățile din zonele mai calde (Lovrin, Oradea, Caracal) a fost mai închis la culoare. Probabil că schimbarea culorii cipsului în timpul preparării este diferită de cea a sucului și a înnegririi tuberculilor fierți. Închiderea la culoare a cips-ului obținuți în zone cu temperaturi mai ridicate poate fi explicată prin prezența în tuberculii de cartof a unor cantități mai mari de glucide, în special a zahărului reducător, care influențează negativ această însușire de calitate, așa cum relatează Moll (1966).

CONCLUZII

1. Caracterul de înnegrire la cartof este o însușire genetică caracteristică fiecărui soi. Dintre soiurile studiate, Bintje și Ora prezintă o calitate mai bună din acest punct de vedere, în timp ce Măgura și Merkur au calitate mai slabă.

2. Caracterul de înnegrire la cartof este influențat de condițiile pedoclimatice, care variază de la o localitate la alta, mai mult în funcție de altitudine decât de longitudine și latitudine. Temperatura ridicată influențează pozitiv menținerea deschisă a culorii sucului și a cartofilor fierți, în timp ce precipitațiile abundente și temperaturile scăzute contribuie la acumularea în tubercul a substanțelor care favorizează înnegrirea.

3. O influență pozitivă asupra caracterului de înnegrire la cartof o are buna aprovizionare a solului cu potasiu. Cu toate că solurile țării noastre sînt considerate ca bine aprovizionate cu acest element în localitățile cu pondere în cultura cartofului ca Brașov și Suceava, acest element este destul de redus în sol, ceea ce face ca gradul de înnegrire să fie mare. Pentru îmbunătățirea calității cartofului în aceste localități se recomandă completarea potasiului din sol prin îngrășăminte chimice.

4. Închiderea la culoare a produsului sub formă de cips nu este corelată întotdeauna cu înnegrirea sucului și a tubercuilor fierți, fenomenul fiind cauzat de alte procese chimice.

THE EFFECT OF CLIMATE AND SOIL CONDITIONS ON THE BLACKENING CHARACTER OF POTATOES

SUMMARY

The blackening predisposition of potato juice and cooked tubers was evaluated in four potato varieties grown in 21 localities of Romania under different soil and climate conditions. From the data it results that the level of juice blackening and the blackening index of cooked tubers differ in terms of the variety. Blackening was enhanced by low temperatures during the vegetation period, and intensified by heavy rainfalls. The least blackening was recorded in areas with moderate temperatures and few rainfalls. Blackening was more severe on light than on medium and heavy soils. Potassium, of all soil elements, exerted a positive effect on the reflection level of juice and blackening index of tubers.

EINFLUSS DER BODENKLIMATISCHEN BEDINGUNGEN AUF DIE EIGENSCHAFT DER KARTOFFELN SCHWARZ ZU WERDEN

ZUSAMMENFASSUNG

Drei Jahre hindurch wurde bei vier Kartoffelsorten, die in 21, sowohl im Bezug auf klimatische Bedingungen, als auch als Boden verschiedenen, Ortschaften Rumäniens angebaut werden, die Veranlagung schwarz zu werden verfolgt. Aus den erlangten Daten geht hervor, dass sowohl der Schwärzungsgrad des Saftes wie auch der Schwärzungsindex der gekochten Knollen bodenbedingt verschieden sind. Im Rahmen derselben Sorte ist die Schwärzung verschieden von einer Ortschaft zur anderen. Die niedrige Temperatur während der Vegetationsperiode der Kartoffeln erhöht die Schwärzung und reichliche Niederschläge tragen zur Verstärkung dieser Eigenschaft bei. Die geringste Schwärzung findet in den Zonen mit mässigen Temperaturen und geringen Niederschlägen statt. Bei leichten Böden ist die Verschwärzung grösser als bei mittleren und schweren Böden. Von den Elementen im Boden ist Kalium dasjenige, welches einen positiven Einfluss auf die Reflexion des Saftes und den Schwärzungsindex der Knollen ausübt.

ВЛИЯНИЕ ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ХАРАКТЕР ПОЧЕРНЕНИЯ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ

РЕЗЮМЕ

В течение трех лет изучалась предрасположенность к почернению сока и вареных клубней четырех сортов картофеля, выращивающихся в 21 местности Румынии с различными климатическими условиями и почвами. Полученные данные показали, что степень почернения сока, а также и показатель почернения вареных клубней различны у разных сортов и в различных местностях. Пониженная температура в течение вегетации картофеля увеличивает почернение, а обильные осадки способствуют усилению этого признака. Наиболее слабое почернение наблюдается в зонах с умеренными температурами и пониженными осадками. На легких почвах почернение сильнее, чем на средних и тяжелых. Из почвенных элементов калий является элементом, оказывающим положительное влияние на степень отражения сока и на показатель почернения клубней.

BIBLIOGRAFIE

- August E. și colab., 1964, *Growing and developing potatoes for special uses*, Comm. Pot. Prod., 267.
- Birecki M. și colab., 1966, *Uwagi dotyczace ciemnienia ziemniakov*, Past. Nauk, roln., 13.
- Hughes J. C., Evans J. L., 1967, *Studies on after cooking blackening in potatoes*, Field experiments. Eur. Potato J., 10.
- Hughes J. C., Evans, J. L., 1959, *Studies on after-cooking blackening. V. Changes in after-cooking blackening and chemistry of Majestic and Ulster Beacon tubers during the growing season*, Eur. Potato J., 12.

- J u u l F., 1949, *Studier over kartoflens mørkfæring efter kogning*, Kobenhavn, Jul. Gjellerups Forlag.
- K e l l y , J. F., A d a m s L. H., 1969, *Oxidative discoloration of potato tuber tissue as related to translucency of processed dice*, Amer. Potato J., **46**.
- M o l l . A. N., 1966, *Untersuchungen von Sorte und Anbauort auf die Kartoffelknollen für Chipsherstellung*, Eur. Pot. J., **9**.
- M ü n e t a P., 1967, *Possible interaction of chlorogenic acid, tyrosine and bisulfite in enzymatic blackening of potatoes*, Amer. Pot. J.
- N y s L., 1967, *Phytotechnie et qualité culinaire de la pomme de terre. Les problèmes posés par la culture de la pomme de terre, 1*.
- P ä t z o l d Chr. și colab., 1963, *Vorläufige Mitteilungen über den Einfluss von Sorte, Anbauort und Kulturmassnahmen sowie Lagerung von Kartoffeln für Speisezweck und zur Veredelung*, Der Kartoffelbau, **4**.
- S m i t h O., 1955, *Research, the tool of progress for the potato chip industry*, Proc. Prod. Tech. Div. Meet. Nat. Pot. chips. Inst., **2—5**.
- S m i t h O., 1961, *Factors affecting and methods of determining potato chip quality*, Amer. Potato, J., **38**.
- S v e n s s o n , B., 1965, *Matpatalisens kvalitet. Inverkau av olika kaliumödselmedel på matpatalisens av kastning och kvalitet*, Land. Medd, Seria A **38**.
- V a r i s E., 1970, *Variation in the quality of table potato and the factors influencing it in Finland*, Acta Agric. Fenniae, **118**.
- V e r t e g t N., 1968, *After cooking discolouration of potatoes*, Eur. Pot. J., **11**.
- V o g e l J., 1965, *Die Speisequalitätsbestimmung an Kartoffeln im Institut für Pflanzenzüchtung Gröss-Lüsewitz*, Intern. Zeit. der Land., **2**.
- V o g e l J., 1966, *Eine objektive Methode zur Bestimmung der Rohverfärbung von Kartoffeln mit Hilfe eines Leukometers*, Eur. Potato J., **9**.
- W e a v e r și colab., 1966, *Quantitative measurement of discoloration pigment in injured potato tissue by densimetry*, Am. Potato J., **43**.
- W e l t e E. și M ü l l e r K., 1966, *Über den Einfluss der Kalidüngung auf die Dunkelung von rohen Kartoffelbrei*, Eur. Pot. J., **9**.

ZBORUL DE ATAC AL AFIDELOR ÎN CULTURILE DE CARTOF DIN ZONELE ÎNCHISE DESTINATE PRODUCERII MATERIALULUI PENTRU SĂMINȚĂ

N. COJOCARU, S. MAN, I. IGNĂTESCU și E. BEDŌ

În perioada 1953—1968 s-a determinat zborul de atac al afidelor în zonele închise Rîșnov, Hărman, Suceava și Lăzarea, pentru stabilirea potențialului de răspîndire a virusurilor transmisibile prin afide. În acest scop s-a utilizat metoda vaselor galbene a lui Moericke. Zborul afidelor începe în prima sau a doua jumătate a lunii mai, în funcție de condițiile climatice, fiind însă sporadic și foarte redus ca număr în luna respectivă. Totuși aceasta indică necesitatea protejării plantelor contra afidelor, încă din momentul răsării. Frecvența cea mai mare a afidelor se realizează în general în luna iulie, cînd are loc și perioada de zbor maxim. Există și excepții, cum a fost anul 1968 pentru toate zonele, 1966 pentru zonele Rîșnov și Hărman și 1967 pentru Suceava, cu zbor foarte intens și cu perioade de zbor maxim timpuriu și anume în luna iunie. Zborul lui *Myzus persicae* este în general redus ca intensitate reprezentînd numai 0,1 —7,8% din totalul afidelor captate. Potențialul cel mai redus de răspîndire a virusurilor transmisibile prin afide s-a realizat în zonele Lăzarea și Ciuc.

Producerea materialului pentru sămință la cartof, cu un procent minim de infecții virotice, constituie o preocupare continuă pentru cercetarea și practica țărilor cultivatoare de cartof. Rezultatele cercetărilor din diferite țări au evidențiat existența unei corelații între procentul de infecție cu virusurile transmisibile prin afide și frecvența acestor vectori (Broadbent, 1950; Müller și colab., 1959; Neitzel și Pfeffer, 1959; Gabriel, 1964 și 1965; Rasocha, 1966; Zimmermann-Gries, 1967; Neitzel, 1969; Cojocaru, 1970). Pentru virusul răsucirii frunzelor, cercetările subliniază existența unei corelații ridicate cu frecvența speciei *Myzus persicae* Sulz. Răspîndirea virusului Y, care este de tip nepersistent și la care participă un număr mai mare de specii de afide, este corelată într-un grad mai redus cu populația de *M. persicae* (Broadbent, 1950), iar după Gabriel

(1965), în condițiile din Polonia nu s-a putut evidenția o astfel de corelație. În schimb, Gabriel (1965) a constatat o corelare a infecției cu virusul Y cu frecvența speciilor *Aphis nasturtii* Kalt și *Aphis frangulae* Koch. Totuși Rasocha (1966) evidențiază în Cehoslovacia o corelație între răspîndirea virusului Y și frecvența speciei *M. persicae* precum și a speciei *A. nasturtii*. Neitzel (1969) menționează că la răspîndirea acestui virus, pe lângă *M. persicae* trebuie avute în vedere și speciile *A. nasturtii* și *A. frangulae*.

Corelațiile între infecția cu viroze și afide au fost mult mai ridicate atunci cînd s-au avut în vedere afidele aripate captate prin metoda benzilor cleioase (Broadbent, 1950) sau prin metoda vaselor galbene (Müller și colab., 1959; Neitzel și Pfeffer, 1959; Neitzel, 1969), față de densitatea populației de afide nearipate, determinată prin metoda a 100 de frunze.

Müller și colab. (1959) arată că metoda vaselor galbene nu dă o informare precisă asupra mărimii populației de afide, ci determină intensitatea zborului de atac al acestora, ca produs al populației de afide apte pentru zbor, și agilitatea specifică, influențată la rîndul ei de condițiile climatice. Neitzel (1969) definește intensitatea zborului de atac al afidelor ca o măsură pentru activitatea de transmitere, care indică mai exact potențialul de infecție cu virusuri, decît numărul afidelor aptere. Dependența foarte puternică a apariției și zborului afidelor față de condițiile climatice, determină diferențe considerabile zonale și anuale în intensitatea zborului de atac al afidelor și respectiv în răspîndirea virusurilor transmisibile prin vectori (Müller, 1962).

Prin cercetările efectuate de Pop și Cojocaru (1963, 1965) se face caracterizarea variației intensității zborului afidelor în timpul perioadei de vegetație a cartofului din anii 1959—1962, în condițiile de la Măgurele Brașov și pentru anul 1963 în șase puncte din țară, propunîndu-se totodată o serie de măsuri pentru diminuarea răspîndirii virusurilor.

Cercetările întreprinse în perioada 1963—1968 au avut ca scop avertizarea momentului optim pentru distrugerea vrejilor în culturile pentru sămînță, cît și caracterizarea zonelor închise din punct de vedere al potențialului de răspîndire a virusurilor transmisibile prin afide, în vederea îmbunătățirii continue a sistemului de producere a cartofului pentru sămînță.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Determinarea intensității zborului de atac al afidelor s-a efectuat prin metoda vaselor galbene de tip Moericke, așezate cîte două în fiecare loc de cercetare, pe diagonala unui teren de 20/20 m, menținut tot timpul ca ogor negru. Această suprafață a fost amplasată în cadrul unei culturi de cartof.

Mediul pentru captarea afidelor a constat din apă cu adaos de detergenți, pentru reducerea tensiunii superficiale. Colectarea afidelor din vase s-a executat zilnic, în jurul orei 7. Probele s-au analizat la lupa binoculară, determinându-se numărul total de afide și separat numărul exemplarelor de *M. persicae*. Pe baza mediilor zilnice a celor două probe s-au întocmit grafice de zbor (pe lunile iunie, iulie și august) pentru fiecare an și localitate.

Determinarea zborului de atac al afidelor s-a efectuat în cîte o localitate din fiecare zonă închisă, după cum urmează: Brașov (zona Rîșnov), Hărman (zona Hărman), Suceava (zona Suceava), Sînsimion (zona Ciuc) și Lăzarea pentru zona Lăzarea (M a n și colab., 1969)

REZULTATELE OBȚINUTE ȘI DISCUȚII

Zona închisă Rîșnov. Analiza graficelor zborului de atac al afidelor în culturile de cartof de la I.C.C.S. Brașov zona Rîșnov (fig. 1) evidențiază o mare variabilitate a intensității zborului, determinată de variația condițiilor climatice din anii respectivi. Se remarcă zborul deosebit de intens din anii 1966 și 1968, cînd numărul maxim de afide captate într-o zi a ajuns la 1 475 și respectiv 762 exemplare pe un vas galben. Există de asemenea diferențe pregnante în evoluția intensității zborului de atac în timpul lunilor studiate din perioada de vegetație. În acest sens, în anii 1963 și 1965 zborul s-a menținut la un nivel redus în primele două decade ale lunii iunie, iar în ultima decadă s-a înregistrat o intensificare a zborului de atac. În anul 1964, intensitatea zborului a fost redusă pe o perioadă mult mai lungă (I.VI—5.VII). În 1967 evoluția zborului în luna iunie a fost similară cu cea a anului 1965, dar ca intensitate s-a înregistrat o creștere de 42%. În ceilalți doi ani (1966, 1968), dar în special în 1968, zborul de atac a fost deosebit de intens chiar din prima decadă a lunii iunie. În decadele a doua și a treia, intensitatea zborului a crescut și mai mult, astfel că față de media lunii iunie a anilor 1963, 1964, 1965 și 1967, numărul afidelor captate într-un vas galben a fost de peste șapte și respectiv nouă ori mai mare (tabelul 1).

Intensitatea zborului din luna iunie are o influență hotărîtoare asupra sănătății culturilor de cartof pentru sămință. Aceasta datorită susceptibilității mai mari la infecție a plantelor tinere, prezenței în cultură, în prima parte a lunii, a sursei de infecție constînd din plante infectate secundar neeliminate încă, efectului neîncheierii culturilor asupra zborului de atac în interiorul lanului, cît și imposibilității întreruperii vegetației în funcție de zborul maxim, atunci cînd acesta se realizează în luna iunie.

În luna iulie zborul a fost în 4 din cei 6 ani (1963, 1964, 1965, 1967) mai intens decît în iunie și anume de 2—8 ori. În anii 1966 și 1968 zborul din iulie a fost mai redus, reprezentînd numai 85 și respectiv 18% față de totalul afidelor captate în iunie. Comparativ însă cu anii 1963—1965, intensitatea zborului din luna iulie a anului 1968 a fost cu

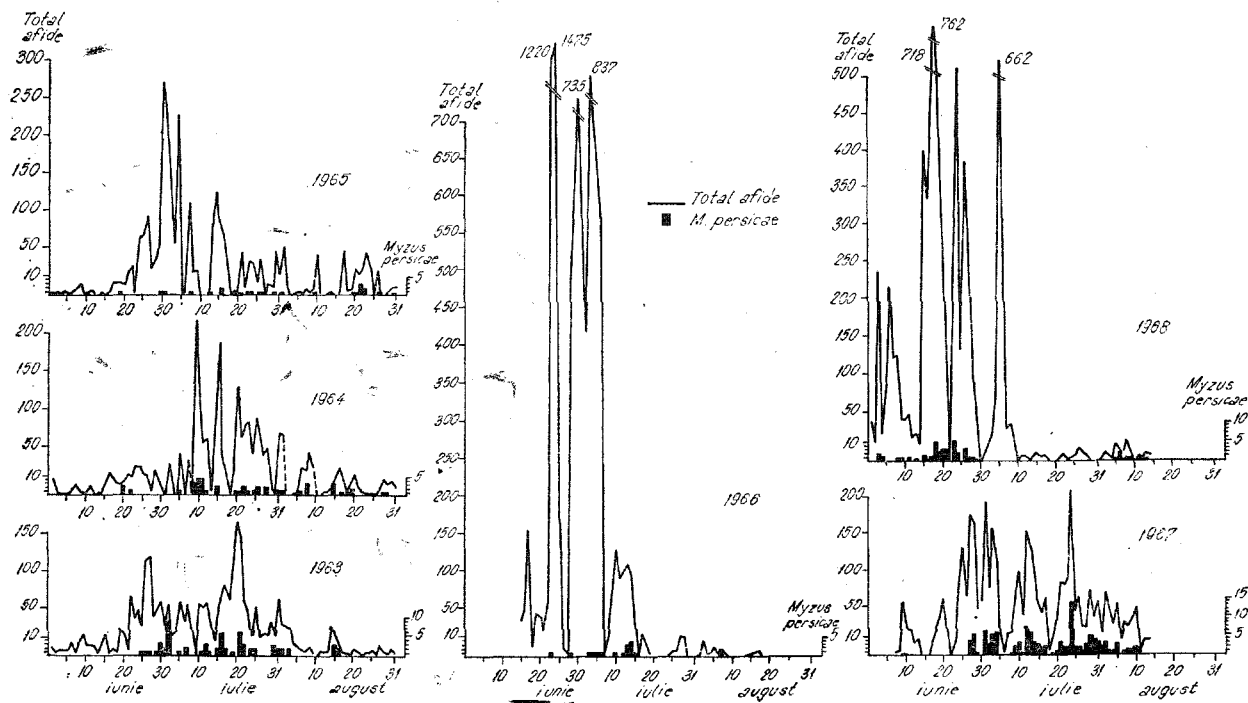


Fig. 1 — Zborul afidelor în zona închisă Rîșnov, localitatea Stupini-Brașov, în perioada 1963—1968.

Fig. 1 — Aphid flight in the closed area of Rîșnov (Stupini-Brașov) between 1963 and 1968.

Tabelul 1

Numărul mediu de afide captate într-un vas galben în zonele închise, în perioada 1963—1968

Anul	Luna	Numărul afidelor captate la:							
		Brașov		Suceava		Sinsimion		Lăzarea	
		total	M.p.*)	total	M.p.	total	M.p.	total	M.p.
1963	VI	644	7	76	0	—	—	76	2
	VII	1 444	39	225	3	741	21	467	9
	VIII	161	9	165	18	124	9	141	11
	total	2 249	55	466	21	865	30	684	22
1964	VI	186	3	139	7	91	2	104	3
	VII	1 562	26	141	0	788	16	661	56
	VIII	269	14	8	2	40	0	79	7
	total	2 017	43	288	9	919	18	844	66
1965	VI	679	2	180	1	61	0	77	1
	VII	1 381	10	491	2	151	0	116	3
	VIII	295	11	70	4	34	1	53	3
	total	2 355	23	741	7	246	1	246	7
1966	VI	4 493	2	337	0	91	0	177	0
	VII	3 815	14	767	14	892	7	513	7
	VIII	22	2	46	4	—	—	38	3
	total	8 330	18	1 150	18	983	7	728	10
1967	VI	966	10	1 742	48	135	2	151	1
	VII	2 128	96	1 212	34	332	6	1 073	11
	VIII	366	16	111	19	15	1	65	3
	total	3 460	122	3 065	101	482	9	1 289	15
1968	VI	5 894	38	1 014	1	2 337	2	1 627	1
	VII	1 075	0	641	2	416	1	222	2
	VIII	57	7	29	0	40	0	—	—
	total	7 026	45	1 684	3	2 793	3	1 849	3

*) M.p.=*Myzus persicae*

ceva mai redusă, iar în 1966 de peste 2,5 ori mai ridicată. În plus, intensitatea zborului în acești doi ani a fost deosebit de ridicată în prima decadă a lunii și s-a redus mult în celelalte decade.

În luna august s-a înregistrat o scădere considerabilă a zborului afidelor, comparativ cu cel realizat în lunile iunie și iulie ale anilor respectivi.

Zborul maxim al afidelor, în funcție de care se stabilește la noi momentul întreruperii timpurii a vegetației culturilor pentru sămînță, s-a realizat de asemenea în perioade diferite. În 4 din cei 6 ani (fig. 1), zborul maxim a avut loc în general în decada I sau a II-a din luna iulie, situația fiind similară cu cea din perioada 1959—1962 (Pop și

Cojocaru, 1963). În anii 1966 și 1968, zborul maxim s-a realizat în luna iunie și anume în decada a III-a și respectiv a II-a. În situații asemănătoare, cu zborul maxim timpuriu, distrugerea vrejilor nu se poate efectua după acest criteriu, deoarece atât cantitativ cât și ca maturitate fiziologică producția nu este satisfăcătoare.

Frecvența lui *M. persicae*, care constituie pentru unele țări criteriul principal în stabilirea momentului distrugerii vrejilor (Neitzel și Pfeiffer, 1959; Rasocha, 1966; Neitzel, 1969), a fost în general redusă, reprezentând numai 0,2—3,5% din totalul afidelor captate anual (tabelul 1). Autorii sus menționați consideră ca valoare limită pentru avertizarea distrugerii vrejilor, numărul cumulat de 50—60 exemplare de *M. persicae* captate într-un vas galben începînd de la răsărirea plantelor. În condițiile Brașovului, numărul exemplarelor de *M. persicae* captate într-un vas galben în lunile iunie, iulie și august a fost sub 50, în patru din anii studiați (1964, 1965, 1966, 1968). În anul 1963 s-a depășit foarte puțin această valoare critică, însă în 1967 numărul afidelor a fost mai mult decît dublu. Dar și în acest ultim caz, valoarea limită a fost depășită numai în decada a II-a a lunii iulie, deci destul de tîrziu (fig. 1). Zborul lui *M. persicae* a început în general tîrziu (sfîrșitul decadei a II-a și decada a III-a a lunii iunie), menținîndu-se toată luna iunie la un nivel scăzut. Excepție face anul 1968, cînd zborul a început în primele zile ale lunii iunie, iar intensitatea acestuia în luna respectivă a fost mult mai ridicată în comparație cu ceilalți ani. În restul anilor, zborul cel mai intens s-a realizat în luna iulie. În luna august zborul s-a redus, însă comparativ cu totalul afidelor captate în această lună, proporția lui *M. persicae* este mai ridicată ca în lunile anterioare, reprezentînd 3,7—12,3% (fig. 1, tabelul 1).

Intensitatea zborului de atac în perioada 1963—1968, cît și evoluția acesteia în timpul celor trei luni din perioada de vegetație, scot în evidență anii 1966 și 1968 ca cei mai dificili pentru sănătatea materialului de sămînță (din punct de vedere virotic) din zona respectivă, cel mai bun an fiind 1964. Dacă se au în vedere și cercetările anterioare pe perioada 1959—1962 (Pop și Cojocaru, 1963), doi din 10 ani au fost foarte dificili pentru producerea cartofului de sămînță.

Zona închisă Hărman. Compararea datelor obținute în această zonă în perioada 1963—1966 (fig. 2) cu cele din zona închisă Rîșnov (fig. 1) ne arată că intensitatea zborului de atac se situează aproximativ la același nivel, prezentînd variații anuale și sezonale similare în evoluția acestuia. Deci condițiile care influențează mărimea populației de afide și zborul acestora în cele două zone închise sînt similare. În consecință, zonele respective au în general un potențial asemănător de răspîndire a virusurilor transmisibile prin afide și deci, din acest punct de vedere, același grad de favorabilitate privind producerea cartofului pentru sămînță.

Zona închisă Suceava. Graficele din figura 3 evidențiază de asemenea, și în condițiile acestei zone, variația mare anuală în intensitatea și evoluția zborului de atac al afidelor. Anii 1963 și 1964 se caracterizează printr-un zbor deosebit de redus, cu o oarecare intensificare în ultima decadă a lunii iulie și prima decadă din luna august ale anului 1963. În anul 1965 numărul afidelor captate a fost aproape dublu față de media primilor doi ani, totuși destul de redus ca intensitate. În 1966 zborul afidelor a crescut și mai mult, frecvența acestora fiind de peste trei ori mai ridicată, comparativ cu media anilor 1963 și 1964. Maximum de zbor în acești 4 ani s-a realizat în general în luna iulie și anume în decada a III-a în 1963, decada I în 1965 și decada a II-a în 1966. Anii 1968 și în mod deosebit 1967 s-au caracterizat printr-un zbor cu mult mai intens încă din luna iunie, cu perioadele de zbor maxim destul de timpurii (decada a III-a a lunii iunie), astfel că întreruperea vegetației nu s-a putut efectua în funcție de acest criteriu.

Prezența lui *M. persicae* a fost în general foarte redusă în lunile iunie și iulie, cu o oarecare intensificare în ultima decadă a lunii iulie în 1966 și în prima decadă a lunii august în anul 1963. Față de totalul afidelor captate anual, frecvența lui *M. persicae* a variat în perioada analizată între 0,2—4,5% (tabelul 1). O situație deosebită prezintă și din acest punct de vedere anul 1967, când zborul lui *M. persicae* a fost foarte puternic în ultima decadă a lunii iunie, ceea ce a făcut ca valoarea critică de 50 exemplare pe un vas galben să se realizeze din prima zi a lunii iulie, deci destul de timpuriu (fig. 3). În nici una din zone nu s-a înregistrat o situație similară, în perioada anilor de experimentare. Rezultă de aici posibilitatea ca în zona Suceava să se realizeze în unii ani un zbor timpuriu intens al speciei *M. persicae*, ceea ce ar determina o răspîndire mai activă a virusurilor — în special a virusului răsucirii frunzelor — și deci un procent de infecție mai ridicat. Menționăm de asemenea că teritoriul zonei închise Suceava, prezentînd un relief mai frământat, necesită mai mult ca oricare din zone mărirea numărului punctelor de captură a afidelor.

Pentru zona închisă Suceava, anii 1968 și îndeosebi 1967 au prezentat potențialul cel mai ridicat de răspîndire a virusurilor transmisibile prin afide, iar anul 1964 a fost deosebit de favorabil în ceea ce privește sănătatea cartofului pentru sămînță.

Zona închisă Ciuc. Intensitatea zborului afidelor în luna iunie a fost destul de redusă în anii în care s-a experimentat (fig. 4), excepție făcînd anul 1968, cînd numărul afidelor captate în această lună a fost mult mai ridicat și anume de peste douăzeci și patru de ori mai mare decît media celorlalți ani (tabelul 1). În luna iulie, intensitatea zborului afidelor crește simțitor — excepțînd de asemenea anul 1968 — frecvența afidelor fiind de peste două pînă la opt ori mai ridicată. În toți anii, zborul afidelor a fost extrem de redus în luna august.

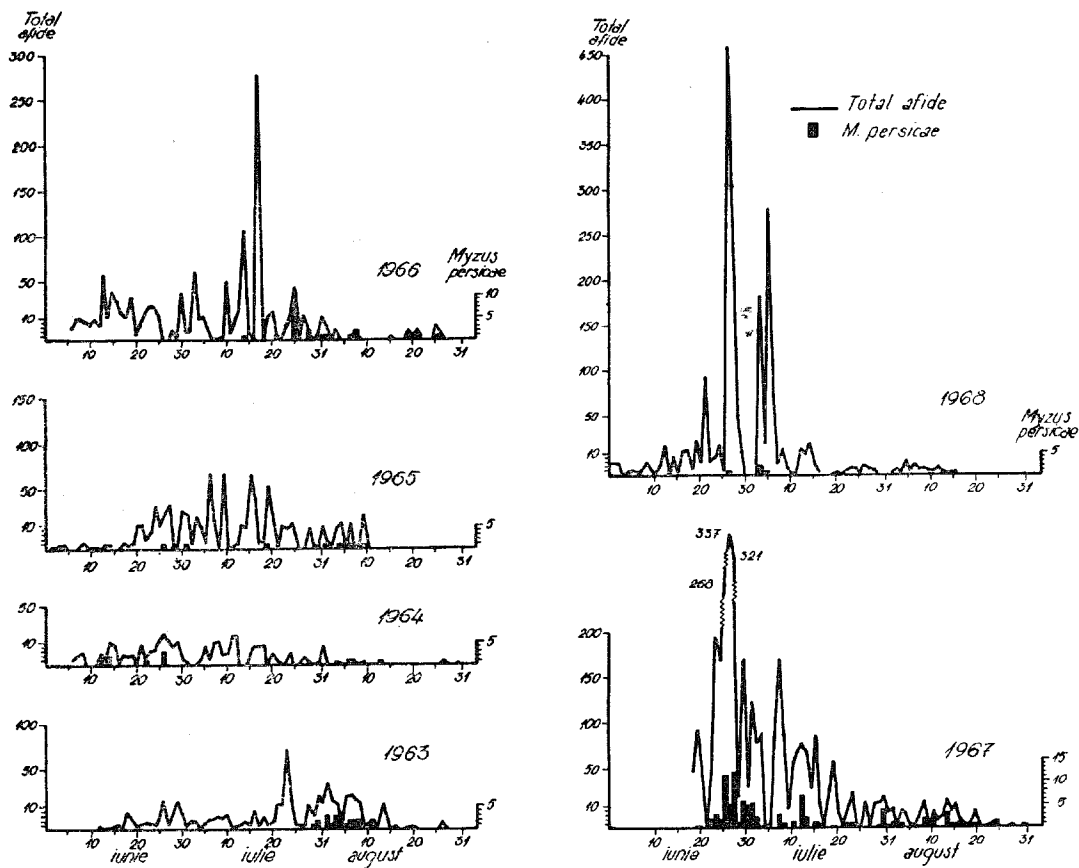


Fig. 3 — Zborul afidelor în zona închisă Suceava, localitatea Suceava, în perioada 1963—1968.
Fig. 3 — Aphid flight in the closed area of Suceava (Suceava) between 1963 and 1968.

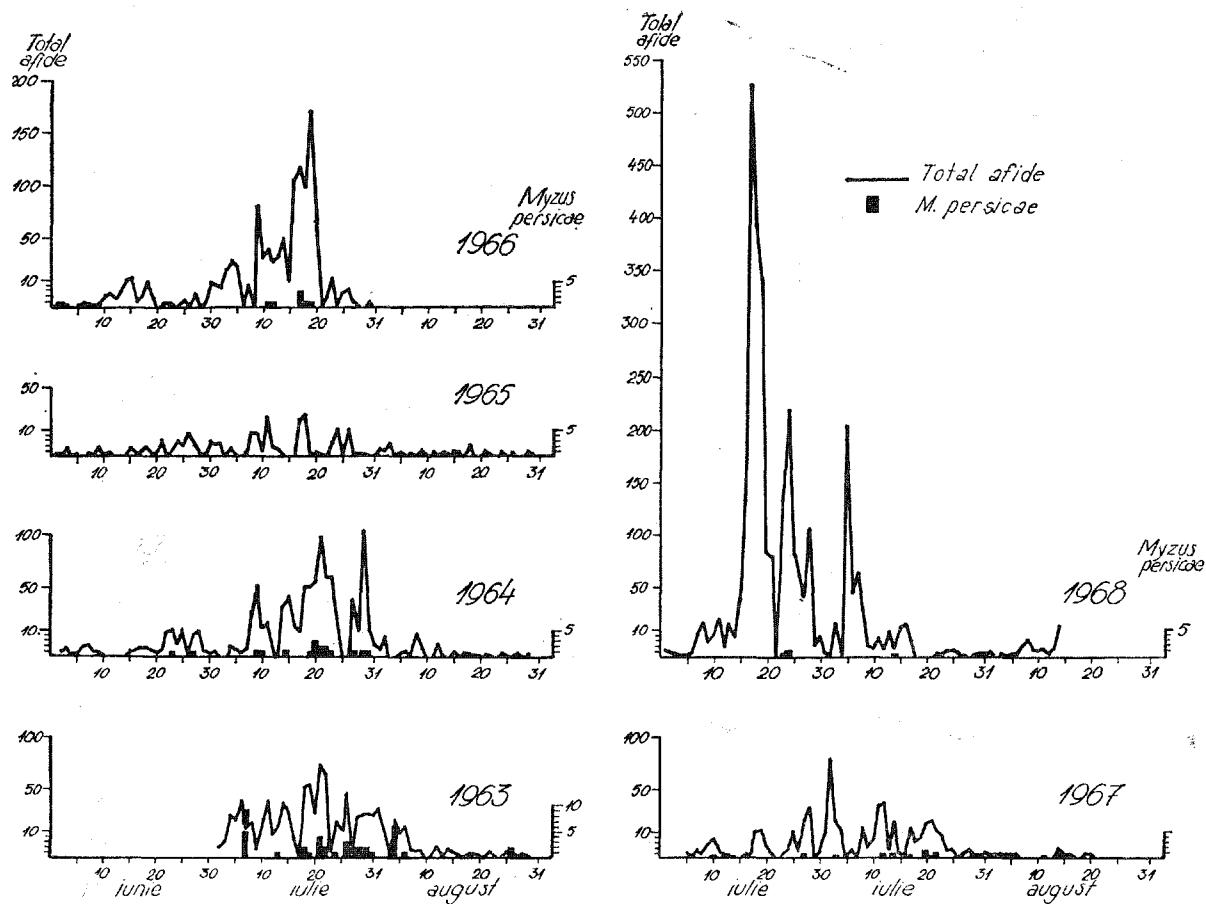


Fig. 4 — Zborul afidelor în zona închisă Ciuc, localitatea Sînsimion, în perioada 1963—1968.

Fig. 4 — Aphid flight in the closed area of Ciuc (Sînsimion) between 1963 and 1968.

Perioada de zbor maxim, în 4 din anii de experimentare, a fost situată în luna iulie și anume în decada I în 1967, decada a II-a în 1966 și decada a III-a în 1963 și 1964, iar în anul 1965 zborul afidelor a fost foarte redus în toată perioada analizată. Acest fapt constituie un avantaj față de zonele prezentate anterior. Numai în anul 1968 zborul maxim s-a realizat prea timpuriu, respectiv în decada a II-a a lunii iunie.

Zborul lui *M. persicae* a fost în general exterm de redus, cu o oarecare creștere a frecvenței acestuia în anul 1963, însă și în acest caz fiind mult sub valoarea critică de 50 exemplare pe un vas galben (tabelul 1).

Din cele prezentate rezultă că pentru zona închisă Ciuc, cel mai mare potențial de răspindire a virusurilor s-a realizat în unul din cei 6 ani de experimentare și anume 1968, iar cel mai favorabil an pentru sănătatea cartofului de sămânță a fost 1964.

Zona închisă Lăzarea. Zborul de atac al afidelor în zona închisă Lăzarea este în general asemănător celui din zona închisă Ciuc, cu o ușoară reducere a intensității acestuia și în unii ani cu mici deplasări ale perioadelor de zbor maxim (fig. 5). O deosebire mai pregnantă între cele două zone s-a înregistrat în anul 1964, când la Lăzarea frecvența lui *M. persicae* a fost de peste șapte ori mai ridicată decât în zona Ciuc. Cu toate acestea, valoarea critică s-a realizat destul de târziu, în ultima decadă a lunii iulie. În astfel de situații există posibilitatea prevenirii infectării puternice cu virusuri, prin recoltarea timpurie a culturilor pentru sămânță.

Începutul zborului afidelor în culturile de cartof are o influență deosebită asupra sănătății materialului pentru plantat (Müller și colab., 1959 ; Rasocha, 1966). În zonele închise zborul afidelor începe obișnuit în luna mai. Ca și în Cehoslovacia (Rasocha, 1970), în unii ani din perioada de studiu, primele afide captate s-au înregistrat în decada întâi a lunii mai, iar în alți ani în decadele a II-a și a III-a ale aceleiași luni, în funcție de favorabilitatea condițiilor de mediu pentru dezvoltarea și zborul acestora. În general însă, prezența afidelor în vase în timpul lunii mai a fost sporadică, foarte redusă ca număr și nu a fost ilustrată în graficele prezentate. Totuși, aceste captări indică posibilitatea realizării unui anumit zbor al afidelor în cultură începând din momentul răsăririi plantelor. Acest fapt cât și prezența surselor de infecție în cultură ca plante infectate secundar evidențiază necesitatea protejării plantelor contra afidelor, încă din timpul răsăririi, fie prin utilizarea insecticidelor sistemice granulate concomitent cu plantarea, sau a celor emulsionabile aplicate la răsărire, fie printr-o bună asanare a zonelor de surse de infecție.

Intensitatea zborului de atac al afidelor, exprimată prin numărul afidelor captate într-un vas galben (tabelul 1), cât și evoluția acesteia în timpul perioadei de vegetație (fig. 1—5) prezintă variații mari anuale și zonale. După cum a rezultat din cele prezentate anterior, există totuși

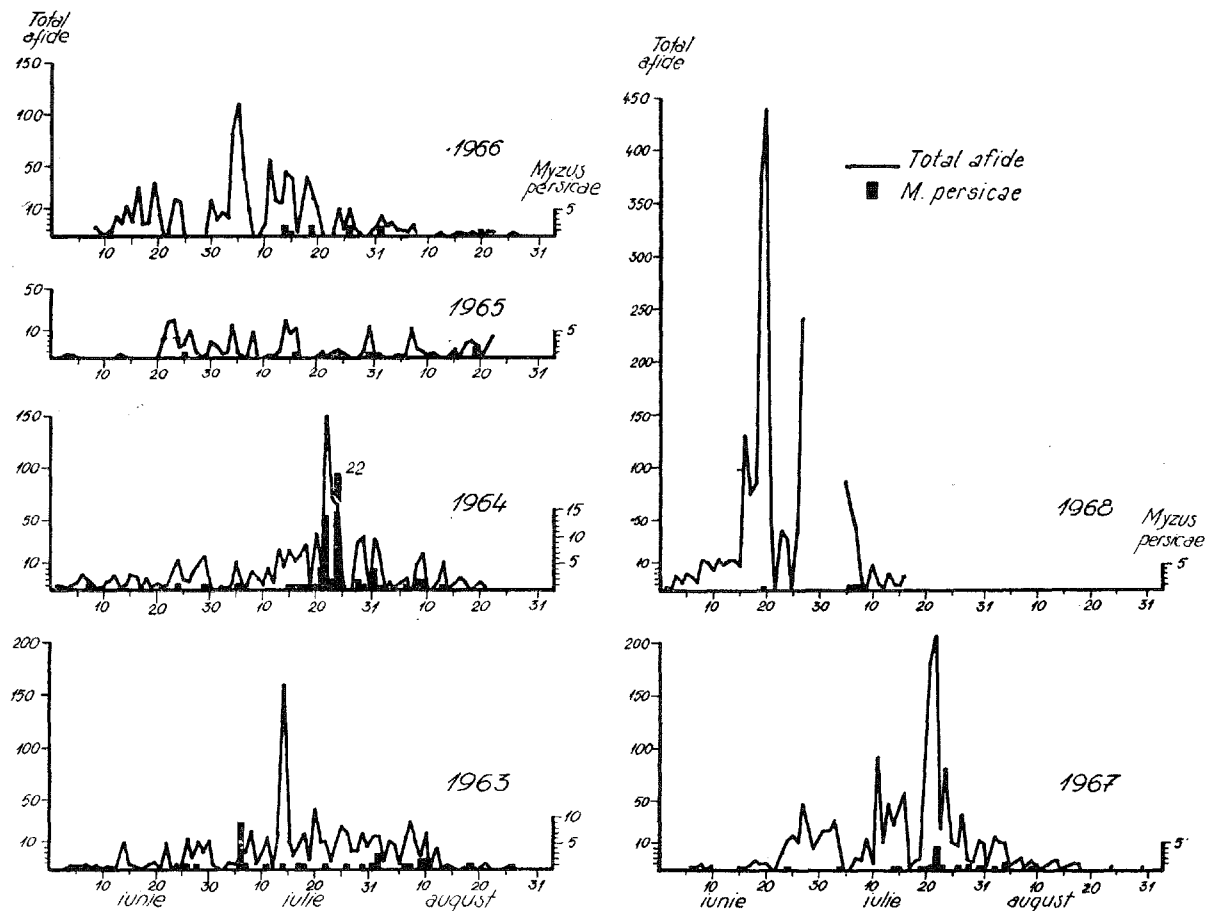


Fig. 5 — Zborul afidelor în zona închisă Lăzarea, localitatea Lăzarea, în perioada 1963—1968.

Fig. 5 — Aphid flight in the closed area of Lăzarea (Lăzarea) between 1963 and 1968.

unele asemănări între zone ca intensitate de zbor și evoluție a acesteia, cum este între zonele Rîșnov și Hărman și zonele Ciuc și Lăzarea, ceea ce indică o similitudine a factorilor climatici care condiționează populația și zborul afidelor. Cel mai intens zbor s-a realizat în general în zonele Rîșnov și Hărman, iar cel mai redus în zonele Lăzarea și Ciuc. Anii cu cel mai mare număr de afide captate au fost 1966 pentru zonele Hărman și Rîșnov, 1967 pentru Suceava și 1968 în toate zonele închise. Acești ani se caracterizează de asemenea și printr-o intensitate deosebit de mare a zborului încă din iunie, lună în care s-a captat și cel mai mare număr de afide din anii respectivi. Aceasta face ca potențialul de răspîndire a virusurilor transmisibile prin afide să fie și mai ridicat.

Perioada în care se realizează zborul maxim al afidelor în zonele închise constituie criteriul principal după care se stabilește în prezent, la noi, momentul întreruperii vegetației culturilor pentru sămînță. Din tabelul 2 rezultă că în majoritatea anilor din perioada analizată și anume

Tabelul 2

Perioadele în care s-a realizat zborul maxim al afidelor pe zone și ani

Localitatea	Anii de cercet.	Perioada de zbor maxim				
		iunie		iulie		
		II	III	I	II	III
Brașov	1959— 1968	1968	1966	1960 1961 1964 1965 1967	1959 1962 1963	—
Suceava	1963— 1968	—	1967 1968	1965	1966	1963 1964*
Sînsimion	1963— 1968	1968	—	1967	1966	1963 1964 1965*
Lăzarea	1963— 1968	1968	—	1966	1963	1964 1965* 1967

*) Acești ani s-au caracterizat printr-un zbor foarte redus pe întreaga perioadă de cercetare (iunie, iulie, august).

în proporție de 80% în zonele Rîșnov și Hărman, 67% în Suceava și 83% în Ciuc și Lăzarea, zborul maxim al afidelor se realizează în luna iulie, deci întreruperea timpurie a vegetației se poate efectua după acest principiu, întrucît există în general, în aceste cazuri, posibilitatea realizării unor producții satisfăcătoare din punct de vedere cantitativ și ca

maturitate fiziologică. Totuși, numărul mare de ani cu zborul maxim în prima decadă a lunii iulie (în special în zonele Rîșnov și Hărman), impune utilizarea la maximum în producerea cartofului pentru sămînță a tuturor măsurilor fitotehnice și fitosanitare care pot contribui la răsărirea și încheierea cit mai timpurie a culturilor, ajungerea mai repede a plantelor în stadiul de rezistență de vîrstă, eliminarea surselor de infecție pînă la intensificarea zborului vectorilor, realizarea unor producții economice pînă la recoltarea timpurie, cit și trecerea perioadei necesare între plantare și distrugerea vrejilor pentru ca tuberculii să devină maturi fiziologic. Aceste măsuri sînt cu atît mai necesare în anii cu zborul maxim în luna iunie, cum au fost 1968 pentru toate zonele, 1966 pentru Rîșnov și Hărman și 1967 pentru zona Suceava. În astfel de situații, întreruperea vegetației nu se poate efectua după zborul maxim al afidelor, deoarece ar fi prea timpurie, ci imediat ce s-a realizat o producție corespunzătoare de tuberculi pentru sămînță, respectînd bineînțeles și perioadele necesare pentru maturarea fiziologică a tubercuilor.

Zborul speciei *M. persicae* a fost în general redus ca intensitate în toate zonele și anii în care s-a cercetat, atîngîndu-se valoarea critică de 50 exemplare pe vas galben numai în patru din cele 24 cazuri analizate (tabelul 1). Depășirea acestei valori s-a realizat în trei din cazuri (Brașov 1963 și 1967, Lăzarea 1966) destul de tîrziu și anume în august și respectiv în decadele a II-a și a III-a ale lunii iulie (fig. 1—5). Singura excepție o constituie anul 1967 în zona Suceava, cînd în ultima decadă a lunii iunie s-a înregistrat un zbor intens al lui *M. persicae*. Proporția redusă a lui *M. persicae* în condițiile zonelor închise, față de totalul afidelor captate, este în concordanță cu sugestiile unor cercetări în sensul creșterii raportului *A. nasturtii* + *A. frangulae*/*M. persicae* din vestul Europei spre est (Gabriel, 1965). Acest fapt are ca urmare o răspîndire ceva mai redusă a virusului răsucirii frunzelor în zonele închise, comparativ cu virusul Y. Rezultă deci necesitatea unor studii privind speciile de afide vectoare ale virusului Y în condițiile țării noastre.

CONCLUZII

1. În funcție de variațiile anuale ale zborului afidelor se constată că pot fi considerați ca foarte favorabili producerii cartofului pentru sămînță anii 1964 la Suceava și 1965 la Lăzarea și Ciuc, ca nefavorabili pentru sănătatea materialului de sămînță anii 1966 la Rîșnov și Hărman, 1967 la Suceava și 1968 pentru toate zonele, cînd pe lîngă o frecvență mare a afidelor, intensitatea zborului în luna iunie este ridicată, iar perioada de zbor maxim este prea timpurie.

2. Intensitatea zborului de atac al afidelor, evoluția acestuia în timpul perioadei de vegetație și frecvența principalelor specii vectoare

determină potențialul de răspîndire a virusurilor cartofului pe zone și ani și deci favorabilitatea acestora pentru producerea cartofului de sămînță.

3. Potențialul de răspîndire a virusurilor transmisibile prin afide este diferit în zonele analizate, fiind cel mai redus în zonele Lăzarea și Ciuc. Deci acestea pot fi considerate, din acest punct de vedere, ca cele mai favorabile zone de producere a cartofului pentru sămînță.

4. La repartizarea pe zone a soiurilor și verigilor din sistemul producerii cartofului pentru sămînță, trebuie să se aibă în vedere atît potențialul de infecție al zonelor cît și rezistența la viroze a soiurilor respective.

THE ATTACK FLIGHT OF APHIDS IN CLOSED AREAS USED FOR SEED MATERIAL PRODUCTION

SUMMARY

The attack flight of aphids was determined between 1963 and 1968 in the closed areas of Rîșnov, Hărman, Suceava, Ciuc, and Lăzarea, with a view to establishing the distribution potential of aphid-borne viruses. For this purpose, use was made of the yellow pan method of Moericke. Aphid flight started either in the first or in the second part of May, depending on the climate conditions, when it took place only sporadically and in very low numbers, a fact which points out the necessity of protecting the plants against aphid attacks already during their emergence. The highest frequency of the aphids generally occurred during July, the peak flight being recorded during the same period. In a few cases, i.e. during 1968 in all areas, during 1966 at Rîșnov and Hărman and during 1967 at Suceava, heavy flights and even peak flight periods were recorded already during June. The flight of *Myzus persicae* generally attained a lower intensity, and represented only 0.1–7.8% of the aphids collected. The lowest potential of distribution of the aphid-borne viruses was found in the areas of Lăzarea and Ciuc.

BEFALLFLUG DER APHIDEN IN DEN KARTOFFELKULTUREN DER FÜR SAATGUTPRODUKTION GESPERRTEN GEBIETE

ZUSAMMENFASSUNG

In der Zeit von 1963–1968 wurde der Befallflug der Aphiden in den gesperrten Gebieten von Rîșnov, Hărman, Suceava und Lăzarea bestimmt, um das Verbreitungspotential der durch Aphiden übertragbaren Viren festzustellen. Zu diesem Zwecke hat man die Methode der gelben Gefäße von Moericke angewandt. Der Flug der Aphiden beginnt, durch Klima-verhältnisse bedingt, in der ersten oder der zweiten Hälfte des Monats Mai, ist jedoch spora-

disch und in sehr geringer Zahl in diesem Monat. Dennoch geht daraus die Notwendigkeit, die Pflanzen schon vom Augenblick des Aufgehens an zu schützen, hervor. Das häufigste Vorkommen der Aphiden wird im allgemeinen im Monat Juli erreicht, wenn auch der grösste Flug stattfindet. Es gibt auch Ausnahmen, wie es das Jahr 1968 für alle Zonen war, 1966 für die Gebiete von Rîşnov und Hărman und 1967 für Suceava, mit sehr intensivem Flug und mit frühzeitigen Höchstperioden und zwar im Monat Juni. Der Flug von *Myzus persicae* ist im allgemeinen von geringer Intensität und stellt nur 0,1—7,8% der eingefangenen Aphiden dar. Das geringste Verbreitungspotential, für durch Aphiden übertragbare Viren, wurde in den Zonen Lăzarea und Ciuc verzeichnet.

ЛЕТ ТЛЕЙ НА КУЛЬТУРАХ КАРТОФЕЛЯ В ЗАКРЫТЫХ ЗОНАХ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА

РЕЗЮМЕ

В 1963—1968 гг. устанавливался лёт тлей в закрытых зонах Рышнов, Хэрман, Сучава, Чук и Лэзаря, для выявления потенциала распространения передаваемых тлями вирусов. С этой целью применялся метод желтых сосудов Мэрике. Лёт тлей начинается в первой или второй половине мая, в зависимости от климатических условий, но в этом месяце он происходит спорадически и лишь в очень небольшом количестве. Все же это указывает на необходимость защиты растений от тлей уже с момента появления всходов. Наибольшая численность тлей наблюдается в основном в июле, когда имеет место и период максимального их лёта. Существуют однако и исключения, как это было, например, в 1968 году во всех зонах, в 1966 г. в зонах Рышнова и Хэрмана и в 1967 г. в зоне Сучавы, с очень интенсивным лётом и максимальным его периодом — рано, а именно в июне. Лёт тли *Myzus persicae* имеет вообще слабую интенсивность, составляя только 0,1—7,8% общего количества отловленных тлей. Наименьший потенциал распространения передаваемых тлями вирусов наблюдался в зонах Лэзаря и Чук.

BIBLIOGRAFIE

- Broadbent L., 1950, *The correlation of aphid numbers with the spread of leaf roll and rugose mosaic in potato crops*, Ann. appl. Biol., 37, 1.
- Cojocaru N., 1970, *Influența epocii de plantare asupra infecției cartofului cu virusuri*, Analele I.C.C.S., 2, Cartoful.
- Gabriel W., 1964, *Über die Epidemiologie der von Blattläusen übertragenen Kartoffelvirosen*, O degenerace brambor, Praga.
- Gabriel W., 1965, *The influence of temperature on the spread aphid-borne potato virus diseases*, Ann. appl. Biol., 56.
- Man S. și colab., 1969, *Zone închise pentru producerea cartofului pentru sămânță*, Analele I.C.C.S., 1, Cartoful.
- Müller H. J., 1962, *Moderne Vorstellungen über Biologie und Ökologie des Blattlausfluges und seine Bedeutung für Virusausbreitung*, Z. Pfl. Krankh. Pfl.-schutz, 69, 7.

- Müller H. J. și colab., 1953, *Der Blattlausbefallflug in Abhängigkeit von Flugpopulationen und witterungsbedingter Agilität in Kartoffel-Anbau und-Hochzucht-lagen*, Biol. Zbl., 78, 2.
- Neitzel K., 1969, *Methoden und Bedeutung der Blattlauskontrollen für die Krautabtötung zur Virusminderung bei Pflanzkartoffeln*, Nachr.-Bl. deut. Pfl. Schutzd., 23, 5.
- Neitzel K., Pfeffer Chr., 1959, *Über die Bestimmung des Krautzieh-oder Frührodeternins durch Blattlauskontrollen*, Eur. Potato J. 2, 3.
- Pop I., Cojocaru N., 1965, *Contribuții la studiul densității și zborului afidelor în culturile de cartof din depresiunea Birszi*, Analele Secției de Protecția Plantelor, I.C.C.A., 1.
- Pop I., Cojocaru N., 1965, *Ergebnisse der Untersuchungen zur Bekämpfung der Kartoffel-Virosen in der R.V.R., O degenerace brambor*, Praga.
- Rasocha V., 1966, *Msice a sirení virových chorob brambor v sadbových oblastech*, Vedecké práce VUB, Havl. Břod. 3.
- Rasocha V., 1970, *Dynamika vyskytu msic v sadbových porostech bramboru v okolí Havlickova Brodu*, Rostl. Vyroba, 16, (XLIII), 7.
- Zimmermann — Gries Sara, Harpaz I., 1967, *Spread of potato virus Y (PVY) in relation to aphid population trends in potato fields in Israel*, Eur. Potato J. 10, 2.

REZULTATELE CERCETĂRIILOR PRIVIND POSIBILITATEA EXTINDERII CULTURII CARTOFULUI PENTRU CONSUM DE TOAMNĂ ÎN SILVOSTEPĂ ȘI STEPĂ

M. BERINDEI, S. MUREȘAN, I. MĂZĂREAN, I. NEGUȚ, V. BUZOIANU, LUCIĂ
DRAGOMIR, ANELA DUMITRESCU, F. CIOROIANU, M. CROITORU, M. GUȚĂ,
Șt. MATHE, E. STEPĂNESCU și M. ANGELESCU

S-a cercetat posibilitatea lărgirii zonei de cultivare a cartofului prin extinderea culturii lui în regiunile de câmpie aridă și semi-aridă din țara noastră, în condiții de irigare. Cercetările efectuate la 8 stațiuni experimentale situate în aceste regiuni, determinările privind calitățile culinare și tehnologice și modul cum reacționează materialul produs la păstrare au arătat că cele mai bune rezultate s-au obținut cu soiurile din grupa cartofilor semitîrzii. Nu este posibilă cultivarea cartofului pentru acest scop al culturii pe nisipurile nivelate din sudul Olteniei. Procentul de tuberculi mari a fost mai mare comparativ cu cartoful produs în zona umedă de munte. În ce privește calitățile tehnologice și culinare s-a constatat că la soiurile semitîrzii nu a existat diferență din acest punct de vedere între cartofii produși în bazinele cu tradiție din zona umedă de munte și cei produși în condiții de irigare în stepă și silvostepă. Cu oarecare rezervă, același lucru se poate spune cu privire la rezistența la păstrare. A apărut însă, într-un procent mai mare, în condiții de irigare, încolțirea falsă a tubercuilor în cuib. De aceea irigarea corectă apare ca o condiție esențială pentru cultivarea cartofului în zona de stepă.

Într-o lucrare cu privire la organizarea bazinelor specializate pentru cultura cartofului (Berindei și colab., 1969) se arată criza de teren bun pentru cartof în zona umedă de munte a țării noastre, din care cauză nu se poate face o amplasare corespunzătoare a acestei culturi, și necesitatea extinderii culturii cartofului irigat pe luncile râurilor din bazinele cu cartof pentru consumul de toamnă și iarnă. În

același timp ni s-a recomandat experimentarea culturii cartofului pentru consumul de toamnă—iarnă în condiții de irigare și în zona de stepă și silvostepă. Rezultatele acestor cercetări formează obiectul lucrării de față.

METODA DE CERCETARE

Folosind un număr de șase soiuri test s-a propus să se rezolve următoarele aspecte:

- a) producția ce se poate obține în condiții de irigare, cu un nivel mediu de îngrășare, menținând umiditatea solului la jumătatea intervalului activ pentru umiditate,
- b) calitatea tuberculilor obținuți în asemenea condiții comparativ cu cei din zona tradițională pentru producerea cartofilor necesari consumului de toamnă—iarnă,
- c) rezistența la păstrare a acestora, de asemenea comparativ cu cartofii produși la Brașov,
- d) posibilitatea producerii cartofului pentru consumul de toamnă—iarnă în condițiile zonei de stepă și silvostepă prin metoda plantării de vară,
- e) posibilitatea înmulțirii cartofului de sămânță în condițiile zonei de stepă și silvostepă.

Pentru a răspunde la aceste multiple probleme și pentru a scurta durata cercetării, s-a experimentat în mai multe localități și anume la stațiunile Secuieni (județul Neamț), Valu lui Traian (județul Constanța), Mărculești (județul Ialomița), Ștefănești (județul Argeș), Bechet și Șimnicu (județul Dolj), Geoagiu (județul Hunedoara), Oradea (județul Bihor). Au fost urmărite după metoda experiențelor de câmp soiurile: Bintje, Brașovean, Urgenta, Desirée, Colina și Merkur, în cultură de primăvară și în cultură de vară. La materialul recoltat s-au efectuat analizele obișnuite pentru calitatea fizică și culinară a tuberculilor și s-au urmărit apoi pierderile în timpul păstrării.

REZULTATELE OBȚINUTE

CULTIVAREA CARTOFULUI ÎN CONDIȚII DE IRIGARE ÎN ZONA SUBUMEDĂ ȘI ÎN ZONA SECETOASĂ DIN ROMÂNIA

Din tabelul 1 se constată că în medie pe doi ani producțiile obținute au depășit 300 q/ha la Geoagiu și au ajuns pînă la aproape 400 q/ha la Ștefănești (producțiile medii mai scăzute la Geoagiu se datoresc inundațiilor din anul 1970, cînd s-a plantat mai tîrziu). La un nivel mediu de îngrășare aceste producții sînt foarte mari. Așa cum era de așteptat, în zona subcolinară a țării, cele mai bune rezultate s-au obținut la soiurile semitîrzii Desirée și Colina.

Pentru zona de silvostepă, rezultatele obținute la stațiunile experimentale Oradea, Șimnicu și Secuieni sînt deosebit de încurajatoare (tabelul 1). Producțiile medii obținute, de 353 q/ha la Oradea, de 339 q/ha la Șimnicu și de 437 q/ha la Secuieni, sînt egale sau chiar mai mari decît cele obținute în experiențele efectuate în condiții similare la sta-

Tabelul 1

**Producția de tuberculi la cîteva soiuri de cartof în condiții de irigare
(media 1970 — 1971)**

Specificare	Bintje	Brașovean	Desirée	Colina	DL		
					5%	1%	0,1%
Stațiunea Ștefănești (zona subcolinară)							
Prod., q/ha	331	337	399	385	24	32	44
%	100	102	121	116			
Diferența, q/ha	—	6	68***	54***			
Stațiunea Geoagiu (zona subcolinară)							
Prod., q/ha	210	246	303	247	29	41	57
%	100	117	144	118			
Diferența, q/ha	—	36*	93***	37*			
Stațiunea Oradea (silvostepă)							
Prod., q/ha	340	344	353	329	41		
%	100	101	104	97			
Diferența, q/ha	—	4	13	—11			
Stațiunea Șimnicu (silvostepă)							
Prod., q/ha	339	288	322	301	59		
%	100	85	95	89			
Diferența, q/ha	—	—51	—17	—38			
Stațiunea Secuieni (silvostepă)							
Prod., q/ha	305	314	437	395	48	67	92
%	100	103	143	130			
Diferența, q/ha	—	9	132***	90**			
Stațiunea Dobrogea (Valu lui Traian) (stepă)							
Prod., q/ha	355	376	378	370	18	26	
%	100	106	106	104			
Diferența, q/ha	—	21	23*	15*			
Stațiunea Mărculești (stepă)							
Prod., q/ha	381	376	437	407	41	52	
%	100	99	115	107			
Diferența, q/ha	—	—5	56**	26			

țiunile din zona umedă de munte. Și în aceste condiții apare evident faptul că cele mai mari producții de cartof pentru consumul de toamnă-iarnă s-au realizat cu soiurile din grupa celor semitardive. Trebuie să menționăm faptul că într-un singur an s-a experimentat în toate localitățile și soiul tardiv Merkur care a dat în general producții mai mici decît soiurile semitîrzii.

Pentru zona de stepă cercetările au fost efectuate la Valu lui Traian și Mărculești (tabelul 1). Rezultatele obținute aici, în cele mai secetoase și cele mai călduroase regiuni ale țării sînt edificatoare. Media producției realizată la Valu lui Traian a fost de 378 q/ha la soiul Desirée, iar la Mărculești de 437 q/ha la același soi. Deci și în condițiile zonei de stepă, la irigat, pentru consum de toamnă tot soiurile semitardive sînt cele mai productive.

O primă concluzie care se poate trage este aceea că în condițiile solurilor aluvionare din zona colinară și în condițiile solurilor cernoziomice lutoase și luto-nisipoase din stepă și silvostepa țării, în condiții de irigare se obțin producții de cartof cel puțin la fel de mari ca cele din zona umedă de munte în cultură neirigată.

Importanță deosebită prezintă rezultatele obținute pe nisipurile din sudul Olteniei, la Stațiunea experimentală Bechet (tabelul 2). Aici s-a experimentat pe terasă și în luncă. Producțiile obținute pe terasă, pe nisipurile nivelate cu ocazia amenajărilor pentru irigat, au fost mici: maximum 130 q/ha în anul 1970 și 234 q/ha în anul 1971. Din cauza neuniformizării solului cu ocazia nivelării, erorile experimentale au fost mai mari decît cele obișnuite la cartof. De aceea nu se poate trage o concluzie definitivă, îndeosebi dacă se ține seama de faptul că în anul 1971, respectiv în al doilea an după nivelare, producțiile realizate au fost mai mari decît cele obținute în anul 1970, anul nivelării. În luncă însă (Lunca Dunării) s-au realizat producții mari, practic la fel de mari ca în zona solurilor cernoziomice din regiunile de stepă. Se constată că nisipurile irigate din sudul Olteniei nu pot fi folosite pentru cultura cartofului necesar consumului de toamnă ci numai pentru cartoful necesar consumului timpuriu. Aceasta deoarece în zona solurilor cernoziomice la cartoful pentru consumul de toamnă-iarnă s-au realizat, în aceleași condiții de irigare, producții mai mari. Într-o etapă viitoare este posibil ca pe măsura solificării nisipurilor luate în cultură să se creeze

Tabelul 2

Producția de tuberculi la cîteva soiuri de cartof în condiții de irigare pe nisipurile de la Stațiunea Bechet

Soiurile	1970						1971		
	terasă			luncă			terasă		
	q/ha	%	dif.	q/ha	%	dif.	q/ha	%	dif.
Bintje	151	100	—	357	100	—	234	100	—
Urgenta	117	77	—34	318	89	—39	169	72	—65°
Brașovean	128	85	—23	315	88	—42	226	97	— 8
Desirée	139	92	—12	310	87	—47	193	83	—41
Colina	131	87	—20	297	83	—60°	182	78	—52°
DL 5%	34			54			44		
DL 1%	47			75			62		

condiții favorabile și pentru acest scop al culturii cartofului. În ce privește cultivarea cartofului pentru consumul de toamnă-iarnă în Lunca Dunării, respectiv pe terenurile desecate din Lunca Dunării, rezultatele arată că se pot obține producții mari dacă se evită terenurile bogate în calciu (frecvente în aceste lunci) deoarece pe acestea cartoful se îmbolnăvește de rîia comună și este depreciat din punct de vedere calitativ și îndeosebi ca aspect comercial.

Producțiile de cartof sînt puternic influențate de condițiile climatice. Cum în cultură irigată regimul hidric este dirijat, prezintă importanță regimul termic.

Datele tabelului 3 arată că în lunile iulie și august diferențele de temperatură față de normală au fost neînsemnate la Valu lui Traian, Oradea, Geoagiu și Ștefănești. Au fost însă mai scăzute la Bechet în amîndoi anii și în luna iulie 1971 la Secuieni, dar cu diferențe mici. Se poate deci conchide că numai în anii cu temperaturi foarte ridicate există un oarecare dubiu în reușita deplină a culturii cartofului în zona de stepă în condiții de irigare.

Tabelul 3

Temperatura medie lunară a aerului în anii experimentărilor

Anul	Luna	Valu lui Traian	Bechet	Oradea	Geoagiu	Ștefănești	Secuieni
1970	VII	22,8	22,6	20,8	20,6	20,9	21,3
	VIII	22,6	22,0	20,0	18,9	19,6	19,9
1971	VII	20,8	21,2	20,4	19,4	20,0	18,9
	VIII	21,7	21,6	22,0	20,4	20,6	19,6
Normala	VII	21,4	23,5	21,2	20,1	20,8	19,9
	VIII	21,1	23,1	20,6	18,4	20,9	19,1

Din punct de vedere economic cultura cartofului este foarte rentabilă. Cheltuielile pentru un hectar cu cartof în condiții de irigare, la o producție de 350 q/ha, sînt de cca 15 000 lei. Valoarea producției, ținînd seama de procentul mediu de tuberculi comercialibili pe clase de mărimi, este de cca 32 000 lei/ha. Rămîne deci pentru zona de stepă și silvostepă un venit net de cca 17 000 lei/ha.

CALITATEA CARTOFILOR PRODUȘI ÎN CONDIȚII DE IRIGARE ÎN ZONA SUBUMEDĂ ȘI ÎN ZONA SECETOASĂ

Din punct de vedere al producției de tuberculi, zona de stepă și silvostepă, puțin favorabilă pentru cultivarea cartofului, devine foarte favorabilă ca urmare a irigării. Calitatea tuberculilor obținuți aici are un rol hotărîtor, deoarece la cartof, mai mult ca la alte plante, restricțiile de

calitate devin din ce în ce mai hotărâtoare în stabilirea tehnologiei de cultivare.

În ceea ce privește procentul de tuberculi comerciaabili obținut (tabelul 4) nu s-au constatat diferențe semnificative față de acela obținut în tradiționalul bazin de cultivare a cartofului pentru consumul de toamnă—iarnă Brașov. Excepție fac numai nisipurile de la Bechet, unde, pe terasă, procentul de tuberculi comerciaabili a fost incomparabil mai mic. Interesant de semnalat este faptul că procentul de tuberculi comerciaabili mari, din clasa I de calitate, a fost de regulă ceva mai mare în zona de stepă și silvostepă în condiții de irigare, decât la Brașov. Deci din acest punct de vedere cartofii obținuți în zona de stepă și silvostepă nu au fost inferiori celor produși în zona umedă de munte, iar cei produși pe solurile aluvionare din zona subcolinară au fost superiori.

Tabelul 4

Procentul de tuberculi comerciaabili la cîteva soiuri de cartof cultivate în condiții de irigare

Soiul	I.C.C.S. Brașov neirigat		Ștefănești		Secuieni— Roman		Valu lui Traian		Bechet	
	total	cl. I	total	cl. I	total	cl. I	total	cl. I	terasă	luncă
Bintje	85	53	97	89	91	45	92	74	40	77
Ostara	93	57	99	93	—	—	99	80	—	—
Urgenta	91	52	98	92	92	61	96	69	44	72
Brașovean	93	57	99	68	92	42	98	57	31	73
Colina	92	66	97	67	93	46	95	52	44	72
Desirée	92	58	95	69	93	41	97	72	53	86
Merkur	89	58	98	72	92	36	—	—	—	—

Un fenomen de temut este puirea și încolțirea falsă a tuberculilor în cuib, care are loc de regulă în cazul cînd irigarea nu se execută corect, dar care poate să apară și în cazul irigărilor corecte, ca urmare a temperaturilor foarte ridicate din lunile iulie—august. Rezultatele obținute din acest punct de vedere (tabelul 5) sînt însă încurajatoare. În zona subcolinară acest fenomen practic nu a fost constatat, iar în cea

Tabelul 5

Procentul de tuberculi puși (A) și cu încolțire falsă (B) la cîteva soiuri de cartof, cultivate în condiții de irigare în anii 1970—1971

Soiurile	Geoagiu		Mărculești		Valu lui Traian	
	A	B	A	B	A	B
Bintje	2,1	0,4	2,5	4,0	6,3	8,4
Urgenta	—	—	1,7	3,7	2,9	8,3
Brașovean	0,6	0,4	1,7	4,0	3,3	4,4
Desirée	2,0	0,4	4,7	5,7	3,7	9,2
Colina	0,9	0,5	2,5	2,7	4,7	6,2

de stepă procentul de tuberculi puiți a fost redus : pînă la 4,7% la Mărculești și pînă la 6,3% la Valu lui Traian. Acestea reprezintă niște cifre neîngrijorătoare. În ce privește procentul de tuberculi cu încolțire falsă în cuib, fenomen care influențează negativ calitatea culinară a tubercuilor, acesta este mai mare îndeosebi la Valu lui Traian. De aceea, se impune ca în procesul de testare a soiurilor pentru zona de stepă în condiții de irigare să se țină seama și de acest fenomen, iar în tehnologia de cultivare a cartofului în aceste condiții să nu se negligeze măsurile care diminuează încolțirea falsă.

Din analizele efectuate pentru determinarea calităților tehnologice și culinare, prezentăm (tabelul 6) numai doi indici sintetici : conținutul în amidon (determinat fizic) și clasa de calitate culinară. Se constată că, la soiurile de calitate superioară din grupa cartofilor semitimpurii, se manifestă o tendință evidentă de diminuare a calităților culinare prin cultivarea lor în condiții de irigare, comparativ cu clasa de calitate în care aceste soiuri s-au încadrat la Brașov. Trecerea tubercuilor dintr-o clasă de calitate superioară în alta inferioară a fost determinată de sfărîmarea cartofilor în timpul fierberii și de umiditatea pulpei, fapt de care trebuie ținut seama la prepararea cartofilor pai și a salatelor, pentru restul preparatelor neprezentînd importanță. Este necesar însă să semnalăm faptul că fenomenul nu a apărut la soiurile semitardive, unde s-a evidențiat chiar un proces de ușoară îmbunătățire a calității. Se mai constată că la cele trei soiuri semitimpurii experimentate, fenomenul nu a fost constant, de unde rezultă posibilitatea de a se depista și soiuri de mare calitate care să-și mențină această însușire și în condiții de irigare. Cauza principală a diminuării calităților culinare la soiurile semitimpurii este creșterea conținutului în amidon a tubercuilor. În același timp îmbunătățirea calităților culinare la soiurile semitardive are ca principală cauză scăderea conținutului de amidon în tuberculi produși în condiții de irigare în zona de stepă și silvostepă a țării.

O altă ipoteză pe care ne-am pus-o la elaborarea tematicii de cercetare privind posibilitatea cultivării cartofului pentru consumul de toamnă—iarnă în condiții de irigare în zona de cîmpie, se referă la epoca de recoltare. Într-adevăr, aici maturitatea fiziologică a plantelor de cartof este grăbită din cauza condițiilor climatice. La soiurile semitimpurii maturitatea fiziologică are loc de regulă la începutul lunii august, iar la cele semitîrzii la sfîrșitul aceleiași luni. Există posibilitatea ca, în perioada dintre maturitatea fiziologică și recoltarea din luna septembrie, producția de tuberculi să scadă ca urmare a deshidratării parțiale a acestora și a atacului larvelor diferitelor insecte. De aceea s-au efectuat două recoltări, la maturitatea fiziologică a fiecărui soi și în a doua decadă a lunii septembrie. În zona subcolinară, așa cum era de așteptat, s-a constatat o tendință de creștere a producției de la prima la cea de a doua recoltare. În zona de silvostepă și în cea de stepă (tabelul 7) se constată o tendință de scădere a producției, dar nesemnificativă.

Tabelul 6

Calitatea tehnologică și culinară la cîteva soiuri de cartof cultivate în condiții de irigare (media 1970—1971)

Soiul	Brașov neir/gat		Oradea		Ștefănești		Geoagiu		Șimnicu		Secuieni		Mărculești		Valu lui Traian		Bechet (luncă)	
	amidon %	clasa de calitate	amidon %	clasa de calitate	amidon %	clasa de calitate	amidon %	clasa de calitate	amidon %	clasa de calitate	amidon %	clasa de calitate	amidon %	clasa de calitate	amidon %	clasa de calitate	amidon %	clasa de calitate
Bintje	14,4	B	15,3	B/C	15,8	B/C	16,0	B	16,6	B	14,4	B/C	15,1	B/C	15,9	B/C	15,9	B/C
Urgenta	14,1	A/B	15,3	B	14,9	B/C	16,2	B	15,7	B	14,8	B	16,7	B	16,5	B/C	15,4	B
Brașovean	14,2	B	14,2	B/A	14,2	B	14,8	B	14,5	A/B	13,4	B/C	15,2	B/C	15,9	B/C	14,5	B
Desirée	16,5	B/C	15,6	B	14,8	B	16,0	B	15,0	B	15,4	B/C	14,8	B	14,9	B/C	14,5	B
Colina	17,4	B/C	15,9	B	15,9	B	16,9	B	16,1	B	15,0	B/C	15,1	B	15,4	B	14,9	B
Merkur	17,3	C	—	—	—	—	—	—	16,3	B	15,3	B/C	15,3	B/C	15,4	B/C	14,0	B

Tabelul 7

Producția de tuberculi la cîteva soiuri de cartof cultivate în condiții de irigare, în funcție de epoca de recoltare (media pe anii 1970—1971)

Soiul	Șimnicu					Secuieni					Mărculești				
	epoca I		epoca II		dif.	epoca I		epoca II		dif.	epoca I		epoca II		dif.
	q/ha	%	q/ha	%		q/ha	%	q/ha	%		q/ha	%	q/ha	%	
Bintje	339	100	292	86	—47°	313	100	304	97	— 9	391	100	386	99	—5
Brașovean	287	100	250	87	—37	313	100	314	100	1	361	100	375	104	14
Desirée	321	100	279	87	—42	452	100	437	97	—15	424	100	437	103	13
Colina	281	100	282	100	1	388	100	395	100	7	377	100	406	108	29
DL 5%															
DL 1%	45					49					41				
	62					69									

Au apărut însă alte fenomene, de care trebuie să se țină seama, ca îmburuienarea puternică a cîmpului după maturitatea fiziologică a plantelor, și îndeosebi după uscarea plantelor de cartof. Aceasta duce la îngreunarea lucrărilor de recoltare mecanizată a cartofului și la creșterea gradului de vătămare a tuberculilor în timpul recoltării cu combina. Un alt neajuns este existența unui procent ridicat de tuberculi înverziți. Ca urmare a irigării, o parte din solul de pe taluzele biloanelor este antrenat pe rigolele dintre biloane, tuberculii de la suprafață rămînînd descoperiți. În urma uscării vrejilor, acești tuberculi înverzesc, nemaifiind buni pentru consumul alimentar.

Rezultatele obținute la Valu lui Traian (tabelul 8) arată tendința de creștere a producției între cele două epoci de recoltare, mai accentuată în anul 1970. Deosebit de important este însă faptul că procentul de tuberculi puți și procentul de tuberculi cu încolțire falsă în cuiub este mai mare la epoca a doua de recoltare în comparație cu prima epocă de recoltare.

Tabelul 8

Producția de tuberculi de cartof obținută în condiții de irigare în funcție de epoca de recoltare la Valu lui Traian

Soiurile	1970										1971									
	epoca I		epoca II		dif.	tuber- culi pu- iți, %		tuber- culi cu încolț. falsă, %		epoca I		epoca II		dif.	tuber- culi pu- iți, %		tuber- culi cu încolț. falsă, %			
	q/ha	%	q/ha	%		epoca		epoca		q/ha	%	q/ha	%		epoca		epoca			
						I	II	I	II						I	II	I	II		
Bintje	307	100	296	96	—11°°	1	7	9	11	437	100	463	106	26	0	6,2	0	5,7		
Urgenta	293	100	293	100	—	1	4	2	7	425	100	448	105	23	0	2,0	0,6	9,7		
Brașovean	283	100	296	105	13**	1	6	—	3	434	100	447	103	13	0	1,0	1,2	5,7		
Desirée	309	100	329	106	20***	4	6	6	11	450	100	454	101	4	0	1,0	0	7,5		
Colina	313	100	318	105	5	2	5	3	4	420	100	455	108	35*	0	4,5	0,3	8,5		
DL 5%						6										33				
DL 1%						9										45				

REZISTENȚA LA PĂSTRARE A CARTOFILOR PRODUȘI ÎN ZONA DE STEPĂ
ȘI SILVOSTEPĂ ÎN CONDIȚII DE IRIGARE

Votoupal (1970) arată că rezistența la păstrare a cartofului este mai redusă în loturile din recolte mari. Cum în condiții de irigare se obțin producții mai mari și tuberculii au un conținut mai scăzut în substanță uscată, problema rezistenței la păstrare a cartofilor trebuia cercetată în mod deosebit.

Rezultatele obținute cu materialul rezultat de la prima epocă de recoltare (probe de cîte 400 kg din fiecare soi, care au fost păstrate

în containere în condiții de mediu identice, în depozite cu aerisire forțată, la I.C.C.S. Brașov) arată că nu există diferențe demne de luat în considerație în ceea ce privește rezistența la păstrare a cartofilor produși la Brașov în condiții de cultură neirigată și a celor produși în condiții de irigare în zona subumedă și zona secetoasă a țării. Cartofii recoltați la epoca a doua au însă o rezistență scăzută la păstrare (tabelul 9). Procentul de pierderi este alarmant de mare la materialul produs

Tabelul 9

Pierderile înregistrate prin păstrare la soiurile de cartofi cultivate în condiții de irigare

Soiul	Brașov neiri- gat	Valu lui Traian	Mărcu- lești	Bechet luncă	Bechet terasă	Ștefă- nești	Oradea	Secu- ieni	Șim- nicu
<i>Epoca I de recoltare</i>									
Bintje	13,1	7,9	12,6	10,9	16,3			13,3	16,3
Urgenta	13,9	7,0	12,8	10,7	10,9			11,1	14,0
Brașovean	—	10,1	17,0	15,5	18,3			12,6	18,5
Desirée	12,5	5,0	8,8	8,5	8,1			—	11,3
Colina	17,6	—	12,2	16,7	13,6			15,4	11,2
Merkur	—	—	17,9	14,1	14,1			15,4	13,0
<i>Epoca a II-a de recoltare</i>									
Bintje	13,1	12,7	11,1	17,7	21,5	8,8	7,9	11,1	11,2
Urgenta	13,8	18,8	10,7	18,8	19,6	9,4	10,2	10,2	15,2
Brașovean	—	16,7	13,2	30,5	28,4	15,9	12,9	13,2	13,4
Desirée	12,5	10,8	9,6	11,7	13,0	10,4	12,2	15,9	7,6
Colina	17,7	11,3	20,5	29,5	22,7	10,9	10,4	12,1	13,5
Merkur	—	11,9	17,4	19,4	19,4	10,3	18,8	11,7	16,9

la Stațiunea Bechet, atât în cazul cultivării pe nisipurile de pe terasă, cât și în cazul cultivării în luncă. Exceptînd zona nisipurilor, unde nu se poate recomanda cultura cartofului pentru consumul de toamnă—iarnă, în celelalte zone extinderea culturii cartofului pentru acest scop trebuie să se facă paralel cu construirea de depozite pentru păstrarea cartofilor produși.

POSSIBILITATEA PRODUCERII CARTOFULUI PENTRU CONSUM DE TOAMNĂ—
IARNĂ PRIN METODA PLANTĂRII DE VARĂ

Biologic, în condiții de irigare, cartoful poate fi plantat oricînd. Cercetările mai vechi efectuate în țara noastră de Comarnescu și colab. (1953), Berindei (1956), Tușa (1958) și Dumitrescu și colab. (1959) au stabilit tehnologia de cultivare a cartofului în cultură de vară. Respectînd această tehnologie, soiurile experimentate în cul-

tură de primăvară au fost plantate la aceleași stațiuni în prima jumătate a lunii iulie, de asemenea în condiții de irigare. Rezultatele obținute (tabelele 10 și 11) arată că în zona subcolinară producțiile obținute în cultură de vară au fost foarte mici în comparație cu cele obținute în aceleași condiții în cultură de primăvară. De asemenea și în zona de stepă s-au obținut producții foarte mici în comparație cu cele obținute în cultură de primăvară. Cele mai mici producții s-au obținut pe

Tabelul 10

Producția de tuberculi la cîteva soiuri de cartof în cultură de vară în zona subcolinară și în silvostepă

Soiul	Ștefănești				Oradea		Geoagiu		Secuieni—Roman			
	1970		1971		1971		1971		1970		1971	
	q/ha	dif.	q/ha	dif.	q/ha	dif.	q/ha	dif.	q/ha	dif.	q/ha	dif.
Bintje	115	—	105	—	124	—	61	—	133	—	227	—
Urgenta	99	—16	107	2	—	—	62	1	218	85***	202	—25
Brașovean	167	52**	155	50***	147	23	87	26	150	17	244	17
Desirée	200	85***	204	99***	196	72***	125	64*	256	123***	271	44**
Colina	155	40*	117	12	107	—17	63	2	199	66***	243	16
Merkur*)	163	48***	219	114***	95	—29 ⁰	132	71**	226	93***	273	46**

*) În 1970 Merkur, iar în 1971 Ostara.

Tabelul 11

Producția de tuberculi la cîteva soiuri de cartof în cultura de vară

Soiul	Mărculești				Valu lui Traian				Bechet					
	1970		1971		1970		1971		1970				1971	
									terasă		luncă		terasă	
	q/ha	dif.	q/ha	dif.	q/ha	dif.	q/ha	dif.	q/ha	dif.	q/ha	dif.	q/ha	dif.
Bintje	101	—	142	—	105	—	115	—	64	—	244	—	76	—
Urgenta	159	58*	167	25	154	49**	—	—	87	23	193	—51	76	0
Brașovean	158	57*	221	79*	138	34*	155	40**	91	27*	243	—1	100	24*
Desirée	228	127***	295	153***	215	110***	187	72***	121	57***	263	19	97	21
Colina	144	43	227	85**	158	54**	140	25*	35	—29°	125	—119 ⁰⁰	33	—43 ⁰⁰
Merkur*)	172	71*	279	137***	174	69**	117	2	148	84***	218	—26	76	0

*) În 1970 Merkur, iar în 1971 Ostara.

nisipurile de la Bechet. Dacă se mai ține seama și de faptul că materialul produs este extrem de sensibil la vătămare în timpul recoltării și ca atare se păstrează mai greu, se ajunge la concluzia că plantarea de vară a cartofului nu constituie o metodă pentru producerea cartofilor necesari consumului de toamnă—iarnă. Această metodă este indicată pen-

tru înmulțirea cartofilor de sămânță, în condițiile zonei de stepă și silvo-stepă în cultură irigată. Cartofii recoltați din această experiență au fost păstrați separat pe soiuri și în primăvară au fost plantați comparativ cu cei produși în zonele închise. Rezultatele obținute într-un singur an arată (tabelul 12) că prin folosirea materialului de plantare produs de

Tabelul 12

Producțiile de tuberculi realizate la cîteva soiuri de cartof în condiții de irigare, folosind material de plantare produs pe loc prin metoda plantării de vară

Soiurile	Secuieni			Ștefănești			Mărculești			Valu lui Traian		
	producția de tuberculi		B.100	producția de tuberculi		B.100	producția de tuberculi		B.100	producția de tuberculi		B.100
	A	B		A	B		A	B		A	B	
	q/ha	q/ha	A	q/ha	q/ha	A	q/ha	q/ha	A	q/ha	q/ha	A
Bintje	334	488	146	309	386	125	417	376	90	438	463	106
Brașovean	337	465	138	350	373	107	385	391	102	452	447	99
Desirée	449	606	135	389	432	111	451	451	101	431	454	105
Colina	443	529	119	289	353	122	433	441	102	465	455	98
DL 5%	61	47		66	91		71	46		41	33	
DL 1%	85	65		90	123		99	64		54	45	

A=Cu cartofi de sămânță aduși din zona închisă

B=Cu cartofi de sămânță înmulțiți pe loc prin metoda plantării de primăvară.

fiecare stațiune în cultură de vară se pot obține cel puțin aceleași producții ca și cu materialul adus din zonele închise. Rezultatele obținute la Secuieni și Ștefănești arată că există chiar o tendință de creștere a producției la materialul de plantare produs pe loc, în cultură de vară. Apare deci posibilă înmulțirea timp de 2—4 ani a cartofilor de sămânță produși în zonele închise, în ferme specializate, așa cum se practică și în zona favorabilă culturii cartofului din țara noastră.

DISCUȚII

În condiții de cultură neirigată, zona subumedă din țara noastră, respectiv regiunea subcolinară, nu era considerată ca o zonă foarte favorabilă pentru cultura cartofului, îndeosebi din cauza calității tuberculelor recoltați. Alternanța dintre perioadele umede cu cele secetoase în timpul creșterii tuberculelor, caracteristică acestei zone, provoacă puirea și încolțirea falsă a tuberculelor în cuib, deprecindu-i din punct de vedere fizic, din punct de vedere al rezistenței la păstrare și din punct de vedere al calităților culinare. În zona secetoasă, ca urmare a instalării secetei și a temperaturilor ridicate începînd cu luna iulie, în cultură neirigată se pot produce numai cartofi pentru consumul timpuriu.

În condiții de irigare se realizează condiții hidrice și termice corespunzătoare cerințelor biologice ale cartofului pentru consum de toamnă-iarnă. Lunkei și colab. (1965) arată că în bazinul Columbia din Washington, unde temperatura se ridică la 32°C și uneori la peste 38°C se obțin producții mari de cartof, ceea ce pune la îndoială părerea că, cartoful este plantă de climă rece. Cultivarea cartofului și în zone considerate înainte puțin favorabile are la bază, după Golubeva (1966) și faptul că s-au creat multe soiuri care corespund acestor condiții deosebite. Slater (1968) a stabilit că temperatura scăzută din timpul nopții reduce cantitatea de asimilate utilizate pentru creșterea stolonilor și rădăcinilor. Ca atare are loc formarea mai timpurie a tubercuilor. În zona noastră de stepă și silvostepă la sfârșitul lunii aprilie și în luna mai, când are loc procesul de tuberizare, temperaturile sînt scăzute în timpul nopții. De aceea tuberizarea este mai rapidă și apoi condițiile favorabile create prin irigație determină creșterea intensă a tubercuilor. Sale (1966) a constatat că udînd cu ploaie artificială, temperatura solului la adîncimea de 15 cm scade rapid în timpul zilei. Totodată, ca urmare a umidității ridicate a solului, în timpul nopții acesta pierde mai multă căldură din cauza conductibilității mai ridicate. În acest fel, apa de irigație acționează ca regulator termic în zonele cu temperaturi ridicate. Peterson și Weigle (1970) găsesc că temperaturile ridicate sînt dăunătoare cînd cartofii sînt în faza de formare a tubercuilor. Or, în condițiile din țara noastră, instalarea temperaturilor ridicate în zona de stepă are loc mult mai tîrziu, după formarea tubercuilor. De regulă, formarea tubercuilor are loc la toate soiurile în luna mai, iar temperaturile ridicate apar în luna iulie. Sintetizînd rezultatele obținute în ultimii 15 ani, cu privire la cultura cartofului în diferite condiții de umiditate, Singh (1969) ajunge la concluzia că esențială pentru obținerea de producții mari de cartof este umiditatea solului. Aceste rezultate confirmă pe cele comunicate de Berindei (1962) pentru condițiile din țara noastră. Se constată deci că în ultimul timp în literatura de specialitate apar numeroase lucrări cu privire la cultura cartofului în condiții de irigare, îndeosebi pe considerente economice. Sînt de asemenea din ce în ce mai numeroase cercetările în care se apreciază rezistența soiurilor de cartof la temperaturi ridicate și se experimentează cultura cartofului în condiții de irigare în zonele secetoase ale Spaniei, Italiei, Israelului, Egiptului etc. La acestea se adaugă și prezentele rezultate, obținute în zona de silvostepă și de stepă din România.

Programul național privind gospodărirea rațională a resurselor de apă, extinderea lucrărilor de irigații, îndiguiri, desecări și de combaterea eroziunii solului, va contribui la extinderea culturii cartofului în țara noastră. Extinderea culturii cartofului în condiții de irigare în zona de silvostepă și în cea de stepă, pe circa 50 000 ha, creează condiții de reducere a suprafețelor cultivate cu cartof pentru consum în județele de munte.

Este necesar însă să se sublinieze faptul că, la cartof, mai mult ca la alte plante, irigarea necorespunzătoare duce la scăderea producției. Berindei (1961) a arătat că o singură udare aplicată cu întârziere, respectiv după ce plantele au început să sufere de lipsa de apă, a redus efectul tuturor celorlalte udări următoare și ca atare nu s-au mai obținut sporuri de producție. Dar, aplicarea necorectă a irigării poate deprecia considerabil calitatea cartofilor prin puire și încolțire falsă a tuberculelor. Apare deci posibilitatea compromiterii ideii de cultivare a cartofului în condiții de irigare în zona de stepă și silvostepă a țării, nu din cauza cartofului, ci din cauza neaplicării corecte a irigării.

CONCLUZII

1. Cultivarea cartofului pentru consumul de toamnă—iarnă în stepa și silvostepa țării, în condiții de irigare este posibilă, cele mai bune rezultate obținându-se cu soiurile din grupa celor semitârzii; aceasta nu este economică pe nisipurile nivelate din sudul Olteniei, din cauza producțiilor mici care se obțin aici, a procentului redus de tuberculi comerțabili și a procentului ridicat de pierderi la păstrare.

2. Cultivarea cartofului pentru consumul de toamnă—iarnă în condiții de irigare în zonele de stepă și silvostepă este foarte rentabilă, determinând un venit net de circa 17 000 lei/ha.

3. Calitatea fizică a cartofilor, respectiv procentul de tuberculi mari, este mai mare decât la cartoful produs în zona umedă de munte.

4. Puirea și încolțirea falsă în cuib a tuberculelor este practic inexistentă pe solurile aluvionare din zona colinară. În zonele de stepă, procentul de tuberculi puți este neîngrijorător, dar procentul de tuberculi cu încolțire falsă este mai mare. De aceea, esențiala condiție pentru cultivarea cartofului în stepă este irigarea corectă.

5. Calitățile tehnologice și culinare ale soiurilor semitardive cultivate în condiții de irigare, în stepa și silvostepa țării, sînt asemănătoare cu cele ale cartofilor produși în bazinele cu tradiție în zona umedă de munte.

6. Deoarece între maturitatea fiziologică și recoltarea din luna septembrie are loc îmburuienarea puternică a cîmpurilor cu cartof, puirea, încolțirea falsă și înverzirea într-o proporție mare a tuberculelor, este necesar să se pregătească recoltarea prin măsuri speciale pentru evitarea acestor efecte nedorite.

7. În ce privește rezistența la păstrare a cartofilor produși în condiții de irigare apare evidentă tendința de scădere a acesteia, indiferent de zona de cultură și implicit apare necesitatea construirii de depozite speciale pentru păstrarea cartofilor.

8. Nu este economică producerea cartofului pentru consumul de toamnă—iarnă prin metoda plantării de vară din cauza producțiilor mici

realizate, precum și a sensibilității ridicate la vătămare a tuberculilor în timpul recoltării. Plantarea de vară, însă, poate constitui o metodă pentru înmulțirea timp de 2—4 ani a cartofilor de sămânță, în condițiile zonei de stepă și silvostepă.

RESULTS OF STUDIES ON THE POSSIBILITY OF EXTENDING THE CULTIVATION OF POTATOES FOR AUTUMN—WINTER CONSUMPTION IN SYLVO-STEPPE AREAS

SUMMARY

Investigations were carried out on the possibility of increasing the areas under potato by extending its cultivation, under irrigation conditions, also in the arid and semi-arid plain regions of the country. From studies conducted at 8 experiment stations situated in these areas, as well as from the determinations on the cooking and technological qualities and the reaction of the material under storage conditions it resulted that the medium-late group of potato varieties were the most successful. The cultivation of potatoes for autumn-winter consumption on the levelled sands of southern Oltenia was uneconomical due to the low yields obtained. As compared to potatoes grown in the humid mountain area, the percentage of large tubers was higher. In the medium-late varieties there were no differences, as to the cooking and technological qualities, between the crops grown in the traditional regions of the humid mountain area and those grown under irrigation conditions in the steppe and sylvo-steppe areas. The same is also true, to some extent, for resistance under storage conditions. In irrigated crops, however, a higher percentage of erratic sprouting of potato tubers in the hills was recorded. Therefore, an adequate irrigation program appears as an essential condition for the cultivation of potatoes in the steppe area.

ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNGEN IM BEZUG AUF DIE AUSBREITUNGSMÖGLICHKEITEN DES KARTOFFELBAUS, FÜR DEN HERBST—WINTERVERBRAUCH, IN DER WALDSTEPPE UND STEPPE

ZUSAMMENFASSUNG

Es wurde die Möglichkeit der Erweiterung der Kartoffelbauzone durch Ausbreitung des Kartoffelbaus auch in die Gebiete des dünnen und halbdünnen Flachlandes unseres Landes, unter Berieselungsbedingungen, untersucht. Die in acht, in diesen Gegenden gelegenen, Versuchstationen durchgeführten Untersuchungen, die Feststellungen im Bezug auf Küchen- und technologische Eigenschaften und die Art wie das erzeugte Material auf die Lagerung reagiert, zeigten, dass die besten Ergebnisse mit den aus der Gruppe der halbspäten Kartoffeln stammenden Sorten erzielt wurden. Auf den nivelierten Sandböden im Süden Olteniens ist der Kartoffelbau für diesen Zweck nicht möglich. Der Prozentsatz der grossen Knollen war grösser, im Vergleich mit den in der feuchten Gebirgszone erzeugten Kartoffeln. Was die techno-

logischen und Kocheigenschaften anbelangt, wurde festgestellt, dass bei den halbspäten Sorten, in dieser Beziehung, zwischen den in den Becken mit Tradition der feuchten Gebirgszone erzeugten Kartoffeln und jenen unter Berieselungsbedingungen in der Waldsteppe und Steppe erzeugten, kein Unterschied bestand. Mit einigem Vorbehalt, kann man dasselbe im Bezug auf den Widerstand beim Lagern sagen. Jedoch kam bei Berieselungsbedingungen, falsches Keimen der Knollen im Nest, in einem grösseren Prozentsatz vor. Deshalb stellt, für den Kartoffelbau in der Steppenzone, das korrekte Berieseln eine wesentliche Bedingung dar.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ, КАСАЮЩИХСЯ ВОЗМОЖНОСТИ РАСШИРЕНИЯ ПОСЕВОВ КАРТОФЕЛЯ ДЛЯ ОСЕННЕ-ЗИМНЕГО ПОТРЕБЛЕНИЯ В ЛЕСОСТЕПИ И СТЕПИ

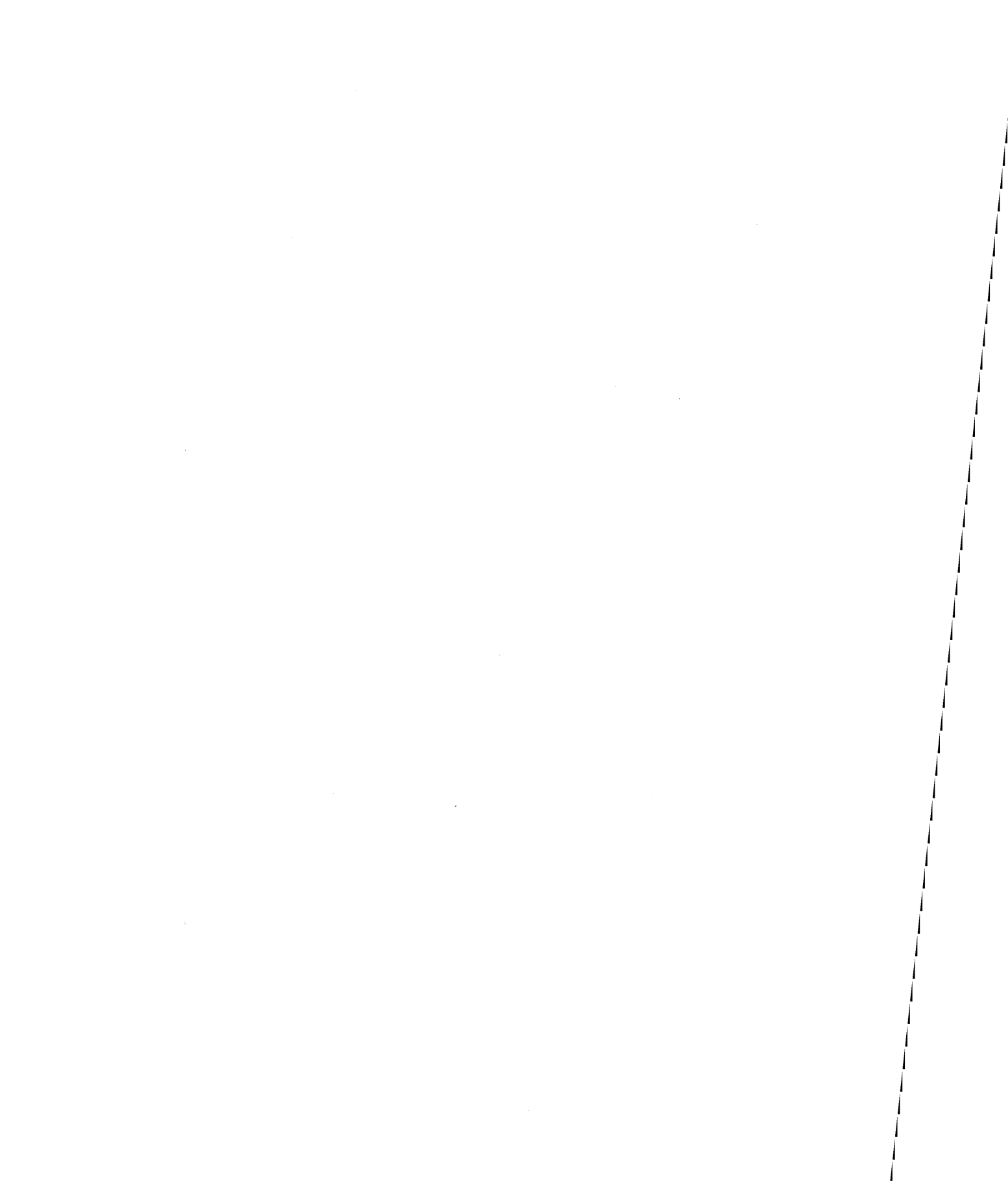
РЕЗЮМЕ

Изучалась возможность расширения зоны культуры картофеля путем внедрения его в засушливую и полузасушливую зоны страны, в условиях орошения. Исследования, проводившиеся на восьми опытных станциях, расположенных в этих зонах, и определения кулинарных и технологических качеств и лежкости полученного материала показали, что лучшие результаты дали сорта из группы среднепоздних. Культура картофеля для осенне-зимнего потребления на планированных песках юга Олтении не является экономически выгодной. Процент крупных клубней был выше по сравнению с картофелем выращивавшимся во влажной горной зоне. Что касается технологических и кулинарных качеств, то установлено, что у полупоздних сортов на наблюдалось разниц в этом отношении между картофелем выращенным в традиционных бассейнах влажной горной зоны и картофелем, выращенным в условиях орошения в степи и лесостепи. С некоторой осторожностью то же можно сказать и в отношении лежкости. В условиях орошения обнаружился однако более высокий процент ложного прорастания клубней в гнезде. Поэтому, правильный полив является существенным условием возделывания картофеля в степной зоне.

BIBLIOGRAFIE

- Berindei M., 1956, *Unele date privind plantarea de vară a cartofului*, Grădina, via și livada, 6.
- Berindei M. și colab., 1961, *Influența regimului de irigație asupra producției și calității tuberculilor de cartof*, Analele I.C.C.A., 29, seria A.
- Berindei M., 1962, *Influența factorilor agrometeorologici și a solului asupra producției de cartof pe solul brun roșcat de pădure de la Moara Domnească*, Analele I.C.C.P.T. Fundulea, seria C.
- Berindei M. și colab., 1969, *Bazine specializate pentru cultura cartofului în Transilvania și nordul Moldovei*, Analele I.C.C.S. Brașov, 1, seria Cartoful.
- Comarnescu V. și colab., 1953, *Plantarea de vară a cartofului*, Grădina, via și livada, 5.
- Dumitrescu Maria și colab., 1959, *Contribuții la agrotehnica plantării de vară a cartofului*, Analele I.C.A.R., seria B, 27.

- G o l u b e v a A. A., 1966, *Vliianie meteorologhiceskih uslovii na rost i razvitie sortov karto-
felea razlicinoi skorospelasti*, Trudi agronomiceskogo fakulteta Vologodskogo Instituta.
- L u n k e l R., B a k e s B., 1965, *Cartofii in bazinul Columbia din Washington*, Amer.
Potato J., 12.
- P e t e r s o n L. E., W e i g l e J. L., 1970, *Varietal response of potatoes to sin conditioning
irrigation*, Amer. Potato J., 3.
- S a i e P. I. M., 1966, *Changes in water and soil temperature during overhead irrigation*, Soils
Fertil., 1.
- S i n g h G., 1969, *A review of the soil — moisture relationship in potatoes*, Amer. Potato J., 10.
- S l a t e r W. m. J., 1968, *The effect of night temperature on tuber irrigation of the potato*,
Eur. Potato J., 1.
- T u ș a Gh. și colab., 1958, *Producerea și înmulțirea materialului de sămânță prin metoda a
două recolte de cartof pe an*, Analele I.C.A.R., seria B, 26.
- V o t o u p a l B., 1970, *Skladovani bramborovyh hliz pochazajicij z podminek razne agrote-
chniky*, Sborn provozne econ. Fakult. Ceskych bude joicich, 8, 1.



CONTRIBUȚII LA STABILIREA METODEI DE PREGĂTIRE PENTRU CULTURILE EXTRATIMPURII A CARTOFILOR DE SĂMÎNȚĂ ÎN VEDEREA PLANTĂRII

V. BUZOIANU

În condițiile Stațiunii Bechet, situată pe nisipurile din sud-vestul Olteniei, s-a studiat timp de 2 ani eficiența a trei metode de încolțire a tuberculilor: 1 — încolțit la lumină în solar cu posibilitate de încălzire, 2 — încolțit la lumină + întuneric în camere cu temperatură dirijată, 3 — iradiere cu magneto-diaflux 30—100 Hz întrerupt aritmic 80' (în 10 zile câte 8'/zi). S-au folosit tuberculi din soiurile Ostara, Bintje și Sirtema. Cea mai mare producție extratimpurie realizată la 40 zile de la răsărit a fost determinată de aplicarea primelor două metode de încolțire (1 și 2). Dintre cele trei soiuri studiate cele mai mari producții s-au obținut la soiul Ostara.

Cultura cartofului extratimpuriu presupune aplicarea unor metode speciale privind pregătirea prealabilă a materialului de plantat, care să favorizeze răsăritul cât mai timpuriu în vederea obținerii unor recolte mari, la recoltări cât mai timpuriu posibile. Încolțirea tuberculilor, forțarea lor etc. sînt metode care contribuie la sporirea producției de cartofi timpurii.

Încolțirea tuberculilor de cartof este o metodă bine cunoscută, care se aplică în toate țările cultivate de cartof. Este recunoscută necesitatea încolțirii tuberculilor în vederea obținerii unor producții extratimpurii. Modul în care trebuie făcută însă această lucrare este încă discutat. Atît la noi în țară cît și în alte țări se aplică mai multe procedee de încolțire a cartofilor de sămîntă, la lumină, la întuneric, sau combinat la lumină și întuneric. Unii cercetători recomandă încolțirea la un regim de temperatură de 8—12°C noaptea și 12—18°C ziua (Constantinescu și colab., 1965). K o p e t z (cit. de B e r i n d e i, 1963) afirmă necesitatea menținerii lădițelor cu cartofi încolțiți la întuneric timp de cîteva zile înainte de plantare, pentru a se preîntîmpina o stag-

nare a creșterii în cazul trecerii bruște a tuberculilor de la lumină la întuneric. K a l f o v (1967) recomandă să se facă încolțirea 20—25 zile la lumină și apoi 21—26 zile la întuneric la temperatura de 2—4°C. D i m i t r e v a (1967) susține metoda încolțirii la întuneric timp de 40 zile. R u d o l f și R i p m a n (1967) recomandă încolțirea la o temperatură de 14—18°C și consideră că nu este potrivită o expunere mai mare de 10 ore la lumină. S c e r i n s k a i a (1966), experimentind menținerea tuberculilor timp de 4—6 zile la temperatura de 25—27°C obține rezultate asemănătoare ca la metoda clasică a încolțirii. Experiențe executate de D u m i t r e s c u și I l i e s c u (1963) precum și de B ă l a ș a și colab. (1969) au scos în evidență rezultatele bune obținute la noi în țară prin tratarea cartofilor cu unde electromagnetice, cu ajutorul aparatului magneto-diaflux.

Experiențele efectuate la Stațiunea Bechet, în anii 1970—1971, au căutat să lămurească efectul diferitelor metode de încolțire asupra producției extratimpurii de tuberculi la mai multe soiuri de cartof, în scopul alegerii celei mai potrivite metode în funcție de soi.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Au fost luați în studiu următorii factori:

Factorul A — soiul: a_1 — Bintje, a_2 — Ostara, a_3 — Sirtema.

Factorul B — metoda de încolțire: b_1 — încolțit în solar la lumină naturală 10 zile la 15—20°C și 35 zile la 8—12°C; b_2 — încolțit la lumină 20 zile (15—20°C) în primele 10 zile și 8 — 12°C în următoarele 10 zile și 25 de zile la întuneric la 4—6°C; b_3 — iradiere cu magneto-diaflux 50 — 100 Hz întrerupt aritmic timp de 80 minute (în 10 zile câte 8 minute/zi); b_4 — neîncolțit.

Metoda b_1 (solar) este folosită în mod curent la Bechet în practica de producție, metoda b_2 , preconizată de cercetătorul bulgar K a l f o v pentru condițiile din Valea Mariței, a dat rezultate destul de bune (K a l f o v, 1967), iar metoda b_3 a dat rezultate apropiate de metoda de încolțire la lumină sau întuneric și e mai ieftină.

Pentru metoda b_1 , s-a construit un solar din rame de răsadniță avînd o lungime de 30 m și lățime de 11 m, cu o suprafață activă de 330 m², putîndu-se încolți o cantitate de 60 t cartof (fig. 1). Solarul a fost acoperit cu folie de polietilenă transparentă. În zilele reci de iarnă solarul a fost încălzit cu ajutorul unui cotlon de cărămidă.

Cartofii au fost așezați în lădițe olandeze în stive de cîte 10 bucăți pe două rînduri alăturate. Între două rînduri de stive s-a lăsat un interval de 50 cm, necesar pentru circulația personalului de deservire și o cît mai bună iluminare. În primăvară, cînd zilele sînt mai călduroase, în timpul zilei se pot scoate mai multe rame pentru a asigura o cît mai bună aerisire.

Menționăm faptul că acest solar a fost folosit la Stațiunea Bechet și pentru forțarea butașilor de vie, lungindu-se în acest fel durata de folosire.

Experiența a fost amplasată după metoda parcelor subdivizate. Ca îngrășămintă s-au folosit: superfosfatul (64 kg/ha P_2O_5) și azotatul de amoniu (128 kg/ha N). Plantatul s-a făcut

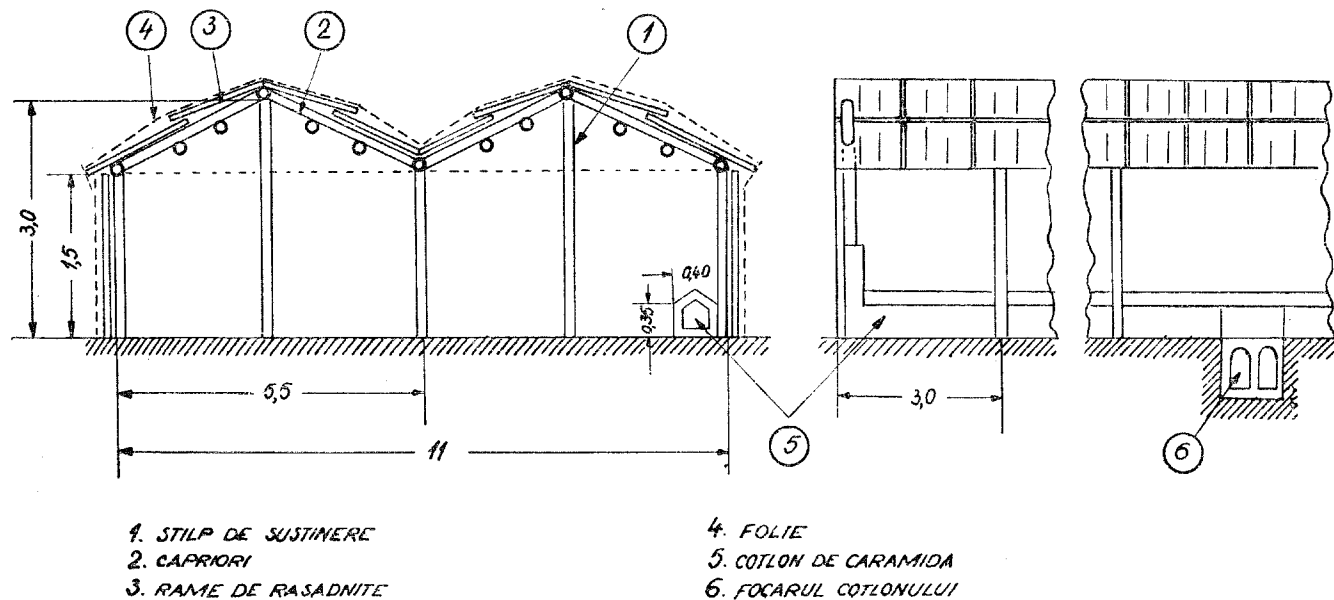


Fig. 1 — Schița solarului construit pentru experimentare.

Fig. 1 — Draught of the protected beds used in the experiments.

în rigole la adâncimea de 6—9 cm. În perioada de vegetație umiditatea solului s-a menținut prin irigare la 70% din capacitatea de câmp pentru apă. Lucrările de întreținere au fost cele obișnuite: 2 prașile mecanice între rânduri și 2 prașile manuale pe rând.

S-au efectuat două recoltări, prima la 40 zile de la răsărire și a doua la 55 zile de la răsărire.

REZULTATELE OBTINUTE ȘI DISCUȚII

Răsăritul plantelor a avut loc diferențiat în funcție de metoda de încolțire folosită (tabelul 1). Se constată că cel mai devreme au răsărit tuberculii care au fost încolțiți în solar; la o zi după aceștia cei

Tabelul 1

Numărul mediu de zile de la plantat la răsărit în funcție de soi
și metoda de încolțire

Soiul	Nr. zile de la plantat la răsărit			
	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄
Bintje	21	22	25	27
Ostara	21	22	26	27
Sirtema	21	22	26	27

încolțiți după metoda Kalfov și la 3—4 zile cartofii iradiați cu ajutorul aparatului magneto-diaflux. Dar cel mai mult interesează producția obținută în funcție de metoda de încolțire. În ce privește soiul, din datele cuprinse în tabelul 2 reiese că soiul Ostara s-a comportat cel mai bine sub acest aspect la ambele epoci de recoltare, urmat de soiurile Sirtema și Bintje. Soiul Ostara a înregistrat cel mai rapid ritm de acumulare al producției la începutul perioadei de vegetație (121,5 q/ha), ritm ce s-a menținut destul de ridicat și în următoarele 15 zile de la prima recoltare (182,8 q/ha), depășind asigurat la aceste două epoci de recoltare cu 16,2—24,2% producția soiului Bintje și cu 10,3—18% producția soiului Sirtema. Se poate de asemenea constata că soiul Bintje nu prezintă o precocitate ridicată de tuberizare și ca atare nu se recomandă pentru culturile destinate recoltărilor timpurii.

Dacă se compară cele trei metode de încolțire cu varianta neîncolțită se constată că toate acestea determină sporuri de producție asigurate statistic (tabelul 2), cuprinse între 17,5—27,9 q/ha la epoca I și de 12,4—25,7 q/ha la epoca a II-a, ceva mai mici deci, ca urmare a faptului că efectul încolțirii începe să se piardă.

Cea mai bună metodă de încolțire este aceea cu solar, care determină cele mai mari sporuri de producție la ambele epoci de recoltare (27,9 și 25,7 q/ha), fiind urmată de metoda de încolțire Kalfov. Folosirea iradierii cu ajutorul aparatului magneto-diaflux a dat sporuri de

Tabelul 2

Influența soiului de cartof și a metodei de încolțire asupra producției de cartofi extratimpurii realizată la cele două epoci de recoltare (media 1970—1971)

Soiul	Epoca I				Epoca a II-a			
	q/ha	%	dif.	semnif.	q/ha	%	dif.	semnif.
Bintje	103,7	100	—		146,3	100,0	—	
Ostara	121,5	116,2	17,8	***	182,8	124,2	36,5	***
Sirtema	109,8	105,9	6,2		155,3	106,2	9,0	*
DL 5%			8,8				8,7	
DL 1%			12,4				12,3	
DL 0,1%			17,5				17,3	
Solar	121,8	129,7	27,9	***	172,9	117,4	25,7	***
Lumină + întuneric	119,6	127,3	25,7	***	166,1	112,8	18,9	**
Magnetodiaflux	111,4	118,6	17,5	***	159,6	106,6	12,4	*
Neîncolțit	93,9	100,0	—		147,2	100,0	—	
DL 5%			8,3				10,5	
DL 1%			11,1				18,9	
DL 0,1%			14,5				25,7	

producție asigurate statistic față de martorul neîncolțit, însă mai mici decât cele realizate la celelalte două metode.

Se constată că soiurile au reacționat diferit la metodele de încolțire studiate (tabelul 3). Soiul Bintje a reacționat cel mai bine la încolțire după metoda recomandată de Kalfov (b_2), dar efectul se pierde la epoca a II-a de recoltare, respectiv sporul de producție a fost la prima epocă de 20,8 q/ha, iar la a doua de 4,3 q/ha. Soiul Ostara a dat cele mai mari sporuri de producție la ambele epoci când tuberculii au fost încolțiți în solar, efectul încolțirii menținându-se și la epoca a II-a (spor 46,3 q și respectiv 55,8 q). Soiul Sirtema a reacționat cel mai bine atunci când a fost ținut la lumină 20 de zile și apoi la întuneric încă 25 zile la temperatura de 4—6°C.

Dacă se urmărește efectul diferitelor metode de încolțire asupra calităților comerciale ale tubercuilor constatăm că pe primul loc este și în acest caz soiul Ostara, urmat de Sirtema și apoi de soiul Bintje (tabelul 4). La prima epocă de recoltare, procentul de tuberculi comerciable a fost mai ridicat la soiurile Ostara și Sirtema în cazul încolțirii la lumină 20 de zile urmată de menținerea la întuneric și temperaturi scăzute 20—25 zile. La epoca a doua de recoltare acest efect se estompează astfel că se obține un procent egal de tuberculi de categoria I și a II-a, indiferent de metoda de încolțire aplicată.

Tabelul 3

Producțiile obținute la cele trei soiuri de cartof în funcție de metoda de încolțire a cartofilor de sămânță la 2 epoci de recoltare

Soiul	Metoda de încolțire	Epoca I				Epoca a II-a			
		q/ha	%	dif	semnif.	q/ha	%	dif.	semnif.
Bintje	b ₁	106,5	116,2	14,9		150,5	105,6	8,0	
	b ₂	112,4	122,7	20,8	***	146,8	103,0	4,3	
	b ₃	104,5	114,0	12,9		147,5	103,5	5,0	
	b ₄ (Mt.)	91,6	100,0	—		142,5	100,0	—	
Ostara	b ₁	143,8	147,4	46,3	***	210,9	135,9	55,8	***
	b ₂	124,1	127,2	26,6	***	187,6	120,9	32,5	***
	b ₃	121,0	124,1	23,5	**	177,9	114,6	22,8	*
	b ₄ (Mt.)	97,5	100,0	—		155,1	100,0	—	
Sirtema	b ₁	115,2	124,4	22,6	**	157,4	106,6	11,2	
	b ₂	122,6	132,3	30,0	***	163,9	112,1	17,7	*
	b ₃	108,6	117,2	16,0	*	153,5	104,9	7,3	
	b ₄ (Mt.)	92,6	100,0	—		146,2	100,0	—	
DL 5%		15,1				17,2			
DL 1%		19,3				24,2			
DL 0,1%		25,2				31,5			

Tabelul

Influența diferitelor metode de încolțire asupra procentului de tuberculi comerciali și asupra eficienței economice

Soiul	Metoda de încolțire	Epoca I				Epoca a II-a			
		% tuber. comer.	prod. comer. qh/a	chelt. supl. lei/ha	venit. lei/ha	% tuber. comer.	prod. comer. q/ha	chelt. supl. lei/ha	venit lei/ha
Bintje	b ₁	66	70,3	2 400	23 000	85	127,9	2 600	26 700
	b ₂	64	71,9	1 900	24 800	85	124,7	1 900	25 900
	b ₃	67	68,9	1 400	22 600	86	126,8	1 400	26 300
	b ₄	64	58,6	—	18 000	85	121,1	—	25 200
Ostara	b ₁	84	120,7	2 400	38 000	96	202,4	2 600	40 400
	b ₂	89	110,4	1 900	35 000	98	183,8	1 900	36 700
	b ₃	84	101,6	1 400	32 000	95	169,0	1 400	33 800
	b ₄	82	79,9	—	25 700	96	148,9	—	29 800
Sirtema	b ₁	68	78,3	2 400	26 500	92	144,8	2 600	28 900
	b ₂	74	90,7	1 900	29 100	92	150,8	1 900	30 100
	b ₃	76	82,5	1 400	25 800	90	138,1	1 400	27 600
	b ₄	71	65,7	—	21 000	91	132,0	—	26 600

Dintr-un sumar calcul economic a rezultat că în funcție de metoda de încolțire folosită cheltuielile au crescut cu 1 400—2 600 lei/ha. În același timp veniturile la unitatea de suprafață au crescut considerabil. Cea mai mare creștere, din punct de vedere al producției comerciale, s-a înregistrat la soiul Ostara, care a reacționat cel mai bine la încolțire. Diferențe destul de mari față de varianta martor (neîncolțit) s-au obținut și la soiul Sirtema. La epoca a II-a de recoltare, deși producțiile cresc, diferențele de venituri față de varianta martor devin mai mici ca urmare a scăderii prețului de cost.

Cheltuielile suplimentare ce se înregistrează se datoresc în special materialelor folosite pentru construirea solarului (ramă de răsadnițe, stâlpi de susținere, geamuri, șuruburi etc.) cit și sumelor necesare pentru procurarea o dată la doi ani a foliei. De asemenea, în fiecare an trebuie făcute unele mici reparații pentru recondiționarea scheletului solarului. La acestea se adaugă anual cheltuieli făcute pentru procurarea com-diferențele de venituri față de varianta martor devin mai mici ca urmare dorite, schimbarea lădițelor din 6 în 6 zile etc.).

CONCLUZII

1. Pentru obținerea de producții extratimpurii, încolțirea cartofilor de sămînță înainte de plantare este o măsură obligatorie. Numai în asemenea condiții este posibilă recoltarea la cca 40 zile de la răsărire.

2. Cheltuielile efectuate cu încolțirea sînt cu prisosință acoperite de veniturile mari care se realizează ca urmare a sporurilor de producție obținute.

3. La recoltarea de la 40 zile după răsărire s-au obținut practic aceleași sporuri de producție la varianta în care încolțirea s-a făcut în solar, cu posibilități de încălzire și la varianta la care aceasta s-a făcut în condiții dirijate de temperatură și lumină în camere special amenajate.

4. Tratarea materialului de plantare cu unde electromagnetice a sporit producția în comparație cu martorul neîncolțit, dar nu la nivelul variantelor la care s-au folosit cartofi de sămînță încolțiți.

5. Între soiuri există oarecare diferență din punct de vedere al reacției la metoda de încolțire, dar analizînd diferențele de producție prin prisma eficienței economice, diferențele practic dispar.

CONTRIBUTIONS TO THE DEVELOPMENT OF A METHOD OF PREPARING SEED POTATO FOR EXTRA-EARLY CROP PLANTING

SUMMARY

The effectiveness of three methods of tuber sprouting was evaluated during 2 years at the Bechet Experiment Station, located on the sands of south-western Oltenia, i.e.: 1— sprouting in the light, in protected beds provided with heating.

2— sprouting in light + dark, in rooms with controlled temperatures, and 3— irradiation with a 30—100 Hz magneto-diaflux switched off arhythmically for 80 minutes (8min/day during 10 days). The experiments were made with tubers from the varieties Ostara, Bintje and Sirtema. The highest extraearly yields were obtained 40 days after sprouting with methods 1 and 2. Ostara gave the highest yields of the three varieties tested.

BEITRÄGE ZUR FESTSTELLUNG EINER METHODE ZUR VORBEREITUNG DER SAMENKARTOFFELN FÜR DEN ANBAU FÜR EXTRAFRÜHREIFE KULTUREN

ZUSAMMENFASSUNG

Unter den in der, auf den Sandböden im Südwesten Olteniens gelegenen, Station Bechet herrschenden Bedingungen, wurde im Verlauf von zwei Jahren, die Wirksamkeit dreier Keimmethoden der Knollen studiert: 1 — Keimen bei Licht im Sonnenlichtgewächshaus mit Heizmöglichkeiten, 2 — Keimen bei Licht + Dunkel in Räumen mit Temperatursteuerung, 3 — Bestrahlung mit Maneto-diaflux 30—100 Hz arhythmisch 80' unterbrochen (in 10 Tagen je 8'/Tag). Es wurden Knollen der Arten Ostara, Bintje und Sirtema verwendet. Die grösste extrafrühe Produktion, in 40 Tagen vom Spriessen verwirklicht, ergab die Anwendung der beiden ersten Keimmethoden (1 und 2). Von den drei untersuchten Sorten wurden die grössten Erträge mit der Ostara-Sorte erzielt.

К УСТАНОВЛЕНИЮ МЕТОДА ПОДГОТОВКИ СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ ДЛЯ ПОСАДКИ В ЭКСТРАРАННЕЙ КУЛЬТУРЕ

РЕЗЮМЕ

В условиях опытной станции Бекет, расположенной на песках юго-западной части Олтении, в течение двух лет изучалась эффективность трех методов проращивания клубней: 1 — проращивание в солярии с возможностью согревания; 2 — проращивание на свету и темноте в помещениях с управляемой температурой; 3 — облучение установкой магнетодиафлюкс в 30—100 гц с неритмическими перерывами в 80 мин. (в течение 10 дней по 8 мин/день). Пользовались клубнями сортов Остара, Бинтже и Сиртема. Наибольший экстраранний урожай, собранный через 40 дней после появления всходов, был получен при применении первых двух методов проращивания (1 и 2). Из трех испытывавшихся сортов наибольшие урожан дал сорт Остара.

BIBLIOGRAFIE

Bălășa M. și colab., 1969, *Cercetări privind sporirea producției și a eficienței economice la cultura cartofului timpuriu prin pregătirea tuberculilor pentru plantat*, Probleme agricole, 11.

- Berindei M., 1963, *Iarovizarea materialului de plantare mijloc de sporirea producției de cartof*, Probleme agricole, 3.
- Constantinescu Ecaterina și colab., 1965, *Cultura cartofului*, Edit. Agro-Silvică, București.
- Constantinescu Ecaterina și colab., 1969, *Cartoful*, Edit. Agro-Silvică, București.
- Demitrieva Z., 1967, *Prornscivanie klubnei v temnih pomęşçeniiakh*, Kartof. Ovoş., 12.
- Dumitrescu M., Iliescu Ileana, 1963, *Iradieria tuberculilor timpurii cu unde electromagnetice*, Grădina, via și livada, 3.
- Kalfov S., 1967, *Vliianie na oletinia i temperatura regim i rătēvetre na posadcinia material vărhu rasteja i razvitiatu na ramitia kartof*, Grădin. loz. Nauka, 4.
- Rudolf W., Ripman R. N., 1967, *Cultura cartofului și depozitarea lui*, I.D.T., București.
- Scerinskaia E. G., 1967, *Vliianie progreva klubnei na urojai rannego kartoŭŭlea* Vestn.s.-h. Nauki, 9.

ÎMBUNĂTĂȚIREA TEHNOLOGIEI DE CULTIVARE A CARTOFULUI EXTRATIMPURIU PROTEJAT CU FOLII DIN MATERIAL PLASTIC

M. BĂLAȘA, I. NEGUȚ, V. BUZOIANU și Gh. DINA

S-au efectuat cercetări privind eficiența protejării culturilor extratimpurii de cartof amplasate pe nisipurile nivelate și irigate din sudul Olteniei și pe solul de tip cernoziom castaniu lutos din Dobrogea. Culturile au fost protejate cu adăposturi joase de tip tunel, acoperite cu folie transparentă din polietilenă, sau prin mulcire cu folie neagră perforată în dreptul fiecărui cuib. S-a constatat că în condițiile naturale specifice de pe nisipuri se obțin producții mai timpurii cu două săptămâni decît pe solurile de tip zonal și concomitent, în asemenea condiții sporește eficiența protejării cu folii din polietilenă a culturilor care sînt plantate în cîmp cît mai timpuriu. Eficiența economică a culturilor protejate crește nu numai prin sporirea producțiilor globale, ci și prin cantitățile de tuberculi aparținînd unor categorii comerciale superioare. Folosirea foliei negre de polietilenă pentru mulcirea culturilor de cartof timpuriu și plantarea tuberculilor prin simpla așezare a lor pe suprafața solului sub folia neagră nu a dat rezultate bune.

Producerea cît mai devreme a unor cantități mari de cartof timpuriu pentru consum se impune din ce în ce mai mult, atît pentru satisfacerea nevoilor de aprovizionare a pieții pe plan intern, cît și pentru cerințele de export.

Tehnologia cultivării cartofului extratimpuriu și timpuriu cuprinde anumite elemente specifice, cum ar fi alegerea și pregătirea terenului, astfel ca să fie asigurată o timpurietate cît mai pronunțată, alegerea soiului și pregătirea tuberculilor înainte de plantare, aplicarea în mod diferențiat a lucrărilor de îngrijire, protejarea culturilor în cîmp cu folii din material plastic.

Din toate aceste particularități pe care le prezintă tehnologia cultivării cartofului extratimpuriu și timpuriu, problema protejării culturilor de cartof cu pelicule din material plastic este cea mai nouă și necesită

încă investigații în vederea elucidării unor aspecte care influențează direct și în mod hotărâtor producția.

Rezultatele cercetărilor efectuate până în prezent la noi în țară și pe plan mondial (Luncă și Baniță 1967 ; Bălașa și colab., 1970 ; Guariento, 1970) scot în evidență avantajele pe care le creează pentru obținerea unor producții extratimpurii, protejarea cu folii din material plastic a culturilor de cartof. Astfel, s-au studiat unele aspecte privind modul de protejare, adică prin întinderea foliei pe sol (mulcire), sau prin așezarea ei sub formă de adăposturi tip tunel, privind durata de protejare și folosirea foliei de culoare neagră și perforată în dreptul fiecărui cuib pentru mulcirea culturii. În ultimul caz se încearcă posibilitatea ca la plantare tuberculii să se așeze pe suprafața solului sub folia neagră în preajma perforărilor, prin aceste perforări să crească în afară la lumină tulpinile verzi ale plantelor, iar sub folie, aproape complet la suprafața solului să se formeze tuberculii noi care să se poată recolta prin înlăturarea foliei negre și simpla adunare a lor.

Cercetările efectuate, ale căror rezultate se prezintă în lucrarea de față, au abordat unele aspecte privind în ansamblu eficiența protejării culturilor de cartof cu folii din material plastic, în vederea obținerii producțiilor extratimpurii, precum și posibilitatea folosirii în acest scop a foliei negre și a foliei transparente perforate, în condițiile specifice solurilor zonale și nisipurilor irigate.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Cercetările s-au efectuat la Stațiunea experimentală pentru culturi irigate Valu lui Traian, pe un cernoziom castaniu lutos format pe loess și, pe nisipuri nivelate, la Stațiunea Centrală de Cercetări pentru Ameliorarea Nisipurilor Bechet. În cadrul acestora s-au investigat două obiective mai importante și anume: folosirea foliei transparente, perforată și neperforată, pentru protejarea culturii extratimpurii de cartof și folosirea cu același scop a foliei negre.

În cadrul unei experiențe alcătuită din 11 variante și executată la Bechet s-au studiat diferite modalități de a proteja prin mulcire cultura extratimpurie de cartof, cu peliculă de polietilenă de culoare neagră în cazul când la plantare tuberculii nu se mai îngroapă în sol, ci doar se așază pe suprafața solului la distanțele stabilite pentru plantat. La martor (V_{10}), tuberculii încolțiți nu s-au mai lăsat pe suprafața nisipului, ci s-au îngropat în întregime în sol (în nisip). Plantarea s-a făcut pe teren modelat în straturi, cu lățimea la coronament de 94 cm și cu rigole printre ele de 46 cm. Pe fiecare strat s-a plantat câte o bandă de două rânduri la distanțe de 30 cm între rânduri și 24 cm între cuiburi pe rând, distanța între benzi fiind de 110 cm (59 524 cuiburi/ha). Plantatul s-a efectuat la 26 martie, folosindu-se tuberculi încolțiți, iar recoltarea la 8 iunie. Toate variantele cu mulci de folie neagră au fost protejate și cu folie transparentă din polietilenă perforată (adăpost sub formă de tunel pentru fiecare bandă de două rânduri). Tunelurile au fost instalate în ziua de 8 aprilie, perforările foliei fiind pe coama fiecăruia. Diametrul perforării a fost de 12 mm și distanța între două perforări de 10 cm.

Tehnologia aplicată culturilor timpurii de cartof a fost cea recomandată pentru fiecare zonă. Astfel, la Valu lui Traian culturile s-au îngrașat cu 20 t/ha gunoi de grajd, aplicat înainte

de arătură de toamnă și cu $P_{80}N_{80}$, administrând 450 kg/ha superfosfat la lucrarea de bază a solului și 250 kg azotat de amoniu, la plantare. La Bechet, s-au administrat toamna 30 t/ha gunoi de grajd și 400 kg/ha superfosfat, adăugându-se primăvara 400 kg/ha azotat de amoniu. În ambele cazuri, culturile experimentale au fost irigate prin aspersiune.

REZULTATELE OBTINUTE ȘI DISCUȚII

În cadrul primei grupe de experiențe s-a urmărit eficiența protejării culturilor extratimpurii de cartof cu peliculă de material plastic asupra producției de tuberculi, în funcție de modul de protejare, de desimea de plantare, de modul în care a fost modelat terenul.

Cu pregnanță iese în evidență faptul că înseși condițiile naturale specifice pentru nisipurile nivelate și irigate de la Bechet asigură obținerea unor producții de cartof mai timpurii în comparație cu condițiile de la Valu lui Traian (tabelul 1). Astfel, pe nisipuri, la Bechet, s-au putut recolta încă de la data de 18 mai producții care au variat de la 9 t/ha în cazul variantei neprotejate și până la 15,5 t/ha în cazul celor mai bune variante, iar la 28 mai, când s-a efectuat cea de a doua recoltare, s-au obținut 17,3 t/ha la varianta neprotejată și 23,4 t/ha la cea mai bună variantă dintre cele protejate. În condițiile naturale de la Valu lui Traian, prima recoltare a fost posibilă de abia la 1 iunie, iar cea de a doua la 16 iunie (tabelele 2 și 3).

Tabelul 1

Temperatura și precipitațiile căzute în anul 1971

Unitatea	Anul	Valori medii lunare				
		martie	aprilie	mai	iunie	iulie

Temperatura, °C

Valu lui Traian	1971	3,5	8,9	16,0	19,7	20,8
	media pe ultimii 29 ani	3,7	9,6	15,2	19,3	21,8
Bechet	1971	5,5	12,4	18,2	20,2	21,2
	media pe ultimii 15 ani	5,0	12,6	18,0	21,5	23,5

Precipitațiile, mm

Valu lui Traian	1971	17,1	15,2	75,6	7,0	52,3
	media pe ultimii 29 ani	23,9	32,3	38,8	49,3	29,2
Bechet	1971	31,7	30,2	96,9	38,3	43,6
	media pe ultimii 15 ani	37,0	48,4	58,9	65,2	51,9

Tabelul 2

Rezultatele obținute prin folosirea foliilor transparente de polietilenă pentru producerea cartofului extratimpuriu
la Valu lui Traian (1970—1971)

Varianta	Re- colta- rea*)	Prod. t/ha (%)	Dif. t/ha (%)	Tuberculi la cuiub cu:				Nr. de zile de la plan- tat la răsărit
				Ø=17—35mm		Ø=peste35mm		
				nr.	g	nr.	g	
V ₁ — Teren bilonat, plantat la 70/30 cm cu tuberculi neîncolțiți, în cultură neprotejată (Mt.)	I	6,0 (100,0)	— —	3,8	43	4,8	172	38
	II	16,3 (100,0)	— —	1,0	85	6,3	357	
V ₂ — Teren bilonat, plantat la 70/30 cm, cu tuberculi încolțiți, în cultură neprotejată	I	14,8 (246,6)	8,8*** (146,6)	1,4	19	6,5	360	31
	II	21,7 (133,1)	5,4* (33,1)	1,2	19	6,9	512	
V ₃ — Teren bilonat, plantat la 70/30 cm cu tuberculi încolțiți, în cultură protejată cu folie din polietilenă; adăpost sub formă de tunel (25.III—24.IV)	I	17,6 (293)	11,6*** (193,3)	1,0	15	5,7	357	21
	II	21,3 (130,7)	5,0 (30,7)	1,3	21	6,3	526	
V ₄ — Teren plan, plantat în benzi a câte 3 rânduri la 35 cm între rânduri și 70 cm între benzi, cu tuberculi încolțiți, în cultură protejată cu folie din polietilenă; adăpost sub formă de tunel (25.III—24.IV)	I	24,4 (406,6)	8,4*** (306,6)	0,9	13	5,9	242	20
	II	30,0 (184,0)	13,7*** (84,0)	1,4	19	5,4	409	

Tabelul 2 (continuare)

Varianta	Re- colta- rea*)	Prod. t./ha (%)	Dif. t/ha (%)	Tuberculi la cuiib cu:				Nr. de zile de la plan- tat la răsărit
				Ø=17-35mm		Ø=peste 35mm		
				nr.	g	nr.	g	
V ₅ — Teren bilonat și erbicidat cu 3,5 kg/ha Prometrin, plantat la 70/30 cm cu tuberculi încolțiți, în cultură protejată, cu folie din polietilenă, pe sol, la 23.III și ierbicidarea la 21.III	I	14,0 (233,3)	8,0** (133,3)	1,4	22	6,7	340	31
	II	21,1 (129,4)	4,8 (29,4)	1,7	29	5,4	445	
V ₆ — Teren bilonat din toamnă, plantat la 70/30 cm cu tuberculi încolțiți în cultură neprotejată	I	15,2 (253,3)	9,2*** (153,3)	1,4	9	6,0	346	31
	II	22,1 (135,6)	5,8*** (35,6)	1,2	18	5,6	489	
V ₇ — Teren bilonat din toamnă și ierbicidat la plantare cu 3,5 kg/ha Prometrin, plantat la 70/30 cm cu tuberculi încolțiți, în cultură protejată cu folie din polietilenă, pe sol, la 23.III și ierbicidat la 21.III	I	15,5 (258,3)	9,5*** (158,3)	0,7	9	5,5	372	25
	II	22,0 (134,9)	5,7* (34,9)	1,7	24	5,6	498	
V ₈ — Teren plan, plantat la 70/30 cm cu tuberculi încolțiți, în cultură protejată cu folie din polietilenă, pe sol la 23.III	I	16,8 (280,0)	10,8*** (180,0)	1,1	17	7,2	393	23
	II	23,1 (141,7)	6,8* (41,7)	1,8	22	6,8	566	

DL 5% = 2,0; 1% = 2,5; 0,1% = 3,5 t/ha (pentru recoltarea I)

DL 5% = 5,3; 1% = 7,1; 0,1% = 9,3 t/ha (pentru recoltarea a II-a)

*) Recoltarea I la 1 iunie, recoltarea a II-a la 16 iunie.

Tabelul 3

Rezultatele obținute prin folosirea foliilor transparente de polietilenă pentru producerea cartofului extratimpuriu pe teren plan nemodelat la Bechet, în 1971

Varianta	Recol- tarea*)	Prod. %	Dif. %	Repertizarea producției pe cate- gorii comerciale (t/ha și %)		
				I 30 g	II 20—30g	III 20 g
V ₁ — Plantat la 70/30 cm (47 600 cuiburi/ha), în cultură neprote- jată cu tuberculi încolțiți (Mt.)	I	9,05 (100,0)	— —	2,44 (27)	3,27 (35)	3,34 (38)
	II	17,32 (100,0)	— —	11,26 (65)	4,68 (27)	1,38 (8)
V ₂ — Plantat la 70/30 cm (47 600 cuiburi/ha), tuberculi încolțiți, în cultură protejată cu folie transparentă din polietilenă, în adăpost tunel pe fiecare rând	I	13,72 (151,6)	4,6*** (51,6)	6,58 (48)	4,66 (34)	2,48 (18)
	II	20,90 (120,6)	3,5** (20,6)	16,93 (81)	3,13 (15)	0,84 (4)
V ₃ — Plantat în benzi de câte 2 rânduri — 70 cm între benzi și 30 cm între rânduri (66 700 cuiburi/ha), tuberculi încolțiți, în cultură protejată cu folie transparentă din polietilenă, în adăpost tunel pe fiecare bandă	I	14,63 (161,6)	5,5*** (61,6)	5,85 (40)	4,97 (34)	3,81 (26)
	II	21,77 (126,0)	4,4** (26,0)	18,29 (84)	2,39 (11)	1,09 (5)
V ₄ — Plantat în benzi de câte 3 rânduri — 70 cm între benzi și 30 cm între rânduri (76 900 cuiburi/ha), tuberculi încol- țiți, în cultură protejată cu folie transparentă din poli- etilenă, în adăpost tunel pe fiecare bandă	I	15,61 (172,5)	6,5*** (72,5)	5,78 (37)	5,31 (34)	4,52 (29)
	II	23,40 (135,1)	6,0*** (35,1)	19,42 (83)	3,04 (13)	0,94 (4)
V ₅ — Plantat în benzi de câte 4 rânduri — 70 cm între benzi și 30 cm între rânduri (83 300 cuiburi/ha), tuberculi încolțiți, în cultură protejată cu folie transparentă din polietilenă, în adăpost tunel pe fiecare bandă	I	15,80 (174,6)	6,7*** (74,6)	6,32 (40)	6,00 (38)	3,48 (22)
	II	22,65 (130,7)	5,3*** (30,7)	17,67 (78)	3,85 (17)	1,13 (5)

DL 5%=1,50; 1%=2,11; 0,1%=2,98 t/ha (pentru recoltarea I)

DL 5%=2,52; 1%=3,52; 0,1%=4,98 t/ha (pentru recoltarea a II-a)

*) Recoltarea I la 18 mai, recoltarea a II-a la 28 mai

Rezultatele cercetărilor efectuate la Valu lui Traian (tabelul 2) confirmă faptul că nu este de conceput o cultură de cartof timpurie, și cu atât mai mult extratimpurie, fără a folosi pentru plantat tuberculi încolțiți în prealabil. În cadrul acestor experimentări, cele mai bune producții le-a dat varianta în care s-au plantat tuberculi încolțiți și cultura a fost protejată cu adăposturi sub formă de tunel, acoperite cu pelicule din polietilenă, asigurându-se o densitate de peste 60 000 cuiburi/ha (V_4), față de celelalte variante, la care densitatea a fost de 46 700 cuiburi/ha. De asemenea se constată că sporul de producție asigurat de celelalte variante față de varianta martor, reprezintă în cazul ambelor recoltări circa jumătate din sporul dat de V_4 .

Și la Bechet numărul de cuiburi/ha a determinat sporuri de producție (tabelul 3), cele mai bune dovedindu-se V_3 și V_4 , cu plantare în benzi de 2—3 rinduri la distanța de 70 cm între benzi și de 30 cm între rinduri, folosind tuberculi încolțiți și protejind cultura cu folie transparentă de polietilenă în adăposturi în formă de tunel pe fiecare bandă. Sporul de producție realizat față de varianta neprotejată în cazul primei recoltări a fost de 6,6 t/ha la Bechet și de 9,6 t/ha la Valu lui Traian. Efectul s-a menținut la fel de ridicat și în cazul celei de a doua recoltări.

Deși în literatură se menționează că în alte țări pe solurile obișnuite s-au obținut rezultate remarcabile în urma așezării tubercuilor încolțiți pe suprafața solului sub pelicula neagră de polietilenă, în cea de a doua grupă de experiențe, în care s-a experimentat pe nisipurile de la Bechet, nu s-au obținut rezultate bune.

Din datele prezentate în tabelul 4 se constată că plantele de cartof au răsărit într-o proporție destul de mică, în general sub 50%, exceptând V_9 și V_{10} , în cadrul cărora tuberculii au fost semiîngropați sau complet îngropați în sol la plantare. În final, proporția de plante recoltabile, adică de plante care au format tuberculi comercializabili a fost și mai mică, variind de la 7% (V_8) și până la 25,7% (V_5). În cazul celor două variante, cu tuberculi semiîngropați sau îngropați în întregime în sol, această proporție a fost de 57,7% (V_9) și 65,9% (V_{10}). Ca o consecință firească, variantele cu tuberculii așezați pe suprafața solului au dat producții foarte mici (tabelul 4), variind de la 0,437 t/ha (V_8) până la 2,257 t/ha (V_6). În concluzie se poate menționa că în condițiile de pe nisipuri, plantarea tubercuilor prin simpla așezare a lor sub folia neagră de polietilenă, pe suprafața solului, nu dă rezultate bune.

În cadrul altei experiențe, executate tot pe nisipuri, la Bechet, s-a cercetat efectul îmbinării protejării culturilor extratimpurii de cartof cu peliculă din polietilenă de culoare neagră — prin mulcire, cu protejarea aceluiași culturi cu adăposturi de tip tunel, acoperite cu peliculă transparentă. De asemenea s-a încercat și folosirea peliculei transparente și perforate, cu scopul de a nu mai efectua zilnic lucrarea de aerisire

Tabelul 4

Rezultatele obținute prin folosirea foliilor perforate de culoare neagră din polietilenă, pentru mulcirea culturii de cartof extratimpuriu la Bechet (1971)

Varianta	Prod. (%)	Dif. (%)	t	Proporția de cuiburi, %	
				răsărite	recoltabile
V ₁ — Foliile cu perforări cu $\varnothing = 2,5$ cm și tuberculii așezați pe sol în dreptul perforărilor	1,477 (15,6)	— 7,978 ^{ooo} (—84,4)	6,1	31,5	15,9
V ₂ — Foliile cu perforări cu $\varnothing = 5$ cm și tuberculii așezați pe sol în dreptul perforărilor	2,071 (22,0)	— 7,384 ^{ooo} (—78,0)	5,6	41,9	21,1
V ₃ — Foliile cu perforări cu $\varnothing = 7,5$ cm și tuberculii așezați pe sol în dreptul perforărilor	1,999 (21,2)	— 7,456 ^{ooo} (—78,8)	5,7	51,9	25,1
V ₄ — Pelicula crestată în cruce, cu lungimea creștăturii de 4 cm și tuberculii așezați pe sol în dreptul creștăturilor	1,499 (16,0)	— 7,956 ^{ooo} (—84,0)	6,1	39,3	23,3
V ₅ — Pelicula crestată în cruce, cu lungimea creștăturii de 7,5 cm și tuberculii așezați pe sol în dreptul creștăturilor	1,777 (19,0)	— 7,678 ^{ooo} (—81,0)	5,8	43,4	25,7
V ₆ — Foliile cu perforări cu $\varnothing = 5$ cm și tuberculii așezați pe sol, fiecare fiind jumătate sub folie și jumătate în dreptul perforării	2,257 (23,0)	— 7,198 ^{ooo} (—77,0)	5,5	46,1	25,6
V ₇ — Foliile cu perforări cu $\varnothing = 5$ cm și tuberculii așezați pe sol, fiecare complet sub folie, de la marginea perforării în direcția rîndului	1,598 (17,0)	— 7,857 ^{ooo} (—83,0)	6,0	34,1	17,8
V ₈ — Foliile cu perforări cu $\varnothing = 5$ cm și tuberculii așezați pe sol, fiecare fiind sub folie la jumătatea distanței dintre cele două perforări în lungul rîndului	0,437 (4,7)	— 9,018 ^{ooo} (—93,3)	6,8	11,5	7,0
V ₉ — Foliile cu perforări cu $\varnothing = 5$ cm și tuberculii plantați numai pe jumătate în sol în dreptul perforărilor	6,892 (72,0)	— 2,563 ^{ooo} (—28,0)	1,8	78,1	57,7
V ₁₀ — Foliile cu perforări cu diametrul de 5 cm și tuberculii îngropați (plantați) în întregime în sol în dreptul perforărilor (Mt.)	9,455 (100,0)	— —	—	80,4	65,9
V ₁₁ — Foliile cu perforări cu $\varnothing = 5$ cm și dispuse în chinconz; tuberculii așezați pe sol în dreptul perforărilor	1,661 (17,3)	— 7,794 ^{ooo} (—82,7)	5,9	41,3	19,6

a culturii, prin înlăturarea peliculei de pe adăposturi la începutul zilei și reaşezarea ei spre sfârşitul zilei.

Rezultatele acestei experiențe în care s-a lucrat cu soiurile Ostara, Sirtema și Jaerla (tabelul 5) arată că cele mai mari producții se obțin la varianta martor (V_1), care n-a fost nici protejată nici ierbicidată. Desigur că la prima vedere acest fapt ar părea paradoxal, dar el are o explicație temeinică. Astfel, V_2 a dat producții care reprezintă 37—48% față de V_1 , deoarece cultura fiind protejată cu folie transparentă perforată nu s-a mai făcut aerisirea zilnică. Numărul de perforări fiind cu totul insuficient, sub adăpost a crescut prea mult temperatura și în acest mod procesul de tuberizare și de creștere a tuberculilor a fost defavorizat. V_3 a dat producții și mai mici, deoarece doza de ierbicid de 4 kg/ha (Prometrin), în condițiile de pe nisipuri s-a dovedit a fi prea mare și ca atare fitotoxică pentru plantele de cartof. V_4 , V_5 și V_6 au realizat producții foarte mici, deoarece la plantare, tuberculii încolțiți s-au așezat pe suprafața nisipului (solului) sub pelicula din polietilenă de culoare neagră.

Într-o altă experiență, în care tuberculii de cartof s-au îngropat în întregime în nisip (tabelul 6), protejarea culturilor cu peliculă perforată din polietilenă de culoare neagră (V_3) a dat un spor de producție la recoltarea I de 22,4%. La această recoltare, V_2 și V_4 au dat producții mult mai mici decât varianta martor (V_1), de 55—57%, doza de 3 kg/ha Prometrin fiind fitotoxică pentru condițiile de pe nisipuri, mai ales că în acest caz cultura era protejată. S-a constatat că sub folia neagră (V_4), temperatura poate ajunge și depăși 40°C, încă din ultima decadă a lunii aprilie. Acest fapt explică de altfel și nerăsărirea plantelor, precum și evoluarea în mod nesatisfăcător a procesului de tuberizare, în cazul plantării tuberculilor încolțiți, prin simpla așezare a lor la suprafața nisipului sub pelicula neagră.

Dacă se compară V_3 cu V_5 , se observă că ultima a dat producții mai mici, datorită protejării culturii și cu peliculă transparentă perforată, ceea ce a determinat creșterea prea mare a temperaturii la suprafața solului, cu toate consecințele ei negative.

Comparind rezultatele obținute, în ansamblu, în cadrul acestei experiențe, care s-a plantat la 3 aprilie cu cele prezentate în tabelul 3, când s-a plantat la 16 martie, se constată că producțiile sînt mai tîrzii în primul caz, iar sporurile de producție determinate de protejarea culturilor cu peliculă transparentă din material plastic, sau cu peliculă perforată de culoare neagră sînt mult mai mici (tabelul 6), reprezentînd în general mai puțin de 50% față de cele din cazul plantării timpurii (tabelul 3). Așadar, se poate preciza că în condițiile de pe nisipurile nivelate și irigate din sudul Olteniei, sporurile de producție determinate de protejarea culturilor extratimpurii de cartof, cu pelicule din material plastic, indiferent de modalitatea protejării, sînt cu atît mai mari, cu cît plantarea cartofului se face mai timpuriu. De asemenea, dozele de

Tabelul 5

Rezultate obținute privind folosirea foliilor perforate — transparente și de culoare neagră — de polietilenă pentru producerea cartofilor extratimpurii (Bechet, 1971)

Varianta	Soiul	t/ha	%	Dif. t/ha	t	Semnif.
V ₁ — Cultura neprotejată și neerbicidată (Mt.)	Ostara	14,337	100,0	—	—	
	Sirtema	13,285	100,0	—	—	
	Jaerla	14,071	100,0	—	—	
V ₂ — Cultura protejată cu folie transparentă perforată din polietilenă — adăpost sub formă de tunel	Ostara	6,050	42,0	— 8,287	3,9	°
	Sirtema	4,928	37,0	— 8,357	5,9	°°°
	Jaerla	6,764	48,0	— 7,305	5,2	°°°
V ₃ — Cultura protejată cu folie transparentă din polietilenă — adăpost sub formă de tunel — și erbicidată cu 4 kg/ha Prometrin în 800 litri apă	Ostara	3,142	21,9	—11,195	5,3	°°°
	Sirtema	1,877	14,0	—11,408	7,5	°°°
	Jaerla	1,821	12,9	—12,250	8,7	°°°
V ₄ — Cultura protejată cu folie neagră perforată din polietilenă pe sol, iar tuberculii la plantare așezați pe suprafața solului, fiecare fiind complet sub folie, de la marginea perforării în direcția rîndului	Ostara	2,571	17,9	—11,766	5,6	°°°
	Sirtema	1,571	11,7	—11,714	7,8	°°°
	Jaerla	2,014	14,3	—12,057	8,6	°°°
V ₅ — Cultura protejată cu folie transparentă perforată din polietilenă — adăpost sub formă de tunel și cu folie neagră perforată pe sol. Tuberculii s-au plantat ca la V ₄	Ostara	2,092	14,7	—12,245	5,8	°°°
	Sirtema	1,214	9,1	—12,071	8,0	°°°
	Jaerla	2,285	16,2	—11,786	8,4	°°°
V ₆ — Cultura protejată cu folie transparentă neperforată (întreagă) din polietilenă — adăpost sub formă de tunel și cu folie neagră perforată pe sol. Tuberculii s-au plantat ca la V ₄	Ostara	1,692	11,9	—13,645	6,4	°°°
	Sirtema	0,857	6,4	—12,428	8,0	°°°
	Jaerla	0,928	6,5	—13,143	9,3	°°°

Tabelul 6

Rezultatele obținute prin folosirea foliilor transparente și de culoare neagră din polietilenă pentru producerea cartofului extratimpuriu la Bechet pe teren plan nemodelat (1971)

Varianta	Recol- tarea*	Prod. t/ha (%)	Dif. t/ha (%)	Repartizarea producției pe categorii comerciale (t/ha și %)		
				I 30 g	II 20-30 g	III 20 g
V ₁ — Plantat la 65/30 cm, cu tuberculi încolțiți, în cultura ne- protejată (Mt.)	I	(9,90 (100,0)	— —	6,93 (70,0)	2,03 (20,5)	0,94 (9,5)
	II	13,98 (100,0)	—	11,60 (83,0)	1,33 (9,5)	1,05 (7,5)
V ₂ — Teren erbicidat înainte de răsărire cu 3 kg/ha Prometrin, plantat la 65/30 cm cu tuberculi încolțiți în cultura prote- jată (de la plantare până la înflorire) cu folie transparentă perforată din polietilenă, în adăpost tunel	I	4,24 (42,8)	-5,67° (-57,2)	2,49 (58,7)	1,10 (25,9)	0,65 (15,4)
	II	8,0 (57,2)	-5,98° (-42,8)	5,96 (74,5)	1,13 (14,1)	0,91 (11,4)
V ₄ — Teren erbicidat înainte de plantare cu 3 kg/ha Prometrin, plantat 65/30 cm cu tuberculi încolțiți în cultura protejată cu folie neagră perforată din polietilenă, pe sol	I	6,60 (55,4)	-3,30 (-44,6)	4,61 (69,9)	1,12 (16,9)	0,87 (13,2)
	II	13,34 (95,4)	-0,64 (4,6)	11,22 (84,1)	1,40 (10,5)	0,72 (5,4)
V ₃ — Plantat la 65/30 cm cu tuberculi încolțiți în cultură pro- tejată cu folie neagră perforată din polietilenă pe sol	I	12,12 (122,4)	2,34 (22,4)	8,57 (70,7)	2,45 (20,2)	1,10 (9,1)
	II	17,82 (127,5)	3,84* (27,5)	14,82 (83,2)	2,00 (11,2)	1,00 (5,6)
V ₅ — Plantat la 65/30 cm, cu tuberculi încolțiți, în cultura pro- tejată cu folie neagră perforată din polietilenă, pe sol și cu folie transparentă perforată din polietilenă pe adăpost tunel	I	10,56 (106,6)	0,66 (6,6)	7,65 (72,4)	1,94 (18,4)	0,97 (9,2)
	II	15,70 (112,3)	1,72 (12,3)	13,06 (83,2)	1,70 (10,8)	0,94 (6,0)

DL 5%=4,24; 1%=6,21 t/ha (pentru recoltarea I)

DL 5%=3,20; 1%=4,50 t/ha (pentru recoltarea a II-a)

* Recoltarea I la 3 iunie, recoltarea a II-a la 17 iunie

3—4 kg/ha Prometrin, pentru ierbicidarea culturilor extratimpurii de cartof, protejate cu folii de polietilenă, sînt prea mari în condițiile de pe nisipuri.

La Stațiunea experimentală Valu lui Traian s-a experimentat de asemenea folosirea peliculei perforate din polietilenă de culoare neagră pentru protejarea, prin mulcire, a culturii extratimpurii de cartof. Se observă (tabelul 7) că în afară de sporurile obișnuite de producție extratimpurie pe care le determină protejarea culturii cu peliculă transparentă (V_2 — în plus cu 36% față de V_1 —Mt); s-au obținut aici producții mai mici față de varianta martor ($V_3 = 64\%$ și $V_4 = 70,6\%$), atunci cînd s-a folosit pelicula de culoare neagră pentru protejarea culturii prin mulcire (tabelul 7).

În primăvara anului 1971, cînd s-a efectuat această experiență, vînturile puternice și frecvente au pătruns pe sub folia din polietilenă de culoare neagră, provocînd umflarea ei și ușoare vibrații, iar în ultimă instanță au determinat întîrzierea și neuniformitatea răsăritului plantelor. Această consecință s-a datorat faptului că stratul de sol de la suprafață s-a uscat, ca și colții tuberculilor de cartof, care s-au și rupt.

La V_5 , la care s-a adăugat și protejarea cu folie transparentă, instalîndu-se adăposturi de tip tunel peste folia neagră perforată drept mulci, s-au obținut producții practic egale cu ale variantei martor.

Ca un corolar al tuturor experimentărilor întreprinse se desprinde faptul că prin protejarea culturilor extratimpurii de cartof cu pelicule din polietilenă, în afară de creșterea producțiilor — și în special a celor timpurii și extratimpurii — sporește în mod considerabil și calitatea producției, privită din punct de vedere comercial. Această sporire a calității comerciale a producției constă în creșterea nu numai a cantității de tuberculi comercializabili, ci și a cantității de tuberculi aparținînd unor categorii comerciale superioare, asigurîndu-se astfel valorificarea cu prețuri mai avantajoase. În consecință eficiența economică a culturilor extratimpurii de cartof sporește mult.

Din analiza datelor tabelului 8, se constată că la experiența A la prima recoltare, s-au obținut numai 2,44 t/ha tuberculi din categoria I în timp ce la variantele protejate, s-au realizat 5,78—6,58 t/ha, ceea ce reprezintă în primul caz 27% din producția totală a variantei, iar în cel de al doilea caz 37—48%.

Această îmbunătățire a calității comerciale a cartofilor, prin sporirea proporției celor de calitate I în urma protejării culturii extratimpurii în cîmp cu folie din material plastic, a dus în ultimă instanță la sporirea sumelor încasate, datorită prețurilor de livrare mai avantajoase. Acest aspect este demonstrat prin faptul că diferența de producție totală prezintă un plus de 51—74% (tabelul 3), în timp ce diferența încasărilor totale realizate reprezintă 61—82% (tabelul 8).

Analizîndu-se datele prezentate în tabelul 8 se pot reliefa cîteva aspecte foarte importante pentru producție. În cadrul variantei martor

Tabelul 7

Rezultatele obținute prin folosirea foliilor transparente și de culoare neagră din polietilenă pentru producerea cartofului extratimpuriu la Valul lui Traian (1971)

Varianta	Recol- tarea*)	Prod. t/ha (%)	Dif. t/ha (%)	Tuberculi la cuib, cu:				Număr de zile de la plantat la ră- sărit
				Ø=17—35 mm		Ø=peste 35 mm		
				nr.	g	nr.	g	
V ₁ — Teren erbicidat la plantare cu 3 kg/ha Prometrin, plantat la 65/30 cm cu tuberculi încolțiți, în cultura neprotejată (Mt.)	I	13,6 100,0	— —	3,8	57,0	6,8	406,2	29
	II	20,7 100,0	— —	1,7	17,0	7,0	523,5	
V ₂ — Teren erbicidat la plantare cu 3 kg/ha Prometrin, plantat la 65/30 cm cu tuberculi încolțiți în cultura protejată cu folie transparentă din polietilenă, în adăpost tunel (24.III—13.V)	I	18,5 136,0	4,9*** 36,0	7,2	75,0	6,8	451,0	21
	II	21,1 101,9	0,4 1,9	3,0	32,0	7,0	564,5	
V ₃ — Teren neerbicidat, plantat la 65/30 cm cu tuberculi încolțiți în cultura protejată cu folie neagră perforată din polietilenă, pe sol	I	8,7 64,0	—4,9°°° —36,0	5,8	63,0	4,1	240,0	36
	II	15,3 73,9	—5,4°° —26,1	3,6	35,0	5,0	445,5	
V ₄ — Teren erbicidat la plantare cu 3 kg/ha Prometrin, plantat la 65/30 cm cu tuberculi încolțiți, în cultură protejată cu folie neagră perforată din polietilenă, pe sol	I	9,6 70,6	—4,0°° —29,4	5,7	47,5	4,0	382,0	36
	II	16,4 79,2	—4,3°° —20,8	4,5	35,0	6,0	589,0	
V ₅ — Teren neerbicidat, plantat la 65/30 cm cu tuberculi încolțiți în cultura protejată cu folie neagră perforată din polietilenă, pe sol și cu folie transparentă din polietilenă, în adăpost	I	14,1 103,7	0,5 3,7	6,3	74,0	5,1	310,0	29
	II	19,8 95,6	—0,9 —4,4	6,0	54,0	7,3	613,0	

DL 5% = 2,7; 1% = 3,6; 0,1% = 4,8 t/ha (pentru recoltarea I)

DL 5% = 3,2; 1% = 4,3; 0,1% = 5,7 t/ha (pentru recoltarea a II-a)

*) Recoltarea I la 6 iunie; recoltarea a II-a la 18 iunie

Tabelul 8

Eficiența economică a culturilor extratimpurii de cartof protejate cu folii din material plastic (Bechet, 1971)

Varianta	Experiența	Recoltarea	Repartizarea producției pe categorii comerciale kg/ha			Variația prețului în funcție de calitate și momentul valorificării lei/kg			Venituri	
			I	II	sub STAS	I	II	sub STAS	total lei/ha	dif. lei/ha
V ₁ (Mt.)	A*)	I	2 440	3 270	3 340	3,00	2,25	—	22 192	—
		II	11 260	4 680	1 380	3,00	2,25	—	27 415	—
	B	I	6 930	2 030	940	2,10	1,55	1,00	18 639	—
		II	11 600	1 330	1 050	1,50	1,15	0,75	19 717	—
V ₂	A	I	6 580	4 660	2 480	3,00	2,25	—	35 805	13 612
		II	16 930	3 130	840	3,00	2,25	—	59 722	12 307
	B	I	2 490	1 100	650	2,10	1,55	1,00	7 584	—11 055
		II	5 960	1 130	910	1,50	1,15	0,75	10 922	— 8 795
V ₃	A	I	5 850	4 970	3 810	3,00	2,25	—	37 305	15 112
		II	18 290	2 390	1 090	3,00	2,25	—	62 700	15 285
	B	I	8 510	2 450	1 100	2,10	1,55	1,00	22 894	4 255
		II	14 820	2 000	1 000	1,50	1,15	0,75	25 280	5 563
V ₄	A	I	5 780	5 310	4 520	3,00	2,25	—	39 457	17 26
		II	19 420	3 040	940	3,00	2,25	—	67 215	19 800
	B	I	4 610	1 120	870	2,10	1,55	1,00	12 287	—6 352
		II	11 220	1 400	720	1,50	1,15	0,75	18 980	—737
V ₅	A	I	6 320	6 000	3 480	3,00	2,25	—	40 290	18 097
		II	17 670	3 850	1 130	3,00	2,25	—	64 215	16 800
	B	I	7 650	1 940	970	2,10	1,55	1,00	20 042	1 402
		II	13 060	1 700	940	1,50	1,15	0,75	22 250	2 533

*) Pentru A au servit datele tabelului 3, iar pentru B cele ale tabelului 6.

neprotejată (V₁), la experiența A, se constată că prin aminarea recoltării cu 10 zile (de la 18 mai la 28 mai) producția totală a crescut cu 91%, iar suma încasată cu 114%, aceste sporuri reprezentind 8,27 t/ha și respectiv 25 222 lei/ha. În schimb la experiența B, care s-a plantat mai târziu față de experiența A (la 3 aprilie față de 16 martie), în urma amânării recoltării cu 14 zile (de la 3 iunie la 17 iunie), producția totală a crescut cu 41% (4,08 t/ha), iar suma încasată cu 6% (1 078 lei/ha).

În concluzie rezultatele arată că mai ales în condițiile de pe nisipuri, chiar în culturile neprotejate, numai datorită plantării foarte timpurii (la 16 martie față de 3 aprilie) se poate realiza la ultima recoltare (a doua) un spor de 27 698 lei/ha, deși sporul de producție este de numai 3,34 t/ha, datorită variației prețului de livrare a cartofilor recoltați.

De asemenea mai poate fi evidențiat faptul că în cadrul experienței A, prin protejarea culturii s-a realizat un spor de 12 000—13 000 lei/ha atunci când s-a menținut același număr de plante la hectar (V_2), ajungându-se prin sporirea numărului de cuiburi la hectar la un spor de 17 000—19 000 lei/ha (V_4). Desigur că spre a fi asigurată o rentabilitate reală a culturilor extratimpurii de cartof, protejate în câmp, sporul de încasări este determinat tocmai de protejarea lor.

CONCLUZII

1. În condițiile de pe nisipuri protejarea cu adăposturi joase de tip tunel acoperite cu folii din material plastic (polietilenă) a culturilor extratimpurii de cartof determină sporuri de producție mult mai mari, decât pe solurile obișnuite de tip zonal.

2. Eficiența protejării cu folii din material plastic a culturilor de cartof în câmp este cu atât mai mare, cu cât acestea se plantează mai timpuriu primăvara.

3. Plantarea tuberculilor de cartof prin simpla așezare a lor pe suprafața nisipului sub folia neagră perforată, folosită pentru protejarea culturii prin mulcire, nu dă rezultate bune.

4. Prin protejarea culturilor extratimpurii de cartof cu pelicule din material plastic, crește eficiența economică nu numai datorită sporirii producțiilor globale, ci și a cantităților de tuberculi corespunzători unor categorii comerciale superioare, asigurându-se astfel valorificarea lor cu prețuri mai avantajoase.

IMPROVEMENT OF THE CULTIVATION TECHNOLOGY OF EXTRA-EARLY POTATO CROPS PROTECTED WITH PLASTIC FOILS

SUMMARY

Studies were conducted on the efficacy of protecting extra-early potato crops grown on the levelled and irrigated sands of southern Oltenia and on the brown loamy chernozem soil of Dobrudja. The crops were protected either by low tunnel-type shelters covered with transparent plastic foils or by mulching with black foils perforated above every hill. It was found that under the natural specific conditions described, the crops yield 2 weeks earlier than on zonal soils

and, that there is an increased efficacy of the protection provided by the plastic foils to field crops planted as early as possible. The economic effectiveness of protected crops raised not only due to the total yield increases, but also as a result of the larger amounts of high-grade tubers harvested. Unsatisfactory results were obtained in the experiments in which early potato crops were mulched with black polyethylene foils or in those in which the tubers were laid directly on soil surface under the black foils.

VERBESSERUNG DER TECHNOLOGIE DER KULTUR BEI DURCH PLASTFOLIEN GESCHÜTZTEN EXTRAFRÜHREIFEN KARTOFFELN

ZUSAMMENFASSUNG

Es wurden bei den, auf den nivelierten und berieselten Sandböden im Süden Olteniens und auf dem Boden vom Typus braunen lehmigen Tschernosjoms in der Dobrogea gelegenen, extrafrühen Kartoffelkulturen, Untersuchungen hinsichtlich der Wirksamkeit des Schützens angestellt. Die Kulturen wurden durch niedrige Schutzvorrichtungen, vom Typ Tunnel, abgedeckt mit durchsichtigen Polyäthylenfolien, oder durch Mulchieren mit schwarzer, über jedem Nest durchlochter Folie. Man hat festgestellt, dass unter natürlichen, für die Sandböden spezifischen Bedingungen, um zwei Wochen frühere Produktionen erzielt werden als auf den Böden vom Zonentypus und gleichzeitig, unter solchen Umständen steigt die Wirksamkeit des Schutzes mit Polyäthylenfolien bei jenen Kulturen die je früher auf dem Felde gepflanzt werden. Die wirtschaftliche Wirksamkeit der geschützten Kulturen steigt nicht nur durch das Anwachsen der Gesamtproduktion, sondern auch durch die höheren Handelskategorien angehörenden Knollenmengen. Das Verwenden der schwarzen Folien zum Mulchieren der frühreifen Kartoffelkulturen und das Anbauen der Knollen durch einfaches Hinlegen auf die Oberfläche des Bodens unter die schwarze Folie, ergab keine guten Resultate.

УЛУЧШЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ЭКСТРАНННОГО КАРТОФЕЛЯ ПОД ЗАЩИТОЙ ПЛАСТМАССОВОЙ ПЛЕНКИ

РЕЗЮМЕ

Проводились исследования, касающиеся эффективности защиты экстранных посадок картофеля, размещенных на спланированных и орошаемых песках южной части Олтеннии и на почве типа каштанового суглинистого чернозема Добруджи. Посадки защищались низкими туннельного типа укрытиями, покрытыми прозрачной полиэтиленовой пленкой, или же путем мульчирования черной перфорированной пленкой каждого гнезда. Установлено, что в естественных условиях, в естественных, пескам можно получать урожаи на две недели раньше, чем на псчвах зонального типа, и в тоже время в этих условиях повышается эффективность защиты полиэтиленовой пленкой наиболее рано посаженных в поле культур. Экономическая эффективность защищенных культур возрастает не только вследствие повышения валовых урожаев, но и вследствие

большого количества клубней более высоких товарных категорий. Применени черной полиэтиленовой пленки для мульчирования ранних посевов картофеля и посадка клубней путем простого размещения их на поверхности почвы под черной пленкой, не дали положительных результатов.

BIBLIOGRAFIE

- Bălaș M. și colab., 1970, *Cercetări privind îmbunătățirea culturii cartofului timpuriu*, Rev. Hort. Vit., 11.
- G u a r i e n t o M., 1970, *Utilizarea tunelelor mari și mici în legumicultură și horticultură*, Documentare curentă III, Hortiviticultura, 20.
- L u n c ă N., B a n i ț ă I., 1967, *Protejarea cartofilor timpurii cu folii de polietilenă*, Rev. Hort. Vit., 2.

INTERPRETAREA UNOR EXPERIENȚE DE CÎMP CU ÎNGRĂȘĂMINTE LA CARTOF PRIN METODA FUNCȚIILOR DE PRODUCȚIE

M. BERINDEI și W. COPONY

Lucrarea are un caracter metodologic, datele experimentale folosite fiind numai de un an. Din schema experimentală $3N \times 2P \times \times 2K + 1 = 13$ variante s-a calculat pentru 5 localități câte o funcție de producție pătratică cu 9 termeni pentru îngrășămintele NPK, coeficienții de determinare multiplă fiind pentru 4 localități mai mari de 94%, iar pentru o localitate de numai 83%. Suprafețele de răspuns calculate și desenate după aceste funcții permit să se găsească variantele optime, evitîndu-se combinațiile de îngrășăminte cu efect de interacțiune negativă pentru care se înregistrează scăderi de producție în urma combinării lor. De asemenea se pot calcula sporurile sau scăderile de producție pentru 1 kg substanță activă aplicat la orice nivel de doză și în orice combinație. Pentru practica agricolă se dă un model cu rețete de îngrășare pentru câte trei nivele de producție la fiecare localitate care cuprinde toate combinațiile NPK interesante cu care producția respectivă poate fi realizată.

Efortul continuu care se face pentru modernizarea agriculturii din țara noastră s-a materializat în mare măsură și la cultura cartofului. Rezolvarea integrală a problemei producerii cartofului de sămînță cu mare capacitate de producție, existența unui sortiment de soiuri deosebit de valoroase și mecanizarea în bună parte a culturii constituie realizări covîrșitoare ale ultimilor 5—10 ani. Toate acestea impun trecerea la folosirea dozelor mari de îngrășăminte chimice, deoarece prin intensificarea culturii cartoful devine mare consumator de elemente nutritive. Ca atare, apare ca deosebit de stringentă folosirea rațională a îngrășămintelor chimice la cultura cartofului. Nu putem însă vorbi de folosirea rațională a îngrășămintelor chimice, atîta timp cît nu se cunosc limitele optime pentru anumite combinații de îngrășăminte. Este de remarcat faptul că limita optimă în combinații de îngrășăminte este în majoritatea cazurilor cu totul alta decît în cazul folosirii singulare a unui

îngrășămint. Pe de altă parte îngrășămintele se pot compensa reciproc în acțiunile lor în anumite limite. În combinații, îngrășămintele pot prezenta fenomene de interacțiune pozitivă sau negativă. Pentru un îngrășămint limita rațională maximă, care asigură producția tehnică maximă, depinde foarte mult de combinația celorlalte îngrășămintele în prezența cărora se aplică.

În lucrări anterioare, Berindei și colab. (1972) și Copony și colab. (1973) au arătat, pe baza unor experiențe în vase de vegetație, importanța metodei funcțiilor de producție pentru cercetările cu privire la folosirea îngrășămintelor la cultura cartofului. Într-adevăr, cercetările care se fac prin metoda analizei varianței în condiții de câmp necesită mulți martori deoarece metoda se bazează pe principiul comparațiilor. Spre exemplu, efectul azotului sau al fosforului dintr-o combinație NP nu se poate stabili decât în cazul în care se montează și o variantă numai cu N sau numai cu P. Rezultatul pentru efectul azotului din combinația NP se obține prin scăderea rezultatului pentru varianta N. La fel și pentru fosfor. În această situație în majoritatea cazurilor însă rezultatele sînt încărcate de erori, deoarece efectul azotului sau fosforului în combinație este practic întotdeauna altul decât suma efectelor singulare. Aceasta din cauza efectelor de interacțiune între aceste elemente care există aproape pe orice sol și în orice condiție.

Metoda funcțiilor de producție permite însă să se stabilească legăturile cauzale dintre fenomene, în cazul de față dintre dozele și îngrășămintele diferite folosite. De asemenea, așa cum s-a arătat în lucrările citate, se poate calcula sporul pentru 1 kg îngrășămint substanță activă aplicat, care variază foarte mult cu nivelul total de îngrășămint folosite. În afară de aceasta, metoda permite găsirea tuturor combinațiilor posibile cu care un anumit nivel de producție poate fi realizat. Din aceste combinații posibile fermierul își poate alege varianta care îl satisface cel mai mult, din punct de vedere financiar, al posibilităților locale și al scopului urmărit.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

În prezenta lucrare se interpretează rezultatele unei experiențe cu îngrășămint de tipul $3 \times 2 \times 2 \times 1$, care s-a urmărit în 5 puncte și anume: I.C.C.S. Brașov, pe un sol humico-semigleic, S.C.A.N. Bechet, pe nisipuri nivelate, C.A.P. Finiș, județul Bihor, pe un podzol, C.A.P. Păunești, județul Vrancea, pe sol aluvial și C.A.P. Curtuișeni, județul Bihor, pe sol nisipos. Variantele experienței au fost: V_1 — neîngrășat (Mt.); V_2 — $N_{60}P_{50}$; V_3 — $N_{60}P_{50}K_{80}$; V_4 — $N_{60}P_{100}$; V_5 — $N_{60}P_{100}K_{80}$; V_6 — $N_{120}P_{50}$; V_7 — $N_{120}P_{50}K_{80}$; V_8 — $N_{120}P_{100}$; V_9 — $N_{120}P_{100}K_{80}$; V_{10} — $N_{180}P_{50}$; V_{11} — $N_{180}P_{50}K_{80}$; V_{12} — $N_{180}P_{100}$; V_{13} — $N_{180}P_{100}K_{80}$.

Lucrarea are scopul de a demonstra posibilitățile mult mai mari de interpretare a experiențelor cu îngrășămintele, efectuate în condiții de câmp, prin folosirea la calcularea rezultatelor a metodei funcțiilor de producție. Totodată, se verifică, de data aceasta pe baza unor rezultate

obținute în experimentări de câmp, concluziile la care s-a ajuns din punct de vedere metodologic în experiențele din vase de vegetație, prin folosirea metodei funcțiilor de producție pentru calcularea și interpretarea rezultatelor.

Funcțiile de producție calculate sînt de tip pătratic pentru 3 factori. S-au calculat funcții cu 9 termeni, unde fiecare factor a intrat la puterea întâi și la puterea a doua, și termenii de interacțiunea întâi între cei trei factori (C o p o n y și colab., 1973; G î l c ă și colab., 1970; H e a d y și D i l l o n, 1965). Pe lîngă coeficienții de regresie, pentru fiecare termen s-au calculat și coeficienții de determinație multiplă, care indică ponderea importanței pentru fiecare termen din funcția de producție (C o p o n y și colab., 1973). Funcțiile marginale sînt calculate prin derivare parțială din funcția de producție. Izoproducțiile s-au obținut din ecuațiile calculate pentru azot și pentru potasiu, ecuații care reprezintă soluția care satisface funcția de producție pentru aceste elemente. Cu ajutorul acestor ecuații s-au calculat toate combinațiile NPK cu care se pot realiza cîte 3 nivele de producție. Pentru fiecare localitate s-au ales cîte 2 nivele de producție realizate în experiență și una peste nivelul maxim realizat. Toate rezultatele, inclusiv cele pentru reprezentarea suprafețelor de răspuns, au fost calculate cu ajutorul calculatoarelor.

INTERPRETAREA REZULTATELOR

Din datele tabelului 1 reies evident diferențele mici care există între producțiile realizate în experiențe și cele calculate. Așadar, există posibilitatea ca, odată stabilită ecuația funcției de producție pentru o experiență multianuală cu îngrășăminte, să avem la dispoziție pentru

Tabelul 1

Producțiile de cartof, realizate și calculate cu ajutorul funcțiilor de producție (q/ha)

Varianta	I.C.C.S. Brașov			S.C.A.N. Bechet			C.A.P. Finiș			C.A.P. Păunești			C.A.P. Curtuișeni		
	realizat	calculat	dif.	realizat	calculat	dif.	realizat	calculat	dif.	realizat	calculat	dif.	realizat	calculat	dif.
V ₁ — neîngrășat (Mt.)	236	236	0	94	92	-2	172	171	-1	171	170	-1	195	193	-2
V ₂ — N ₆₀ P ₅₀	257	256	-1	172	168	-4	196	196	0	261	253	-8	236	241	5
V ₃ — N ₆₀ P ₅₀ K ₈₀	286	282	-4	164	166	2	222	223	1	288	282	-6	353	343	-10
V ₄ — N ₆₀ P ₁₀₀	257	264	7	175	179	4	191	185	-6	289	306	17	234	246	12
V ₅ — N ₆₀ P ₁₀₀ K ₈₀	296	293	-3	175	173	-2	208	206	-2	276	284	8	338	335	-3
V ₆ — N ₁₂₀ P ₅₀	258	255	-3	180	182	2	210	210	0	274	290	16	280	271	-9
V ₇ — N ₁₂₀ P ₅₀ K ₈₀	254	269	15	188	189	1	238	235	-3	297	313	16	357	373	16
V ₈ — N ₁₂₀ P ₁₀₀	274	262	-12	204	200	-4	213	217	4	324	321	-3	308	291	-17
V ₉ — N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₈₀	281	278	-3	202	202	0	238	236	-2	319	293	-26	362	380	18
V ₁₀ — N ₁₈₀ P ₅₀	272	278	6	208	209	1	202	201	-1	356	352	-4	244	245	1
V ₁₁ — N ₁₈₀ P ₅₀ K ₈₀	292	281	-11	225	222	-3	221	224	3	380	370	-10	352	346	-6
V ₁₂ — N ₁₈₀ P ₁₀₀	283	283	0	233	232	-1	225	226	1	356	361	5	258	279	21
V ₁₃ — N ₁₈₀ P ₁₀₀ K ₈₀	285	287	2	238	240	2	240	243	3	322	327	5	371	368	-3

Funcțiile de

I.C.C.S. Brașov			S.C.A.N. Bechet			C.A.P.
Factorii în ordinea ponderii	coeficienții de regresie pt. producția de tuberculi q/ha	D*) %	factorii în ordinea ponderii	coeficienții de regresie pt. producția de tuberculi q/ha	D*) %	factorii în ordinea ponderii
PK	0,00025	37	N	-0,10954	81	NK
N	-0,57231	56	P	2,08095	96	NP
P	1,20293	62	P ²	-0,01315	98	K ²
K ²	0,000759	65	NK	0,00158	93	PK
NK	-0,00243	73	N ²	0,00146	99	P ²
N ²	0,00326	79	NP	0,00200	99	P
P ²	-0,00642	83	PK	-0,00118	99	N ²
NP	-0,00050	83	K ²	-0,00233	99	N
K	-0,14634	83	K	0,12935	99	K
—	235,51526		—	91,91920		—

*) Coeficienții de determinație multiplă.

un timp îndelungat o gamă largă de variante, rezultată din calculele privind folosirea adecvată a îngrășămintelor. Dar, ceea ce este și mai important, dacă această funcție se stabilește și în dependență de condițiile climatice și de cele de sol, apare posibilitatea de a da rețete de îngrășare pentru orice producție, cu restricțiile de calitate respective, pentru condițiile concrete din localitatea respectivă.

În tabelul 2 se dau funcțiile de producție calculate pentru cele 5 localități, iar în diagramele 1—5 sînt reprezentate suprafețele de răspuns pentru scopurile producției calculate din funcțiile de producție pentru fiecare din cele 5 localități. În primul rînd trebuie remarcat faptul că funcțiile respective redau cu o precizie de cel puțin 95% (excepție I.C.C.S. Brașov), variația producției cu creșterea dozelor de NPK. În al doilea rînd se remarcă faptul că efectul îngrășămintelor este foarte diferit în cele 5 localități cercetate, ceea ce rezultă atît din funcțiile de producție (ordinarea importanței factorilor și valorilor foarte diferite ale coeficienților), cît și din forma foarte diferită a suprafețelor de răspuns. Efectul atît de variat al îngrășămintelor în diferite localități se datorește desigur condițiilor de sol și climă foarte diferite. Din această cauză, interpretarea rezultatelor se face separat pentru fiecare localitate în care s-a experimentat.

I.C.C.S. Brașov. În funcție de producție pentru Brașov (tabelul 2) pe locul întii se află factorul de interacțiune pentru fosfor-potasiu, care explică 37% din variația producției. Urmează azotul, care ridică determinația asupra producției (împreună cu interacțiunea PK) la 56%. Influența fosforului se situează pe locul 3, el mărind determinația la 62%.

Tabelul 2

producție calculate

Finiș		C.A.P. Păunești			C.A.P. Curtuișeni		
coeficienții de regresie pt. producția de tuberculi q/ha	D*) %	factorii în ordinea ponderii	coeficienții de regresie pt. producția de tuberculi q/ha	D*) %	factorii în ordinea ponderii	coeficienții de regresie pt. producția de tuberculi q/ha	D*) %
—0,00041	50	N	0,30558	79	K	1,11771	81
0,00508	69	P	1,47839	83	NP	0,00417	87
0,00258	80	NP	—0,00617	90	PK	—0,00262	88
—0,00135	85	N ²	0,00347	90	P	—1,06551	89
—0,00222	86	P ²	—0,00138	91	P ²	0,00556	91
—0,13587	91	K ²	0,01824	91	N ²	—0,00792	93
—0,00323	96	PK	—0,01063	95	N	1,72055	96
0,56085	99	NK	—0,00127	95	K ²	0,00355	96
0,22369	99	K	—0,48174	95	NK	0,00000	96
171,35063		—	169,69598		—	193,22240	

Restul elementelor din ecuație măresc până la urmă determinația la 83%. Aceasta înseamnă că dozele de NPK, aplicate în această experiență, pot explica la Brașov 83% din variațiile producției. Restul de 17% reprezintă inegalitățile determinate de sol, erori experimentale etc. De remarcă este faptul că la Brașov (spre deosebire de alte localități) nu există un element dominant, care să hotărască soarta producției. Dintre cei 9 termeni ai ecuației 7 au o acțiune individuală bine determinată (primii 7 termeni din ecuație). În afară de aceasta, factorii principali determină cam în aceeași măsură variația producției: interacțiunea PK — 37%, azotul — 19%, restul de factori 27%.

În tabelul 3 sînt redată funcțiile pentru producția marginală, adică relațiile cantitative pentru sporul pe 1 kg de substanță activă, care se realizează prin aplicarea a 1 kg îngrășămînt s.a. la anumite nivele de îngrășare. Aceste ecuații se obțin prin derivare parțială pentru cîte o variabilă (adică pentru un fel de îngrășămînt) din funcția de producție. Pentru cazul aplicării numai a unui singur fel de îngrășămînt (azot, sau fosfor, sau potasiu) producțiile marginale (denumite și sporul adițional) pot fi urmărite în același tabel. Pentru primul kg de azot sau de potasiu se înregistrează o depresiune de producție de 56,6 respectiv 13,1 kg tuberculi, pe cînd la fosfor se înregistrează un spor de 119,1 kg. Pentru al cincizeci și unu-lea kg, la azot depresiunea de producție scade la 20,6 kg, la fosfor sporul de producție ajunge la 56,1 kg, iar la potasiu sporul ajunge la 61,2 kg tuberculi. Pentru al o sută unu-lea kg îngrășămînt s.a. la azot sporul de producție este de 8 kg și la fosfor de 8,1 kg.

Dozele raționale maxime pînă la care un îngrășămînt poate fi aplicat din punct de vedere tehnic (nu economic) se pot deduce tot din

Tabelul 3

Funcțiile marginale pentru producția de tuberculi I.C.C.S. Brașov

$$y'N = q/\text{ha pt. 1 kg N} = -0,57231 + 0,00652 N - 0,00050 P_2O_5 - 0,00243 K_2O$$

$$y'P = q/\text{ha pt. 1 kg } P_2O_5 = 1,20293 - 0,01284 P_2O_5 - 0,00050 N + 0,00025 K_2O$$

$$y'K = q/\text{ha pt. 1 kg } K_2O = -0,14634 + 0,01518 K_2O - 0,00243 N + 0,00025 P_2O_5$$

Producții marginale

Nivelul de aplicare	Azot	Fosfor	Potasiu
	kg cartofi pentru 1 kg substanță activă		
0—1	—56,6	+119,1	—13,1
10—11	—50,7	+107,5	+0,5
25—26	—40,9	+88,2	+23,3
50—51	—20,6	+56,1	+61,2
75—76	—8,3	+24,0	+99,2
100—101	+8,0	+8,1	—

Dozele raționale maxime, respectiv minime, calculate după funcțiile marginale

Pentru azot			Pentru fosfor			Pentru potasiu		
Nivel de aplicare		doza minimă	nivel de aplicare		doza minimă	nivel de aplicare		doza minimă
P	K		N	K		N	K	
0	0	87,8	0	0	93,7	0	0	9,6
100	0	95,2	180	0	86,5	180	0	32,0
0	80	118,0	0	80	95,0	0	100	8,0

funcția pentru producția marginală. La aceste doze limită, sporul este 0. Ele reprezintă punctul maxim sau minim al curbelor de producție și indică limita până la care se realizează sporurile respectiv depresiunile de producție.

În cazul dozelor minime, aplicarea îngrășămintelor până la nivelul respectiv produce depresiuni de producție și numai peste aceea limită începe sporul. În cazul dozelor maxime, până la realizarea lor prin folosirea dozelor inferioare de îngrășămintă se realizează sporuri de producție și după aceea depresiuni de producție. Aceste doze maxime sau minime depind însă întotdeauna în cazul unui îngrășămint de combinația celorlalte îngrășămintă cu care se aplică.

Pentru I.C.C.S. Brașov (tabelul 3), la folosirea azotului s-au înregistrat pentru dozele mici și medii depresiuni de producție, și numai pentru dozele mari sporuri. În cazul aplicării azotului fără fosfor și potasiu, doza minimă de la care încep sporurile de producție este de 87,8 kg/ha N. În cazul aplicării azotului pe un fond de P_{100} această doză limită pentru azot se ridică la 95,2, iar pe un fond de K_{80} , chiar la 118 kg/ha N. Se observă deci că atât fosforul cât mai ales potasiul accentuează efectul negativ al azotului.

La folosirea fosforului (element care a dat sporuri însemnate pentru dozele mici și medii), când se aplică singur, doza rațională maximă este de 93,7 kg/ha P_2O_5 . Pe un fond de N_{180} limita scade la 86,5, iar pe un fond de K_{80} crește la 95. Sporurile se obțin sub aceste doze.

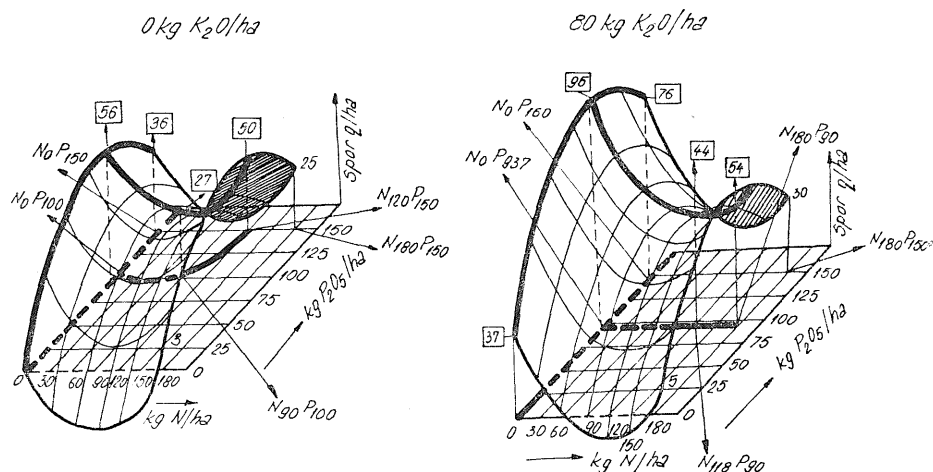


Fig. 1 — Suprafețele de răspuns pentru sporul de producție în planul NP pe două nivele de potasiu, la Brașov.

Fig. 1 — Response areas for yield increase in the NP pattern with two potassium levels, at Brașov.

Peste ele încep depresiunile de producție. În cazul aplicării potasiului, pentru primele doze se înregistrează mici depresiuni de producție, care apoi se transformă la folosirea dozelor ceva mai mari în sporuri din ce în ce mai însemnate. Pentru cazul aplicării numai a potasiului singur limita de la care începe sporul este de 9,6 kg/ha K_2O . În prezența a N_{180} această limită crește la 32, iar în prezența a P_{100} , ea scade la 8,0 kg/ha K_2O .

Variația sporului total de producție, funcție de dozele NP, pe nivelele constante de K_0 și K_{80} (fig. 1), pornește de la un nivel de 235 q/ha tuberculi, producție care corespunde matorului neîngrășat. Acest nivel de pornire ridicat al producției, care se datorește fertilității naturale ridicate a solului humico-semigleic de la I.C.C.S. Brașov și condițiilor climatice favorabile din anul respectiv, explică efectele neașteptate și relativ mici ale îngrășămintelor pe acest sol.

Sporurile cele mai mari s-au înregistrat pentru fosfor în absența azotului: 56 q pentru $N_0P_{100}K_0$ și 95 q pentru $N_0P_{94}K_{80}$. Aplicarea azotului fără fosfor, atât în lipsa potasiului cât și în prezența a 80 kg/ha K_2O a scăzut producția sub limita matorului neîngrășat. Din diagramă (fig. 1) mai rezultă că efectul pozitiv al fosforului este redus de prezența azotului pe măsura creșterii dozelor de N pînă la limitele din tabelul 3 (care

depind de combinația PK cu care se aplică azotul). Peste aceste limite efectul fosforului începe din nou să crească cu creșterea dozelor de azot. Astfel, în lipsa potasiului, cu $N_{120}P_{150}$ s-a realizat un spor de 50 q/ha tuberculi (comparativ cu 56 q pentru N_0P_{100} și 27 q pentru $N_{60}P_{125}$). În prezența a K_{80} , sporurile maxime pentru fosfor au variat între limitele următoare: 95 q pentru N_0P_{94} , 44 q pentru $N_{118}P_{90}$ și 54 q pentru $N_{180}P_{88}$.

Din diagrame se observă deci că, la Brașov, în anul experimentării, aplicarea azotului a condus la scăderi importante de producție. Sporuri s-au înregistrat numai pentru fosfor și potasiu. Liniile groase din cele două suprafețe de răspuns indică curbele de producție optime. Astfel, producțiile maxime s-au realizat în absența azotului numai cu fosfor pe ambele nivele de potasiu.

S.C.A.N. Bechet. Spre deosebire de Brașov, la Bechet, din funcția de producție (tabelul 2) rezultă că elementul principal, care a determinat variația producției, a fost azotul. Acest element explică 84% din variațiile înregistrate. Elementul următor în ordinea ponderii a fost fosforul: el a ridicat determinația asupra producției pînă la 98%. Celelalte elemente din funcția de producție nu au mai contribuit practic la variația producției decît în măsură foarte mică. Din diagramele cuprinse în figura 2 rezultă că producția a crescut foarte mult cu creșterea dozelor de fosfor. În lipsa azotului sporurile maxime s-au realizat cu 75 kg/ha P_2O_5 , atît pe nivelul K_0 cît și pe cel de K_{80} . Sporurile respective au fost de 83 și 71 q/ha cartofi. De remarcat faptul că producția a scăzut cu adăugarea potasiului la rețeta de îngrășare. Acest fapt rezultă și din tabelul 4 în care se poate vedea că la P_{50} s-a înregistrat o depresiune de producție egală cu 10,3 kg/ha tuberculi, pentru 1 kg K administrat. Cu creșterea dozei de potasiu, scăderea producției s-a accentuat, ajungîndu-se la nivelul de K_{75} la un minus de producție egal cu 22 kg/1 kg K administrat. Din figura 2 mai rezultă că efectul fosforului peste nivelul de 75 kg/ha a devenit negativ cînd acest element s-a administrat fără azot. Scăderile de producție care se înregistrează peste P_{75} sînt foarte accentuate. Din tabelul 4 rezultă că la P_{75} se mai înregistrează încă un spor de 11 kg pentru 1 kg de fosfor administrat, dar la P_{100} producția scade cu 55 kg tuberculi/ha, pentru 1 kg s.a. După cum rezultă din cele două desene din figura 2 această situație se menține pe toate nivelele de azot. Există totuși o deosebire față de nivelul N_0 și anume: cu creșterea dozei de azot din rețetele de îngrășare punctul maxim al curbelor se deplasează spre cantitățile mai mari de fosfor. Astfel, la nivelul N_{180} producția maximă s-a înregistrat cu P_{100} . În aceste condiții sporurile înregistrate au fost de 141 și 149 q/ha tuberculi pentru nivelele K_0 și K_{80} . Pentru potasiu rezultă deci că și la acest nivel de NP nu se înregistrează practic nici un spor. Din tabelul 4 se constată că numai la dozele mici de potasiu s-a realizat spor de producție. În jur de K_{25} acest spor devine aproape nul, iar la P_{50} și P_{70} se obțin deja depresiuni

de 10 respectiv 22 kg tuberculi/kg s.a. În privința azotului se înregistrează la început depresiuni de producție pentru dozele mici, care la nivelul de N_{30} încep să se transforme în sporuri de producție. Aceste sporuri sînt relativ mici în comparație cu alte unități și nu ajung decît la 30—40 kg tuberculi pentru 1 kg s.a. administrată la nivelul de N_{150} respectiv N_{180} .

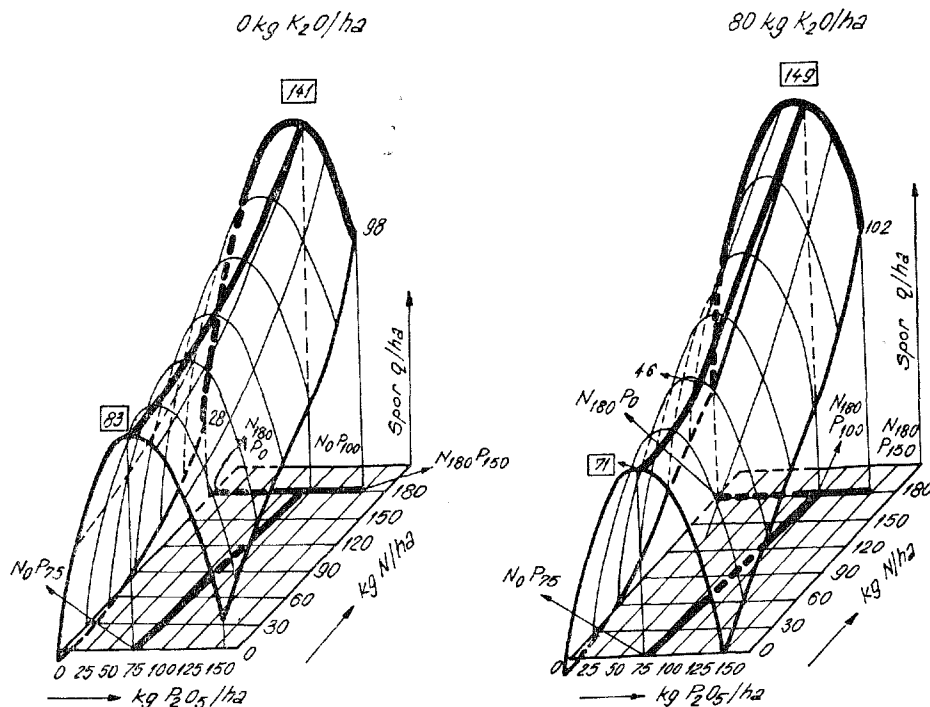


Fig. 2 — Suprafețele de răspuns pentru sporul de producție în planul NP pe două nivele de potasiu, la Bechet.

Fig. 2 — Response areas for yield increase in the NP pattern with two potassium levels, at Bechet.

Din alura suprafețelor de răspuns rezultă însă că pe acest sol nisipos de la Bechet cu N_{180} nu se atinge punctul maxim. Deci producțiile vor crește și în continuare cu administrarea dozelor de peste 180 kg N. Pentru realizarea producțiilor optime, adică a producțiilor pentru care interacțiunea NP este optimă, dozele de îngrășăminte cu azot și fosfor corespund liniei groase din planul de bază NP de pe cele două desene.

Producții marginale calculate

Nivelul de aplicare a îngrășăm. kg/ha s.a.	Calcul pentru 1 kg s.a. azot pe nivelul P_0K_0					Calcul pentru pe nivelul	
	Brașov	Bechet	Finiș	Păunești	Curtuișeni	Brașov	Bechet
0— 1	—57	—10	+55	+ 31	+170	+119	+206
10— 11	—50	— 8	+50	+ 37	+156	+108	+182
25— 26	—41	— 3,6	+40	+ 48	+132	+ 88	+142
50— 51	—21	+ 3,6	+24	+ 65	+ 92	+ 56	+ 77
75— 76	— 8	+10,9	+ 8	+ 83	+ 53	+ 24	+ 11
100—101	+ 8	+18,2	— 9	+100	+ 13	— 8	— 55
150—151	+39	+33	—41	+135	— 65	—	—
180—181	+60	+42	—60	+156	—114	—	—

Atît în prezența cit și în lipsa potasiului, liniile pornesc de la $P_{75}N_0$ și ajung la $P_{100}N_{180}$. Pentru doze mai mari de fosfor decît aceste nivele se vor înregistra scăderi accentuate de producție. Din funcțiile marginale de producție, calculate pentru această localitate, a rezultat că pentru azot, în lipsa fosforului și a potasiului, s-au înregistrat depreșiuni de producție pînă la nivelul de 37,5 kg/ha N. Peste acest nivel de N s-au obținut sporuri de producție (tabelul 4). Pentru fosfor s-au înregistrat sporuri accentuate la dozele mici, în jur de 200 kg/ha tuberculi pentru primele doze administrate, și au scăzut treptat, ajungînd la zero pentru P_{79} . Pentru potasiu, în lipsa azotului și fosforului, s-au înregistrat sporuri mici pentru primele doze care, descrescînd treptat, au ajuns pentru 27,8 kg K_2O la zero. Peste acest nivel potasiul a dat depreșiuni de producție, care la 75 kg au fost de 22 kg/ha tuberculi pentru 1 kg K_2O aplicat.

C.A.P. Finiș. Din funcția de producție calculată pentru această localitate (tabelul 2) rezultă că interacțiunile NK și NP au ponderea cea mai mare asupra producției de tuberculi, determinînd împreună 69% din variația producției. Aceasta înseamnă că pentru acest sol modul de combinare a azotului cu fosforul sau cu potasiul, adică raportul N : P : K este mai important decît stabilirea dozelor. În ordinea importanței urmează potasiul, care ridică determinația pînă la 80%. Pentru restul elementelor din funcția de producție, determinația crește pînă la 99%. Aceasta înseamnă că funcția reușește să redea practic cu precizie de 100% variațiile înregistrate pentru producție. Acest fapt se poate vedea și din tabelul 2 unde diferențele între producția realizată și calculată sînt foarte mici. Nici pentru localitatea Finiș nu există deci numai un singur element determinant pentru producția de cartofi.

Din figura 3 rezultă că pe ambele nivele de potasiu, producțiile au scăzut cu creșterea dozelor de fosfor în absența azotului. În absența fosforului s-au înregistrat sporuri de producție pentru azot. Pe nivelul

Tabelul 4

(kg cartofi/ha pentru 1 kg s.a.)

1 kg s.a. fosfor $N_0 K_0$			Calcul pentru 1 kg s.a. potasiu pe nivelul $N_0 P_0$				
Finis	Păunești	Curtuișeni	Brașov	Bechet	Finis	Păunești	Curtuișeni
-14	+147	-105	-13	+12,5	+23	-45	+111
-18	+145	-95	+1	+8,2	+28	-12	+118
-25	+141	-78	+23	+1,2	+35	+43	+129
-36	+134	-50	+61	-10,3	+48	+134	+147
-47	+127	-23	+99	-22	+61	+225	+165
-58	+120	+4,6	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—

K_0 sporul pornește de la 0 și ajunge la 24 q/ha pentru N_{90} . Peste acest nivel de azot, producțiile au scăzut din nou atingând o depresiune de producție de -4 q/ha pentru N_{180} . Pe nivelul K_{80} sporurile pornesc pentru N_0 de la 34 q și ajung până la 55 q pentru N_{90} , iar peste această doză de azot sporurile descresc și ajung la 24 q pentru N_{180} . În cazul

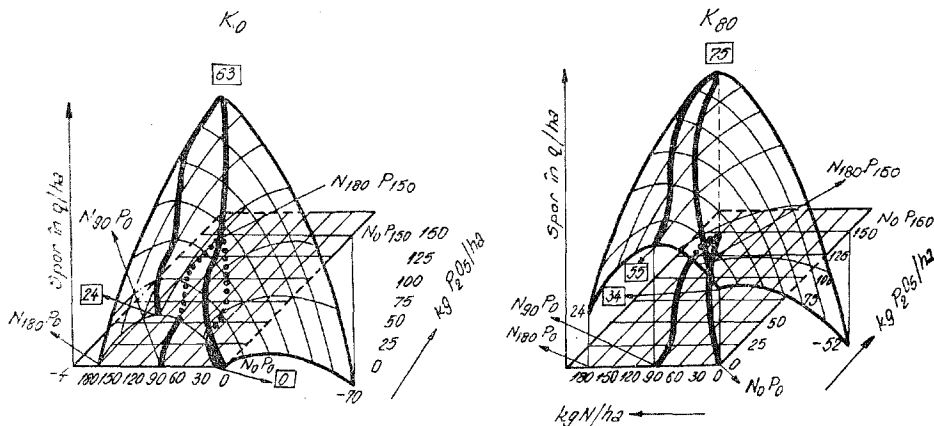


Fig. 3 — Suprafețele de răspuns pentru sporul de producție în planul NP pe două nivele de potasiu, la Finis.

Fig. 3 — Response areas for yield increase in the NP pattern with two levels of potassium, at Finis.

în care se aplică fosforul și azotul combinat, efectul negativ al fosforului în prezența dozelor mărite de azot începe să dispară, iar curbele de producție pentru fosfor pe nivelele superioare de azot devin ascendente. Acest fapt rezultă mai ales pe nivelele K_{80} unde, cu creșterea

dozelor de azot pe care se aplică fosforul, curbele, care la început pe nivelele mici de azot aveau o alură descrescătoare accentuată, își pierd această alură și începînd cu nivelul de N_{90} devin chiar crescătoare. Sporurile maxime se înregistrează pentru combinația $N_{180}P_{150}$, fiind de 63 și 75 q pe nivelele K_0 și K_{80} .

Din funcțiile marginale pentru Finiș a rezultat că pe nivelul P_0K_0 sporurile pentru azot descresc de la 55,4 kg tuberculi pentru primul kg de azot administrat, ajungînd la 0 pentru 86,8 kg/ha N. Peste acest nivel de N s-au înregistrat depresiuni de producție. După cum s-a mai amintit, pentru fosfor în absența azotului și potasiului se înregistrează depresiuni de producție care cresc cu doza de fosfor administrată. Pentru potasiu în lipsa azotului și fosforului se înregistrează sporuri de producție care cresc de la 23 kg tuberculi pentru primul kg de potasiu pînă la 61 kg tuberculi la K_{75} . Pentru acest sol, importanța maximă o prezintă deci combinația NP și NK, adică raportul dintre elemente.

Combinațiile NP optime pentru această localitate sînt cele cuprinse între cele două linii groase din planul de bază NP (fig. 3). Cu aceste combinații se realizează sporurile maxime, efectul de interacțiune pentru azot și fosfor fiind cel mai bun. Suprafața combinațiilor NP optime este mărginită de punctele N_0P_0 , N_0P_{90} , $N_{180}P_{150}$ pentru ambele nivele de potasiu. Combinațiile NP în afara acestei suprafețe (pe stînga sau pe dreapta) scad mult producția.

C.A.P. Păunești. Din funcția de producție obținută la C.A.P. Păunești rezultă că azotul a fost elementul determinant pentru această localitate în privința producției de tuberculi. El singur reușește să explice 79% din variațiile de producție înregistrate. Azotul și fosforul împreună explică 83%, iar prin introducerea interacțiunii azot-fosfor se explică 90% din variațiile de producție înregistrate. Restul termenilor din funcția de producție măresc determinația pînă la 95%. Se observă deci că în această localitate potasiul nu a avut acțiuni deosebite. De remarcat este aportul mare al interacțiunii NP care este negativă și care indică o scădere a eficienței pentru combinarea acestor două elemente la majoritatea combinațiilor. Suprafața de răspuns redată în figura 4 reflectă această interacțiune negativă. Din această diagramă rezultă că în cazul aplicării fosforului fără azot sporurile de producție cresc de la 78 la 142 q/ha tuberculi pentru aplicarea dozelor de $P_0—P_{140}$. Pentru aceleași zone de P_2O_5 aplicate însă pe un nivel de 180 kg N sporul se reduce de la 228 la 124 q. Dacă se aplică azot fără fosfor se înregistrează o creștere a sporului de la 78 pînă la 228 q pentru variația dozei de N de la 0 pînă la 180 kg/ha. Aceleași doze de azot aplicate pe un nivel de P_{140} scad sporul de la 142 la 124 q. Aceste cifre demonstrează efectul negativ de interacțiune al combinării azotului cu fosforul pe acest sol. Există totuși un domeniu îngust în care interacțiunea NP este pozitivă. Pe suprafața de răspuns acest domeniu se află în partea stîngă a liniei groase care indică combinațiile NP optime. În planul de bază linia groasă pornește de la $P_{140}N_0$

și merge sub forma unui sinusoid, ajungînd pînă la $N_{180}P_0$. Toate combinațiile NP din stînga acestei linii sînt combinații în care interacțiunea NP este pozitivă. Pentru combinațiile din dreapta acestei linii interacțiunea NP este negativă, ceea ce arată că sporurile vor scădea prin adăugarea unuia sau a celuilalt element peste combinațiile indicate

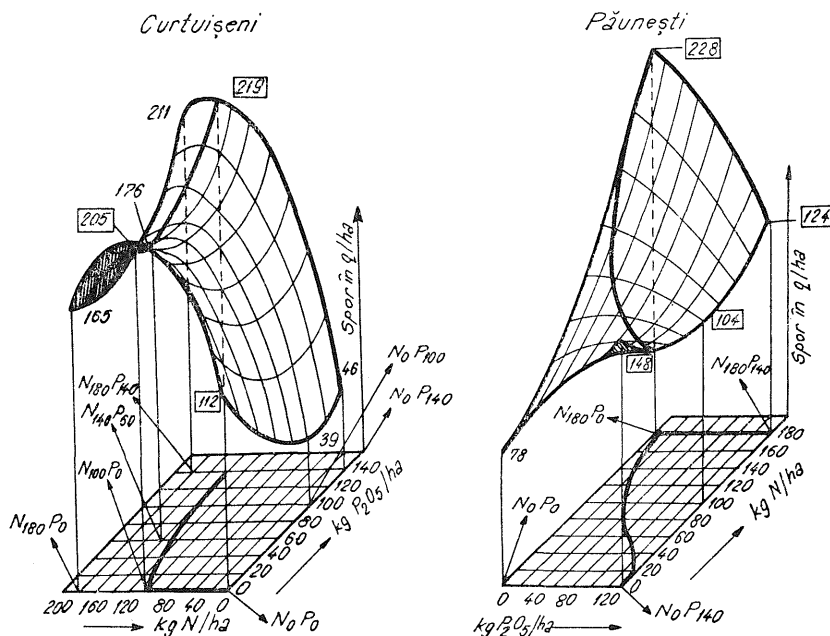


Fig. 4 — Suprafețele de răspuns pentru sporul de producție în planul NP pe nivelul K_2O 80 kg/ha pentru localitățile Curtuișeni și Păunești.

Fig. 4 — Response areas for yield increase in the NP pattern, for a K_2O level of 80 kg/ha, at Curtuișeni and Păunești.

de linia groasă, combinații care asigură pentru nivelul respectiv de îngrășare sporul maxim. Din suprafața de răspuns mai rezultă în cazul localității Păunești că producțiile realizate cu P_{140} sau P_{180} însă nu determină sporurile maxime. Pe acest sol se pot folosi doze peste aceste limite, deoarece ele vor asigura sporuri mărite față de cele înregistrate. Această afirmație poate fi verificată și din datele tabelului 1 în care la Păunești se vede că pe măsura aplicării dozelor mărite de N sau de P sporurile au crescut în continuu.

C.A.P. Curtuișeni. Funcțiile de producție calculate pentru această localitate (tabelul 2) arată că potasiului îi revin 81% din variațiile sporului înregistrat. Interacțiunile NP și PK ridică determinația pînă la 88%; restul elementelor din funcția de producție măresc determinația

până la 96%. Este singura localitate din cele studiate, în care influența hotărîtoare asupra sporului o are potasiul.

Suprafața de răspuns din figura 4 redă variațiile sporului în planul NP pe nivelul K_{80} . Cu creșterea dozelor de azot se înregistrează sporuri însemnate, care pe orice nivel de fosfor sînt foarte ridicate. Sporul maxim se înregistrează, în absența fosforului, cu 100 kg azot. Cu creșterea dozelor de fosfor pe care se aplică azotul, doza maximă rațională pentru azot crește, ajungînd pentru P_{140} la 140 kg N. Pentru fosfor se înregistrează la început depresiuni de producție, și în absența altor îngrășăminte (tabelul 4) numai de la P_{100} în sus încep sporurile. Pe măsură ce în rețeta de îngrășare participă și azotul, efectul negativ al fosforului devine din ce în ce mai mic, astfel încît pe linia dozelor optime de NP care pornesc de la N_{100} și P_0 , ajungînd la N_{140} și P_{140} (linia groasă din planul de bază NP) efectul negativ al fosforului se manifestă numai pînă la P_{35} — P_{40} . De la această doză în sus încep să se înregistreze sporuri și pentru fosfor. Aplicarea fosforului la Curtuișeni, ca urmare a bogăției solului în acest element, nu este deci rentabilă cu nici o combinație de azot. Pentru această localitate, potasiul avînd ponderea principală, în figura 5 s-au reprezentat suprafețele de răspuns în planul NK pe două nivele de fosfor, P_0 și P_{140} . În absența fosforului producțiile au crescut cu dozele de azot pînă la N_{110} pe toate nivelele de potasiu. Peste această limită de azot încep depresiunile de producție. Cu creșterea dozelor de potasiu se înregistrează sporuri însemnate care variază de la 0 la 185 q/ha cartofi cînd se aplică K_0 — K_{120} pe nivelul N_0 . În cazul aplicării aceluiași doză de potasiu în prezența a N_{100} , sporurile variază de la 93 la 278 q/ha tuberculi. Combinațiile optime în absența fosforului sînt deci pe linia K_0N_{100} — $K_{120}N_{100}$. În cazul aplicării azotului și potasiului pe fond de P_{140} efectul potasiului este mult micșorat. Pentru aceleași combinații NK, producția este cu aproximativ 40% mai mică la P_{140} față de îngrășarea fără fosfor.

Din interpretarea rezultatelor de pînă acum reiese pregnant cît de multiple sînt posibilitățile de judecare a datelor calculate prin metoda funcțiilor de producție pe baza celor obținute în cîmp și cît de sigure sînt posibilitățile de a alege cea mai bună variantă pentru practică. Metoda prezintă însă un avantaj în plus și anume acela că pe baza unei experiențe prelucrate prin această metodă apar mai multe posibilități de îngrășare, care în cîmp nici nu au fost încercate. Din acestea, agricultorul alege pe cea mai economică sau cea mai adecvată scopului culturii cartofului, sau aceea pentru care îngrășămintele sînt asigurate la epoca optimă de administrare a acestora. În tabelul 5 se prezintă un model pentru îngrășare, cu rețete de îngrășare calculate cu ajutorul ecuațiilor de izoproducție, în care sînt calculate dozele de azot sau potasiu necesare pentru anumite combinații PK sau NP alese dinainte. După cum se știe, principiul izoproducțiilor se bazează pe faptul că în anumite limite îngrășămintele se pot compensa reciproc pentru un anumit nivel

Tabelul 5

**Combinațiile posibile de îngrășăminte pentru cîte 3 nivele de producție,
in cinci localități**

Nivelul de producție	Varianta	N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha	Total NPK kg/ha	Lei/ha
-------------------------	----------	------------	--	---------------------------	--------------------	--------

I.C.C.S. Brașov

250 q/ha tuberculi	V ₁	33	30	0	63	141
	V ₂	40	30	39	109	346
	V ₃	34	0	80	114	320
	V ₄	0	0	54	54	124
	V ₅	0	15	0	15	48
300 q/ha tuberculi	V ₁	0	30	75	107	273
	V ₂	0	60	55	115	318
	V ₃	0	90	42	132	385
	V ₄	40	0	121	161	438
	V ₅	254*)	0	0	254	1 016
	V ₆	0	0	102	102	235
350 q/ha tuberculi	V ₁	0	30	115	145	360
	V ₂	0	60	102	162	427
	V ₃	0	90	96	186	509
	V ₄	40	0	149	189	503
	V ₅	10	30	120	170	412
	V ₆	295*)	0	0	295	1 180
	V ₇	0*)	0	132	132	304

S.C.A.N. Bechet

150 q/ha tuberculi	V ₁	91	30	0	121	460
	V ₂	45	120	0	165	580
	V ₃	0	60	105	165	433
	V ₄	67	30	40	137	456
	V ₅	0	50	0	50	160
	V ₆	240*)	0	0	240	960
	V ₇	213*)	0	40	253	944
200 q/ha tuberculi	V ₁	125	60	40	225	784
	V ₂	105	90	40	235	800
	V ₃	141	60	0	201	756
	V ₄	115	90	0	205	748
	V ₅	200	30	26	256	959
	V ₆	312*)	0	0	312	1 248
	V ₇	287*)	0	40	327	1 240
250 q/ha tuberculi	V ₁	213	60	40	313	1 136
	V ₂	200	90	16	306	1 125
	V ₃	231	60	0	291	1 116
	V ₄	207	90	0	297	1 116
	V ₅	369	0	0	369	1 476
	V ₆	344	0	40	384	1 468

(Tabelul 5 continuare)

Nivelul de producție	Varianta	N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha	Total NPK kg/ha	Lei/ha
<i>C.A.P. Finiș</i>						
200 q/ha tuberculi	V ₁	72	30	0	102	384
	V ₂	42	30	40	112	356
	V ₃	37	0	40	77	240
	V ₄	80	0	19	99	364
	V ₅	5	30	80	115	300
	V ₆	0	0	71	71	163
250 q/ha tuberculi	V ₁	40	0	120	160	436
	V ₂	80	0	114	194	582
	V ₃	40	60	137	237	667
	V ₄	0	0	137	137	315
300 q/ha tuberculi	V ₁	40	0	172	212	556
	V ₂	80	0	168	248	706
	V ₃	0		184	184	423
<i>C.A.P. Păunești</i>						
200 q/ha tuberculi	V ₁	6	20	0	26	88
	V ₂	48	0	40	88	284
	V ₃	0	20	40	60	156
	V ₄	0	55	0	55	176
	V ₅	0	0	56	56	129
	V ₆	59	0	0	59	236
300 q/ha tuberculi	V ₁	142	30	0	172	664
	V ₂	97	90	0	187	676
	V ₃	40	0	95	135	378
	V ₄	80	0	86	166	518
	V ₅	120	90	8	218	786
	V ₆	11	120	80	211	612
	V ₇	0	120	29	149	451
	V ₈ *)	155	0	0	155	620
	V ₉ *)	0	0	99	99	228
40 q/ha tuberculi	V ₁	40	0	124	164	445
	V ₂	80	0	118	198	591
	V ₃	218	0	40	258	964
	V ₄	82	30	120	232	700
	V ₅ *)	0	0	126	126	290
	V ₆ *)	217	0	0	217	868
<i>C.A.P. Curtuișeni</i>						
200 q/ha tuberculi	V ₁	4	0	0	4	16
	V ₂	0	0	6	6	14
300 q/ha tuberculi	V ₁	40	40	0	80	288
	V ₂	40	0	40	80	252
	V ₃	80	0	17	97	359
	V ₄	65	30	40	135	448
	V ₅	16	30	80	126	344
	V ₆	120	0	12	132	508
	V ₇	0	0	77	77	177
400 q/ha tuberculi	V ₁	13	0	120	133	328
	V ₂	37	30	120	187	520
	V ₃	40	0	102	142	395
	V ₄	80	0	85	165	515
	V ₅	0	0	131	131	301

Ordinea combinațiilor de îngrășăminte din tabelul 5 corespunde importanței pe care o acordăm variantelor respective din punct de vedere biologic, patologic și agrochimic. Astfel, variantele cu un singur fel de îngrășămint nu sînt niciodată pe primul loc, chiar dacă din punct de vedere economic sînt cele mai avantajoase. Pentru biologia plantei, calitatea tuberculilor și evoluția solului în timp, astfel de variante extreme chiar dacă sînt mai ieftine, nu sînt indicate.

Rețetele de îngrășare din tabelul 5 nu reprezintă recomandări pentru producție, fiind necesar ca experiențele de cîmp să se urmărească mai mulți ani și să fie introduse în calcule și elementele de sol și climă.

Tabelul 5 reprezintă numai un model de recomandări pentru administrarea îngrășămintelor la cartof, fiind vorba de experiența unui singur an. Combinațiile prezentate pentru diferitele localități sînt diferite față de variantele experimentale; ele au însă același grad de valabilitate pentru practică ca și oricare variantă din experiență, fiind variante intermediare dintre cele experimentale și rezultînd dintr-o formulare matematică a rezultatelor obținute, care redă variația tuturor variantelor cu o eroare de cel mult 5%. Dozele recomandate sînt în limita celor folosite în experiență sau le întrec cu puțin.

DISCUȚII

Așa cum s-a mai accentuat, discutarea rezultatelor experimentale din această experiență de cîmp cu îngrășăminte la cartof, prelucrate după metoda funcțiilor de producție, are înainte de toate un scop metodologic. Lucrarea de față urmărește să scoată în evidență superioritatea modului de interpretare cauzal și valoarea mare a concluziilor care rezultă dintr-un asemenea mod de interpretare.

Rezultatele obținute la Bechet, calculate după metoda analizei varianței (tabelul 6), arată că toate variantele îngrășate au dat sporuri foarte semnificative în comparație cu martorul neîngrășat. Din punct de vedere al aportului celor trei îngrășăminte folosite, reiese în linii mari că azotul se situează pe primul loc, fosforul pe locul doi și potasiul pe locul trei. Este greu însă să se exprime cantitativ influența fiecăruia și mai ales interacțiunea lor. Calculînd diferențele de producție între diferitele variante îngrășate, reiese că N_{120} a dat un spor semnificativ de 27—29 q/ha față de N_{60} , dar numai în prezența a P_{100} (și în prezența sau în absența potasiului). Cu P_{50} sporul a fost de 24 q/ha în prezența a K_{80} . Fără potasiu, pe acest nivel de fosfor nu s-a înregistrat spor semnificativ de producție.

N_{180} a dat spor distinct semnificativ față de N_{120} și foarte semnificativ față de doza N_{60} , pe ambele nivele de fosfor și de potasiu. La fosfor s-au obținut sporuri de 24—25 q/ha pentru P_{100} față de P_{50} numai în absența potasiului și numai pe nivelele N_{120} și N_{180} . Pe fondul de N_{60} nu

Tabelul 6

Influența îngrășămintelor asupra producției de cartof, pe nisipurile nivelate de la Bechet, interpretată prin analiza varianței

Varianța	Prod. q/ha	Dif. q/ha %	Semnif.
$N_0P_0K_0$	94	—	
$N_{60}P_{50}K_0$	172	78	***
$N_{60}P_{50}K_{80}$	164	70	***
$N_{60}P_{100}K_0$	175	81	***
$N_{60}P_{100}K_{80}$	175	81	***
$N_{120}P_{50}K_0$	180	86	***
$N_{120}P_{50}K_{80}$	188	94	***
$N_{120}P_{100}K_0$	204	110	***
$N_{120}P_{100}K_{80}$	202	108	***
$N_{180}P_{50}K_0$	208	114	***
$N_{180}P_{50}K_{80}$	225	131	***
$N_{180}P_{100}K_0$	233	139	***
$N_{180}P_{100}K_{80}$	238	144	***

DL 5% = 21,2; 1% = 24,3; 0,1% = 37,4 q/ha

s-a înregistrat nici un spor de producție. În același mod s-au interpretat rezultatele experiențelor din celelalte cîmpuri experimentale.

Cu totul altfel, așa cum s-a văzut, se poate face interpretarea rezultatelor calculate cu ajutorul metodei funcțiilor de producție. Funcțiile de producție calculate pentru recolta de tuberculi conțin ca variabile dozele de îngrășămintă pentru azot, fosfor și potasiu precum și interacțiunile de ordinul întâi între aceste trei îngrășămintă. Legătura cauzală între variația producției și dozele de îngrășămintă aplicate în această experiență este explicată prin funcțiile obținute în măsură de cel puțin 95% pentru localitățile Bechet, Finiș, Păunești, Curtuișeni, iar pentru Brașov în măsură de 83%. Folosind aceste funcții, se pot calcula cu o probabilitate de peste 90% producțiile ce rezultă din orice combinație de îngrășămintă, aplicate în limitele celor din experiență. Gradul de precizie cu care producțiile pot fi calculate pe baza combinațiilor de îngrășămintă a fost arătat în tabelul 1, în care s-au recalculat pentru toate variantele din experiență producțiile, arătîndu-se că diferențele medii între realizat și calculat sînt în limita pe care o indică coeficientul de determinatie pentru localitatea respectivă. Studiind funcțiile de producție pentru cele 5 localități, comportarea îngrășămintelor este foarte diferită, deosebindu-se de la localitate la localitate prin :

— existența sau neexistența unui îngrășămintă determinant pentru producție în cazul unui anumit sol; de exemplu azot pentru Bechet și Păunești, potasiu pentru Curtuișeni.

— existența sau neexistența efectului de interacțiune între îngrășăminte : de exemplu la Finiș modul de combinare între NK, NP hotărăște soarta producției, pe cînd la Bechet producțiile depind de doza de azot și de fosfor aplicată, modul de combinare avînd o importanță redusă. Se mai remarcă faptul că în afară de Bechet, la toate celelalte localități modul de combinare a îngrășămintelor, redat în funcțiile de producție prin interacțiunile NP, NK și PK, are o pondere importantă în privința folosirii raționale a îngrășămintelor. De aici rezultă că raportul $N : P : K$ are importanță foarte diferită de la localitate la localitate. În unele cazuri acesta este determinant pentru producție, în altele mai puțin important. Aceste constatări rezultă și din diagramele prezentate în lucrare. Forma suprafețelor și înclinațiile curbilor, care sînt foarte diferite de la localitate la localitate, indică efectul diferit al îngrășămintelor în aceste localități.

Cu ajutorul suprafețelor de răspuns se pot determina combinațiile optime pentru cîte două îngrășăminte. Prin faptul că interacțiunea dintre două sau trei elemente este de multe ori negativă există părți mari din suprafață, adică un număr mare de combinații NP sau NK, care scad mult producția față de folosirea singulară a îngrășămintelor respective. Cunoașterea acestor domenii cu efect negativ este foarte importantă pentru practică, deoarece ferește agricultorul de pierderi. Combinațiile optime de îngrășăminte sînt acelea pentru care efectul de interacțiune pozitivă este maxim.

Ecuatiile pentru producțiile marginale, deduse din funcțiile de producție, indică același aspect de mare diversitate a efectului îngrășămintelor în cele 5 localități. Sporurile pentru 1 kg substanță activă aplicată sînt foarte variate și depind, după cum se știe, de nivelul general de îngrășare pe care se aplică kilogramul de substanță activă respectiv. La Finiș și Curtuișeni, sporurile de producție pe unitatea de substanță activă descresc pe măsura aplicării dozelor mărite de azot. Cu toate că în ambele localități productivitatea solului neîngrășat este cam aceeași, de 170 q la Finiș și 190 q la Curtuișeni, sporul la Curtuișeni este pentru dozele mici și medii de azot de trei ori mai mare pentru 1 kg N decît la Finiș. Pe lingă aceasta, doza rațională maximă pentru Finiș este N_{86} , iar pentru Curtuișeni N_{108} . Pentru celelalte localități studiate se ivesc situații deosebite în privința efectului pentru azot. La Păunești sporurile pe 1 kg s.a. cresc cu creșterea dozilor de azot cînd se aplică singur. Este o situație anormală care nu se poate explica decît prin potențialul de fertilitate ridicat al acestui sol care se accentuează cu dozele crescînde de azot.

Sporurile pe 1 kg P_2O_5 aplicat au un mers normal cu creșterea dozei pentru localitățile Brașov, Păunești și Bechet. Aceste localități se deosebesc totuși foarte mult între ele în privința mărimii sporului marginal și a dozei raționale maxime. Raportul producțiilor marginale pentru dozele mici de fosfor este pentru cele 3 localități de 1 : 1,2 : 1,7 (Brașov 119, Păunești 147 și Bechet 206 q tuberculi/kg P_2O_5 aplicat). Aceste producții

ridicate descresc însă cu creșterea dozei, ajungînd la zero pentru P_{80} la Bechet, P_{100} la Brașov și peste P_{140} la Păunești. Din aceste date se vede că solul de la Păunești prezintă un potențial foarte ridicat de valorificare a îngrășămintelor fosfatice cînd acestea se aplică singure. În combinație cu azotul însă eficiența fosforului devine cu atît mai mică cu cît doza de azot este mai mare (fig. 4). Pentru localitățile Finiș și Curtuișeni se înregistrează depresiuni de producție cînd se folosește fosforul singur, fapt care se ameliorează în ambele localități în prezența dozelor de azot.

Ecuațiile izoproducțiilor deduse pentru azot și potasiu din funcțiile de producție au servit la calcularea unor tabele care conțin dozele de azot sau potasiu funcție de anumite nivele PK sau NP pentru diverse producții. Din aceste tabele, unde s-au calculat din aproape în aproape toate soluțiile posibile, s-au reținut în tabelul 5 acele combinații de îngrășămintă care din punct de vedere biologic, pedologic și economic prezintă interes. Se remarcă faptul că acest model de recomandare pentru îngrășare conține combinații de îngrășămintă neobișnuite față de recomandările uzuale. Prin metodele folosite pînă în prezent se puteau recomanda combinații care reprezentau variantele cele mai bune din cîmpurile experimentale. În cazul în care, de exemplu, varianta $N_{180}P_{100}$ depășea în producție varianta $N_{120}P_{100}$ se recomanda de obicei doza mare de azot. Între N_{120} și N_{180} există însă multe combinații posibile, unele fiind într-adevăr interesante, altele însă nu. În cazul în care producția crește cu doza de azot numai pînă la N_{150} descrescînd pentru doze mai mari (fapt care se poate solda cu un spor pentru N_{180} față de N_{120}), acest lucru nu iese în evidență dacă nu se folosește o metodă matematică adecvată. Ca atare nici nu pot fi recomandate după metoda uzuală combinații care să fie între variantele experimentale. În majoritatea cazurilor însă tocmai aceste combinații intermediare sînt cele mai interesante pentru practică.

Modul de interpretare cauzal scoate în evidență (dacă schema experimentală o permite) și efectele de interacțiune, care pot avea urmări din cele mai variate pentru combinarea îngrășămintelor și care pot scădea sau mări mult eficiența lor. Cunoașterea acestor laturi ale combinației îngrășămintelor ferește agricultura practică de pierderi mari, contribuind prin aceasta în mod esențial la rentabilizarea culturii de cartof.

Din calcule se pot stabili pentru fiecare nivel de producție mai multe combinații de îngrășare posibile, cu care producția respectivă poate fi realizată. Aceasta prezintă pentru agricultor un deosebit interes, deoarece el își poate alege combinația care îi convine cel mai mult din punct de vedere economic sau de care are nevoie pentru a realiza un anumit scop (condiții de calitate, greutate medie, rezistență la boli etc.).

Posibilitatea de a prevedea toate variantele de îngrășare interesante pentru orice nivel de producție dorit reprezintă marele avantaj al acestei

metode. După stringerea și prelucrarea unui bogat material de date, privind efectul îngrășămintelor la cultura cartofului, va fi posibil să se facă recomandări cu un înalt grad de valabilitate după acest sistem practicat deja de cîtva timp în țările cu agricultură avansată.

INTERPRETING SOME FIELD EXPERIMENTS WITH FERTILIZERS APPLIED TO POTATO CROPS BY THE PRODUCTION FUNCTION METHOD

SUMMARY

The paper deals about some methodological problems, as the experimental data used were only obtained in the preceding year. The experimental lay-out comprised $3N \times 2P \times 2K + 1 = 13$ variants: for each of 5 localities a quadratic production function with 9 terms for NPK fertilizers was calculated, the multiple determination coefficients being higher than 94% for 4 localities, and as low as 85% for a single locality. The response areas calculated and drawn according to these functions allow to determine the best variants and to avoid the fertilizer combinations showing negative interaction effects and resulting in yield decreases. The yield increases or reductions may be calculated for 1 kg of active ingredient applied at any dosage level or combination. For practical use, a fertilization pattern is given, with three production levels for every locality, and including all interesting NPK combinations with which the respective production can be obtained.

INTERPRETATION EINIGER AUF DEM FELDE MIT DÜNGEMITTELN BEI KARTOFFELN, AN HAND DER METHODE DER PRODUKTIONSFUNKTIONEN, DURCHFÜHRTEN VERSUCHE

ZUSAMMENFASSUNG

Die Arbeit hat einen methodologischen Charakter, da die benützten Daten nur von einem Jahr sind. Aus dem Versuchsschema $3N \times 2P \times 2K + 1 = 13$ Varianten, wurde für eine Ortschaft je eine quadratische Produktionsfunktion mit 9 Gliedern für die Düngemittel NPK berechnet, wobei die multiplen Bestimmtheitsmassen für 4 Ortschaften höher als 94% waren, und für eine Ortschaft nur 85% betrugen. Die nach diesen Funktionen dargestellten Diagramme ermöglichen es, die optimalen Varianten zu ermitteln, wobei die Düngemittel mit negativer Interaktion, für die Produktionsverminderung verzeichnet wird vermieden werden. Desgleichen kann man die Produktionssteigerung oder den Produktionsabfall, für je 1 kgr angewandter aktiver Substanz, für jede Düngermenge und Kombination berechnen

Für die landwirtschaftliche Praxis wird ein Modell mit Düngerrezepten gegeben, für je 3 Ertragsstufen je Ortschaft, welches alle NPK Kombinationen von Interesse enthält, mit denen der betreffende Ertrag verwirklicht werden kann.

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ПОЛЕВЫХ ОПЫТОВ С УДОБРЕНИЕМ КАРТОФЕЛЯ МЕТОДОМ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФУНКЦИЙ

РЕЗЮМЕ

Работа имеет методологический характер, причем использованные опытные данные относятся только к одному году. На основе схемы опыта с $3N \times 2P \times 2K + 1 = 13$ вариантами вычислялись для 5 местностей по одной квадратичной производственной функции с 9 членами для удобрений NPK, причем коэффициенты смешанной кратной корреляции для 4 местностей превышали 94%, а для одной местности равнялись 83%. Вычисленные и вычерченные по этим функциям ответные площади позволяют найти оптимальные варианты, избегая комбинаций удобрений с отрицательным взаимодействием, при комбинировании которых наблюдается снижение урожая. Можно также вычислять прибавки или снижения урожая на 1 кг действующего начала при применении в любой дозе и любой комбинации. Для сельскохозяйственной практики дается модель с рецептами удобрения для трех уровней урожая в каждой местности, содержащие все наиболее интересные комбинации NPK, с помощью которых можно получить соответствующий урожай.

BIBLIOGRAFIE

- Berindei M., Copony W., Tofan M., 1972, *Interpretarea unor experiențe cu îngrășăminte la cartof prin metoda funcțiilor de producție*, Analele I.C.C.S., Cartoful, 3.
- Copony W., Tofan M., Berindei M., 1973, *Interpretarea unei experiențe cu îngrășăminte la cartof prin metoda suprafețelor de răspuns*, Analele I.C.C.S., Cartoful, 4.
- Gilcă Fl., Sotan S., Ioniță Mariana, 1970, *Planificarea utilizării raționale a resurselor întreprinderilor agricole cu ajutorul funcțiilor de producție și de cost*, Lucrări științifice ale Institutului Agronomic Dr. Petru Gîroza, seria Cercetări de economie agrară, Cluj.
- Head E. O., Dillon D., 1965, *Proizvodstvennie funkții v selskom hozeistvoe*, Izd Progress, Moskva.

CONTRIBUȚII LA STABILIREA SISTEMULUI DE ÎNGRĂȘARE LA CARTOF ÎN FUNCȚIE DE SOI ȘI SCOPUL CULTURII

L. REICHBUCH, H. BREDT, W. COPONY,
LUCIA DRAGOMIR, ȘT. MATHE și EUGENIA TĂNĂSESCU

Pentru a stabili cele mai bune doze de îngrășăminte în funcție de soi și scopul culturii, din anul 1969 s-au efectuat experiențe la Institutul de cercetări pentru cultura cartofului și sfeclei de zahăr Brașov și la stațiunile Ștefănești, Oradea și Suceava. Pe solul aluvionar de la Ștefănești cel mai bun sistem de îngrășare pentru cartoful destinat consumului timpuriu a fost aplicarea a $N_{180}P_{120}K_{120}$ la soiul Ostara și $N_{120}P_{100}K_{80}$ la soiurile Bintje și Urgenta, iar pentru cartoful destinat consumului de vară și toamnă 40 t/ha gunoi + $N_{120}P_{100}K_{80}$ și 40 t/ha gunoi + $N_{180}P_{120}K_{120}$. Pe solul humico-semigleic de la Brașov, pentru cartoful de toamnă, și iarnă cel mai bun sistem de îngrășare a fost $N_{180}P_{120}K_{120}$ și pentru marile consumuri și industrie (soiul Ora) $N_{180}P_{120}K_{120}$ sau 20 t/ha gunoi + $N_{120}P_{100}K_{80}$. Pe solurile cernoziomoide levigate din Podișul Sucevei la cartoful de calitate superioară destinat consumului de toamnă și iarnă cel mai bun sistem de îngrășare a constat în aplicarea a $N_{180}P_{120}K_{120}$ sau a 40 t/ha gunoi + $N_{120}P_{100}K_{80}$. Pentru cultura destinată marilor consumuri (soiul Merkur) este indicată aplicarea a $N_{180}P_{120}K_{120}$ sau a 40 t/ha gunoi + $N_{180}P_{120}K_{120}$.

Datorită faptului că la cartof absorbția principiilor nutritivi este mai intensă decât formarea de substanță uscată în tot cursul perioadei de vegetație, folosirea îngrășămintelor constituie unul dintre cei mai importanți factori de sporire a producției. Cercetările efectuate arată că, dintre toate plantele, cartoful valorifică cel mai bine îngrășămintele (Berindei și colab., 1968; Avram, 1969; Copony, 1965; Markus, 1969; Reichbuch și colab., 1968). Plantele de cartof valorifică foarte bine îngrășămintele organo-minerale (Reichbuch, 1961, 1970; Berindei, 1968). Acest sistem de fertilizare asigură plantelor o aprovizionare uniformă cu substanțe nutritive asimilabile în tot cursul perioadei de vegetație. Prin fertilizarea numai cu gunoi de grajd, plantele

duc lipsă de hrană la începutul perioadei de vegetație, deoarece mineralizarea intensă a gunoiului de grajd are loc mai târziu. Stutzer (cit. de Burton, 1952) arată că plantele de cartof folosesc din materia organică, în cursul gunoierii, numai 20% N, 15% P_2O_5 și 33% K_2O . Dacă se ia în considerare necesarul de care au nevoie plantele de cartof la o producție de 20 t/ha tuberculi de 100—120 kg N, 40—45 kg P_2O_5 și 200—220 kg K_2O se observă că dozele realizate numai de gunoi satisfac în mică măsură acest necesar, care trebuie completat și prin aplicarea de îngrășăminte minerale.

Dozele de îngrășăminte minerale ce trebuie aplicate pe fond de gunoi sînt diferite în funcție de condițiile pedoclimatice, de soi și scopul culturii.

Pentru a stabili care sînt cele mai bune doze de îngrășăminte minerale, singure sau pe fond de gunoi, în funcție de soi și scopul culturii, din anul 1969 s-au efectuat experiențe la Stațiunea Ștefănești, I.C.C.S. Brașov și Stațiunea Oradea, iar din anul 1970 și la Stațiunea Suceava, cu soiuri din diferite grupe de precocitate, pe diferite nivele de îngrășare.

METODA DE CERCETARE

Cercetările au fost efectuate în cadrul unor experiențe cu trei factori, așezate în parcele subdivizate de tipul $3 \times 3 \times 3$, deci cu 27 de variante.

Factorii studiați la toate stațiunile au fost: *Factorul A* = 3 soiuri de cartof cu 3 trepte: a_1 = semitimpuriu, a_2 = semitîrziu, a_3 = tîrziu. *Factorul B* = 3 nivele de îngrășare organică, cu 3 trepte; b_1 = fără gunoi; b_2 = 20 t/ha gunoi de grajd, b_3 = 40 t/ha gunoi de grajd. *Factorul C* = 3 nivele de îngrășare minerală, cu 3 trepte: c_1 = 500 kg/ha 1 : 1 : 0 = $N_{60}P_{60}K_0$, c_2 = 1 000 kg/ha 1 : 0,83 : 0,67 = $N_{120}P_{100}K_{80}$, c_3 = 1500 kg/ha 1 : 0,67 : 0,67 = $N_{180}P_{120}K_{120}$.

Îngrășămintele organice și minerale au fost aplicate conform schemei la toate cele 4 unități de experimentare și anume: gunoiul de grajd împreună cu îngrășămintele minerale, fosfatice și potasice, toamna, înaintea arăturii, iar azotatul de amoniu primăvara, la pregătirea terenului.

Soiurile folosite au diferit de la o stațiune la alta în funcție de condițiile specifice zonei de experimentare. Astfel, la Stațiunea Ștefănești soiurile Ostara, Bintje și Urgenta (executîndu-se două recoltări), la I.C.C.S. Brașov soiurile Bintje, Colina și Ora, la Stațiunea Oradea soiurile Bintje, Ora și Colina în anul 1969 și Bintje, Brașovean și Colina în 1970 și 1971, iar la Stațiunea Suceava soiurile Bintje, Desirée și Merkur.

În ce privește tipul de sol și lucrările agrotehnice aplicate, acestea sînt redată în tabelul 1.

REZULTATELE OBTINUTE

La Stațiunea Ștefănești, experiențele au fost organizate pentru efectuarea a două recoltări: prima la două săptămîni de la înflorit, pentru cartoful destinat consumului timpuriu, iar a II-a la maturitatea soiurilor, pentru consumul de vară și toamnă.

Condițiile naturale și agrotehnice ale experienței privind stabilirea sistemului de îngrășare în funcție de soi și scopul culturii

Specificare	Ștefănești—Argeș	I.C.C.S. Brașov	Oradea	Suceava
Tipul de sol	aluviune	humico-semigleic	brun slab podzolit	cernoziomoid levigat
Planta premergătoare	grâu de toamnă	orzoaică	grâu de toamnă	grâu de toamnă
Lucrările de bază	arătură de toamnă la 22—25 cm			
Modul de plantare	manual	semimecanizat	manual	manual
Data plantării	29.III.1969, 28.III.1970, 1.IV.1971	decada a II-a a lunii aprilie	decada a II-a a lunii aprilie	11—15 aprilie
Distanța de plantare	70/30 cm	70/30 cm	70/30 cm	70/30 cm
Prașile	3 mecanice 3 manuale	3 mecanice 2 manuale	3 mecanice, 3 manuale	2 mecanice, 3 manuale
Combaterea gândacului din Colorado	2 stropiri	1—2 stropiri	4 stropiri	3 stropiri
Combaterea manei	4 stropiri	2—5 stropiri	3 stropiri	2—3 stropiri
Recoltarea	recolt. I în a 2-a jumătate a lunii iunie; recolt. II la maturitatea soiurilor	la maturitatea soiurilor		

Influența factorilor experimentați asupra

Influența soiului				Influența gunoiului	
Combinația	q/ha	dif.	semnif.	combinația	q/ha

Recoltarea I

$a_2 - a_1$	124,8—144,5	—19,7	°	$b_2 - b_1$	124,0—121,3
$a_3 - a_1$	113,1—144,5	—31,4		$b_3 - b_1$	132,7—121,3
DL 5%		23,9			
DL 1%		36,2			
DL 0,1%		58,0			

Recoltarea a II-a

$a_2 - a_1$	271,3—280,7	— 9,4		$b_2 - b_1$	269,0—249,2
$a_3 - a_1$	258,5—280,7	—22,2		$b_3 - b_1$	287,9—249,2
DL 5%		36,2			
DL 1%		54,8			
DL 0,1%		87,9			

Analizind influența directă a fiecărui factor la cartoful destinat consumului timpuriu (tabelul 2) se constată că soiul Ostara s-a dovedit superior la recoltarea I, cu o diferență semnificativă de 31,4 q/ha față de soiul Urgenta și de 19,7 q/ha față de soiul Bintje.

Datorită perioadei scurte de la răsărit la recoltat între graduările factorului îngrășămint organic nu s-au înregistrat diferențe de producție semnificative, atât pe ani de experimentare cât și în medie pe 3 ani, fiind cunoscut faptul că mineralizarea gunoiului de grajd are loc într-o perioadă ceva mai lungă de timp.

În ce privește influența îngrășămintelor minerale la epoca I de recoltare, se constată că prin aplicarea acestora s-au înregistrat diferențe foarte semnificative față de îngrășarea medie cu $N_{60}P_{60}$. Producțiile practic egale realizate, atât prin folosirea dozelor mari (c_2) cât și a celor foarte mari (c_3) de îngrășămintă minerale, demonstrează că la această epocă de recoltare este mai economică folosirea îngrășămintelor minerale pînă la doza mare ($N_{120}P_{100}K_{80}$).

Rezultatele interacțiunii factorilor scot în evidență în primul rînd superioritatea soiului Ostara, care pe toate agrofondurile a realizat producții superioare soiurilor Bintje și Urgenta. În ordinea valorificării îngrășămintelor și a producțiilor realizate, după soiul Ostara se situează soiul Bintje.

Tabelul 2

producției de cartofi la Stațiunea Ștefănești

de grajd		Influența îngrășămintelor minerale			
dif.	semnif.	combinația	q/ha	dif.	semnif.
2,7		$c_2 - c_1$	134,6—116,7	29,9	***
11,4		$c_3 - c_1$	135,6—116,7	28,9	***
13,4				8,5	
18,4				11,3	
25,1				14,7	
19,8		$c_2 - c_1$	273,3—242,2	31,1	**
38,7	**	$c_3 - c_1$	293,4—242,2	51,2	***
26,4				18,4	
36,3				24,5	
49,7				31,9	

Diferențele realizate prin aplicarea îngrășămintelor sînt nesemnificative, cu excepția dozei foarte mari de îngrășămintă minerală ($N_{180}P_{120}K_{120}$) la soiul Ostara, la care s-a realizat un spor semnificativ față de îngrășarea medie cu $N_{60}P_{60}$, de 41,5 q/ha (tabelul 3).

În ceea ce privește tuberculii comerciaabili se constată superioritatea soiului Ostara față de celelalte două soiuri, producția de tuberculi din această categorie fiind mult mai mare. În toate cazurile, mai ales pe fond de gunoi, se constată creșterea producției de tuberculi comerciaabili pe măsura creșterii dozelor de îngrășămintă minerale.

Rezultatele obținute la cartoful destinat consumului de vară și toamnă (recoltarea a II-a) scot în evidență realizarea unor producții mult mai mari, cu un procent mult mai ridicat de cartofi comerciaabili. Se constată că diferențele dintre cele trei soiuri experimentate sînt nesemnificative. Față de rezultatele obținute la cartoful destinat consumului timpuriu, la cartoful destinat consumului de vară și toamnă se observă o mai bună valorificare a îngrășămintelor organice. Astfel, sporul realizat prin aplicarea a 40 t/ha gunoi, de 38,7 q/ha, este distinct semnificativ (tabelul 2). Se constată că pe măsura creșterii dozelor de îngrășămintă minerale de la 300 la 420 kg îngrășămintă substanță activă ($c_2 - c_3$) a crescut și sporul față de îngrășarea moderată (c_1) cu 31,1 q și respectiv 51,2 q/ha, sporuri distincte și foarte semnificative.

Tabelul 3

Producțiile de cartofi obținute la Stațiunea Ștefănești în funcție de soi și scopul lucrării
(media 1969 — 1971)

Îngrășarea		Ostara			Bintje			Urgenta		
Organică	minerală	q/ha	dif.	% tuberc. comerc.	q/ha	dif.	% tuberc. comerc.	q/ha	dif.	% tuberc. comerc.
<i>Recoltarea I</i>										
Fără gunoi	N ₆₀ P ₆₀	123,0	—	71	107,5	—	46	98,9	—	72
	N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₈₀	138,2	15,2	73	128,3	20,8	55	112,6	13,7	70
	N ₁₈₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	164,5	41,5*	73	116,7	9,2	59	109,8	10,9	67
20 t/ha gunoi	N ₆₀ P ₆₀	121,9	—	70	118,6	—	47	99,0	—	65
	N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₈₀	157,3	35,4	73	136,5	17,9	48	113,0	14,0	66
	N ₁₈₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	154,3	32,4	77	132,3	13,7	58	126,5	27,5	68
40 t/ha gunoi	N ₆₀ P ₆₀	142,6	—	65	114,7	—	53	111,2	—	63
	N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₈₀	148,4	5,8	77	129,6	14,9	54	117,3	6,1	67
	N ₁₈₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	151,5	8,4	76	139,3	24,6	61	129,7	18,5	68
Media		144,5			124,8			113,1		

DL 5% = 36,0; 1% = 51,6; 0,1% = 67,4 q/ha

Recoltarea a II-a

Fără gunoi	N ₆₀ P ₆₀	231,8	—	85	210,5	—	70	213,6	—	81
	N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₈₀	272,3	40,5	85	240,1	29,6	70	255,4	41,8	80
	N ₁₈₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	276,1	44,3	83	305,5	95,0	74	266,0	52,4*	87
20 t/ha gunoi	N ₆₀ P ₆₀	264,6	—	79	245,5	—	65	228,3	—	78
	N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₈₀	290,7	26,1	83	263,1	17,6	63	263,8	35,5	83
	N ₁₈₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	297,3	32,7	84	295,8	50,3*	61	271,0	42,7	81
40 t/ha gunoi	N ₆₀ P ₆₀	279,9	—	82	253,2	—	80	253,8	—	82
	N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₈₀	318,1	38,3	81	287,5	34,3	79	264,3	10,5	82
	N ₁₈₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	295,3	15,4	84	335,0	81,8**	76	301,8	48,0*	79
Media		280,6			270,6			257,5		

DL 5% = 49,4; 1% = 65,9; 0,1% = 85,9

Observînd interacțiunea dintre factori se constată o mai bună valorificare de către unele soiuri a îngrășămintelor organice. Astfel, la soiurile Bintje și Urgenta pe fondul de 20 t/ha gunoi, cu N₁₈₀P₁₂₀K₁₂₀ s-au realizat sporuri semnificative de 50,3 și respectiv 42,7 q/ha. Cînd ace-

leși îngrășăminte minerale au fost administrate pe un fond de 40 t/ha gunoi sporurile realizate la aceleași soiuri au fost de 81,8 q/ha (distinct semnificativ) și respectiv 48 q/ha (semnificativ).

Soiul Ostara, deși cu o perioadă de vegetație mai scurtă, a reușit să valorifice mai intens îngrășămintele, realizând sporurile cele mai mari. Cea mai bună variantă de îngrășare a fost 40 t/ha gunoi + $N_{120}P_{100}K_{80}$, la care s-a realizat un spor de 38,3 q/ha față de doza de $N_{60}P_{60}$ aplicată pe același fond de gunoi.

I.C.C.S. Brașov. Rezultatele prezentate în tabelul 4 scot în evidență faptul că nivelul producțiilor a crescut proporțional cu lungimea perioadei de vegetație a soiurilor de la 376 q la soiul Bintje la 391 q la soiul Colina și la 415 q/ha la soiul Ora. Față de producția soiului Bintje, diferențele sînt semnificative și foarte semnificative.

Analizînd influența îngrășămintelor organice se constată diferențe de 12 și 15 q/ha, semnificative și distinct semnificative, prin aplicarea a 20 sau 40 t/ha gunoi de grajd, față de variantele îngrășate numai mineral (tabelul 5). Diferențele mici realizate prin folosirea gunoiului de grajd în această zonă sînt explicate prin bogăția în elemente nutritive a acestui sol.

În ce privește folosirea îngrășămintelor minerale, se constată că dozele mari și foarte mari folosite (c_2 și c_3) au determinat obținerea unor diferențe față de îngrășarea moderată (c_1) foarte semnificative.

Urmărind interacțiunea factorilor și anume producțiile realizate de soiuri în funcție de îngrășămintele administrate, se constată că deși sporurile cele mai mari de producție pe toate agrofondurile au fost realizate de soiul Bintje — dovedind potențialul mare de valorificare a îngrășămintelor de către acest soi — cele mai mari nivele de producție au fost realizate la soiul Ora. Acest fapt se explică prin aceea că soiul Ora, avînd o perioadă mai lungă de vegetație, poate valorifica cantități mai mari de elemente nutritive.

Dozele foarte mari de îngrășăminte minerale ($N_{180}P_{120}K_{120}$), aplicate singure, au fost mult mai eficiente la toate soiurile experimentate. La soiurile Colina și Ora, aplicarea unei îngrășări cu 20 t/ha gunoi de grajd împreună cu $N_{120}P_{100}K_{80}$ a fost de asemenea eficientă.

Rezultatele obținute privind influența îngrășămintelor asupra producției de tuberculi comerciaabili arată că la soiul Bintje s-a realizat cea mai mare cantitate prin fertilizarea cu $N_{180}P_{120}K_{120}$, iar la soiurile Colina și Ora pe un fond de 20 t/ha gunoi împreună cu $N_{120}P_{100}K_{80}$.

La Stațiunea experimentală Oradea, rezultatele obținute pe solul brun slab podzolit din această zonă evidențiază superioritatea soiului Bintje care a depășit nivelul producțiilor celorlalte două soiuri cu 20—43 q/ha, sporuri semnificative și distinct semnificative. Se constată de asemenea că producția soiului Brașovean este superioară soiului Colina, cu un spor semnificativ.

Tabelul 4

Producțiile de cartofi obținute la I.C.C.S. Brașov și Stațiunile Oradea și Suceava
în funcție de soi și îngrășare

Îngrășarea										
Organică	minerală	q/ha	dif.	% tuber. comerc.	q/ha	dif.	% tuber. comerc.	q/ha	dif.	% tuber. comerc.
I.I.C.C.S. Brașov (media 1969—1971)										
		Bintje			Colina			Ora		
Fără gunoi	N ₆₀ P ₆₀	331	—	84	381	—	86	387	—	86
	N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₈₀	381	50***	84	392	11*	87	405	18*	79
	N ₁₈₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	387	56***	87	396	15*	85	419	32**	88
20 t/ha gunoi	N ₆₀ P ₆₀	357	—	83	402	—	85	409	—	87
	N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₈₀	382	25**	84	406	4	86	427	18*	87
	N ₁₈₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	387	30**	86	382	—20°	84	427	18*	88
40 t/ha gunoi	N ₆₀ P ₆₀	377	—	84	386	—	88	411	—	87
	N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₈₀	387	10*	87	406	20*	87	421	10*	87
	N ₁₈₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	399	22*	86	384	—2	87	427	16*	87
Media pe soiuri		376			391			415		

DL 5%=10 q/ha (2—3%)

Stațiunea Oradea media 1969—1971)										
		Bintje			Brașovzan			Colina		
Fără gunoi	N ₆₀ P ₆₀	225	—	78	207	—	82	191	—	84
	N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₈₀	242	17**	79	227	20**	83	198	2	86
	N ₁₈₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	254	29***	79	233	26***	84	217	21**	86
20 t/ha gunoi	N ₆₀ P ₆₀	247	—	84	230	—	83	211	—	85
	N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₈₀	263	16**	84	247	17**	85	215	4	86
	N ₁₈₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	262	15**	86	244	14*	86	225	14*	87
40 t/ha gunoi	N ₆₀ P ₆₀	269	—	82	233	—	85	217	—	85
	N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₈₀	267	—2	83	245	12*	87	221	4	84
	N ₁₈₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	265	—4	83	254	21**	87	213	4	83
Media pe soiuri		255			235			212		

DL 5%=11; 1%=15; 0,1%=19 q/ha

Stațiunea Suceava (media 1960—1971)										
		Bintje			Desirée			Merkur		
Fără gunoi	N ₆₀ P ₆₀	298,4	—	79	319,1	—	83	303,3	—	78
	N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₈₀	350,5	51,1***	80	353,6	34,5**	84	331,3	28,0*	78
	P ₁₈₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	357,5	59,3***	82	372,6	53,5***	84	349,7	46,4***	79
20 t/ha gunoi	N ₆₀ P ₆₀	373,9	—	80	368,9	—	86	350,3	—	80
	N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₈₀	401,5	27,6*	80	413,0	44,1**	88	360,5	10,2	81
	N ₁₈₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	401,1	27,2*	83	405,0	36,1**	88	372,9	22,6*	83
40 t/ha gunoi	N ₆₀ P ₆₀	402,2	—	83	405,0	—	86	363,3	—	83
	N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₈₀	418,9	16,7	83	437,1	32,1**	87	372,9	9,6	83
	N ₁₈₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	421,7	19,5	84	445,4	40,4***	88	396,1	32,8**	80
Media pe soiuri		380,7			391,1			355,6		

DL 5%=21; 1%=28; 0,1%=36,5 q/ha

Tabelul 5

Influența factorilor experimentați asupra producției de cartofi

Influența soiului			Influența gunoiului de grajd			Influența îngrăș. minerale		
Combinația	q/ha	dif.	combinația	q/ha	dif.	combinația	q/ha	dif.

I.C.C.S. Brașov

$a_2 - a_1$	391—376	15*	$b_2 - b_1$	397—385	12*	$c_2 - c_1$	400—383	17***
$a_1 - a_1$	415—376	39***	$b_3 - b_1$	400—385	15**	$c_3 - c_1$	399—383	16***
DL 5%		16			10			6

Stațiunea Oradea

$a_2 - a_1$	235—255	—20°	$b_2 - b_1$	238—221	17*	$c_2 - c_1$	236—226	10
$a_3 - a_1$	212—255	—43°	$b_3 - b_1$	242—221	22*	$c_3 - c_1$	241—226	15*
DL 5%		21			18			12
DL 1%		33			24			17
DL 0,1%		51			34			23

Stațiunea Suceava

$a_2 - a_1$	391,1—380,7	10,4	$b_2 - b_1$	383,0—337,3	45,7***	$c_2 - c_1$	382,1—353,8	28,3*
$a_3 - a_1$	355,6—380,7	25,1°	$b_3 - b_1$	407,0—337,3	69,7***	$c_3 - c_1$	391,4—353,8	37,6**
DL 5%		25,7			23,0			22,0
DL 1%		38,7			31,5			29,3
DL 0,1%		62,4			42,9			33,2

Privitor la îngrășămintele organice, în condițiile zonei centrale a câmpiei de vest se conturează superioritatea folosirii unui agrofond de numai 20 t/ha gunoi, producțiile medii realizate cu 20 și 40 t/ha fiind practic egale (238 și 243 q/ha).

În ceea ce privește influența factorului îngrășămintă minerale, se constată că față de doza moderată de $N_{60}P_{60}$ s-a realizat un spor mediu de 15 q/ha numai prin folosirea dozei foarte mari de îngrășămintă (c_3) de $N_{180}P_{120}K_{120}$.

Din analiza interacțiunii factorilor se constată că la soiul Bintje s-au realizat sporuri distinct și foarte semnificative prin aplicarea îngrășămintelor minerale în doze mari ($N_{120}P_{100}K_{80}$) și foarte mari ($N_{180}P_{120}K_{120}$) față de doza medie de $N_{60}P_{60}$. De asemenea, se constată realizarea de sporuri distinct semnificative și pe fondul de 20 t/ha gunoi de grajd. Prin dublarea dozei de gunoi la 40 t/ha, cea mai eficientă doză de îngrășare cu îngrășămintă minerale la soiul Bintje a fost $N_{60}P_{60}$.

La soiul Brașovean, prin aplicarea dozelor mari și foarte mari de îngrășămintă minerale singure s-au obținut față de nivelul $N_{60}P_{60}$ sporuri de 20 și respectiv 26 q/ha, distinct și foarte semnificative, dovedindu-se mai eficientă folosirea îngrășămintelor minerale pînă la nivelul de 300 kg/ha s.a. ($N_{120}P_{100}K_{80}$).

În cazul folosirii îngrășămintelor minerale pe fond de gunoi de grajd, la soiul Brașovean cea mai eficientă variantă de îngrășare a fost 20 t/ha gunoi + $N_{120}P_{100}K_{80}$, de la care s-a realizat o producție medie de 247 q/ha, cu un spor distinct semnificativ de 17 q/ha față de folosirea numai a $N_{60}P_{60}$ pe același fond de gunoi. La acest soi producțiile medii realizate la agrofondurile organo-minerale au depășit cu sporuri semnificative producția medie a variantelor fertilizate numai cu îngrășămintă minerale (240 și respectiv 244 q/ha față de 222 q/ha).

La soiul Colina se constată un potențial mai scăzut de valorificare a îngrășămintelor, sporul maxim de 21 q/ha fiind realizat prin aplicarea a $N_{180}P_{120}K_{120}$ față de $N_{60}P_{60}$.

Rezultatele privind cantitatea de tuberculi comerciable obținuți pe soiuri și variante de îngrășare arată o sporire a acestora în special pe fondul de 20 t/ha gunoi de grajd, procentul de greutate crescînd la toate soiurile pe măsura creșterii cantității de îngrășămintă minerale.

Aplicarea unor doze mari de gunoi (40 t/ha) împreună cu îngrășămintă minerale nu a influențat creșterea de tuberculi comerciable.

La Stațiunea experimentală Suceava, rezultatele medii pe 2 ani obținute pe solul cernoziomoid levigat evidențiază diferențe pronunțate, atît în ceea ce privește comportarea soiurilor pe diferite agrofonduri cît și între diferitele doze de îngrășare organică și minerală.

Soiul care a înregistrat cele mai mari producții a fost soiul Desirée, care a dat un spor de 10,4 q/ha față de soiul Bintje și de 35,6 q/ha față de soiul Merkur. Soiul Bintje, deși mai timpuriu decît celelalte

două (deci într-o perioadă mai scurtă de timp), a reușit să valorifice bine îngrășămintele administrate, realizând un spor semnificativ față de soiul tardiv Merkur de 25,1 q/ha.

Datorită conținutului scăzut în elemente nutritive din sol efectul gunoiiului de grajd asupra producției de cartofi este suveran în această zonă. Astfel, sporurile foarte semnificative realizate atât la 20 t/ha gunoi (45,7 q/ha) cât și la 40 t/ha (69,7 q/ha) confirmă acest fapt (tabelul 5).

Din rezultatele prezentate în tabelul 5 se mai constată că pe măsura creșterii dozelor de îngrășăminte minerale au crescut și sporurile de producție. Astfel, față de $N_{60}P_{60}$, prin aplicarea a $N_{120}P_{100}K_{80}$ s-a realizat un spor semnificativ de 28,3 q/ha, iar prin aplicarea a $N_{180}P_{120}K_{120}$ un spor distinct semnificativ de 37,6 q/ha.

Studiul interacțiunii factorilor arată că prin folosirea îngrășămintelor minerale în doze mari și foarte mari, la soiul Bintje s-au realizat sporuri foarte semnificative față de doza de $N_{60}P_{60}$. Cea mai eficientă doză de îngrășare minerală la acest soi a fost aplicarea a $N_{120}P_{100}K_{80}$, cu un spor foarte semnificativ de 52,1 q/ha. Sporirea dozei la $N_{180}P_{120}K_{120}$ a determinat o creștere față de doza menționată mai sus de numai 7,2 q/ha, ceea ce dovedește că folosirea cantităților foarte mari de îngrășăminte minerale la acest soi este neeficientă. Aplicarea îngrășămintelor minerale pe fond de gunoi a influențat creșterea producției, ajungând de la 298,4 q/ha la $N_{60}P_{60}$, la 421,7 q/ha la 40 t/ha gunoi + $N_{180}P_{120}K_{120}$. Cea mai eficientă variantă de îngrășare la acest soi s-a dovedit a fi 40 t/ha gunoi împreună cu $N_{120}P_{100}K_{80}$.

Soiul Desirée a valorificat cel mai bine dozele de îngrășăminte administrate, realizând cele mai mari producții cu cele mai mari sporuri. Spre deosebire de soiul Bintje, soiul Desirée a valorificat bine dozele foarte mari de îngrășăminte. Astfel, prin aplicarea a $N_{120}P_{100}K_{80}$ s-a realizat un spor distinct semnificativ față de $N_{60}P_{60}$, de 34,5 q/ha, iar la $N_{180}P_{120}K_{120}$ sporul a atins 53,5 q/ha, devenind foarte semnificativ.

Cea mai bună variantă pe fondul de 20 t/ha gunoi a fost aplicarea a $N_{120}P_{100}K_{80}$, sporul față de $N_{60}P_{60}$, foarte semnificativ, fiind de 44,1 q/ha. Producția continuă să crească pe fondul de 40 t/ha gunoi, pe măsura creșterii dozelor de îngrășăminte minerale, cea mai eficientă variantă fiind $N_{120}P_{100}K_{80}$, de la care s-a realizat producția de 437,1 q/ha, cu un spor distinct semnificativ de 32,1 q/ha.

La soiul tardiv Merkur, cea mai mare producție realizată prin folosirea numai a îngrășămintelor minerale a fost la doza de $N_{180}P_{120}K_{120}$ de la care s-a realizat un spor foarte semnificativ de 46,4 q/ha față de $N_{60}P_{60}$.

Pe fond de 20 t/ha gunoi s-a obținut o creștere a producției pe măsura creșterii dozelor de îngrășăminte minerale. Cea mai mare producție s-a realizat prin aplicarea a 20 t/ha gunoi + $N_{180}P_{120}K_{120}$, cu un spor semnificativ față de $N_{60}P_{60}$, pe același fond de gunoi, de 22,6 q/ha. Dublarea cantității de gunoi împreună cu dozele foarte mari de îngrășăminte minerale a determinat obținerea celei mai mari producții, de

396,1 q/ha, cu un spor distinct semnificativ față de doza moderată de îngrășăminte minerale pe același fond de gunoi, de 32,8 q/ha.

În ce privește cantitatea de tuberculi comerciable, se constată că procentul cel mai mare s-a realizat la soiul Desirée, acesta crescând pe măsura creșterii dozelor de îngrășăminte organice și minerale. Aceleași diferențieri se pot observa și la soiul Bintje și Merkur.

CONCLUZII

1. Pe solul aluvionar de la Ștefănești, cel mai bun sistem de îngrășare pentru cartoful destinat consumului timpuriu a fost aplicarea a $N_{180}P_{120}K_{120}$ la soiul Ostara și $N_{120}P_{100}K_{80}$ la soiurile Bintje și Urgenta, iar pentru cartoful destinat consumului de vară și toamnă de calitate superioară, 40 t/ha gunoi + $N_{120}P_{100}K_{80}$ la soiul Ostara și 40 t/ha gunoi + $N_{180}P_{120}K_{120}$ la soiurile Bintje și Urgenta.

2. Pe solul humico-semigleic de la I.C.C.S. Brașov cel mai bun sistem de fertilizare pentru consumul de toamnă și iarnă de calitate superioară (soiul Bintje) a fost $N_{180}P_{120}K_{120}$ pentru consumul de toamnă și iarnă de calitate (soiul Colina), iar pentru marile consumuri și industrie (soiul Ora) aplicarea a $N_{180}P_{120}K_{120}$ sau 20 t/ha gunoi + $N_{120}P_{100}K_{80}$.

3. În condițiile solurilor slab podzolite din zona centrală a Cîmpiei de Vest (Oradea), pentru consumul de toamnă și iarnă de calitate superioară (soiurile Bintje și Brașovean) cel mai bun sistem de fertilizare a fost aplicarea de $N_{180}P_{120}K_{120}$ sau 20 t/ha gunoi + $N_{120}P_{100}K_{80}$, iar pentru consumul de toamnă și iarnă de calitate (Colina) $N_{180}P_{120}K_{120}$.

4. Pe solurile cernoziomoide livigate din podișul Sucevei, pentru cartoful destinat consumului de toamnă și iarnă de calitate superioară (Bintje) sau de calitate (Desirée), cel mai bun sistem de fertilizare a fost aplicarea a $N_{180}P_{120}K_{120}$ sau administrarea a 40 t/ha gunoi + $N_{120}P_{100}K_{80}$, iar pentru cartoful destinat marilor consumuri (Merkur) $N_{180}P_{120}K_{120}$ sau 40 t/ha gunoi + $N_{180}P_{120}K_{120}$.

5. Folosirea îngrășămintelor minerale sau organo-minerale a influențat favorabil asupra creșterii procentului de tuberculi comerciable la toate soiurile experimentate.

CONTRIBUTIONS TO THE DETERMINATION OF THE FERTILIZATION SYSTEM APPLIED IN POTATOES IN RELATION TO VARIETY AND CROP DESTINATION

SUMMARY

The most favourable fertilizer rates were evaluated in relation to the variety and crop destination in experiments carried out during 1969 at the Research Institute for Potato and Sugarbeet Cultivation, Brașov and at the Ștefănești,

Oradea and Suceava Stations. On the alluvial soil at Ștefănești, the best fertilization system applied in potato crops for early consumption was $N_{180}P_{120}K_{120}$ in the variety Ostara, and $N_{120}P_{100}K_{80}$. For potatoes harvested in summer and autumn the rates were 40 tons manure/ha + $N_{120}P_{100}K_{80}$ and 40 tons manure/ha + $N_{180}P_{120}K_{120}$. On the humic semi-gley soil at Brașov, the most successful rates were $N_{180}P_{120}K_{120}$ in crops for autumn and winter consumption and $N_{180}P_{120}K_{120}$ (variety Ora) or 20 tons manure/ha + $N_{120}P_{100}K_{80}$ in potatoes for processing. On the leached chernozem-like soils of the Suceava Plateau, the best fertilization system applied in first-grade potatoes for autumn and winter consumption was $N_{180}P_{100}K_{120}$ or 40 tons manure/ha + $N_{120}P_{100}K_{80}$. In the crops for large consumption (variety Merkur) the rates $N_{180}P_{120}K_{120}$ or 40 tons manure/ha + $N_{180}P_{120}K_{120}$ proved most favourable.

BEITRAG FÜR SORTE-UND ZWECKBEDINGTE DÜNGUNGSEMPFEHLUNGEN BEI KARTOFFELN ZUSAMMENFASSUNG

Es wurden seit dem Jahre 1969 Düngungsversuche mit Kartoffeln in den Ortschaften Brașov, Ștefănești, Oradea und Suceava durchgeführt, um die besten Düngungsverfahren nach Sorte und Gebrauchswert zu bestimmen. Auf den Alluvialböden von Ștefănești sind für den Frühverbrauch (Sorte Ostara) die Kombinationen $N_{180}P_{120}K_{120}$ und $N_{120}P_{100}K_{80}$ zu empfehlen. Für den Sommer- und Herbstverbrauch ist Stallmist und $N_{120}P_{100}K_{80}$ oder $N_{180}P_{120}K_{120}$ das beste Düngungssystem. Auf dem humosen Gleiboden von Brașov werden für die Herbst- und Winterkartoffeln $N_{180}P_{120}K_{120}$ und für den Grossverbrauch und für die Industrie (Sorte Ora) $N_{180}P_{120}K_{120}$ oder 20 t/ha Stallmist + $N_{120}P_{100}K_{80}$ empfohlen. Für die tschernosemoiden ausgelaugten Böden der Hochebene von Suceava werden für den Herbst- und Winterverbrauch $N_{180}P_{120}K_{120}$ oder 40 t/ha Stallmist + $N_{120}P_{100}K_{80}$ empfohlen. Für den Grossverbrauch (Sorte Merkur) soll mit $N_{180}P_{120}K_{120}$ oder 40 t/ha Stallmist + $N_{180}P_{120}K_{120}$ gedüngt werden.

К УСТАНОВЛЕНИЮ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТА И ЦЕЛИ КУЛЬТУРЫ

РЕЗЮМЕ

Для установления наилучших доз удобрений, в зависимости от сорта и цели культуры, в 1969 году проводились опыты в Брашовском научно-исследовательском институте картофелеводства и свекловодства и на опытных станциях Штефăнешти, Орадя и Сучава. На аллювиальной почве в Штефăнешти наилучшей системой удобрения картофеля для раннего потребления было внесение дозы $N_{180}P_{120}K_{120}$ под сорт Остара и $N_{120}P_{100}K_{80}$ под

sorta Бинтже и Урджента. Для картофеля, предназначенного для летне-осеннего потребления — 40 т/га навоза + $N_{120}P_{100}K_{80}$ и 40 т/га навоза + $N_{180}P_{120}K_{120}$. На перегнойно-полуглеевой почве в Брашове, для осеннего и зимнего картофеля наилучшей системой удобрения было внесение $N_{180}P_{120}K_{120}$, а для широкого потребления и промышленной переработки (сорт Ора) — $N_{180}P_{120}K_{120}$ или 20 т/га навоза + $N_{120}P_{100}K_{80}$. На выщелоченных черноземовидных почвах сучавского плато, для высококачественного картофеля, предназначенного для осенне-зимнего потребления наилучшая система удобрения является внесение $N_{80}P_{120}K_{120}$ или же 40 т/га навоза + $N_{120}P_{100}K_{80}$. Для посевов картофеля, предназначенного для широкого потребления (сорт Меркур) — внесение $N_{180}P_{120}K_{120}$ или же 40 т/га навоза + $N_{180}K_{120}K_{120}$.

BIBLIOGRAFIE

- Avram P., 1969, *Efectul îngrășămintelor chimice și naturale aplicate la ncultura cartofului în depresiunea Beiușului*, Analele I.C.C.S., Cartoful, 1.
- Berindei M., 1968, *Unele aspecte privind îngrășarea rațională a culturii de cartof*, Probleme agricole, 1.
- Berindei M. și colab., 1968, *Rezultate noi în folosirea îngrășămintelor la cartoful timpuriu și târziu*, Analele I.C.C.P.T., 34, seria B.
- Berindei M. și colab., 1969, *Bazine specializate pentru cultura cartofului în Transilvania și nordul Moldovei*, Analele I.C.C.S., Cartoful, 1.
- Bretan I., 1961, *Influența îngrășămintelor organice și minerale asupra producției și valorii siminale a cartofilor cultivați pe o aluviune și pe un sol brun de pădure*, Stud. și cercet. agron., Cluj.
- Constantinescu Ecaterina și colab., 1969, *Cartoful*, Edit. Agro-Silvică, București.
- Copony W. și colab., 1965, *Influența dozelor mari de îngrășămintă asupra producției de cartofi la Stațiunea Brașov*, Analele I.C.C.P.T., 33, seria B.
- Copony W. și colab., 1969, *Efectul rezidual și anual al îngrășămintelor asupra producției de cartofi într-o rotație de 3 ani pe un sol humico-semigleic*, Analele I.C.C.S., Cartoful, 1.
- Görlitz H., 1965, *Die Wirkung der Phosphat- und Kalidüngung bei Kartoffeln und Getreide auf diluvialem Sand und lehmigem Sandboden*, Albrecht Thaer Arch., 9, 7.
- Gruner G., 1963, *Die Düngung der Kartoffel*, Grüne Hefte, 17, Verlagsgesellschaft für Ackerbau M.B.H.
- Heyland K. U., 1963, *Wasserkultur Versuche mit zeitlich gestaffelten NPK Gaben zu Kartoffeln*, Z. Acker Pflanzenbau, 118, 1.
- Ivanov I. D., 1966, *Effektivnost razlicinih sposobov vneseniiia udobrenii pod kartofel*, Dokl. TSHA, 126.
- Lungu I. și colab., 1967, *Contribuții privind eficacitatea îngrășămintelor asupra producției la cartoful timpuriu în regiunea Bacău*, Analele I.C.C.P.T. Fundulea, 33, seria B.
- Markus St., 1969, *Efectul îngrășămintelor minerale azotate și al epocii aplicării lor asupra producției de cartof pe solul brun de pădure de la Tg. Mureș*, Analele I.C.C.S., Cartoful, 1.
- Reichbuch L. și colab., 1961, *Influența îngrășămintelor organo-minerale la cartof*, Studii și cercetări științifice, Biologie. St. agricole, 11, 2, Iași.
- Reichbuch L., 1970, *Cercetări cu privire la eficiența îngrășămintelor în cadrul unei rotații de 4 ani în condițiile podișului Sucevei*, Lucrare de doctorat, Institut. agronomic Ion Ionescu de la Brad, Iași.
- Reichbuch L. și colab., 1970, *Influența formelor de îngrășămintă cu azot și a dozelor de potasiu asupra producției de cartof*, Analele I.C.C.S., Cartoful, 2.

REAȚIA UNOR SOIURI DE CARTOF LA ÎNGRĂȘAREA ORGANO-MINERALĂ

D. SCURTU

Cercetările efectuate timp de 3 ani cu mai multe soiuri de cartof, permit să se evidențieze faptul că valorificarea diferită a îngrășămintelor nu se poate atribui numai duratei perioadei de vegetație, întrucât în fiecare grupă de precocitate sînt soiuri care reacționează diferențiat la îngrășămintele organice sau minerale. Cele mai mari sporuri de producție s-au obținut atunci cînd pe un fond de 20 t/ha gunoi de grajd și 60 kg P, doza de azot s-a mărit de la N_{60} la N_{120} . Dozele de $N_{60} + P_{120}$ pe fond de 20 t/ha gunoi de grajd au fost utilizate cu rezultate bune numai de soiul Ora. La soiurile tardive sporul de producție se realizează în primul rînd prin mărirea numărului de tuberculi la cuib, iar la cele semitimpurii prin creșterea greutateii medii a unui tubercul.

Pentru perfecționarea tehnologiei culturii cartofului, în vederea realizării unui randament și a unei eficiențe economice sporite este necesar ca aplicarea unor măsuri agrofitotehnice să se facă cît mai diferențiat, în funcție de un număr cît mai mare de factori.

Unul dintre acești factori, căruia în ultimul timp i se acordă tot mai multă importanță, este natura soiului cultivat. Soiul ca potențial de producție are un rol deosebit în valorificarea factorilor agrofitotehnici și în general a îngrășămintelor. Din această cauză, numeroase cercetări privind îngrășarea culturilor de cartof au fost orientate în direcția diferențierii sistemului de fertilizare în funcție de cerințele soiurilor (Selke și Schmidt, 1957).

În lucrare se prezintă unele rezultate experimentale obținute în anii 1968—1971 privind valorificarea îngrășămintelor de către unele soiuri de cartof, în condițiile de la Stațiunea experimentală agricolă Suceava.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

S-a cercetat influența îngrășămintelor organice și a celor minerale cu azot și fosfor aplicate în diferite doze pe fond îngrășat organic, asupra producției soiurilor Colina, Măgura, Ora și Merkur.

Doza de îngrășămint organic a fost de 20 t/ha gunoi de grajd, iar de îngrășămint minerale cu azot și fosfor a fost de 60 și 120 kg/ha s.a.

Materialul de sămânță din soiurile arătate mai sus, provenit de la I.C.C.S. Brașov, a aparținut categoriei biologice E sau I-1.

În toți anii experiențele au urmat după cereale păioase, variantele fiind așezate după metoda parcelelor subdivizate cu patru repetiții. Desimea realizată a fost de 47 620 plante/ha (60/35 cm).

Solul pe care s-a experimentat a fost de tip cernoziomoid levigat cu un pH de 4,8—4,9 (KCl) mediu aprovizionat cu azot, fosfor și potasiu.

Datele obținute în 1970 nu s-au luat în considerare la calcularea mediilor pe ciclul experimental, ca urmare a afectării lor de către condițiile climatice din acest an, mult diferite de cele normale.

REZULTATELE OBȚINUTE

Din analiza datelor prezentate în tabelele 1 și 2 se constată că cele mai mari recolte s-au obținut când s-a aplicat o îngrășare cu 20 t/ha gunoi de grajd și $N_{120}P_{60}$ sau $N_{120}P_{120}$, rolul principal în asigurarea sporului de producție revenind azotului. Acest fapt se corelează pe deplin cu cercetările întreprinse timp de 40 ani de Ivins și Multhorpe (1963), sau cele efectuate timp de 50 de ani de Selke și Schmidt (1957), precum și de Zaleski (1966), Constantinescu și colab. (1969), Tamman (1959, citat de Bîlteanu, 1969).

În comparație cu producțiile obținute pe agrofondul îngrășat numai cu 20 t/ha gunoi de grajd sporurile de producție înregistrate la cele patru soiuri pe agrofondul fertilizat cu 20 t/ha gunoi de grajd + $N_{120}P_{60}$ au fost cuprinse între 71,9—91,7 q/ha, între soiuri nefiind diferențe semnificative; efectul cumulat al fertilizării este în concordanță cu rezultatele obținute de Burton (1952), Iliin (1957), Mosolov (1961), Vlăduțu (1965), Harworth și colab. (1966), la soiurile tîrzii și semitîrzii cît și de Berindei (1962), Bîlteanu (1969) la soiurile timpurii.

În cazul dozei P_{60} , dublarea dozei de azot de la N_{60} la N_{120} a fost urmată de obținerea unui spor semnificativ de producție numai la soiul Colina, iar în cazul dozei P_{120} , dublarea dozei de azot a determinat sporuri de producție semnificative la soiurile Colina, Măgura și Merkur. Soiul Colina se evidențiază ca un foarte bun valorificator al îngrășămintelor cu azot.

În ceea ce privește eficacitatea îngrășămintelor cu fosfor se constată următoarele :

Tabelul 1

Producția de tuberculi obținută în anii 1968—1971

Agrofondul	Soiul	1968		1969		1971	
		q/ha	dif.	q/ha	dif.	q/ha	dif.
20 tone gunoi (Mt.)	Colina	343,2		290,7		387,1	
	Măgura	366,0		284,2		402,7	
	Ora	302,7		304,8		364,9	
	Merkur	321,3		210,2		341,7	
20 tone gunoi + $N_{60}P_{60}$	Colina	398,4	55,2	317,6	26,9	403,1	16,0
	Măgura	411,9	45,9	261,4	—22,8	422,5	19,8
	Ora	391,7	89,0	344,3	39,5	380,3	15,4
	Merkur	387,5	66,2	269,6	59,4	378,8	37,1
20 tone gunoi + $N_{60}P_{120}$	Colina	396,5	53,3	327,3	36,6	382,5	—4,6
	Măgura	407,0	41,0	351,9	67,7	435,5	32,8
	Ora	388,4	85,7	372,3	67,5	456,7	91,8
	Merkur	394,1	72,8	276,3	66,1	358,3	16,6
20 tone gunoi + $N_{120}P_{60}$	Colina	443,6	100,4	367,6	76,9	428,8	41,7
	Măgura	452,7	86,7	394,7	110,5	421,3	18,6
	Ora	401,3	98,6	380,5	75,7	429,5	64,6
	Merkur	437,0	115,7	301,9	91,7	408,0	66,3
20 tone gunoi + $N_{120}P_{120}$	Colina	423,2	80,0	371,3	80,6	429,4	42,3
	Măgura	453,1	87,1	416,1	131,9	442,8	40,1
	Ora	406,0	103,3	390,3	85,5	425,2	60,3
	Merkur	470,3	149,0	297,0	86,8	415,7	74,0
DL 5%		25,9		16,7		23,5	

Dublarea dozei de fosfor de la P_{60} la P_{120} , în cazul asocierii cu N_{60} sau N_{120} , nu a determinat obținerea unor sporuri de producție semnificative, acestea nedepășind 32,2 q/ha (soiul Ora) în primul caz și respectiv 14,4 q/ha (soiul Măgura) în al doilea caz. Soiul Ora s-a evidențiat, comparativ cu soiurile Colina, Măgura și Merkur, ca un foarte bun valorificator al îngrășămintelor cu fosfor: la $N_{60}P_{120}$ diferențele dintre sporurile de producție obținute la cele patru soiuri sînt mult mai mari decît la fertilizarea cu $N_{120}P_{60}$, ceea ce evidențiază o reacție sporită a soiurilor la raportul $N:P=1:2$, comparativ cu raportul $2:1$. Acest raport este confirmat și de Bîlțeanu (1969).

Influența nivelului de fertilizare cu azot și fosfor asupra greutății medii a unui tubercul și a numărului mediu de tuberculi în cuib (tabelele 3 și 4) evidențiază faptul că, deși diferențele sînt nesemnificative, totuși se poate observa tendința azotului, mai mult decît fosforul, de a contribui la creșterea greutății medii a tuberculelor, fapt arătat și de Hanley și colab. (1965), iar numărul mediu de tuberculi a fost sporit mai mult de îngrășămintele cu fosfor decît de cele cu azot (tabelul 3).

Tabelul 2

Producția de tuberculi în funcție de graduarea interacțiunii soi × agrofond (1968—1971)

Agrofond	Colina		Măgura		Ora		Merkur	
	q/ha	dif.	q/ha	dif.	q/ha	dif.	q/ha	dif.
20 t/ha gunoi (Mt.)	340,3	—	351,0	—	324,1	—	291,1	—
20 t/ha gunoi + N ₁₂₀ P ₆₀	413,3	73,0***	422,9	71,9***	403,8	79,7***	382,8	91,7***
20 t/ha gunoi + N ₆₀ P ₁₂₀	368,8	28,5	398,1	47,1*	404,3	80,2***	342,9	51,8**
20 t/ha gunoi + N ₆₀ P ₆₀	373,0	32,7	398,6	47,6*	372,1	48,0*	345,3	54,2**
20 t/ha gunoi + N ₁₂₀ P ₁₂₀	408,0	67,7***	437,3	86,3***	407,4	83,3***	394,3	103,2***

DL 5% = 38,2 q/ha
 DL 1% = 50,9 q/ha
 DL 0,1% = 66,0 q/ha

Dintre cele patru soiuri cercetate, soiul Măgura se caracterizează prin cel mai scăzut număr de tuberculi la cuib, dar printr-o greutate medie a acestora net superioară celorlalte soiuri.

În ceea ce privește influența interacțiunii soi — agrofond asupra elementelor de producție (tabelul 4) se constată că însușirile ereditare nu au putut fi modificate în mod esențial de dozele și raporturile dintre azot și fosfor. S-a conturat însă reacția genotipului la realizarea fenotipică a potențialului de utilizare a îngrășămintelor. La soiul Măgura dozele N₁₂₀P₁₂₀ + 20 t/ha gunoi de grajd au determinat creșterea evidentă a greutății medii a tuberculilor, iar la soiul Merkur s-a înregistrat o sporire semnificativă a numărului de tuberculi la cuib, prin dublarea dozei de fosfor.

Analizând corelațiile dintre producție și elementele ei (tabelul 5) se constată că în aproape toate cazurile creșterea numărului de tuberculi la cuib a avut ca efect diminuarea greutății medii a acestora. Acest lucru este mai evident la soiurile Colina, Ora și Măgura.

Tabelul 3

Influența acțiunilor principale asupra elementelor de productivitate (1968—1971)

Factorul și graduarea lui	Greutatea medie a unui tubercul		Numărul de tuberculi la cuib	
	$\bar{x}$	dif.	$\bar{x}$	dif.
Colina	66	Mt.	12,8	Mt.
Măgura	94	28***	99,3	—3,5*
Ora	70	4	12,2	0,6
Merkur	64	—2	11,9	0,9
20 t/ha gunoi	68	Mt.	10,9	Mt.
20 t/ha gunoi + N ₁₂₀ P ₆₀	77	9	11,7	0,8
20 t/ha gunoi + N ₆₀ P ₁₂₀	71	3	11,9	1,0
20 t/ha gunoi + N ₆₀ P ₆₀	74	6	11,2	0,3
20 t/ha gunoi + N ₁₂₀ P ₁₂₀	77	9	11,9	1,0

D S (Testul Duncan) 5% și p2
 pentru greutate medie = 13,0
 pentru număr = 1,7

Tabelul 4

Influența interacțiunii soi × agrofond asupra elementelor de producție

Agrofondul	Colina		Măgura		Ora		Merkur	
	$\bar{x}$	dif.	$\bar{x}$	dif.	$\bar{x}$	dif.	$\bar{x}$	

Greutatea unui tubercul

20 t/ha gunoi (Mt.)	60	—	87	—	64	—	64	—
20 t/ha gunoi + N ₁₂₀ P ₆₀	69	9	93	6	77	7	69	5
20 t/ha gunoi + N ₆₀ P ₁₂₀	64	4	97	10	68	4	58	—6
20 t/ha gunoi + N ₆₀ P ₆₀	70	10	93	6	68	4	66	2
20 t/ha gunoi + N ₁₂₀ P ₁₂₀	69	9	104	17***	71	7	64	0

Numărul de tuberculi la cuib

20 t/ha gunoi	12,5	Mt.	8,8	Mt.	11,9	Mt.	10,4	Mt.
20 t/ha gunoi + N ₁₂₀ P ₆₀	13,6	1,1	9,9	1,1	11,6	—0,3	11,8	1,4
20 t/ha gunoi + N ₆₀ P ₁₂₀	12,6	0,1	9,2	0,4	13,4	1,5	12,5	2,1*
20 t/ha gunoi + N ₆₀ P ₆₀	12,3	—0,2	9,2	0,4	11,9	0	11,6	1,2
20 t/ha gunoi + N ₁₂₀ P ₁₂₀	13,0	0,5	9,4	0,6	12,3	0,4	13,0	2,6*

DS la 5% și p2
 pentru greutatea tub. = 13
 pentru numărul tub. = 1,7

Tabelul 5

**Variația coeficienților de corelație între producție și elementele de productivitate
(1968—1971)**

Soiul	Doza de:			r pentru producția la cuib și		r pentru nr. tub. în cuib și greutatea unui tubercul
	gunoi	N	P	nr. de tuberculi	greutatea unui tub.	
Colina	20	—	—	0,223	0,816**	—0,345
	20	120	60	—0,274	0,644	—0,901***
	20	60	120	0,093	0,654*	—0,651*
	20	60	60	—0,089	0,782*	—0,677*
	20	120	120	—0,148	0,727*	—0,780**
Măgura	20	—	—	0,123	0,822**	—0,166
	20	120	60	0,283	0,361	—0,770*
	20	60	120	0,066	0,486	—0,031
	20	60	60	0,402	0,311	—0,691*
	20	120	120	0,192	0,537	—0,713*
Ora	20	—	—	0,165	0,521	—0,534
	20	120	60	0,369	0,291	—0,750*
	20	60	120	—0,027	0,583	—0,822**
	20	60	60	0,188	0,368	—0,451
	20	120	120	0,434	0,788**	—0,925***
Merkur	20	—	—	0,882***	0,362	—0,124
	20	120	60	0,740*	0,374	—0,350
	20	60	120	0,794**	0,713*	0,149
	20	60	60	0,827**	0,085	—0,319
	20	120	120	0,803*	0,131	—0,477

Spre deosebire de acestea, soiul Merkur, deși a reacționat în același sens, nu a înregistrat o corelație semnificativă. Aceasta s-ar putea atribui faptului că soiul Merkur neavînd însușirea de a produce tuberculi mari, greutatea acestora nu se diminuează în mod semnificativ odată cu creșterea numerică. În consecință, creșterea productivității acestui soi se poate realiza în primul rînd prin sporirea numărului de tuberculi la cuib, fapt ce este ilustrat printr-o corelație pozitivă, dar nesemnificativă, între numărul de tuberculi și greutatea unui cuib.

La soiul Colina, care se caracterizează de asemenea prin tuberculi cu greutate medie mai mică, dar se deosebește de soiul Merkur printr-un număr sporit de tuberculi la cuib, corelația, deși nesemnificativă, dintre productivitatea unui cuib și numărul de tuberculi este frecvent negativă. De asemenea la acest soi, majoritatea coeficienților de corelație dintre producția unui cuib și greutatea unui tubercul sînt semnificativi. Toate acestea denotă că la soiul Colina este necesar ca prin aplicarea îngrășămintelor să se realizeze în primul rînd creșterea greutății medii a unui tubercul.

CONCLUZII

1. La toate soiurile cercetate cele mai mari sporuri de producție s-au obținut prin fertilizarea organo-minerală. În acest sistem rolul principal în creșterea producției îi revine azotului.

2. Soiurile Colina, Măgura, Ora și Merkur au avut cel mai ridicat randament când cantitățile de gunoi de grajd și fosfor au fost completate cu doza de N_{120} . Doza P_{120} , alături de gunoiul de grajd și N_{60} a fost bine valorificată numai de soiul Ora.

3. Cele mai bune rezultate s-au obținut atunci când prin modul de fertilizare s-a influențat pozitiv atât asupra numărului de tuberculi la cuib cât și asupra greutateii medii a tuberculilor.

4. Criteriul de diferențiere a soiurilor privind gradul de valorificare a îngrășămintelor, după perioada de vegetație, nu prezintă suficiente informații pentru a putea elabora un sistem rațional și eficient de îngrășare.

REACTION OF SOME POTATO VARIETIES TO ORGANO-MINERAL FERTILIZATION

SUMMARY

From studies carried out during three years with several potato varieties it results that the differentiated use of the fertilizers cannot be ascribed only to the duration of the vegetation period, as within each group of earliness there are varieties which react in a differentiated manner to organic or mineral fertilizers. The highest yield increases were obtained when on a background consisting of 20 tons of farmyard manure/ha and 60 kg of P, the nitrogen rates were increased from N_{60} to N_{120} . The rates of $N_{60} + P_{120}$ on a background with 20 tons farmyard manure/ha were used successfully only by the variety Ora. In late-maturing varieties, the yield increases were realized mainly due to the increase of tuber numbers per hill, whereas in medium-early varieties this was achieved by the increase of the average tuber weight.

DIE REAKTION EINIGER KARTOFFELSORTEN AUF ORGANISCH-MINERALISCHE DÜNGUNG

ZUSAMMENFASSUNG

Die im Verlauf von drei Jahren mit mehreren Kartoffelsorten angestellten Versuche, gestatten die Tatsache hervorzuheben, dass die verschiedenartige Verwertung der Düngemittel, nicht nur der Vegetationsperiode zuzuschreiben ist, da es in jeder Reifezeitgruppe Sorten gibt

die unterschiedlich auf organische oder mineralische Düngemittel reagieren. Die besten Produktionssteigerungen wurden dann erzielt, wenn auf einer Grundlage von 20 T/Ha Stalldung und 60 kg P, die Stickstoffdosis von N_{60} auf N_{120} erhöht wurde. Die Dosen $N_{60} + P_{120}$ auf einer Grundlage von 20 T/Ha Stalldung, wurde mit guten Ergebnissen nur von der Sorte Ora genützt. Bei den späten Sorten wird die Produktionserhöhung in erster Reihe durch die Vermehrung der Knollenanzahl prostande und bei mittelfrühen durch das Ansteigen des Durchschnittsgewichtes einer Knolle erreicht.

ОТЗЫВЧИВОСТЬ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ НА ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ

РЕЗЮМЕ

Исследования, проводившиеся в течение трех лет с несколькими сортами картофеля, показали, что различия в использовании удобрений нельзя приписывать только продолжительности вегетационного периода, так как в каждой группе раннеспелости имеются сорта, которые по разному отзываются на органические или минеральные удобрения. Наибольшие прибавки урожая были получены когда по фону удобрения 20 т/га навоза и 60 кг P, доза азота была повышена с N_{60} до N_{120} . Дозы $N_{60} + P_{120}$ по Фону удобрения 20 т/га навоза хорошо использовались только сортом Ора. Позднеспелые сорта прибавку урожая дают в первую очередь путем увеличения количества клубней в гнезде, а полупоздние путем повышения среднего веса клубней.

BIBLIOGRAFIE

- Burton V. C., 1952, *Kartofel*, Izd. Inostrannoi literatury, Moskva.
- Berindei M. și colab., 1962, *Influența îngrășămintelor asupra producției de cartofi timpurii*, Analele I.C.C.P.T. Fundulea, seria B, 30.
- Bîlteanu Gh., 1969, *Fitotehnie*, Edit. Didactică și Pedagogică, București.
- Constantinescu E. și colab., 1969, *Cartoful*, Edit. Agro-Silvică, București.
- Hanley F. și colab., 1969, *The effects of Fertilizers on the Bulking of Majestic Potatoes*, J. Agric. Sci., 2.
- Harworth F. și colab., 1966, *The effects of different manurial treatments on the yield and mineral composition of early potatoes*, J. Hort. Sci., 3.
- Iliin F. V., 1957, *Sovetskaia nauka ob udobrenii kartofelea*, Kartofel, 5.
- Ivins J. D., Multhorpe F. L., 1963, *The growth of the potato*, Proc. Xth Easter Sch. Agric. Sci., Univ. Nott. Butterworths, London.
- Mosolov I. V., 1961, *Aplicarea îngrășămintelor pe perioadele de creștere și dezvoltare a plantelor*, Revista Internațională pentru Agricultură, 1.
- Selke W. și Schmidt W., 1957, *Udobrenie i urojai*, 12.
- Tamman A. I., 1959, *Effektivnost udobrenii vnosimih pod kartofel*, Udobrenie i urojai, 3.
- Vlăduțu Ioana, 1965, *Variația producției de cartof în funcție de soi și agrofond pe un sol brun puternic podzolit de la Stațiunea Livada*, Analele I.C.C.P.T. Fundulea, 33, seria B.
- Zaleski T., 1966, *Reakcja kilku zrejonizowanych odmian ziemniaka na intensywnosc nawożenia mineralnego*, Wjniki doswiadczem zakladu Doswiadczalnego Werbkowice, Ser. Z.D., 35.

CONTRIBUȚII LA ÎMBUNĂTĂȚIREA SISTEMULUI DE ÎNGRĂȘARE LA CARTOF PENTRU BAZINELE DIN NORDUL OLTENIEI ȘI NORD-VESTUL MUNTENIEI

V. OLARU și LUCIA DRAGOMIR

În scopul îmbunătățirii sistemului de îngășare folosit pentru bazinele din nordul Olteniei și nord-vestul Munteniei s-a studiat influența îngrășămintelor organice, azotate, fosfatice și potasice aplicate în diferite doze și rapoarte la cartof timp de 2 și 3 ani. S-a constatat că gunoiul de grajd determină sporuri de producție semnificative atunci când este aplicat în cantitate de 30 t/ha, împreună cu îngrășăminte minerale pe un sol brun podzolit, dar nu s-a observat nici un spor de producție în condițiile aplicării lui pe un sol aluvionar. Creșterea dozei de azot pe fond de gunoi de grajd de la 60—180 kg/ha s.a. este urmată de obținerea unor sporuri semnificative de producție. În unitățile cercetate cele mai mari producții s-au obținut atunci când pe fond de gunoi de grajd de 30 t/ha s-au aplicat împreună N — 120 kg, P_2O_5 50—100 kg și K_2O 0—80 kg/ha s.a.

Îngrășămintele influențează diferențiat nivelul producției de cartof ca urmare a aplicării unui element sau mai multe elemente fertilizante în doze și rapoarte diferite. Berindei și colab. (1968) arată că îngrășămintele cu azot contribuie în cea mai mare măsură la sporirea producției de cartof. Aceiași autori menționează obținerea unor sporuri mici de producție, ca urmare a aplicării îngrășămintelor cu fosfor și potasiu pe solul aluvionar de la Domnești — Ilfov. Copony și Bîrsan (1969) scot în evidență o interacțiune pozitivă între îngășarea organică și cea minerală. Markus (1969) a stabilit că cea mai eficientă doză de îngrășămint azotat este de 96 kg/ha s.a. Avram (1969) și Guță și colab. (1969) arată că prin aplicarea îngrășării complete cu îngrășăminte chimice ce conțin azot, fosfor și potasiu în doze de $N_{96}P_{32}$ sau $N_{100}P_{70}K_{80}$ s-au obținut cele mai bune rezultate de producție. Tănăsescu și colab. (1969) menționează că prin fertilizarea

organică (30 tone gunoi), organo-minerală (30 t/ha gunoi + $N_{96}P_{96}$) și minerală cu doze mari $N_{96}P_{120}K_{80}$ sau $N_{96}P_{120}$ se favorizează creșterea producției și a procentului de tuberculi comerciaabili. După Tammann (1968) pe fond de gunoi, dozele de fosfor și potasiu trebuie să fie mai mici în timp ce dozele de azot trebuie să rămână la nivelul celor aplicate în cazul neadministrării gunoiului.

Pentru aprofundarea cercetărilor privind stabilirea sistemului de îngrășare a cartofului în bazinele din nordul Olteniei și nord-vestul Munteniei în perioada 1969—1971 s-au executat experiențe în patru localități caracteristice zonei.

METODA DE CERCETARE

Pentru a cuprinde condițiile pedoclimatice din zona cercetată, experiențele s-au executat în cadrul C.A.P. Fărcășești (1969) pe un sol aluvionar și la Centrul experimental Preajba din cadrul Stațiunii experimentale pomicele Tg. Jiu (1970—1971) pe un sol brun podzolit, pentru zona de nord a Olteniei. În cadrul C.A.P. Poiana Dîmboviței (1969) și la Stațiunea experimentală viticolă Ștefănești-Argeș pentru zona de nord-vest a Munteniei (1970—1971) s-a experimentat pe un sol aluvionar.

Experiențele s-au efectuat în câmp după sistemul experiențelor polifactoriale, cu următorii factori: *Factorul A* — îngrășăminte organice cu 2 graduări: a_0 = fără gunoi; a_1 = 30 t/ha gunoi de grajd. *Factorul B* — îngrășăminte azotate cu 3 graduări: b_1 = 60 kg/ha s.a., b_2 = 120 kg/ha s.a., b_3 = 180 kg/ha s.a. *Factorul C* — îngrășăminte fosfatice cu 2 graduări: c_1 = 50 kg/ha s.a., c_2 = 100 kg/ha s.a. *Factorul D* — îngrășăminte potasice cu 2 graduări: d_0 = neîngrășat, d_1 = 80 kg/ha s.a.

Alături de cele 24 variante îngrășate s-au introdus în fiecare repetiție la capete și la mijloc 3 parcele martor de orientare fără îngrășăminte.

Pentru așezare s-a folosit metoda parcelelor subdivizate de tipul: $2 \times 3 \times 2 \times 2$ în 4 repetiții. Distanța de plantare a fost de 70×30 cm, iar adîncimea de plantare de 6—8 cm. Ca plantă premergătoare s-au folosit cerealele păioase (grâu de toamnă) la Fărcășești și Tg. Jiu și legume la Poiana și Ștefănești (varză).

La interpretarea datelor la toate experiențele s-a folosit ca martor varianta $N_{60}P_{50}K_0$, iar pentru fondul cu gunoi varianta 30 t/ha gunoi + $N_{60}P_{50}K_0$. Martorul îngrășat, introdus în trei parcele în cadrul fiecărei repetiții, s-a folosit pentru verificarea uniformității solului și ca orientare generală pentru a se vedea aportul îngrășămintelor.

În anii de experimentare condițiile climatice au fost diferite în funcție de localitățile în care s-a cercetat. Sub raportul cantității de precipitații căzute anual pentru zona de nord-vest a Munteniei, cei trei ani de cercetare au fost ploioși, normala a fost depășită cu 122 mm în 1969, 197 mm în 1970 și 240 mm în 1971, iar cantitățile de apă căzută în lunile mai, iunie și iulie au asigurat în totalitate nevoia de apă necesară pe faze de vegetație la soiurile cultivate.

În zona de nord a Olteniei, respectiv zona Tg. Jiu, volumul precipitațiilor a fost cu 326.3 mm peste normală în anul 1969 și cu 241 mm în anul 1970, iar în lunile iunie și iulie

s-au înregistrat cantități mari de precipitații creînd condiții favorabile pentru cultura cartofului. Anul 1971 a fost un an foarte secetos, precipitațiile fiind cu 84,0 mm sub normală. Luna cea mai secetoasă a fost iulie, cu un total de 9,5 mm precipitații, la care se adaugă și un deficit al lunii iunie de 37,2 mm față de normală.

REZULTATELE OBTINUTE

Pentru o mai bună sistematizare a materialului și reducerea numărului mare de tabele rezultate din combinațiile factorilor se prezintă testarea globală a semnificației diferențelor prin proba F (tabelul 1).

Din analiza varianței reiese că în anul 1969 a fost semnificativă acțiunea factorului B (azot) în ambele localități (Fărcășești și Poiana) și distinct semnificativă interacțiunea gunoi $\times$ azot $\times$ fosfor la C.A.P. Poiana. Restul acțiunilor și interacțiunilor nu s-au dovedit semnificative.

În anul 1970, în experiența executată la Tg. Jiu a reieșit distinct semnificativă interacțiunea gunoi $\times$ azot. Se constată însă că acțiunea fosforului singur și interacțiunea gunoi $\times$ fosfor au avut o influență negativă distinct semnificativă.

În experiența executată la Ștefănești a rezultat ca foarte semnificativă acțiunea azotului și semnificativă interacțiunea azot $\times$ potasiu și interacțiunea azot $\times$ fosfor $\times$ potasiu. În anul 1971, la Ștefănești s-a înscris ca distinct semnificativă interacțiunea gunoi $\times$ fosfor, iar la Tg. Jiu, ca semnificativă acțiunea gunoiului.

Ținînd seama de testarea semnificației diferențelor efectuate prin proba F s-a analizat semnificația diferențelor individuale prin testul T numai pentru factorii și interacțiunile evidențiate semnificativ.

Datele prezentate în tabelul 2 scot în evidență faptul că diferențele de producție realizate pe fondul cu 30 t/ha gunoi și fondul fără gunoi sînt nesemnificative în toți anii și în toate localitățile cu excepția anului 1971 la Tg. Jiu, cînd în condițiile unei secete prelungite (iunie—iulie) media producției pe fondul de gunoi a depășit semnificativ media producției pe fondul fără gunoi cu 41 q/ha.

Aportul factorului B (azot) se diferențiază pe ani și localități astfel : la Fărcășești și Poiana, în anul 1969, creșterea dozei de azot de la 60 kg/ha ș.a. la 180 kg/ha ș.a. a adus un spor de producție semnificativ de 51 q/ha și respectiv 15 q/ha. La Stațiunea experimentală Tg. Jiu, prin creșterea dozei de azot de la 60 la 120 kg ș.a. s-a obținut un spor semnificativ de 19 q/ha numai în anul 1970 (an cu un regim pluviometric bogat).

La Stațiunea Ștefănești, creșterea dozei de azot de la 60 la 120 kg ș.a. în 1970 și de la 60 la 180 kg/ha ș.a., în 1971, a determinat creșterea semnificativă a producției cu 60 și respectiv 67 q/ha. În medie pe cei doi ani s-au obținut sporuri distinct semnificative, atît în situația aplicării dozei de 120 kg/ha ș.a. (39 q/ha) cît și a dozei de 180 kg/ha ș.a. (64 q/ha).

Proba F privind influența factorilor studiați și a interacțiunii lor asupra producției de cartof

Cauza variabilității	Fărcășești-Gorj		Poiana-Dîmboviței		Tg. Jiu				Ștefănești			
	1969		1969		1970		1971		1970		1971	
	GL	S ²	GL	S ²	GL	S ²	GL	S ²	GL	S ²	GL	S ²
Fact. A (gunoi)	1	6419	1	13514	1	64,19	1	2940,4*	1	143,43	1	113,31
Fact. B (azot)	2	3222*	2	21179*	2	34,43	2	98,65	2	396,78**	2	59,02
Fact. C (fosfor)	1	1007	1	412	1	42,27 ^{oo}	1	149,25	1	7,82	1	10,20
Fact. D (potasiu)	1	52	1	1283	1	6,25	1	61,28	1	17,68	1	32,78
Interacț. A × B	2	405	2	5990	2	82,46**	2	253,07	2	31,36	2	28,28
Interacț. A × C	1	518	1	2157	1	83,44 ^{oo}	1	79,60	1	4,95	1	8,59
Interacț. B × C	2	267	2	1614	2	0,83	2	46,69	2	15,12	2	18,57
Interacț. A × B] × C	2	5766	2	215**	2	22,13	2	178,63	2	12,32	2	88,86
Interacț. A × K	1	1060	1	1183	1	8,46	1	0,08	1	0,04	1	17,26**
Interacț. B × K	2	607	2	105	2	5,59	2	6,17	2	21,39*	2	13,93
Interacț. C × K	1	1847	1	34	1	0,0	1	11,97	1	8,29	1	2,98
Interacț. A × B × × K	2	19	2	724	2	0,51	2	5,99	2	5,43	2	20,42
Interacț. B × C × × K	2	1138	2	2721	2	6,55	2	51,43	2	24,18*	2	30,17
Interacț. A × C × × K	1	4	1	173	1	10,8	1	5,74	1	9,0	1	14,50
Interacț. A × B × × C × K	2	566	2	476	2	5,60	2	37,94	2	1,41	2	1,51
Eroarea A	3	895	3	24424	3	68,0	3	188,0	3	17,97	3	106,23
Eroarea B	12	822	12	4730	12	10,78	12	178,97	12	10,46	12	17,70
Eroarea C	18	646	18	2899	18	4,72	18	56,33	18	28,68	18	9,19
Eroarea D	36	698	36	1235	36	6,35	36	25,48	36	5,53	36	99,37

Tabelul 2

Producțiile de cartof obținute în funcție de factorii experimentați

Localitatea	Factor A (gunoi)			Factor B (azot)			Factor C (fosfor)			Factor D (potasiu)		
	vari- anta	q/ha	dif.	vari- anta	q/ha	dif.	vari- anta	q/ha	dif.	vari- anta	q/ha	dif.
Fărcășești—Gorj 1969	a ₀	197	—	N ₆₀	180	—	P ₅₀	207	—	K ₀	205	—
	a ₁	221	24	N ₁₂₀	215	35	P ₁₀₀	211	4	K ₈₀	212	7
	DL5%		101,1	N ₁₈₀	231	51*			22,8			14,7
Poiana—Dîmboviței 1969	a ₀	157	—	N ₆₀	162	—	P ₅₀	164	—	K ₀	166	—
	a ₁	174	17	N ₁₂₀	158	4	P ₁₀₀	171	7	K ₈₀	166	—
	DL5%		19,8	N ₁₈₀	177	15*			10,8			10,9
Tg. Jiu 1970	a ₀	314	—	N ₆₀	314	—	P ₅₀	329	—	K ₀	320	—
	a ₁	330	16	N ₁₂₀	333	19*	P ₁₀₀	316	—13	K ₈₀	325	5
	DL5%		53	N ₁₈₀	320	6			9,0			10,1
Tg. Jiu 1970	a ₀	204	—	N ₆₀	226	—	P ₅₀	222	—	K ₀	224	—
	a ₁	245	41*	N ₁₂₀	220	—6	P ₁₀₀	230	8	K ₈₀	229	5
	DL5%		29	N ₁₈₀	232	6			10,6			6,9
Tg. Jiu Media 1970/1971	a ₀	259	—	N ₆₀	270	—	P ₅₀	275	—	K ₀	272	—
	a ₁	287	28	N ₁₂₀	276	6	P ₁₀₀	273	—2	K ₈₀	277	5
	DL5%		41	N ₁₈₀	276	6			9,8			8,5
Ștefănești 1970	a ₀	430	—	N ₆₀	402	—	P ₅₀	445	—	K ₀	438	—
	a ₁	454	24	N ₁₂₀	462	60***	P ₁₀₀	439	—6	K ₈₀	447	9
	DL5%		27,3	N ₁₈₀	423	61***			22,8			9,5
Ștefănești 1971	a ₀	408	—	N ₆₀	405	—	P ₅₀	416	—	K ₀	413	—
	a ₁	430	22	N ₁₂₀	422	17	P ₁₀₀	422	6	K ₈₀	425	12*
	DL5%		66,4	N ₁₈₀	431	26*			12,5			12,5
Ștefănești Media (1970/1971)	a ₀	419	—	N ₆₀	403	—	P ₅₀	430	—	K ₀	425	—
	a ₁	442	23	N ₁₂₀	442	39**	P ₁₀₀	430	—	K ₈₀	436	11*
	DL5%		46,8	N ₁₈₀	447	44**			17,6			11,0

Aplicarea fosforului a fost urmată de obținerea unor sporuri de producție nesemnificative în toate localitățile și în toți anii, cu excepția Stațiunii Tg. Jiu unde, în anul 1970, creșterea dozei de fosfor de la 50 la 100 kg/ha s.a. a dus la o diminuare a producției cu 13 q/ha (o influență negativă distinct semnificativă).

De asemenea potasiul aplicat în cantitate de 80 kg/ha s.a. nu a determinat obținerea de sporuri de producție, cu excepția Stațiunii Ștefănești unde s-a constatat o tendință de sporire a producției în fiecare an, ceea ce confirmă și rezultatele mai vechi obținute de Berindei și colab. (1968) care arată că pe solul aluvionar de la Domnești-Ilfov, potasiul aduce unele sporuri de recoltă.

Se constată că atât la Stațiunea Tg. Jiu cât și la Stațiunea Ștefănești acțiunea îngrășămintelor minerale este determinată de prezența sau lipsa gunoiului. Pe fond de gunoi efectul îngrășămintelor minerale cu azot crește semnificativ față de cazul când se aplică singure. În același timp dozele de fosfor și potasiu au produs în unele cazuri o diminuare a efectului azotului pe fond de gunoi.

Din analiza factorilor studiați (tabelul 3) se constată că variantele de îngrășare, localitățile și anii de experimentare au influențat distinct semnificativ producția de tuberculi. În schimb, interacțiunile variante

Tabelul 3

Tabelul varianței privind rezultatele obținute la stațiunile Tg. Jiu și Ștefănești în anii 1970—1971

Sursa varianței	SP.A	GL	S ²	F
Total	785 513	95	—	—
Variante	32 675	23	1 420,65	**
Localități	793 933	1	593 933	**
Ani	84 431	1	84 431	**
Variante × ani	12 034	23	523,21	—
Localități × ani	33 638	1	33 638	**
Variante × localități	18 889	23	821, 26	—
Rest	9 913	23	431,00	—

× ani, localități × variante și localități × ani sînt nesemnificative cu excepția interacțiunii localități × ani, ceea ce permite prezentarea producției medii (1970—1971) obținute la stațiunile Tg. Jiu și Ștefănești pe variante experimentale (tabelul 4).

Din datele prezentate în tabelul 4 se observă o sporire a eficienței îngrășămintelor chimice pe fond de gunoi, în special când azotul este aplicat în cantitate de 120 kg/ha s.a., împreună cu P₅₀—P₁₀₀ sau K₀—K₈₀; în acest caz pe fond de 30 t/ha gunoi se realizează un spor mediu sem-

Tabelul 4

Producțiile medii de cartofi obținute în anii 1970—1971 la stațiunile Tg. Jiu și Ștefănești

Varianta	Q/ha	Dif.	%	Semnif.
$A_0N_{60}P_{50}K_0$ (Mt.)	323	—	100	
$A_0N_{60}P_{50}K_{80}$	334	11	103	
$A_0N_{60}P_{100}K_0$	327	4	101	
$A_0N_{60}P_{100}K_{80}$	324	1	100	
$A_0N_{120}P_{50}K_0$	335	12	103	
$A_0N_{120}P_{50}K_{80}$	348	25	107	
$A_0N_{120}P_{100}K_0$	344	21	106	
$A_0N_{120}P_{100}K_{80}$	353	30	109	
$A_0N_{180}P_{50}K_0$	352	29	109	*
$A_0N_{180}P_{50}K_{80}$	360	37	111	*
$A_0N_{180}P_{100}K_0$	336	13	104	
$A_0N_{180}P_{100}K_{80}$	347	24	107	
$A_1N_{60}P_{50}K_0$	336	—	100	
$A_1N_{60}P_{50}K_{80}$	350	14	104	
$A_1N_{60}P_{100}K_0$	365	29	108	
$A_1N_{60}P_{100}K_{80}$	358	22	106	
$A_1N_{120}P_{50}K_0$	372	36	110	*
$A_1N_{120}P_{50}K_{80}$	376	40	111	*
$A_1N_{120}P_{100}K_0$	376	40	111	*
$A_1N_{120}P_{100}K_{80}$	380	44	113	**
$A_1N_{180}P_{50}K_0$	377	41	111	*
$A_1N_{180}P_{50}K_{80}$	380	44	113	**
$A_1N_{180}P_{100}K_0$	367	31	109	*
$A_1N_{180}P_{100}K_{80}$	374	38	111	*
Neîngrășat	156	—167	48,2	ooo
DL 5%		30,4 q/ha		
DL 1%		40,2 q/ha		
DL 0,1%		55,3 q/ha		

nificativ de 40 q/ha față de numai 22 q/ha cît se obține pe fond fără gunoi.

Prin creșterea dozei de azot la N_{180} sporul de producție față de variantele la care s-a aplicat N_{120} este nesemnificativ, atît pe fond de gunoi cît și pe fond fără gunoi.

Mărind doza de fosfor sau potasiu de la P_{50} la P_{100} și respectiv de la K_0 — K_{80} , pe fond de gunoi de grajd s-a obținut o tendință de sporire a producției (sporuri apropiate de limita semnificației) în mai mare măsură decît pe fond fără gunoi, dar numai cînd s-a menținut

doza de azot la N_{60} . Cu mărirea dozei de azot pe fond de gunoi de la N_{120} la N_{180} această tendință dispăre.

Producția cea mai mare, de 380 q/ha s-a realizat când s-au folosit 30 t/ha gunoi de grajd + $N_{120}P_{100}K_{80}$, dozele mari de îngrășăminte fiind eficiente în condițiile arătate.

CONCLUZII

1. În cazul cultivării soiurilor timpurii și semitimpurii de cartof pe solurile aluvionare (Fărcăsești—Gorj, Poiana—Dîmbovița și Ștefănești—Argeș) gunoiul de grajd pe fond de îngrășare minerală nu aduce sporuri de producție semnificative. Pe solul brun puternic podzolizat de la Preajba (Tg. Jiu) 30 t/ha gunoi aplicate împreună cu îngrășăminte chimice sporesc semnificativ eficiența acestora.

2. Pe solurile podzolice eficiența îngrășămintelor minerale este determinată în principal de azot.

3. Pe fond de gunoi acțiunea îngrășămintelor minerale azotate se mărește.

4. Îngrășămintele azotate au determinat cel mai mare spor de producție când s-a folosit N_{120} .

5. Îngrășămintul fosfatic aplicat cu sau fără gunoi nu aduce sporuri de recoltă semnificative prin creșterea dozei de la 50 la 100 kg/ha.

6. Potasiul în doza de 80 kg/ha s.a. a adus un spor semnificativ (11 q/ha) numai pe solul aluvionar de la Ștefănești—Argeș.

7. Cele mai mari sporuri de producție s-au obținut prin aplicarea pe fond de gunoi de grad a N_{120} împreună cu $P_{50}-P_{100}$ și K_0-K_{80} .

CONTRIBUTIONS TO THE IMPROVEMENT OF THE FERTILIZATION SYSTEM APPLIED IN THE POTATO-GROWING AREAS OF NORTHERN OLTENIA AND NORTH-WESTERN MUNTENIA

SUMMARY

The influence of organic, nitrogen, phosphorus and potassium fertilizers, applied at different rates and ratios in potato crops, was studied during two years with a view to improving the fertilization system applied in the potato-growing areas of northern Oltenia and north-western Muntenia. It was found that farmyard manure results in significant yield increases if applied at the rate of 30 t/ha, together with mineral fertilizers on a brown podzolized soil; no yield increases were recorded following its application on alluvial soils. Significant yield increases were obtained by raising the nitrogen rates, on a farmyard manure background, from 60 to 180 kg/ha a.i. The highest yields were obtained when, in addition to a basal dressing consisting of farmyard manure at 30 t/ha, N, P_2O_5 and K_2O were applied together at the rates of 120, 50—100 and 0—80 kg/ha a.i., respectively.

BEITRÄGE ZUR VERBESSERUNG DES DÜNGUNGSSYSTEMS BEI KARTOFFELN FÜR DIE GEBIETE IM NORDEN OLTENIENS UND NORDWESTEN MUNTENIENS

ZUSAMMENFASSUNG

Mit dem Ziele das in den Gebieten im Norden Olteniens und Nordwesten Munteniens gebrauchte Düngungssystem zu verbessern, hat man im Laufe von 2 und 3 Jahren, den Einfluss von organischen, stickstoff-phosphor-und kalihaltigen Düngemitteln, in verschiedene Dosen und Mengenverhältnissen auf Kartoffelkulturen studiert. Es wurde festgestellt, dass der Stallung bedeutenden Produktionsanstieg ergibt, wenn er zu 30 T/Ha zusammen mit mineralischen Düngemitteln auf einem braunen Podsolboden angewandt wird; keinerlei Produktionsanstieg wurde bei seiner Anwendung auf einem Alluvialboden beobachtet. Die Erhöhung der Stickstoffdosis, auf einer Stallungsgrundlage, von 60—180 Kg/Ha hat bedeutenden Produktionsanstieg zur Folge. In den untersuchten Einheiten wurden die grössten Erträge dann erreicht, wenn man auf einer Stallungsgrundlage von 30 T/Ha, N — 120 Kg, P_2O_5 50 — 100 Kg und K_2O 0—80 Kg/Ha anwandte.

К УЛУЧШЕНИЮ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ В БАСЕЙНАХ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ОЛТЕНИИ И СЕВЕРО-ЗАПАДА МУНТЕНИИ

РЕЗЮМЕ

С целью улучшения системы удобрения, применяемой в бассейнах северной части Олтении и северо-запада Мунтении, изучалось влияние органических, азотных, фосфорных и калийных удобрений, вносимых в различных дозах и соотношениях под картофель в течение 2 и 3 лет. Установлено, что навоз обуславливает достоверные прибавки урожая если вносится в количестве 30 т/га совместно с минеральными удобрениями на бурой подзолистой почве; при применении его на аллювиальной почве прибавок урожая не наблюдалось. Повышение дозы азота по фону удобрения навозом с 60 до 180 кг/га д.н. обуславливает получение достоверных прибавок урожая. В обследованных хозяйствах наибольшие урожаи наблюдались по удобренному навозом фону в дозе 30 т/га, совместно со 120 кг/га N, 50—100 кг/га P_2O_5 и 0—80 кг/га K д.н.

BIBLIOGRAFIE

- Avram P., 1969, *Efectul îngrășămintelor chimice și naturale aplicate la cultura cartofului în depresiunea Beiușului*, Analele I.C.C.S. Brașov, vol. I. Cartoful.
- Berindei M. și colab. 1968, *Rezultate noi în folosirea îngrășămintelor la cartoful timpuriu și târziu*, Analele I.C.C.P.T. Fundulea, 34, seria B.

- Copony W., Berindei M., 1969, *Efectul rezidual și anual al îngrășămintelor asupra producției de cartof într-o rotație de trei ani pe un sol humicosemigleic*, Analele I.C.C.S. Brașov, 1, Cartoful.
- Guță M. și colab., 1969, *Influența îngrășămintelor la cartoful cultivat în monocultură și în rotație de trei ani pe un sol aluvionar din lunca Mureșului*, Analele I.C.C.S. Brașov, 1, Cartoful.
- Markus St., 1969, *Efectul îngrășămintelor minerale azotate și al epocii aplicării lor asupra producției de cartof pe solul brun de pădure de la Tg. Mureș*, Analele I.C.C.S. Brașov, 1, Cartoful.
- Tamman A., 1958, *Effectivost udobrenii vnosimih pod kartofel*, Udobrenie i uroжай, 5.
- Tănăsescu Eugenia și colab., 1969, *Influența lucrărilor solului și a îngrășămintelor asupra producției și a unor aspecte ale calității la cartof pe solul humicosemigleic de la Brașov*, Analele I.C.C.S. Brașov, 1, Cartoful.

CONTRIBUȚII CU PRIVIRE LA INFLUENȚA DOZELOR DE ÎNGRĂȘĂMINTE MINERALE ȘI ORGANICE APLICATE LA CARTOF

I. MĂZĂREANU

La Stațiunea Secuieni—Roman, pe un sol brun de pădure cernoziomic, s-a cercetat în perioada 1969—1971 influența dozelor de N (60, 120, 180 kg/ha s.a.) P_2O_5 (40, 80, 120 kg/ha s.a.) K_2O (0 și 80 kg/ha s.a.) și gunoi (0 și 30 t/ha) asupra producției, compoziției chimice a tuberculilor și modificării indicilor fizici și chimici ai solului. Din cele 36 de variante cercetate cele mai economice combinații sînt următoarele: $N_{180}P_{80}K_{80}$, $N_{120}P_{80}K_{80}$ și pe agrofondul cu gunoi dozele $N_{60}P_{40}$ și $N_{120}P_{40}$. Cantitatea de proteină și amidon la hectar este corelată pozitiv cu dozele de azot aplicate. Conținutul solului (după recoltarea cartofului) în P_2O_5 crește proporțional cu doza de fosfor aplicată, iar cel de K_2O numai la variantele fără gunoi de grajd.

Utilizarea îngrășămintelor constituie în etapa actuală una din pirghiile importante de sporire a producției la principalele plante cultivate și de îmbunătățire calitativă a recoltelor obținute. Cartoful se numără printre plantele mari consumatoare de substanțe nutritive (Constantinescu și colab., 1969), care se aplică în combinații corespunzătoare condițiilor pedoclimatice ale zonei.

Experimentările în câmp pentru stabilirea sistemului de îngrășare a culturii cartofului au fost foarte numeroase (Berindei și colab., 1968; Copony și colab. 1964; Davidescu și colab., 1958; Scurtu și Reichbuch, 1963; Vlăduțu, 1967), concluziile lor fiind deosebit de valoroase pentru practica unităților agricole.

Și la Stațiunea experimentală Secuieni s-au efectuat cercetări cu doze de îngrășăminte, dar acestea nu au depășit nivelul de N_{120} , iar îngrășămintele minerale nu au fost aplicate în combinație cu gunoiul de grajd. De aceea în perioada 1969—1971 s-a efectuat o experiență

complexă, ca număr de factori și graduări, pentru a cerceta influența dozelor mari de îngrășăminte minerale și organice asupra producției de cartof, compoziției chimice a tuberculilor și modificării indicilor solului.

METODA DE CERCETARE

Experiența s-a executat în câmp, cultura de cartof fiind amplasată după griul de toamnă în anii 1969 și 1970 și după mazăre în anul 1971, sole pe care în ultimii trei ani nu s-a administrat gunoi de grajd. S-a folosit la plantare soiul Carpatin în primii doi ani, apoi soiul Ostara (categoria biologică original).

Solul este brun de pădure cernoziomic cu o textură luto-nisipoasă, slab acid (pH în KCl fiind de 5,3) cu o fertilitate bună (3,5% humus).

Variantele cercetate au fost așezate după metoda parcelor subdivizate, de tipul $2 \times 2 \times 3 \times 3$, factorii și graduările luate în studiu fiind următoarele:

A — *Factorul îngrășămintă organice*: $a_1 = \text{fără gunoi de grajd}$, $a_2 = 30 \text{ t/ha gunoi}$

Factorul B — *îngrășămintă potasice*: $b_1 = K_0$, $b_2 = K_{80}$;

Factorul C — *îngrășămintă fosfatice*: $c_1 = P_{40}$, $c_2 = P_{80}$, $c_3 = P_{120}$;

Factorul D — *îngrășămintă cu azot*: $d_1 = N_{60}$, $d_2 = N_{120}$, $d_3 = N_{180}$.

Superfosfatul, sarea potasică și îngrășămintul organic s-au încorporat toamna sub arătura de bază (26—28 cm adâncime), iar azotatul de amoniu înainte de pregătirea terenului în vederea plantării. La plantare s-au folosit tuberculi mijlocii de 60—70 g, plantarea efectuându-se manual în rigole de primăvară deschise de tractor la 70 cm, asigurându-se o desime de 47 619 cuiburi/ha.

Lucrările de întreținere au fost cele obișnuite, asigurându-se ca în cultură să nu existe buruieni și atac de mană sau dăunători (anual cite 2—3 prașile, 3—4 stropiri contra manei și 2—3 stropiri pentru gândacul din Colorado).

Recoltarea s-a făcut la maturitatea plantelor, determinându-se producția totală și proporția de tuberculi pe categorii de mărime. În toamna anului 1971 s-au ridicat probe de sol și tuberculi pentru analize fizice și chimice.

Rezultatele obținute au fost prelucrate statistic după metoda analizei varianței, iar pentru unele variante s-au calculat și coeficienții de corelație.

REZULTATELE OBȚINUTE

Regimul termic și pluviometric (tabelul 1) a influențat atât gradul de utilizare a îngrășămintelor cât și nivelul anual al producțiilor de tuberculi (tabelul 2). Astfel se constată că condițiile climatice ale anului 1971 au fost foarte favorabile pentru creșterea și dezvoltarea plantelor de cartof, producțiile obținute fiind de peste 32 t/ha. În fiecare din cei trei ani precipitațiile au fost mai abundente decât normala zonei și neuniform repartizate. Regimul termic a fost apropiat de normală, prezentînd abateri lunare față de aceasta de $-1,9^\circ\text{C}$ (septembrie 1971) pînă la $+1,8^\circ\text{C}$ (mai 1971).

Influența îngrășămintelor asupra producției de cartof, în medie pe trei ani, este reliefată prin recoltele și sporurile obținute, cu semnificația lor, în tabelul 3.

Tabelul 1

Precipitațiile și temperaturile lunare la Secueni în anii agricoli 1969—1971

Luna	Normala pe 55 ani		1969		1970		1971	
	mm	°C	mm	°C	mm	°C	mm	°C
1 oct. —								
31 martie	170,8	0,7	154,7	—1,2	163,7	1,7	191,6	1,5
Aprilie	44,3	8,9	62,7	7,4	66,5	10,0	27,2	9,2
Mai	62,7	14,7	43,6	16,4	141,8	13,8	120,0	16,6
Iunie	77,8	18,0	148,0	17,2	69,9	18,6	56,3	19,2
Iulie	71,3	19,9	130,2	18,2	102,7	21,3	120,9	18,9
August	59,7	19,1	99,5	19,2	81,9	19,2	25,3	19,6
Septembrie	42,4	14,9	32,7	14,2	20,5	14,9	51,0	13,0
Anual	529,0	8,3	671,4	7,1	647,0	9,0	592,3	8,8

În cadrul agrofondului a_1 (fără gunoi de grajd) față de varianta $N_{60}P_{40}K_0$ (producția medie pe trei ani fiind 23,23 t/ha) se observă în general sporuri semnificative și mai ridicate în special la combinațiile unde azotul este administrat în doze mari și de asemenea acolo unde este prezent și potasiul. Cele mai mari producții s-au înregistrat la combinațiile $N_{180}P_{80}K_{80}$ (22,00% spor), $N_{180}P_{120}K_{80}$ (spor 20,80%), $N_{120}P_{120}K_{80}$ (16,50% spor) și $N_{120}P_{80}K_{80}$ cu un spor de 15,10%, toate față de varianta $N_{60}P_{40}K_0$.

Combinația $N_{60}P_{40}K_{80}$ (23,10 t/ha) a fost depășită de celelalte variante cu doze mai mari de azot și fosfor cu sporuri asigurate statistic de 8,4—22,70%. Cele mai avantajoase combinații din punct de vedere economic (tabelul 4) sînt: $N_{180}P_{80}K_{80}$, $N_{120}P_{40}K_0$ + 30 t/ha gunoi și $N_{120}P_{80}K_{80}$ (5 030, 5 027 și respectiv 4 469 lei/ha venit net față de $N_{60}P_{40}K_0$). Din calcule a reieșit că la combinațiile cu rapoarte neechilibrate N : P se obțin venituri mici sau pierderi față de varianta $N_{60}P_{40}K_0$ (la $N_{180}P_{40}K_0$, pierderi 400 lei/ha).

Pentru agrofondul a_1 , în cazul variantelor fără potasiu, coeficientul de corelație parțială al producției față de îngrășămintele cu azot este de 0,959 și față de dozele de fosfor de 0,916. Coeficientul de corelație multiplă ($N = 0,97$) arată că producția de tuberculi este strîns legată de dozele de îngrășămintă cu azot și fosfor aplicate.

Gunoiul de grajd determină sporuri asigurate de 6,60% pînă la 14,40% față de agrofondul fără gunoi, dar numai la variantele unde nu s-a administrat potasiu. Acolo unde în combinație a intrat acest element

Tabelul

Influența anuală a dozelor de îngrășăminte minerale și organice asupra
producției de cartofi (t/ha)

Îngrășarea		Producția de tuberculi		
Minerală	organică	1969	1970	1971
$N_{60}P_{40}$ $N_{120}P_{40}$ $N_{180}P_{40}$ $N_{60}P_{80}$ $N_{120}P_{80}$ $N_{180}P_{80}$ $N_{60}P_{120}$ $N_{120}P_{120}$ $N_{180}P_{120}$		20,58 21,39 21,97 20,78 21,57 22,56 20,96 22,17 22,50	16,25 17,58 18,71 16,37 18,42 20,35 17,71 19,24 21,91	32,85 32,50 33,03 32,77 33,16 34,30 33,88 33,68 35,63
$N_{60}P_{40}K_{80}$ $N_{120}P_{40}K_{80}$ $N_{180}P_{40}K_{80}$ $N_{60}P_{80}K_{80}$ $N_{120}P_{80}K_{80}$ $N_{180}P_{80}K_{80}$ $N_{60}P_{120}K_{80}$ $N_{120}P_{120}K_{80}$ $N_{180}P_{120}K_{80}$		17,38 18,00 19,21 19,22 21,37 21,64 20,97 21,78 21,82	17,62 19,98 22,01 19,68 19,93 23,42 18,35 22,00 22,46	34,30 37,21 35,86 37,57 38,95 39,95 35,72 37,45 39,94
$N_{60}P_{40}$ $N_{120}P_{40}$ $N_{180}P_{40}$ $N_{60}P_{80}$ $N_{120}P_{80}$ $N_{180}P_{80}$ $N_{60}P_{120}$ $N_{120}P_{120}$ $N_{180}P_{120}$	30 t/ha gunoi	20,96 20,86 21,22 20,90 22,21 21,33 21,23 22,00 22,20	18,32 21,12 23,41 19,08 21,32 24,70 20,29 21,32 23,87	39,20 39,41 39,74 37,91 38,67 38,97 39,99 38,97 39,28
$N_{60}P_{40}K_{80}$ $N_{120}P_{40}K_{80}$ $N_{180}P_{40}K_{80}$ $N_{60}P_{80}K_{80}$ $N_{120}P_{80}K_{80}$ $N_{180}P_{80}K_{80}$ $N_{60}P_{120}K_{80}$ $N_{120}P_{120}K_{80}$ $N_{180}P_{120}K_{80}$	30 t/ha gunoi	21,34 21,19 22,60 21,76 21,70 21,12 20,64 21,95 21,69	18,53 18,14 19,05 19,10 21,36 22,84 18,17 19,87 23,50	35,31 37,47 36,03 33,10 37,27 39,61 35,05 35,89 37,90

Tabelul 3

Influența dozelor mari de îngrășăminte minerale și organice asupra producției de cartof

Îngrășarea minerală	a ₁ — fără gunoi de grajd					a ₂ — 30 t/ha gunoi de grajd					dif. față de b ₂ c ₁ d ₁	
	t/ha	dif. față de b ₁ c ₁ d ₁		dif. față de b ₂ c ₁ d ₁		t/ha	dif. față de a ₁		dif. față de b ₁ c ₁ d ₁			
		°	%	semnif.	%		semnif.	%	semnif.	%	semnif.	
N ₆₀ P ₄₀ K ₀	23,23	Mt.		—		26,16	112,6	***	Mt.		—	
N ₁₂₀ P ₄₀ K ₀	23,83	102,6		—		27,13	113,8	***	103,7		—	
N ₁₈₀ P ₄₀ K ₀	24,58	105,8		—		28,12	114,4	***	107,5	**	—	
N ₆₀ P ₈₀ K ₀	23,31	100,3		—		25,96	111,3	***	92,2		—	
N ₁₂₀ P ₈₀ K ₀	24,38	104,9		—		27,40	112,3	***	104,7		—	
N ₁₈₀ P ₈₀ K ₀	25,73	110,8	***	—		28,33	110,1	***	108,3	**	—	
N ₆₀ P ₁₂₀ K ₀	24,18	104,1		—		27,17	112,3	***	103,9		—	
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₀	25,03	107,7	*	—		27,42	109,5	**	104,8		—	
N ₁₈₀ P ₁₂₀ K ₀	26,68	114,8	***	—		28,45	106,6	*	108,7	**	—	
N ₆₀ P ₄₀ K ₈₀	23,10	99,4		Mt.		25,40	109,9	**	97,1		Mt.	
N ₁₂₀ P ₄₀ K ₈₀	25,05	107,8	*	108,4	**	25,60	102,2		97,8		100,8	
N ₁₈₀ P ₄₀ K ₈₀	25,69	110,6	**	111,2	***	25,90	100,8		99,0		102,0	
N ₆₀ P ₈₀ K ₈₀	25,49	109,7	**	110,3	**	24,65	96,7		94,2	○	97,0	
N ₁₂₀ P ₈₀ K ₈₀	26,75	115,1	***	115,8	***	26,78	100,1		102,4		105,4	
N ₁₈₀ P ₈₀ K ₈₀	28,34	122,0	***	122,7	***	27,86	98,3		106,5	*	109,7	**
N ₆₀ P ₁₂₀ K ₈₀	25,01	107,7	*	108,3	**	24,62	98,4		94,1	○	96,9	
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₈₀	27,07	116,5	***	117,2	***	25,90	95,6		99,0		102,0	
N ₁₈₀ P ₁₂₀ K ₈₀	28,07	120,8	***	121,5	***	27,69	98,6		105,8	*	109,0	**

DL 5% = 1,46; 1% = 1,92; 0,1% = 2,47 t/ha

Tabelul 4

Calculul eficienței economice a dozelor de îngrășăminte aplicate

Varianta de îngrășare	Prod. medie 1969—1971 t/ha	Cheltuieli totale lei/ha	Preț cost lei/t	Venit net	
				lei/ha	%
$N_{60}P_{10}K_0$	23,23	8 059	347	3 556	100,0
$N_{120}P_{80}K_{80}$	26,75	8 906	333	4 469	125,7
$N_{120}P_{120}K_{80}$	27,07	9 087	336	4 448	125,1
$N_{180}P_{80}K_{80}$	28,34	9 140	322	5 030	141,4
$N_{180}P_{120}K_{80}$	28,07	9 291	331	4 744	133,4
$N_{60}P_{40}K_0 + 30$ t/ha gunoi	26,16	8 236	315	4 844	136,2
$N_{120}P_{40}K_0 + 30$ t/ha gunoi	27,13	8 538	315	5 027	141,4

sporurile sînt mici și neasigurate (excepție combinația $N_{60}P_{40}K_{80} + 30$ t/ha gunoi) sau se înregistrează minusuri de producție de pînă la 4,4%.

Producțiile medii pe trei ani realizate pe agrofondul a_2 sînt mai puțin influențate de îngrășămintele minerale. Astfel, față de combinația $N_{60}P_{40}K_0 + 30$ t/ha gunoi se obțin sporuri de producție asigurate statistic numai la 5 variante și anume acolo unde azotul a fost administrat în doză maximă (N_{180}). Se constată că atunci cînd în combinație a intrat și potasiul producțiile sînt mai mici decît în lipsa sa. Față de martorul $N_{60}P_{40}K_0 + 30$ t/ha gunoi se înregistrează minusuri de producție semnificative la combinațiile $N_{60}P_{80}K_{80}$ și $N_{60}P_{120}K_{80}$. De aceea, pe agrofondul cu gunoi de grajd, apar ca economice variantele $N_{60}P_{40}K_0$ și $N_{120}P_{40}K_0 + 30$ t/ha gunoi (tabelul 4).

Influența fiecărui îngrășămint asupra producției de cartof se constată din semnificația sporurilor din tabelul 5.

În ceea ce privește influența dozelor de îngrășămint asupra numărului de tuberculi la cuib, greutatea acestora și procentul pe categorii de mărime, în tabelul 6 se prezintă numai datele privind principalele variante.

Îngrășămintele aplicate au influențat atît producția de tuberculi cît și compoziția acestora. Analizele efectuate la probele din toate repetițiile și variantele experimentate în anul 1971 au arătat o variație mai accentuată a procentului de proteină brută și amidon și mai puțin evidentă a componentelor minerale (K_2O și P_2O_5). De asemenea a oscilat și substanța uscată de la 18,8% pînă la 23,3%, tuberculi avînd un conținut mai redus la variantele cu gunoi de grajd.

Din datele tabelului 7 se constată că procentul de proteină (media pentru cele trei doze de fosfor) crește de la doza de N_{60} la cea de N_{120} , iar cantitatea de proteină crește în general pînă la doza de N_{180} datorită obținerii unor producții mai mari de tuberculi.

Tabelul 5

Influența dozelor de îngrășămintă asupra producției de cartof
(1969—1971)

Îngrășămintul	Doza	Prod. t/ha	%	Dif. t/ha	Semnif.
Gunoi de grajd	0	25,31	100,0	Mt.	
	30 t/ha	26,70	105,5	1,39	***
Azot	N ₆₀	24,86	100,0	Mt.	***
	N ₁₂₀	26,03	104,7	1,17	***
	N ₁₈₀	27,12	109,1	2,26	***
Fosfor	P ₄₀	25,32	100,0	Mt.	**
	P ₈₀	26,25	103,7	0,93	***
	P ₁₂₀	26,44	104,4	1,12	
Potasiu	0	25,95	100,0	Mt.	
	K ₈₀	26,06	100,4	0,11	

Gunoi de grajd

DL 5%=0,36 t/ha
DL 1%=0,52 t/ha
DL 0,1%=0,76 t/ha

Azot

0,41 t/ha
0,55 t/ha
0,70 t/ha

Fosfor

0,58 t/ha
0,77 t/ha
0,99 t/ha

Potasiu

0,73 t/ha
0,01 t/ha
1,37 t/ha

Tabelul 6

Influența dozelor de îngrășămintă asupra elementelor producției de cartof

Varianta de îngrășare	Anul	Nr. tub. la un cuib	Gr. medie g/cuib	% tub. după mărime	
				75 mm	35—75 mm
N ₆₀ P ₄₀ K ₀	1970	10,5	550	40,9	34,1
	1971	10,1	684	30,7	65,2
N ₃₀ P ₈₀ K ₈₀	1970	11,9	695	43,6	40,6
	1971	9,7	962	47,0	49,8
N ₁₂₀ P ₈₀ K ₈₀	1970	12,5	782	42,2	36,4
	1971	8,5	752	35,9	60,8
N ₁₈₀ P ₈₀ K ₈₀	1970	12,9	783	41,5	45,4
	1971	8,4	792	38,5	59,0
N ₆₀ P ₄₀ +30 t/ha gunoi	1970	11,3	675	44,4	30,8
	1971	8,4	673	38,3	59,0
N ₁₂₀ P ₄₀ +30 t/ha gunoi	1970	13,3	860	47,1	35,2
	1971	9,9	778	34,4	62,3

Tabelul 7

Influența dozelor de îngrășămintă asupra proteinei și amidonului din tuberculi (1971)

Îngrășarea	Proteină		Amidon	
	% *)	kg/ha	% *)	kg/ha
N ₆₀	9,63	722	71,21	5 345
N ₁₂₀	9,75	726	71,34	5 313
N ₁₈₀	9,58	746	71,01	5 523
N ₆₀ K ₈₀	10,34	811	70,55	5 531
N ₁₂₀ K ₈₀	10,13	853	70,41	5 927
N ₁₈₀ K ₈₀	9,41	805	70,71	6 058
N ₆₀ + 30 t/ha gunoi	10,02	806	70,03	5 640
N ₁₂₀ + 30 t/ha gunoi	10,23	796	69,67	5 420
N ₁₈₀ + 30 t/ha gunoi	10,32	866	69,85	5 858
N ₆₀ K ₈₀ + 30 t/ha gunoi	9,56	710	70,21	5 217
N ₁₂₀ K ₈₀ + 30 t/ha gunoi	9,83	767	70,20	5 477
N ₁₈₀ K ₈₀ + 30 t/ha gunoi	9,66	789	70,26	5 738

*) % din s.u. la 70°C

Tabelul 8

Variația conținutului de P₂O₅ și K₂O din sol sub influența îngrășămintelor în anul 1971

Îngrășarea	mg % P ₂ O ₅		Îngrășarea	P ₂ O ₅ mg %	K ₂ O kg %
	fără gunoi	30 t/ha gunoi			
N ₆₀ P ₄₀	4,82	14,56	P ₄₀	5,22	27,20
N ₁₂₀ P ₄₀	5,64	15,95	P ₈₀	5,54	27,50
N ₁₈₀ P ₄₀	5,24	16,70	P ₁₂₀	5,75	27,33
N ₆₀ P ₈₀	6,11	16,03	P ₄₀ K ₈₀	5,92	27,58
N ₁₂₀ P ₈₀	6,78	16,22	P ₈₀ K ₈₀	7,59	28,50
N ₁₈₀ P ₈₀	6,85	16,23	P ₁₂₀ K ₈₀	8,82	31,41
N ₆₀ P ₁₂₀	6,58	16,06	P ₄₀ + 30 t/ha gunoi	18,43	47,70
N ₁₂₀ P ₁₂₀	7,10	15,95	P ₈₀ + 30 t/ha gunoi	19,46	49,69
N ₁₈₀ P ₁₂₀	8,15	17,81	P ₁₂₀ + 30 t/ha gunoi	22,43	50,56
			P ₄₀ K ₈₀ + 30 t/ha gunoi	13,05	37,27
			P ₈₀ K ₈₀ + 30 t/ha gunoi	12,86	37,75
			P ₁₂₀ K ₈₀ + 30 t/ha gunoi	10,80	38,80

Procentul de amidon este în majoritatea cazurilor invers proporțional cu cel de proteină, însă cantitatea de amidon este în creștere odată cu sporirea dozei de azot. Dozele de îngrășămintă cu fosfor aplicate au influențat mai puțin conținutul tuberculilor în proteină și amidon.

Administrarea îngrășămintelor produce de asemenea modificări asupra indicilor chimici și mai puțin asupra celor fizici ai solului. Reacția solului a fost în medie pentru toate variantele în anul 1971 de 5,3 (pH în KCl), oscilind de la 5,0 până la 5,6. Dintre indicii mai puternic influențați au fost conținutul solului în P_2O_5 și cel în K_2O (tabelul 8). Primul indice crește proporțional cu doza de fosfor aplicată, fiind mult superior pe agrofondul cu 30 t/ha gunoi de grajd și mai puțin influențat de dozele de azot sau potasiu. Conținutul în potasiu al solului numai pe agrofondul fără gunoi este influențat de doza de P_2O_5 administrată.

CONCLUZII

Din studierea unui număr de 36 de combinații de îngrășămintă organo-minerale în perioada 1969—1971 la Stațiunea Secuieni se desprind următoarele concluzii :

1. Îngrășămintele influențează în mod evident producția de cartofi, sporurile realizate fiind în funcție de dozele și raportul acestora.

2. Aplicarea dozelor mari de azot culturii cartofului este rentabilă, remarcându-se combinațiile minerale $N_{180}P_{80}K_{80}$ și $N_{120}P_{80}K_{80}$, raportul între elemente fiind 2,25—1,5 : 1 : 1.

3. Aplicarea îngrășămintului organic (30 t/ha gunoi de grajd) sporește semnificativ recolta de tuberculi, cele mai economice producții obținându-se la combinarea cu dozele $N_{60}P_{40}$ sau $P_{120}N_{40}$.

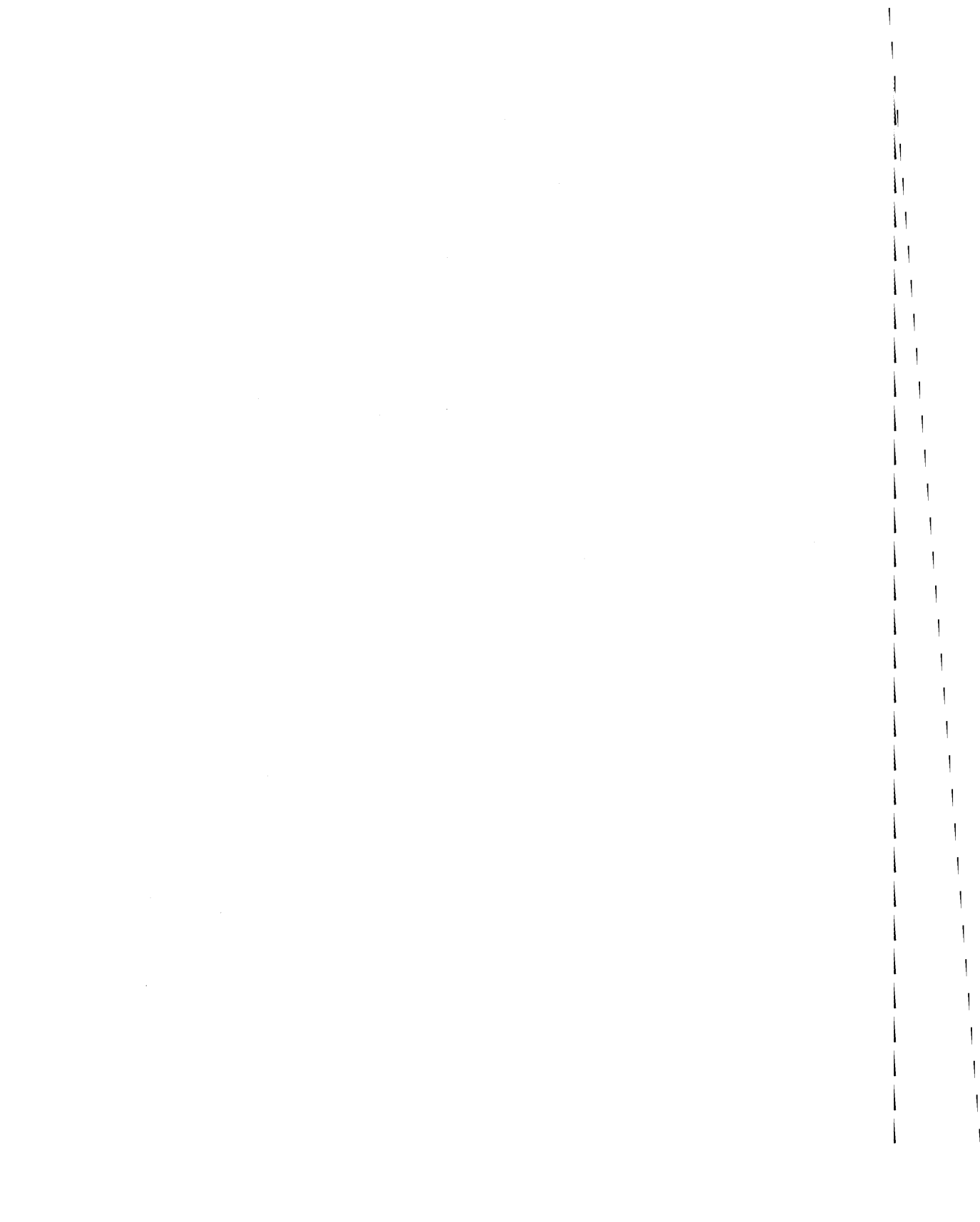
4. Îngrășămintele aplicate au influențat numărul și greutatea tuberculilor la un cuib precum și compoziția chimică a lor.

5. Însușirile chimice ale solului sînt modificate de dozele de îngrășămintă organo-minerale aplicate.

STUDIES ON THE EFFECTS OF MINERAL AND ORGANIC FERTILIZER RATES APPLIED IN POTATO FIELDS

SUMMARY

The effects of the rates of N (60, 120, 180 kg a.i./ha), P_2O_5 (40, 80, 120 kg a.i./ha), K_2O (0 and 80 kg a.i./ha) and farmyard manure (0 and 30 t/ha) on yields, chemical composition of tubers, and change of the physical and chemical soil indices were studied between 1969 and 1971 at the Experiment Station Secuieni — Roman located on a brown chernozem-like forest soil. Of the 36 variants tested, the following were the most economical combinations: $N_{180}P_{80}K_{80}$



INFLUENȚA ÎNGRĂȘĂMINTELOR CHIMICE ASUPRA REZISTENȚEI TUBERCULILOR DE CARTOF LA ATACUL PUTREGAIULUI UMED (*PECTOBACTERIUM CAROTOVORUM* VAR. *ATROSEPTICUM*)

B. PLĂMĂDEALĂ și GH. OLTEANU

S-a testat în condiții de laborator în anii 1970—1971 rezistența tuberculilor de cartof din soiurile Bintje, Colina și Ora cultivate pe agrofondurile $N_{60}P_{60}K_0$, $N_{120}P_{120}K_{80}$ și $N_{180}P_{120}K_{120}$. Rezistența tuberculilor a crescut odată cu dozele de îngrășămintă, atât în 1970 cât și în 1971, constatându-se și o graduare a creșterii rezistenței în funcție de soi. În urma determinărilor chimice și biochimice s-a constatat o creștere a conținutului în apă, potasiu și a raportului acid clorogenic/acid cafeic a tuberculilor odată cu nivelele de îngrășare. De asemenea s-a constatat o scădere a conținutului în tirozină, aminoacid implicat în metabolismul compușilor fenolici, odată cu creșterea nivelului de îngrășare, respectiv cu creșterea conținutului în compuși fenolici și a rezistenței la boli. Rezultatele obținute pot explica într-o oarecare măsură apariția diferită a bolii în parcele în care s-a plantat cartof de aceeași proveniență.

Pentru reducerea pagubelor mari produse de putregaiul umed al tuberculilor, măsurile profilactice continuă să constituie încă singurul mijloc, iar între acestea nutriția echilibrată a plantelor ocupă un loc important.

În urma observațiilor din câmp și laborator s-a constatat că această boală este puternic influențată de factori predispoziționali (Henniger și Pett, 1969). Din această cauză, pentru stabilirea unui complex de măsuri profilactice sînt studiați un număr mare de factori care pot influența direct sau indirect rezistența plantelor și tuberculilor de cartof la atacul bacteriei *Pectobacterium carotovorum*. Astfel, Hahn (1969), Henniger și Pett (1969) studiază rolul compoziției atmosferice asupra vitezei de închidere a rănilor tuberculilor și a evoluției putregaiului umed, Theo van den Boom (1967)

și Hunnius (1968) raportează despre rolul variațiilor de temperatură și al altor factori de șoc asupra susceptibilității plantelor și tuberculilor la atacul acestui agent patogen, iar Theo van den Boom (1967) găsește diferențe de susceptibilitate între tuberculii cu coaja aspră și netedă a aceluiași soi.

S-a mai constatat că felul și cantitatea îngrășămintelor aplicate influențează compoziția și ciclul biologic al plantelor și totodată și susceptibilitatea lor la boli (Böning, 1967). Astfel, Copony și colab. (1965), Nielsen (1969); Swiniarski și Ladenberger (1970), Mica (1969, 1971) raportează modificări în compoziția chimică a tuberculilor de cartof în urma aplicării îngrășămintelor, iar Harper și colab. (1963); Simpson și colab. (1965); Graham și Harper (1966 și 1967) evidențiază rolul îngrășămintelor în modificarea susceptibilității plantelor și tuberculilor la atacul acestei bacterii.

Modificarea rezistenței plantelor la boli sub influența diferiților factori s-a încercat să se coreleze cu unele modificări în compoziția chimică a acestora. Astfel, Theo van den Boom (1967) găsește că tuberculii de cartof ai aceluiași soi, cu un conținut diferit de apă, au rezistență diferită la atacul putregaiului umed, iar Dastur și Bhatt (1964) și Chirilei și colab. (1970) arată că modificarea conținutului în potasiu al plantelor duce la modificarea rezistenței la boli.

Dintre compușii biochimici ai plantelor, substanțele de tip fenolic și cele implicate în metabolismul acestora sînt studiate în legătură directă cu rezistența la boli (Finkle și Runeckles, 1967; Olteanu și colab., 1971). Influența îngrășămintelor asupra acestor compuși și a metabolismului lor a fost mai puțin studiată.

În lucrarea de față ne propunem să analizăm influența îngrășămintelor minerale asupra rezistenței tuberculilor de cartof la atacul putregaiului umed și a unor compuși chimici din tuberculi cu rol în rezistența la boli.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Rezistența tuberculilor din soiurile Bintje, Colina și Ora la atacul putregaiului umed s-a testat în condiții de laborator. Aceste soiuri au fost cultivate pe soluri cu 3 nivele diferite de îngrășare: I — $N_{60}P_{60}K_0$, II — $N_{120}P_{100}K_{80}$ și III — $N_{180}P_{120}K_{120}$. Variantele studiate sînt o parte din o experiență mai mare a laboratorului de agrotehnică de la I.C.C.S. Brașov, care a urmărit stabilirea sistemului de îngrășare în funcție de soi și de scopul culturii.

Rezistența tuberculilor s-a testat pe materialul recoltat în anii 1970 și 1971, după metoda cilindrilor de țesut (Henniger, 1965). Agentul patogen s-a izolat din tuberculii bolnavi, fiind trecut prin lăstari de plante din soiul Ora, apoi a fost înmulțit pe felii de tuberculi din soiul Bintje. Pe materialul din 1971 s-au făcut și determinările biochimice.

Substanța uscată s-a determinat prin uscare în etuvă la $105^{\circ}C$ pînă la o greutate constantă. Rezultatele privind conținutul în potasiu al tuberculilor au fost obținute de la laboratorul

de chimie al I.C.C.S. Brașov. Compușii fenolici, respectiv acidul clorogenic și acidul cafeic s-au determinat spectrofotometric după ce au fost extrași în alcool etilic absolut după metoda C ô m e (1971) adaptată pentru condițiile noastre. Aminoacizii au fost extrași din tuberculii de cartof prin fierbere 2 minute în alcool etilic 75%. Separarea s-a făcut prin cromatografie pe hîrtie în sistemul Mathias, aplicîndu-se un spot de 0,02 ml. S-a folosit hîrtie cromatografică Schleicher Schül 2043 a și un sistem de eluție format din butanol, acid acetic, apă (4:1:5). Revelarea s-a făcut cu ninhidrină 0,4% în acetonă. Cromatogramele s-au densitometrat, iar picului corespunzător tirozinei i s-a determinat suprafața pentru evaluarea cantitativă.

REZULTATELE OBTINUTE ȘI DISCUȚII

Din analiza rezultatelor obținute se constată la soiurile studiate o creștere a rezistenței față de putregaiul umed al tuberculilor odată cu mărirea dozelor de îngrășăminte. De asemenea se evidențiază o graduare a reacției soiurilor la creșterea nivelelor de îngrășare din punct de vedere al modificării rezistenței la atacul putregaiului umed.

În anul 1970 (tabelul 1) s-a constatat o creștere a rezistenței soiurilor Bintje și Colina odată cu mărirea dozelor de îngrășăminte și în prezența potasiului, în timp ce soiul Ora nu și-a modificat rezistența, constatîndu-se existența interacțiunii între factorii agrofond și soi.

În condițiile acestui an s-a constatat că rezistența tuberculilor soiurilor Bintje și Colina a crescut începînd cu agrofondul II, pe care soiul Bintje și-a mărit și mai mult rezistența, pe cînd rezistența soiului Colina nu s-a modificat.

Rezultatele testărilor din anul 1971 (tabelul 2) relevă o evoluție asemănătoare a fenomenului, dar creșterea rezistenței se constată doar la tuberculii proveniți de pe agrofondul III. Și la soiul Ora în condițiile anului 1971 s-a constatat creșterea rezistenței odată cu dozele de îngrășăminte, dar într-o măsură mai mică decît la soiurile Bintje și Colina, deci nu a existat interacțiune între factorii studiați.

În comparație cu rezultatele obținute de noi Harper și colab. (1963) și Simpson și colab. (1965) constată că frecvența putregaiului umed crește odată cu doza de îngrășămint. Acest fenomen este explicat de Harper și colab. (1963) prin apariția într-un număr mai mare a crăpăturilor de creștere odată cu creșterea dozei de îngrășăminte, creîndu-se astfel porți de intrare pentru agentul patogen; tuberculii mari sînt mai sensibili decît cei mici, fenomen de asemenea favorizat de dozele mari de îngrășăminte.

Urmărind modificarea rezistenței plantelor de cartof la înnegrirea bazei tulpinii în funcție de nivelul de îngrășare Graham și Harper (1966) sugerează posibilitatea existenței unui mecanism ce poate apărea la un nivel ridicat de nutriție, care împiedică trecerea bacteriei din

Tabelul 1

Influența nivelului de îngrășare și a prezenței potasiului în complexul de îngrășăminte aplicat asupra rezistenței tubercuilor de cartof la atacul putregaiului umed (exprimat în mm țesut putrezit) în anul 1970*)

Soiul	Agrofondul			Influența agrofondului			Influența soiului		
	I (N ₆₀ P ₆₀ K ₀)	II (N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₈₀)	III (N ₁₃₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀)	I	II	III	I	II	III
I — Bintje	13,9	11,6	9,9	0	-2,3°	-4,0°	0	0	0
II — Colina	15,5	13,2	13,2	0	-2,3°	-2,3°	+1,6*	+1,6*	+3,3*
III — Ora	13,4	13,2	13,4	0	-0,2	0	-0,5	+1,6*	+3,5*

Comparații multiple

Clasificarea	Varianta	mm țesut putrezit	Diferența față de varianta de pe locul				
			VI (9,9)	V (11,6)	IV (13,2)	III (13,4)	II (13,9)
I	7	15,5	5,6	3,9	2,3	2,1	1,6
II	1	13,9	4,0	2,3	0,7	0,5	—
III	13,15	13,4	3,5	1,8	0,2	—	—
IV	8,9,14	13,2	3,3	1,6	—	—	—
V	2	11,6	1,7	—	—	—	—
VI	3	9,9	—	—	—	—	—
Intervale de comparare			2	3	4	5	6
DS 5%			1,50	1,58	1,64	1,67	1,70

*) Datele au fost interpretate prin testul Duncan

tuberculul mamă bolnav în tulpini sau mărește rezistența țesuturilor gazdei. Autorii nu exclud nici posibilitatea acțiunii simultane a mecanismelor.

Rezistența tubercuilor de cartof la atacul acestui agent patogen este influențată de un număr mare de factori. Conținutul în apă al tubercuilor fiind un factor care influențează rezistența, s-a urmărit variația acestuia în funcție de nivelul de îngrășare. Din figura 1 A se constată creșterea conținutului în apă al tubercuilor odată cu mărirea dozelor de îngrășăminte la soiurile Bintje și Colina, ceea ce corespunde cu creșterea rezistenței.

Nielsen (1969) găsește că aprovizionarea cu potasiu duce la scăderea procentului de substanță uscată, iar Theo van den Boom (1967), studiind relația dintre conținutul în apă al tubercuilor și susceptibilitatea lor la putregaiul umed, a constatat că tuberculii cu un conținut mai ridicat de apă fiziologică sînt mai rezistenți decît tuber-

Tabelul 2

Influența nivelelor de îngrășare și a prezenței potasiului în complexul de îngrășăminte aplicat asupra rezistenței tuberculilor de cartof la atacul putregaiului umed (exprimat în mm țesut putrezit) în anul 1971*)

Soi/agrofond	I	II	III	Influența agrofondului			Influența soiului		
				I	II	III	I	II	III
Bintje	14,2	13,7	11,6	0	-0,5	-2,6°	0	0	0
Colina	14,6	15,1	12,8	0	+0,5	-1,8°	+0,4	+1,4*	+1,2*
Ora	16,1	15,7	14,5	0	-0,4	-1,6°	+1,9*	+2,0*	+2,9*

Comparații multiple

Clasificarea	Varianta	mm țesut putrezit	Diferența față de varianta de pe locul							
			IX (11,6)	VIII (12,8)	VII (13,7)	VI (14,2)	V (14,5)	IV (14,6)	III (15,1)	II (15,7)
I	13	16,1	4,5	3,3	2,4	1,9	1,6	1,5	1,0	0,4
II	14	15,7	4,1	2,9	2,0	1,5	1,2	1,1	0,6	—
III	8	15,1	3,5	2,3	1,4	0,9	0,6	0,5	—	—
IV	7	14,6	3,0	1,8	0,9	0,4	0,1	—	—	—
V	15	14,5	2,9	1,7	0,8	0,3	—	—	—	—
VI	1	14,2	2,6	1,4	0,5	—	—	—	—	—
VII	2	13,7	2,1	0,9	—	—	—	—	—	—
VIII	9	12,8	1,2	—	—	—	—	—	—	—
IX	3	11,6	—	—	—	—	—	—	—	—
Intervale de comparare DS 5 %			2 1,43	3 1,51	4 1,55	5 1,60	6 1,63	7 1,65	8 1,67	9 1,69

*) Datele au fost interpretate prin testul Duncan

culii cu apă mai puțină. Această relație este controversată : astfel, după Stapp și Hartwich (citați de Theo van den Boom, 1967) creșterea conținutului în apă mărește susceptibilitatea, iar după Jordana (citată de Theo van den Boom, 1967), creșterea conținutului de apă mărește rezistența.

Un alt factor cu care se încearcă adesea să se coreleze creșterea rezistenței la boli este conținutul în potasiu al plantelor (Dastur și Bhatt, 1964 și Chirilei și colab., 1970). Din figura 1B se constată creșterea conținutului în potasiu al tuberculilor odată cu mărirea dozelor de îngrășăminte la soiurile Bintje și Colina.

Conținutul în apă și cel de potasiu din plante sînt discutate în literatură ca factori direct implicați în fenomenul de rezistență (Dastur și Bhatt, 1964 ; Theo van de Boom, 1967) dar nu este exclusă

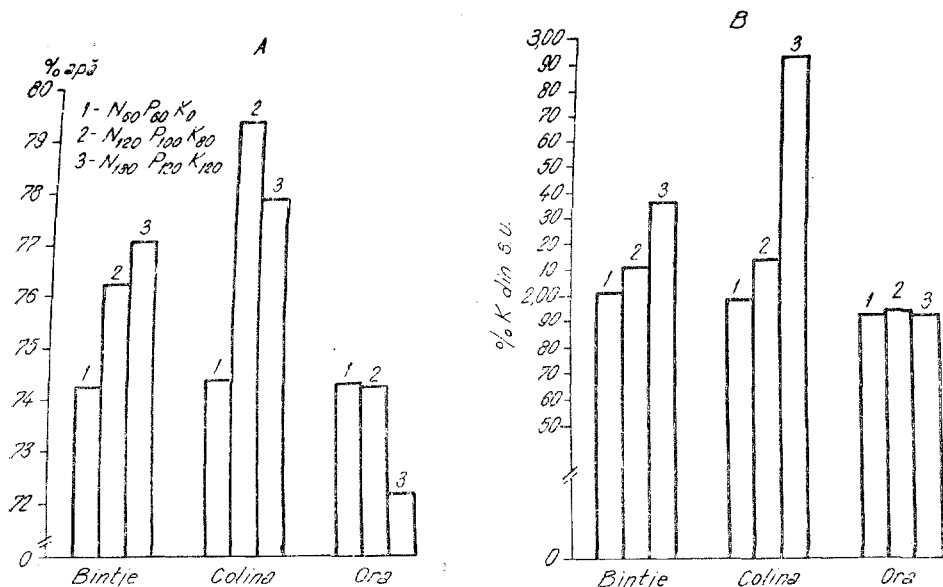


Fig. 1 — Variația conținutului de apă (A) și a conținutului de potasiu (B) la tuberculii de cartof în funcție de nivelul de îngrășare.

Fig. 1 — Variation in the water (A) and potassium content (B) of potato tubers, in relation to the fertilization level.

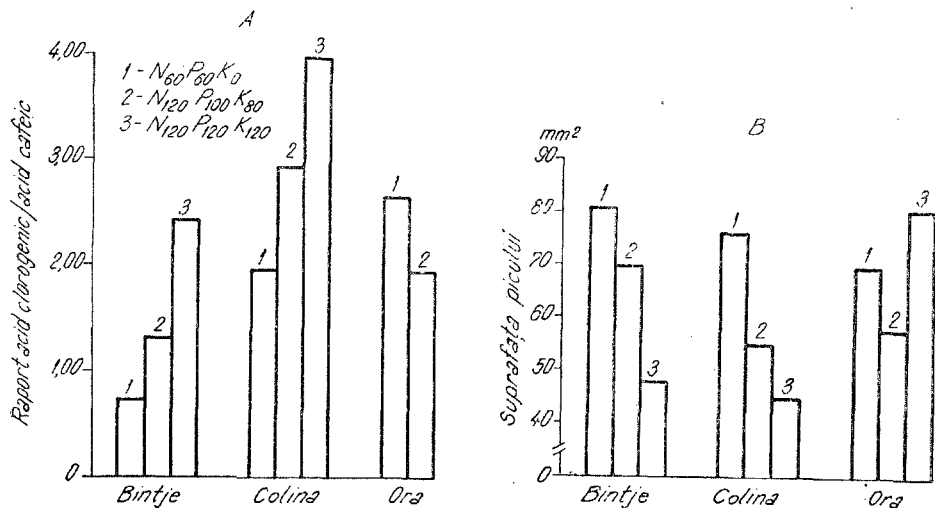


Fig. 2 — Variația raportului acid clorogenic: acid cafeic (A) și a conținutului de tirozină (exprimat prin suprafața picului) (B) în tuberculii de cartof în funcție de nivelul de îngrășare.

Fig. 2 — Variation of the chlorogenic acid: caffeic acid ratio (A) and thiosine content (expressed by peak area) (B) in potato tubers in relation to the fertilization level.

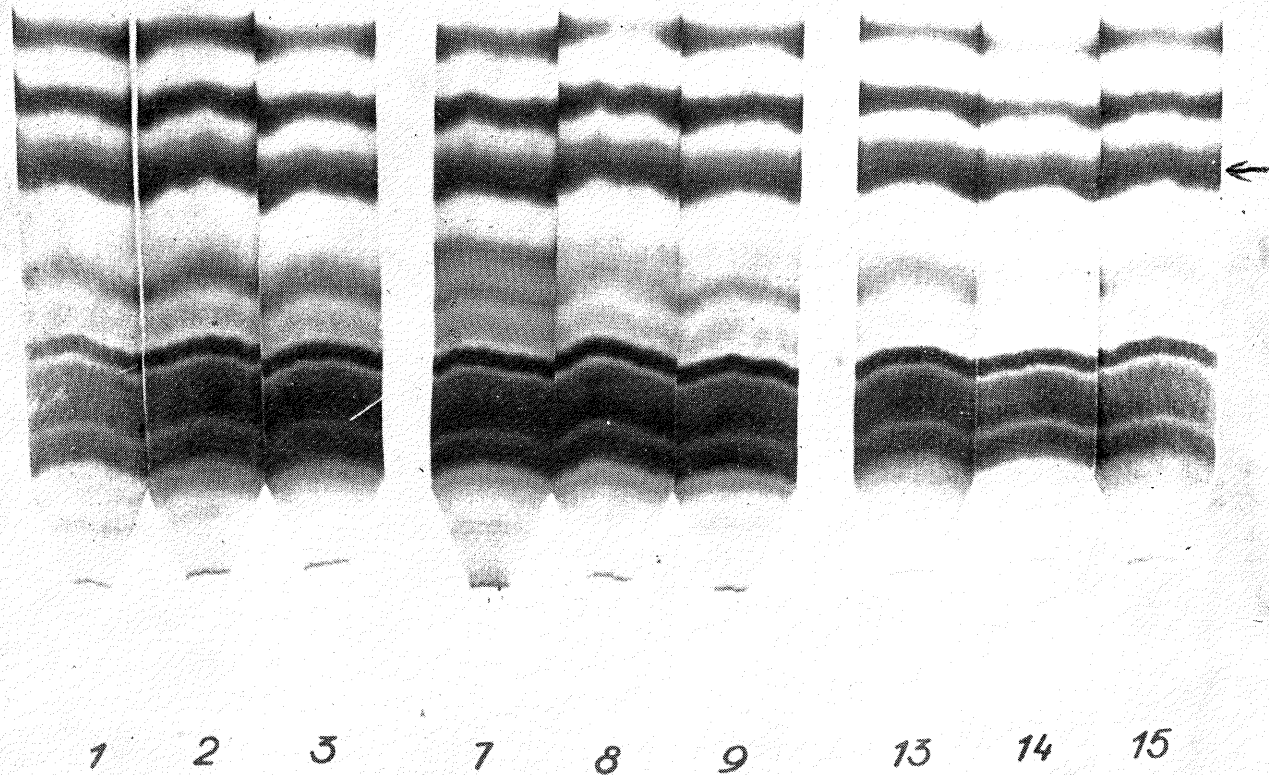


Fig. 3 — Variația conținutului în aminoacizi liberi la tuberculi de cartof din soiurile Bintje (1, 2, 3), Colina (7, 8, 9) și Ora (13, 14, 15) în funcție de nivelul de îngrășare.

Fig. 3 — Variation in the free amino acid content of potato tubers of the varieties Bintje (1, 2, 3), Colina (7, 8, 9) and Ora (13, 14, 15) in relation to the fertilization level.

4. Îngrășămintele au influențat și aminoacizii liberi, cantitatea de tirozină (aminoacid implicat în ciclul compușilor fenolici) scăzând odată cu creșterea nivelului de îngrășare și fiind invers corelată cu rezistența țesuturilor și cu cantitatea de compuși fenolici.

THE EFFECT OF CHEMICAL FERTILIZERS ON POTATO TUBER RESISTANCE
TO SOFT ROT (*PECTOBACTERIUM CAROTOVORUM* VAR.
ATROSEPTICUM) ATTACKS

SUMMARY

The resistance of potato tubers of the varieties Bintje, Colina and Ora, grown on soils receiving a basal dressing with $N_{60}P_{60}K_0$, $N_{120}P_{120}K_{80}$ and $N_{180}P_{120}K_{120}$, was studied between 1970–1971 under laboratory conditions. In both years, tuber resistance increased together with the fertilizer rates, a graduation in resistance increase in relation to variety being observed. The chemical and biochemical determinations demonstrated that the water and potassium content, and the chlorogenic acid caffeic acid ratio of tubers increased as the fertilization levels raised. The content of thirosine, an amino acid involved in the metabolism of phenol compounds, however decreased as the fertilizer levels, and the phenol contents and disease resistance, respectively, increased. The results obtained can explain to some extent the differing occurrence of the disease in the plots planted with seed potatoes of the same origin.

EINFLUSS DER CHEMISCHEN DÜNGEMITTEL AUF
DIE WIDERSTANDSFÄHIGKEIT DER KARTOFFEL GEGEN DEN BEFALL MIT
KNOLLENNASSFÄULE (*PECTOBACTERIUM CAROTOVORUM*
VAR. *ATROSEPTICUM*)

ZUSAMMENFASSUNG

In den Jahren 1970–1971 wurde, unter Laborverhältnissen, die Widerstandsfähigkeit der auf den Ackergrundlagen $N_{60}P_{60}K_0$, $N_{120}P_{120}K_{80}$ und $N_{180}P_{120}K_{120}$ angebauten Kartoffelknollen der Sorten Bintje, Colina und Ora getestet. Die Widerstandsfähigkeit der Knollen stieg gleichzeitig mit den Düngemitteldosen, sowohl im Jahre 1970 als auch im Jahre 1971, wobei auch eine sortenbedingte Abstufung des Anstiegs der Widerstandsfähigkeit beobachtet wurde. Im Laufe der chemischen und biochemischen Bestimmungen beobachtete man ein Ansteigen des Wasser- und Kaliumgehaltes und des Verhältnisses Chlorogensäure/Cafeinsäure der Knollen gleichzeitig mit den Höhenlagen der Düngung. Desgleichen beobachtete man eine Verringerung des Gehalts an Tirocin, eine Aminosäure die am Umsatz der Phenolverbindungen beteiligt ist, gleichzeitig mit dem Ansteigen des Niveaus der Düngung, bzw. mit dem Anstieg des Gehalts an Phenolverbindungen und der Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten. Die gewonnenen Ergebnisse können zum Teil das verschiedenartige Auftreten der Krankheit, in Parzellen in denen Kartoffel derselben Herkunft gepflanzt wurden, erklären.

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УСТОЙЧИВОСТЬ КЛУБНЕЙ
КАРТОФЕЛЯ К ПОРАЖЕНИЯ МОКРОЙ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ГНИЛЬЮ
(*PECTOBACTERIUM CAROTOVORUM* var. *ATROSEPTICUM*)

РЕЗЮМЕ

В 1970—1971 гг., в лабораторных условиях испытывалась устойчивость клубней картофеля сортов Бинтже, Колина и Ора, выращенных по агрофону удобренному $N_{60}P_{60}K_0$, $N_{120}P_{120}K_{80}$ и $N_{180}P_{120}K_{120}$. Устойчивость клубней возрастала вместе с дозами удобрений как в 1970, так и в 1971 г., причем было установлено известное различие в возрастании устойчивости в зависимости от сорта. Химические и биохимические определения показали возрастание содержания воды, калия и соотношения хлорогенная кислота/кофеиновая кислота в клубнях, параллельно с уровнем удобрения. Установлено также снижение содержания тирозина, аминокислоты ответственной за обмен фенольных соединений, по мере повышения уровня удобрения, соответственно с повышением содержания фенольных соединений и устойчивости к болезням. Полученные результаты могут объяснить в известной степени различное проявление заболевания на делянках с посадками картофеля одинакового происхождения.

BIBLIOGRAFIE

- Böning K., 1967, *Einfluss der Düngung auf den Befall mit den wichtigsten parasitären Krankheiten des Kartoffelkrautes*, Der Kartoffelbau, **18**, 1, 19—20.
- Chirilei H., Bărbat I., Pușcas M., 1970, *Fiziologia plantelor și microbiologie*, Edit. Didactică, București.
- Côme D., 1971, *Dosage des acides phenoliques du periderm des tubercules de pomme de terre. Application à l'étude de la dormance de ces tubercules*, Lebensmitt. Wiss. Technol., **4**, 1, 12—19.
- Copony W., Bîrsan N., Pagu Ina, Mureșan S., 1965, *Influența dozelor mari de îngrășămintă asupra producției de cartof la Stațiunea Brașov*, Analele I.C.C.P.T., **33**, seria B. 523—528.
- Dastur R. H., Bhatt J. G., 1964, *Relation of potassium to Fusarium wilt of flax*, Nature, **201**, 4925, 1243.
- Finkle B. J., Runeckles V. C., 1967, *Phenolic compounds and metabolic regulation*, Appleton-Century-Crofts, New York Division of Meredith Publishing Company.
- Graham D. C., Harper P. C., 1966, *Effect of inorganic fertilizers on the incidence of potato Blackleg disease*, Europ. Potato J., **9**, 3, 141—145.
- Graham D. C., Harper P. C., 1967, *Potato Blackleg and Tuber Soft Rot*, Scott. Agric., **46**, 2, 1—7.
- Hahn W., 1969, *Untersuchungen zur Fäulnisabwehrreaktion der Kartoffelknolle gegenüber dem Erreger der Schwarzbeinigkeit und Knollennassfäule, Pectobacterium carotovorum Jones (Waldee)*, Acta Phytopathol. Academiæ Sci. Hungaricæ, **4**, 1, 63—76.
- Harper P. C., Boyd A.E.W., Graham D. C., 1963, *Growth cracking and bacterial Soft rot in potato tubers*, Pl. Pathol., **12**, 4, 139.
- Henniger H., 1965, *Untersuchungen über Knollen und Lagerfäulen der Kartoffel. I. Zur Methodik der Resistenzprüfung mit dem Erreger der bakteriellen Knollennassfäule (Pectobacterium carotovorum var. atrosepticum (von. Hall) Dawson)*, Der Züchter, **35**, 4, 174—180.
- Henniger H., Pett B., 1969, *Neue Erkenntnisse zur Verhütung der Knollennassfäule und Schwarzbeinigkeit der Kartoffel (Pectobacterium carotovorum)*, Saat und Pflanzgut, **9**, 154—156.

Rezultatele bune obținute cu unele combinații recomandă extinderea acestor cercetări.

Crosnier (1968), Pätzold (1968), Giussani (1970) precum și alți autori, constată însă că eficacitatea erbicidelor depinde de o serie de factori ca natura solului, gradul de îmburuienire și speciile predominante, condițiile climatice etc., factori ce diferă foarte mult de la o țară la alta și chiar de la o zonă la alta. Fiindcă rezultatele obținute într-o zonă nu pot fi extrapolate în alta este necesar să se experimenteze în mai multe localități cu condiții diferite pentru a se putea formula recomandările cele mai complete cu privire la folosirea erbicidelor simple sau combinate.

Pe linia acestor constatări, experiența cu erbicide combinate la cultura cartofului a fost urmărită în mai multe stațiuni experimentale amplasate în zone diferite.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Experiențele au fost organizate în șase cîmpuri experimentale: la I.C.C.P.T. Fundulea pe cernoziom mediu levigat cu 3,5% humus, I.C.C.S. Brașov pe sol humico-semigleic cu 6,8% humus, stațiunile Ștefănești—Argeș pe sol aluvional cu 2,4% humus, Geoagiu pe sol aluvional cu 2,3% humus, Livada pe sol brun mediu podzolit cu 1,2% humus și Secuieni pe sol brun de pădure cernoziomic cu 3,66% humus.

Au fost încercate 10 erbicide combinate, alături de două erbicide simple și doi martori. Aplicarea acestora s-a făcut la trei perioade diferite: Gesagardul și Afalonul cu 3—4 zile înainte de răsărirea cartofului, Sape-trinul (Atrazin+Prometrin) imediat după plantare, iar Gramezinul*), Gramonolul**) și Grametrinul***) cînd 10—15% din plante erau răsărite. Literele A, B și C reprezintă diferite rapoarte în asocierea erbicidelor utilizate.

În varianta martor I lucrat, s-au aplicat în timpul vegetației lucrările de întreținere necesare pentru menținerea culturii curate de buruieni. La martorul II și parcelele tratate cu erbicide nu au fost aplicate nici un fel de lucrări de la plantare pînă la recoltare.

Gradul de îmburuienire a fost determinat pe specii numeric și gravimetric.

REZULTATELE OBȚINUTE

PRODUCȚIA DE TUBERCULI

La I.C.C.P.T. Fundulea, la majoritatea variantelor cercetate producția de tuberculi realizată a fost practic egală cu aceea obținută în varianta lucrată după tehnologia obișnuită. Doar în combinațiile Sape-trin B, Gramezin A și Gramezin B, producțiile au fost mai mici cu diferențe asigurate statistic. Comparția producției realizate în variantele tratate cu combinații de erbicide, cu producția din varianta tratată cu erbicidul simplu Gesagard, evidențiază doar combinația Grametrin A, ca avînd o producție practic egală.

*) Svamoxone + Atrazin.

**) Gramoxone + Afalon.

***) Gvamoxone + Prometriu.

La I.C.C.S. Braşov, producţiile obţinute au fost mai mici decât martorul lucrat cu 43—138 q/ha (tabelul 2). De remarcat însă că în variantele tratate cu combinaţiile Gramezin B, Gramonol A, Gramonol B, Grametrin A şi Grametrin B s-au realizat producţii egale şi mai mari decât în varianta tratată cu Gesagard. Datorită spectrului mai redus de distrugere a buruienilor, manifestat de Gesagard, lucru ce are implicaţii asupra producţiei, acesta trebuie să fie înlocuit cu una din combinaţiile care s-au dovedit valoroase. În acelaşi timp se impune folosirea unei tehnologii complexe de îmbinare a lucrărilor mecanice cu folosirea erbicidelor.

La Staţiunea experimentală Argeş, unde experienţa a fost urmărită numai doi ani, se remarcă combinaţiile Gramonol şi Grametrin, care au determinat producţii la nivelul martorului lucrat, iar Grametrin B şi C, producţii chiar mai mari, cu diferenţe asigurate statistic. Demn de evidenţiat este că în variantele tratate cu cele două combinaţii au fost obţinute producţii mai mari şi decât în varianta tratată cu erbicidul Gesagard. Explicaţia constă în aceea că au combătut mai eficace buruienile şi efectul depresiv asupra acestora a avut o durată mai mare.

La Staţiunea experimentală Geoagiu (tabelul 1) din rezultatele obţinute în doi ani de experimentare 1969 şi 1971 se constată că combinaţiile Sapetrin şi Gramezin s-au dovedit mai puţin valoroase, determinând producţii mai mici comparativ cu martorul lucrat, cu diferenţe asigurate statistic.

Celelalte combinaţii cercetate, avînd un efect destul de bun de combatere a buruienilor, au contribuit la menţinerea culturii fără buruieni şi la obţinerea unor producţii practic egale cu martorul lucrat sau varianta cu erbicidul Gesagard.

La Staţiunea experimentală Secuieni, rezultatele obţinute în perioada 1970—1971 evidenţiază ca slabe combinaţiile pe bază de Sapetrin precum şi Gramonol B.

În variantele tratate cu aceste erbicide s-au realizat producţii de tuberculi mai reduse cu 35—53 q/ha faţă de martorul lucrat, diferenţele fiind asigurate statistic. Faţă de efectul erbicidului Gesagard se constată că multe combinaţii ca Gramezin A şi B, Gramonol A şi C precum şi Grametrin A, B şi C îl egalează şi chiar îl depăşesc prin producţii nesemnificativ dar repetat mai mari.

La Staţiunea experimentală Livada au fost obţinute rezultate asemănătoare. Se constată un efect redus al combinaţiilor Sapetrin şi Gramezin şi un efect bun al celorlalte combinaţii încercate.

EFECTUL ERBICIDELOR STUDIATE ASUPRA BURUIENILOR

Din datele prezentate în tabelul 2 se constată că aplicarea erbicidelor a avut efect favorabil în reducerea îmburuienirii culturii.

Atît în variantele tratate cu erbicide simple (V_3 şi V_4) cît şi în celelalte variante, unde tratamentul s-a făcut cu erbicide combinate,

Efectul erbicidelor asociate asupra producției de tuberculi

Variantele experienței	Tuberculi q/ha	Comparația față de				Tuberculi q/ha	Comparația față de			
		martor ul I		Gesagard 50			martorul I		Gesagard 50	
		%	dif.	%	dif.		%	dif.	%	dif.

I.C.C.P.T. Fundulea (1969—1971)

I.C.C.S. Brașov (1969—1971)

Martor I lucrat,	203	100	0	91	— 19°	363	100	0	124	70***
Martor II, nelucrat	97	47	—106°°°	44	—125°°°	230	63	—133°°°	78	— 63°°°
Gesagard 50 5 kg	222	109	19*	100	0	293	81	— 70°°°	100	0
Afalon 5 kg	198	98	— 5	89	— 24°°	320	88	— 43°°°	109	27**
Sapetrin A 5 kg	189	93	— 14	85	— 33°°°	244	67	—119°°°	83	— 49°°°
Sapetrin B 5 kg	161	78	— 42°°°	73	— 61°°°	225	62	—138°°°	77	— 68°°°
Gramezin A 5 kg	183	90	— 20°	82	— 39°°°	279	77	— 84°°°	95	— 14
Gramezin B 5 kg	185	91	— 18°	83	— 37°°°	308	85	— 55°°°	105	15
Gramonol A 5 kg	191	94	— 12	86	— 31°°°	302	83	— 61°°°	103	9
Gramonol B 5 kg	192	94	— 11	86	— 30°°°	316	87	— 47°°°	108	23*
Gramonol C 5 kg	203	100	0	91	— 19°	283	83	— 80°°°	97	— 10
Grametrin A 5 kg	207	102	4	93	— 15	307	85	— 56°°°	105	14
Grametrin B 5 kg	199	98	— 4	90	— 23°°	309	85	— 54°°°	105	16
Grametrin C 5 kg	192	95	— 11	89	— 30°°°	287	79	— 76°°°	98	— 6

DL 5% = 17; 1% = 23; 0,1% = 30 q/ha

DL 5% = 19; 1% = 25; 0,1% = 37 q/ha

Tabelul 1 (continuare)

Variantele experienței	Tuberculi q/ha	Comparația față de				Tuberculi q/ha	Comparația față de														
		martorul I		Gesagard 50			martorul I		Gesagard 50												
		%	dif.	%	dif.		%	dif.	%	dif.											
Stațiunea Argeș (1970—1971)											Stațiunea Geoagiu (1969 și 1971)										
Martor I, prășit de 3 ori	251	100	0	88	— 34°	323	100	0	104	12											
Martor II, neprășit	58	23	—193 ^{ooo}	20	—227 ^{ooo}	159	49	—164 ^{ooo}	51	—152 ^{ooo}											
Gesagard 50 5 kg	285	113	34	100	0	311	96	— 14	100	0											
Sapetrin A 5 kg	87	35	—164 ^{ooo}	31	—198 ^{ooo}	297	92	— 26	95	— 14											
Sapetrin B 5 kg	63	25	—188 ^{ooo}	22	—222 ^{ooo}	242	75	— 81 ^{ooo}	78	— 69 ^{ooo}											
Afalon 5 kg	230	92	— 21	81	— 55 ^{oo}	217	67	—106 ^{ooo}	70	— 94 ^{ooo}											
Gramezin A 5 kg	111	44	—140 ^{ooo}	39	—174 ^{ooo}	204	63	—109 ^{ooo}	66	—107 ^{ooo}											
Gramezin B 5 kg	174	69	— 77 ^{ooo}	61	—111 ^{ooo}	264	81	— 59 ^{oo}	85	— 47 ^{ooo}											
Gramonol A 5 kg	233	93	— 18	82	— 52 ^{oo}	300	93	— 23	96	— 11											
Gramonol B 5 kg	283	113	32	99	— 2	299	93	— 24	96	— 12											
Gramonol C 5 kg	248	99	— 3	87	— 37°	304	94	— 19	98	— 7											
Grametrin A 5 kg	275	109	24	96	— 10	302	94	— 21	97	— 9											
Grametrin B 5 kg	303	121	52**	106	18	304	94	— 19	98	— 7											
Grametrin C 5 kg	294	117	43*	103	9	321	99	— 2	103	10											

DL 5% = 34. 1% = 46; 0. 1% = 56 q/ha

DL 5% = 31; 1% = 44; 0,1% = 59 q/ha

Variantele experienței	Tuberculi q/ha	Comparația față de				Tuberculi q/ha	Comparația față de								
		martorul I		Gesagard 50			martorul I		Gesagard 50						
		%	dif.	%	dif.		%	dif.	%	dif.					
<i>Stațiunea Secuieni (1970—1971)</i>											<i>Stațiunea Livada (1969—1971)</i>				
Martor 1, prășit de 3 ori	275	100	0	112	29	277	100	0	103	8					
Martor II, neprășit	146	53	—129 ⁰⁰⁰	59	—100 ⁰⁰⁰	193	70	— 84 ⁰⁰⁰	72	— 76 ⁰⁰					
Gesagard 50 5 kg	246	89	— 29	100	0	269	97	— 8	100	0					
Afalon 5 kg	247	90	— 28	100	1	202	73	— 75 ⁰⁰	75	— 67 ⁰⁰					
Sapetrin A 5 kg	240	87	— 35 ⁰	98	— 6	203	73	— 74 ⁰⁰	75	— 66 ⁰					
Sapetrin B 5 kg	222	81	— 53 ⁰⁰	90	— 24	120	43	—157 ⁰⁰⁰	45	—149 ⁰⁰⁰					
Gramezin A 5 kg	264	96	— 11	107	18	210	76	— 67 ⁰⁰	78	— 59 ⁰					
Gramezin B 5 kg	266	97	— 9	108	20	190	69	— 87 ⁰⁰	71	— 79 ⁰⁰					
Gramonol A 5 kg	267	97	— 8	109	21	248	90	— 29	92	— 21					
Gramonol B 5 kg	237	86	— 38 ⁰	96	— 9	241	87	— 36	90	— 28					
Gramonol C 5 kg	267	97	— 8	109	21	269	97	— 8	100	0					
Grametrin A 5 kg	283	103	8	115	37*	275	99	— 2	102	6					
Grametrin B 5 kg	262	95	— 13	106	16	267	97	— 10	99	— 2					
Grametrin C 5 kg	257	93	— 18	104	11	259	94	— 18	96	— 10					

DL 5% = 31; 1% = 42; 0,1% = 55 q/ha

DL 5% = 50; 1% = 67; 0,1% = 88 q/ha

Tabelul 2

Efectul erbicidelor asociate asupra buruienilor din culturile de cartof

Varianta	Cantit. medie de buruieni verzi kg/ha	Dif. față de matorul nelucrat kg/ha	Gradul de combatere a buruienilor %
Mator 1 lucrat	—	—	100
Mator 2 nelucrat	10 363	—	0
Gesagard 50 5 kg	2 792	7 571	73
Afalon 5 kg	2 809	7 554	73
Sapetrin A 5 kg	3 579	6 784	66
Sapetrin B 5 kg	3 916	6 447	62
Gramezin A 5 kg	2 710	7 653	74
Gramezin B 5 kg	1 823	8 540	83
Gramonol A 5 kg	2 641	7 722	75
Gramonol B 5 kg	3 549	6 814	66
Gramonol C 5 kg	2 760	7 603	73
Grametrin A 5 kg	3 101	7 262	70
Grametrin B 5 kg	3 361	7 002	68
Grametrin C 5 kg	4 656	5 707	55

masa buruienilor s-a redus foarte mult. Limitele de reducere variază între 5 707 kg/ha sub influența combinației Grametrin C și 8 540 kg/ha când tratamentul a fost făcut cu combinația Gramezin B, sau procentual între 55% și 83%.

Se remarcă combinațiile Gramezin A și B, Gramonol A și C, precum și Grametrin A, care prin efectul depresiv manifestat au combătut buruienile în procent de peste 70%.

CONCLUZII

Experiențele organizate pentru cercetarea modului de acțiune a erbicidelor asociate în combaterea buruienilor din culturile de cartof evidențiază efectul bun al acestora.

1. În variantele tratate cu combinațiile Gramonol și Grametrin au fost obținute producții practic egale cu ale matorului lucrat. Pe lângă aceste combinații pentru condițiile solurilor cernoziomice mai prezintă interes combinația Gramezin C, iar pentru solurile podzolice combinația Gramezin. Cele mai slabe rezultate au fost obținute în variantele tratate cu combinația Sapetrin.

2. Pe solul humico-semigleic de la Brașov au fost obținute rezultate mai slabe prin combaterea pe cale chimică a buruienilor din culturile de cartof, producția obținută fiind doar de 62—88% din producția matorului lucrat.

3. Efectul depresiv determinat de combinațiile încercate asupra buruienilor a fost destul de bun. Se remarcă combinațiile Gramezin A și B, Gramonol A și C precum și Grametrin A, care au combătut buruienile în procent de peste 70%.

4. Rezultatele obținute demonstrează posibilitatea excluderii prașilelor manuale și mecanice la cultura cartofului, acolo unde gradul de îmburuienare și ponderea buruienilor perene nu este prea mare.

THE EFFECT OF SOME ASSOCIATED HERBICIDES APPLIED IN POTATO CROPS

SUMMARY

Studies conducted between 1969 and 1971 în six research units with several combinations of two herbicides each aimed at increasing the weed-killing spectrum in potato fields. Two checks were used for comparisons: one variant in which the common cultivation technology was applied and another one without cultivation, as well as plots receiving Gesagard and Afalon, applied singly. The applications were made at different periods, depending on the characteristics of the component herbicides. The results demonstrated that the herbicidal combinations can be applied on extensive areas, due to their superior weed-eradicating effects. Gramonol A, B, C, and Grametrin A, B, C were among the most successful combinations, in all localities where tests were run. The yields were essentially equal to those recorded in the machine-cultivated check and in the variant receiving Gesagard. In all localities, the combination Sapetrin was the least successful, and Gramezin was effective only on chernozem soils.

DIE WIRKUNG EINIGER ASSOZIIERTER HERBIZIDE IN DEN KARTOFFELKULTUREN

ZUSAMMENFASSUNG

Zur Erweiterung des Wirkungsgebietes der Unkrautbekämpfung in den Kartoffelbau, wurden in der Zeit von 1969—1971, in sechs Forschungseinheiten eine Reihe von Kombinationen mit je zwei Herbiziden, versucht. Zum Vergleich wurden die nach gewohnter Technologie verarbeitete Variante, die nicht verarbeitete Variante und die Varianten mit den einfachen Herbiziden Gesagard und Afalon genommen. Je nach den wesentlichen Merkmalen der zusammen verwendeten Herbizide wurden sie zu verschiedenen Epochen angewandt. Die erzielten Ergebnisse gestatten die Anwendung von Herbizidenkombinationen auf immer grösseren Flächen, da sie hochwertige Eigenschaften in der Unkrautbekämpfung beweisen. Als zu den allerbesten Kombinationen gehörend erwiesen sich Gramonol A, B, C, und Grametrin A, B, C in sämtlichen Ortschaften. Die erzielten Erträge sind praktisch gleich mit

jenen der verarbeiteten Vergleichsvariante und mit denjenigen der mit dem Herbizid Gesagard behandelten Variante. Die Sapetrin — Variante ergab die schwächsten Ergebnisse in allen Ortschaften, während die Gramezin-Variante gute Resultate lediglich auf Tschernosjomböden brachte.

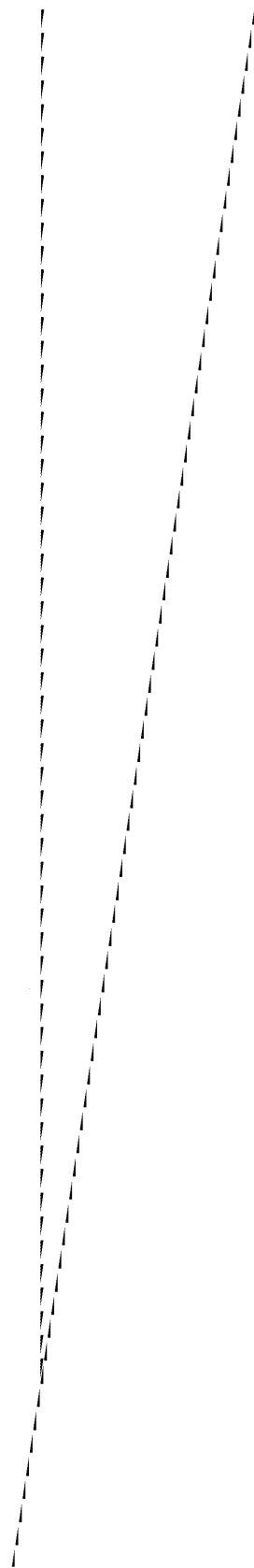
ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ КОМБИНИРОВАННЫХ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ КАРТОФЕЛЯ

РЕЗЮМЕ

Для расширения спектра борьбы с сорняками в посевах картофеля, в 1969—1971 гг. в шести исследовательских учреждениях испытывался ряд комбинаций из двух гербицидов. В качестве контроля служили вариант обработанный по обычной технологии, необработанный вариант и варианты с обработкой простыми гербицидами Гесгард и Афалон. В зависимости от особенностей отдельных гербицидов, их применение проводилось в различные сроки. Полученные результаты позволяют рекомендовать применение комбинаций гербицидов на все более крупных площадях, так как они оказались высоко эффективными в борьбе с сорняками. Повсеместно лучшими оказались комбинации Грамонол А, В, С и Граметрин А, В, С. Полученные урожаи практически одинаковы с урожаем обработанного по обычной технологии варианта, а также варианта, обработанного гербицидом Гесгард. Во всех местностях комбинация Сапетрин дала наиболее слабые результаты, а комбинация Грамезин дала хорошие результаты лишь на черноземной почве.

BIBLIOGRAFIE

- Crosnier J. C., 1968, *Les herbicides pourquoi et comment les utiliser*, Pomme de terre franc., 325.
- Evans S., 1968, *Potatoes and Herbicides*, Agriculture, 75, 2.
- Giussani A. C., 1970, *Il diserbo della patata*, Inform. agrar., 26, 2.
- Herbold F., 1967, *Gegenwärtiger Stand der Unkrautbekämpfung im Kartoffelbau*, Kartoffelbau, 18, 4.
- Kłosinka-Rycerska B., 1969, *Wpływ niektórych herbicydów na wartosc spozywcza ziemniakov*, Nowe Roln., 18, 7.
- Pätzold C., 1968, *Mechanische oder chemische Unkrautbekämpfung im Kartoffelbau*, Mitt. deut. Landw. Ges., 83, 17.
- Pop-Antoski S. și colab., 1968, *Rezultati od ispituvahjata na neкои kombinatii herbičidi na baza triazini za cusbivanie na plevelite vo kompirot*, God. Zborn. Zemjod., 21, 66.
- Sarpe N. și colab., 1971, *Recherches sur l'effet de quelques herbicides et leur associations contre les adventices des cultures de pommes de terre en Roumanie*, Compte rendu de la 6-e Conference du Columa, 1.
- Songin W., 1969, *Herbicydy do odchwaszczania ziemniakov i technika ich stosowanac*, Nowe Roln., 18, 7.



TEHNOLOGIA APLICĂRII ERBICIDELOR LA CULTURA CARTOFULUI

L. TAMAȘ. H. BREDT, LUCIA DRAGOMIR și C. DRAICA

În anii 1969—1971 s-a studiat tehnologia aplicării erbicidelor la cultura cartofului la I.C.C.S. Brașov și stațiunile Ștefănești și Tg. Mureș. S-a încercat utilizarea Prometrinului în combinație cu lucrări mecanice și aplicarea erbicidelor înaintea și după răsărirea cartofilor în diferite doze și epoci. S-a constatat că la un grad ridicat de îmburuienare folosirea erbicidelor este o necesitate obiectivă. Aplicarea erbicidelor pe toată suprafața a asigurat producții superioare față de aplicarea localizată. Grăpatul și rebilonatul culturii cartofului înainte de răsărire a fost eficient când au fost buruieni rezistente la acțiunea erbicidului sau dacă s-a format crustă în urma ploilor căzute. În cazul unei sole afinate și îmburuienate a fost mai eficientă distrugerea buruienilor prin aplicarea de 3—4 kg/ha Gramoxone înainte de răsărirea cartofilor. Prin erbicidare s-a creat posibilitatea de reducere a lucrărilor de întreținere mecanică. O singură mușuroire înainte de înflorire a adus spor de producție, chiar dacă nu a contribuit la reducerea gradului de îmburuienare. Aplicarea erbicidului Prometrin între rânduri, înainte de înfloritul cartofului și concomitent cu mușuroitul, pe un sol cu îmburuienare slabă de la I.C.C.S. Brașov a redus gradul de îmburuienare tîrzie, dar nu a contribuit la sporirea producției. Erbicidele Gesagard-50, Topogard, Gesapax, 2,4 D, MCPA și Gramoxone nu au dat rezultate bune în aplicarea lor pe vegetație.

Experiențele privind combaterea buruienilor din cultura cartofului au arătat în majoritatea cazurilor că erbicidele singure nu rezolvă întreținerea culturii; ele trebuie folosite ca o completare a măsurilor agrotehnice în cadrul luptei integrate a combaterii buruienilor (Berindei, 1969). Concepțiile despre această agrotehnică diferă însă în funcție de nivelul agriculturii din zona pedoclimatică, de mașinile existente și alți factori obiectivi și subiectivi.

Pînă în prezent s-au stabilit pentru cultura cartofului de la noi din țară cele mai corespunzătoare erbicide (Șarpe și colab., 1969),

gradul de combatere a diferitelor specii de buruieni și dozele de erbicide în funcție de soiul cultivat și condițiile pedoclimatice (Vlăduțiu și colab., 1971), precum și posibilitățile de reducere a lucrărilor de întreținere prin aplicarea erbicidelor (Vlăduțiu și colab., 1970).

În țările cu agricultură înaintată se consideră că aplicarea pe fișii a erbicidelor a atins punctul culminant, după care treptat cedează locul aplicării pe toată suprafața. Bredt (1970), Vlăduțiu (1970) și Tamaș (1971) recomandă din motive economice și pe viitor aplicarea erbicidelor în benzi.

Se cunoaște că erbicidele reziduale se aplică în intervalul de la plantat la răsărit. Tratamentul aplicat în preajma răsăritului poate să ducă la apariția unor simptome de fitotoxicitate (Vlăduțiu și colab., 1970), iar aplicarea erbicidelor imediat după plantare creează posibilitatea de îmburuienare timpurie. Bredt (1970) recomandă aplicarea erbicidului cu 2—5 zile, iar Crosnier (1970) cu 6—10 zile înainte de răsărire a cartofilor.

În combaterea buruienilor din cultura cartofului fără erbicide un rol important a jucat grăpatul și rebilonatul culturii înaintea răsăririi cartofului. Dallyn (1971), Konstantinov (1968), Scholz (1971), Pätzold (1968), Weiler (1967) consideră că prin aceste lucrări și erbicidare se pot elimina lucrările de întreținere în timpul vegetației.

În scopul menținerii lanului de cartof fără buruieni până la recoltare Ubrizsi și Gimesi (1969) recomandă aplicarea erbicidelor între rânduri în timpul vegetației, iar alții aplică pe vegetație erbicide regulate de creștere (Pätzold, 1968) sau erbicide totale (Murphy și Goven, 1970), asigurând prin această metodă și combaterea unor buruieni care nu sînt distruse prin erbicidarea preemergentă.

Cît privește numărul cultivațiilor necesare după răsărire, părerile cercetătorilor sînt foarte diferite, de la concepția că erbicidele aplicate preemergent nu trebuie deranjate cu lucrări de întreținere ulterioare (Ubrizsi, 1969) pînă la aceea a necesității unei încorporări a erbicidelor, mai ales cînd precipitațiile au fost în cantități mai mici după aplicare (Wiese, 1970). Aspecte ale lucrărilor mecanice de întreținere sînt sintetizate de Dallyn (1971), Tamas (1972) și alții.

În experiențele executate la I.C.C.S. Brașov și stațiunile experimentale Ștefănești și Tg. Mureș în perioada anilor 1969—1971 s-a urmărit stabilirea unei tehnologii adecvate privind utilizarea erbicidelor la întreținerea cartofului în combinație cu lucrările mecanice.

CONDIȚIILE ȘI METODA DE CERCETARE

Tehnologia aplicării erbicidelor în condiții de mecanizare (experiența 1) s-a studiat la stațiunile Ștefănești (1969—1971) și Tg. Mureș (1969 și 1971). Experiența a avut următorii factori:

Factorul A — modul de aplicare a erbicidelor cu 3 graduări: a_1 — fără erbicide, a_2 — 3,5 kg/ha Gesagard-50 pe rînd, a_3 — 7 kg/ha Gesagard-50 pe toată suprafața.

Factorul B — lucrări de întreținere mecanice cu 4 graduări: b_1 — nelucrat mecanic, b_2 — 3 prașile mecanice, b_3 — 2 prașile mecanice + 1 bilonare, b_4 — o prașilă mecanică cu cultivatorul.

Factorul C — lucrări între plantare și răsărire cu 2 graduări: c_1 — nelucrat, c_2 — grăpat + rebilonat.

Înlocuirea lucrărilor de grăpat și rebilonat înainte de răsărire a cartofilor cu aplicarea erbicidelor de contact (experiența 2) s-a experimentat la Tg. Mureș în anul 1971. Experiența a avut 2 factori:

Factorul A — doza erbicidului cu 2 graduări: a_1 — 6 kg/ha Gesagard-50, a_2 — netratat și nelucrat.

Factorul B — tratamente înainte de răsărit cu două graduări: b_1 — grăpat și rebilonat înainte de răsărire, b_2 — 4 l/ha Gramoxone aplicat înainte de răsărire a cartofilor.

Tehnologia aplicării erbicidelor (experiența 3) s-a experimentat la Brașov în anii 1970—1971 și a cuprins tratamente cu erbicide în număr și epoci diferite, aplicate pe toată suprafața, numai pe rînd sau pe vegetație, precum și diferite modalități de combinare a tratamentelor chimice cu lucrări mecanice de întreținere. Variantele sînt redate în tabelul 1.

Aplicarea erbicidelor pe vegetație (experiența 4) s-a experimentat în anul 1971; s-au făcut tatonări cu diferite erbicide, doze și epoci de aplicare. La Brașov s-a aplicat Gesagard-50 și Topogarde în doze de 3—6 kg/ha, la Tg. Mureș Gesapax 5 kg, Gramoxone 2 l și 2,4 D, sare sodică — 1,5 kg/ha la diferite epoci.

S-a lucrat pe un sol humico-semigleizat cu textura argilo-lutoasă și 8% humus la Brașov, un sol aluvionar cu textura nisipo-lutoasă și 2,4% humus la Ștefănești și pe un sol aluvionar cu textura lutoasă și 3,3% humus, la Tg. Mureș. În anul 1969, primăvara a fost secetoasă, vara ploioasă; în anul 1970 primăvara a fost foarte ploioasă la Tg. Mureș și Brașov și normală la Ștefănești, iar vara ploioasă la Ștefănești și normală la Brașov și Tg. Mureș. În anul 1971 primăvara a fost ploioasă la Brașov și Ștefănești și normală la Tg. Mureș, iar vara aproape normală în toate localitățile.

Cartofii s-au plantat în bilon, semimecanizat la o distanță de 70 cm între rînduri cu o densitate de 47 600 plante/ha. (fig. 1).

Soiul plantat, datele fenologice privind planta cultivată, precum și data aplicării erbicidelor sînt prezentate în tabelul 2, iar gradul de îmburuienare pe localități se prezintă în tabelul 3. Lucrările de întreținere din timpul vegetației s-au făcut între răsărit și înflorit.

REZULTATELE OBTINUTE

Analiza varianței (tabelul 4) privind experiența cu tehnologia aplicării erbicidelor evidențiază factorii și interacțiunile care au dus la diferențe semnificative.

Dintre cei trei factori studiați cea mai mare influență o are aplicarea erbicidului, urmată de lucrările de întreținere după răsărire, avînd importanță și lucrările înainte de răsărire. Interacțiunea diferiților fac-

Tabelul 1

Variantele experienței privind aplicarea erbicidelor la cultura cartofului

Lucrări înainte de răsărire	Gesagard 50 aplicat înainte de răsărire	Lucrări după răsărire	Gesagard-50 aplicat pe interval înainte de răsărire
V ₁ — fără erbicide și nelucrat (Mt ₁)			
V ₂ — fără erbicide, lucrări obișnuite de întreținere (Mt ₂)			
V ₃ —rebilonat	5 kg/ha pe toată suprafața	—	—
V ₄ —rebilonat la 2 săpt. după plantare	5 kg/ha pe toată supraf., la 8 zile după rebilonare	—	—
V ₅ —	5 kg/ha pe toată supraf. imediat după plantare	mușuroit mecanic	da
V ₆ — rebilonat	5 kg/ha pe toată suprafața	mușuroit mecanic	—
V ₇ — rebilonat	5 kg/ha pe toată suprafața	mușuroit mecanic	da
V ₈ — rebilonat	5 kg/ha pe toată suprafața	prășit și mușuroit mecanic	—
V ₉ — rebilonat	5 kg/ha pe toată suprafața	prășit și mușuroit mecanic	da
V ₁₀ — rebilonat	2,5 kg/ha pe rând	prășit și mușuroit mecanic	—
V ₁₁ — rebilonat	2,5 kg/ha pe rând	prășit și mușuroit mecanic	da

Tabelul 2

Soiul de cartof, datele fenologice și data aplicării erbicidului

Specificare	Experiența 1					Experiența 2		Experiența 3		Experiența 4
	Ștefănești			Tg. Mureș		Brașov		Brașov	Tg. Mureș	Tg. Mureș
	1969	1970	1971	1969	1971	1970	1971	1971	1971	1971
Soiul	Colina			Colina		Măgura		Desi-rée	Mer-kur	Mer-kur
Plantat	4.IV	7.IV	2.IV	12.IV	5.IV	29.V	7.IV	7.IV	5.IV	6.IV
Răsărit	4.V	5.V	2.V	13.V	12.V	15.VI	14.V	16.V	9.V	11.V
Inflorit	15.VI	17.VI	12.VI	14.VI	13.VI	13.VII	15.VI	20.VI	10.VI	11.V
Aplicat erbicide	28.IV	30.IV	27.IV	5.V	26.IV	15.VI	4.V	cf.	5.II.	10.V
						11.VII	12.VI	var.	20.V	

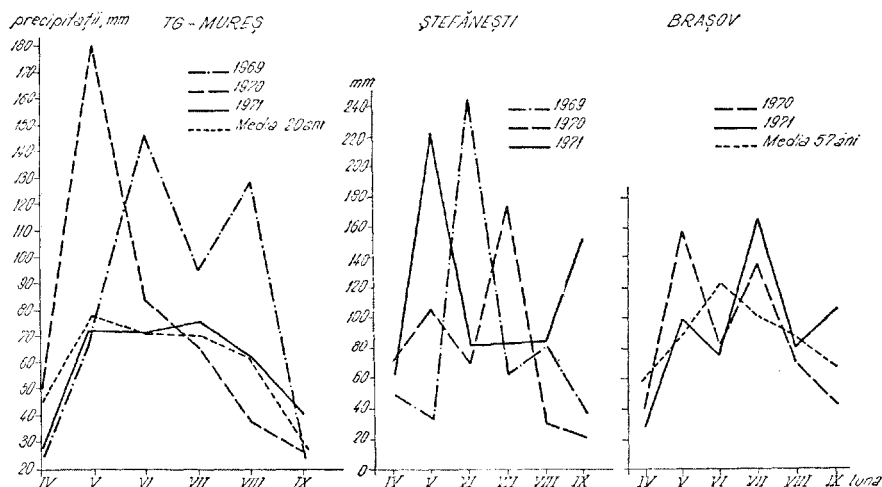


Fig. 1 — Precipitațiile lunare căzute în perioada de vegetație a cartofului.

Fig. 1 — Monthly rainfalls during the vegetation period of potato plants.

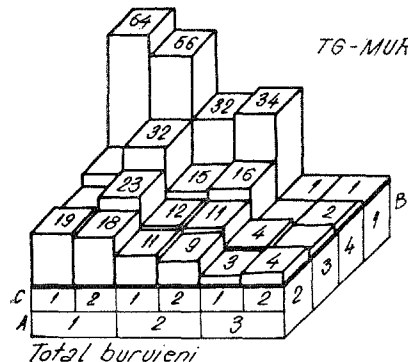
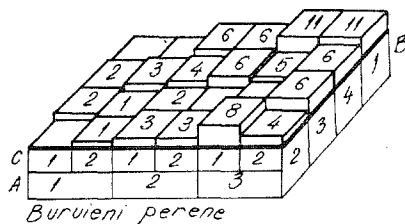
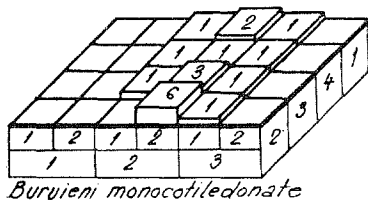
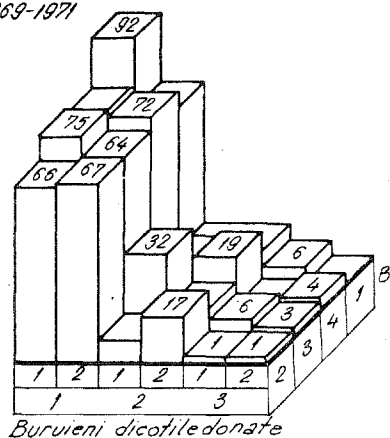
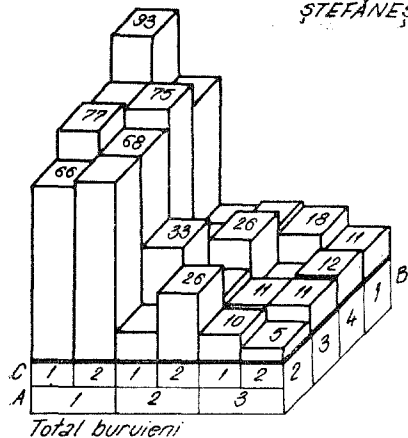
Tabelul 3

Gradul de îmburuienare a culturii cartofului la sfârșitul perioadei de vegetație, la varianta nelucrată și netratată (% de participare după greutatea buruienilor)

Localitatea	Nr. buruieni la m ²	s.u. q/ha	Anuale		Perene	Specia dominantă
			dicot.	gramin.		
Brașov	40—50	5—10	40	30	30	<i>Raphanus raphanistrum</i>
Ștefănești	30—90	40—90	90	4	6	<i>Chenopodium</i> sp.
Tg. Mureș	150—250	30—70	70	15	15	<i>Sinapis arvensis</i>

tori cu localitățile prezintă în toate cazurile valori semnificative, ceea ce ne obligă să analizăm rezultatele obținute pe localități.

La Ștefănești sînt dominante buruienile dicotiledonate anuale, pe parcelele netratate cu erbicide neexistînd graminee anuale (fig. 2). Prin grăpat și rebilonat înainte de răsărire se reduc buruienile în majoritatea cazurilor, dar influența cea mai mare a rebilonării se constată la varianta netratată și nelucrată după răsărire (a_1 , b_1). Prin lucrări mecanice în timpul vegetației scade numărul buruienilor, însă cele rămase cresc cu o vigoare mai mare. Pe parcelele unde buruienile dicotiledonate anuale sînt combătute prin erbicidare ele sînt compensate parțial cu monocotiledonate anuale și buruieni perene.



TG-MUREȘ 1969-1971

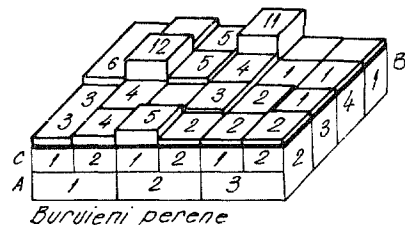
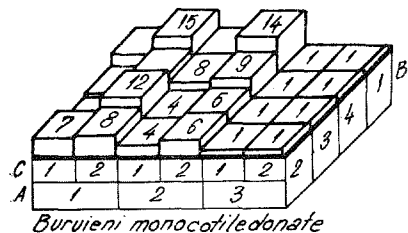
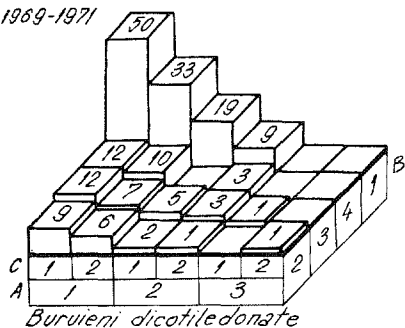


Fig. 2 — Influența modului de aplicare a Prometrinului (A) și a lucrărilor de întreținere (B și C) asupra cantității de buruieni (q/ha s.u.).

Fig. 2 — The effect of the application method of Prometryn (A) and soil cultivation (B, C) on weed infestation (q/ha d.s.).

Tabelul 4

Analiza varianței privind experiența cu tehnologia aplicării erbicidului (Ștefănești și Tg. Mureș, 1969—1971)

Cauza variabilității	GL	s ²	F	(F—P.1%)
Modul de aplicare (A)	2	968 240	372**	(5,4)
Lucrări după răsărire (B)	3	90 611	111**	(3,9)
Lucrări înainte de răsărire (C)	1	21 041	60**	(6,8)
A×B	6	4 508	5,5**	(2,9)
A×localități	8	23 774	91**	(3,2)
B×localități	12	5 473	6,7**	(2,3)
C×localități	4	3 127	8,9**	(3,4)
B×A×localități	12	12 258	34,8**	(2,3)

Diferențe mari privind producția de tuberculi există între variantele netratate și tratate. După modul de aplicare, adică localizat sau pe întreaga suprafață, producția diferă mai puțin. Grăpatul și rebilonarea au influențat pozitiv în fiecare caz, chiar și atunci când erbicidele s-au aplicat pe toată suprafața (fig. 3).

La Tg. Mureș prin grăpat și rebilonat se influențează numai puțin gradul de îmburuienare. Buruienile distruse în faza de cotiledoane sînt compensate cu *Setaria* sp. și *Echinocloa crus galli*, care se dezvoltă puternic în urma mobilizării solului (fig. 2).

Din figura 3 reiese că lucrările mecanice, executate atît înainte cît și după răsărire, nu aduc sporuri de producție comparativ cu aplicarea erbicidelor. Grăpatul și rebilonatul înainte de răsărire au adus spor asigurat de producție la variantele neerbicidate și nelucrate după răsărire.

Din figura 4 reiese evident importanța folosirii erbicidelor pentru sporirea producției la cartof în condițiile de la Ștefănești și Tg. Mureș.

Prin lucrări de grăpare și rebilonare între plantare și răsărire se asigură o cultură fără buruieni în momentul răsăririi. Numai prin erbicidare cu Gesagard-50 sau alte erbicide (cu aplicare preemergentă) nu se realizează acest deziderat, datorită buruienilor perene și altor buruieni anuale care sînt rezistente la acțiunea erbicidului. Din cercetările efectuate la Tg. Mureș în anul 1971 pe un sol cu textură lutoasă și cu un grad ridicat de îmburuienare reiese că tratamentul cu Gramoxone trebuie privit în interacțiune cu restul tratamentelor (tabelul 5). Atunci cînd cultura a fost tratată cu 6 kg/ha Gesagard-50 sporul adus prin tratamentul cu Gramoxone 4 l/ha, față de varianta care s-a grăpat și rebilonat, a fost de 8 q/ha (spor nesemnificativ), iar pe parcele netratate preemergent s-a obținut prin același tratament un spor semnificativ de 68 q/ha.

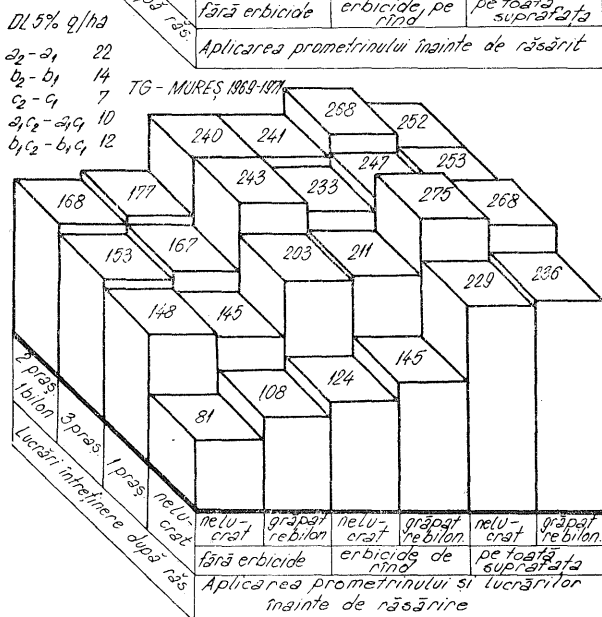
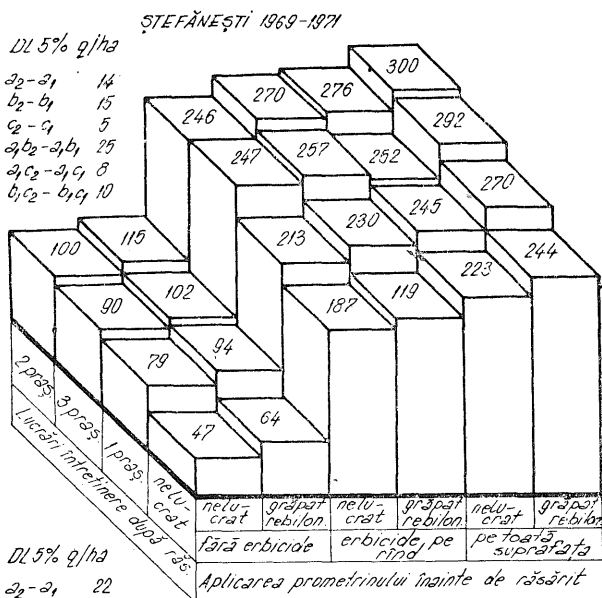


Fig. 3 — Influența modului de aplicare a Prometrinului și a lucrărilor de întreținere asupra producției de tuberculi (q/ha).

Fig. 3 — The effect of the application method of Prometryn and soil cultivation on tuber yields (q/ha).

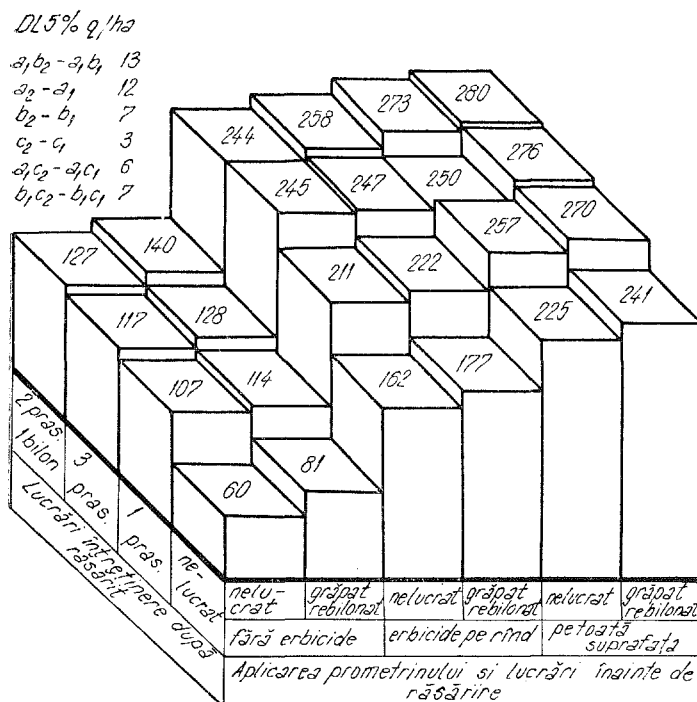


Fig. 4 — Influența modului de aplicare a Prometrinului și a lucrărilor de întreținere asupra producției de cartofi (media anilor 1969—1971, în q/ha, pentru Ștefănești și Tg. Mureș).

Fig. 4 — The influence of the methods of Prometryn application and soil cultivation on potato yields (average for 1969—1971, in q/ha, at Ștefănești and Tg. Mureș).

Tabelul 5

Producția de tuberculi (q/ha) obținută în urma înlocuirii lucrărilor necesare înainte de răsărirea cartofului cu aplicarea erbicidului Gramoxone (Tg. Mureș, 1971)

Factorul	Gesagard-50 6 kg/ha	Netratat nelucrat	Media
Grăpat + rebilonat	400	267	333
Gramoxone (41)	408	335	371
Media	404	301	352

DL 5% (A) = 33 q

DL 5% (B) = 40 q

Cercetările privind tehnologia aplicării erbicidelor la cultura cartofului (experiența 3) au fost executate la Brașov pe un teren mai puțin îmburuienat, dar mai argilos și cu un procent de humus foarte ridicat. La sfârșitul lunii iulie s-a determinat o producție de 19 q/ha buruieni s.u., aproape în totalitate *Raphanus raphanistrum*, buruieni care se dis-

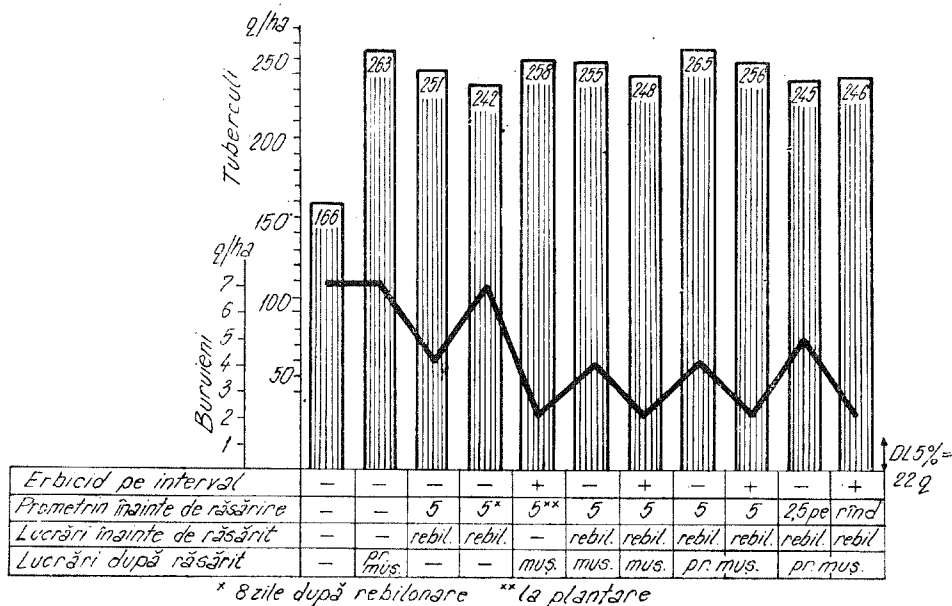


Fig. 5 — Influența erbicidării cu Prometryn pe interval înainte de înflorirea cartofului (Brașov, 1970—1971).

Fig. 5 — The effect of Prometryn applications between the rows, prior to flowering (Brașov, 1970—1971).

trug ușor prin mijloace chimice și mecanice. La această îmburuienare s-au obținut, fără intervenție, în medie pe 2 ani, 166 q/ha tuberculi. În lunile august — septembrie, în faza a doua de îmburuienare apar buruienile perene și mohorul, dar acestea nu depășesc 7 q/ha s.u. (fig. 5). În aceste condiții se constată că variantele cu diferite tratamente, indiferent că acestea sînt epoci de aplicare a erbicidelor sau lucrări mecanice de întreținere, sînt practic egale cu martorul lucrat normal, fără diferențe semnificative între ele și arată numai tendința comportării variantelor. Rezultatele obținute ne permit să facem constatări valabile mai mult pentru zona foarte favorabilă a cartofului, asemănătoare cîmpului din Țara Bîrsei.

Prin decalarea rebilonării și aplicării erbicidului, producția de tuberculi scade, însă crește gradul de îmburuienare. Producțiile realizate prin aplicarea erbicidelor pe toată suprafața sînt mai mari decît cele cu aplicarea pe rînd. Aplicarea Gesagardului între rînduri în perioada de vegetație, în scopul prelungirii acțiunii erbicidului, a contribuit la reducerea îmburuienării tîrzii, fără realizarea unui spor de producție la cartof. Executarea mușuroitului înainte de înflorirea cartofului aduce spor de producție nesemnificativ în toate cazurile.

S-a cercetat de asemenea aplicarea erbicidelor în timpul vegetației la Brașov și Tg. Mureș (experiența 4). Efectuarea acestei experiențe se datorește faptului că în perioada de aplicare recomandată (adică în preajma răsăririi cartofilor) poate să intervină un timp ploios de mai multe zile, care să împiedice executarea lucrărilor de erbicidare pînă la răsăritul culturii. De asemenea, anumite buruieni rezistente la acțiunea triazinelor, la administrare preemergentă sînt combătute de același erbicid prin aplicare foliară. Din tabelul varianței (tabelul 6) privind experiența cu aplicarea erbicidelor Gesagard-50 și Topogarde

Tabelul 6

**Analiza varianței privind experiența cu aplicarea erbicidului pe vegetație
(Brașov, 1971)**

Cauza variabilității	GL	s ²	F	(F.P.5%)
Erbicide (E)	1	163	1,0	(18,5)
Doze (D)	1	17 373	11,9*	(7,7)
Momente (M)	4	113 038	109,0**	(2,7)
D×E	1	4 151	2,8**	(7,7)
M×E	4	3 881	3,7*	(2,7)
M×D	4	10 070	9,7**	(2,7)
M×D×E	4	245	0,2	(2,7)

în două doze (3 și 6 kg/ha) și 4 epoci, în perioada de vegetație a cartofului, rezultă o comportare asemănătoare a celor două erbicide, avînd diferență semnificativă între doze și diferențe foarte semnificative în funcție de epoca de aplicare. Se constată că erbicidele sînt fitotoxice în toate fazele de vegetație, începînd cu răsăritul cartofului. Gradul de fitotoxicitate este legat de epocile de aplicare, ajungînd la maximum

în faza de 3—5 frunze (fig. 6). Gradul de fitotoxicitate crește concomitent cu creșterea dozelor aplicate. După un timp de 1—3 săptămâni simptomele de fitotoxicitate dispar, aparatul foliar se reface, dar producția rămâne scăzută.

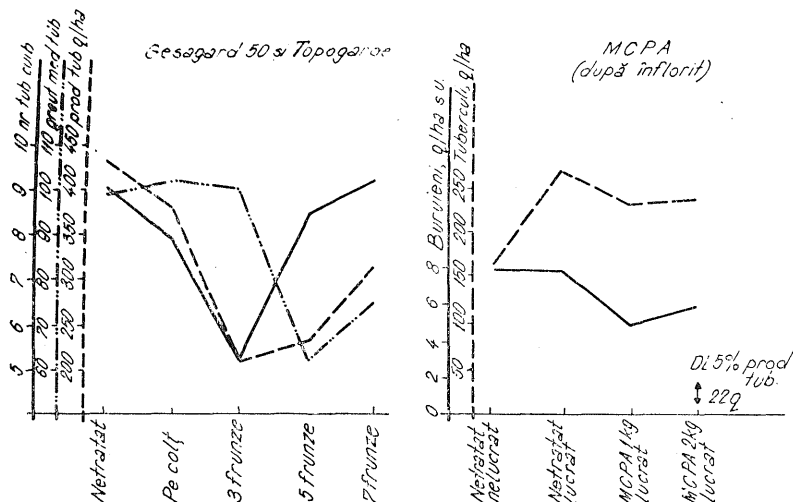


Fig. 6 — Influența erbicidelor specifice cartofului, aplicate pe vegetație, la Brașov, în anul 1971.

Fig. 6 — The effect of specific herbicides applied in potato fields on the vegetation, at Brașov in 1971.

Cu cât Gesapaxul se aplică mai devreme cu atât se distrug mai sigur buruienile anuale. Prin aplicarea pe vegetație a erbicidului Gesapax, datorită fitotoxicității scade producția și numărul de tuberculi la cuib (fig. 7).

La aplicarea erbicidului 2,4 D se constată că prin reducerea buruienilor dicotiledonate crește mai intens mohorul; deci 2,4 D contribuie la reducerea îmburuienării numai acolo unde nu este mohor (fig. 7). La aplicarea erbicidului 2,4 D, imediat după răsărirea cartofului, numărul tuberculilor la cuib s-a redus. La aplicarea mai întârziată, cartoful se pare că nu este atât de sensibil, dar buruienile îmbătrânite se combat mai greu. Erbicidul sistemic MCPA, aplicat după înfloritul cartofului, împotriva îmburuienării târzii, pe parcele lucrate normal, a dat rezultate negative (fig. 6). Dacă se aplică Gramoxone după răsărire se distruge întreaga vegetație, atât cultura cât și buruienile (fig. 8). Ulterior, cultura și buruienile perene revin și răsar și alte buruieni anuale.

Fig. 7 — Influența erbicidelor aplicate la cartof, pe vegetație, în anul 1971 la Tg. Mureș.
Fig. 7 — The effect of herbicides applied in potato fields, on the vegetation, at Tg. Mureș, in 1971.

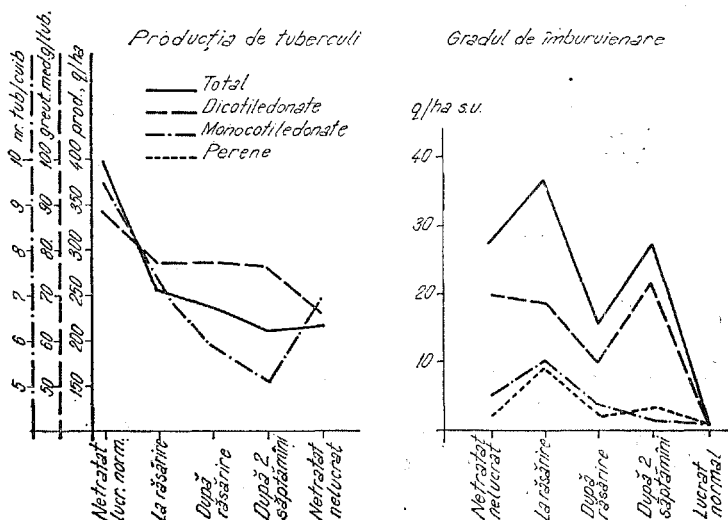
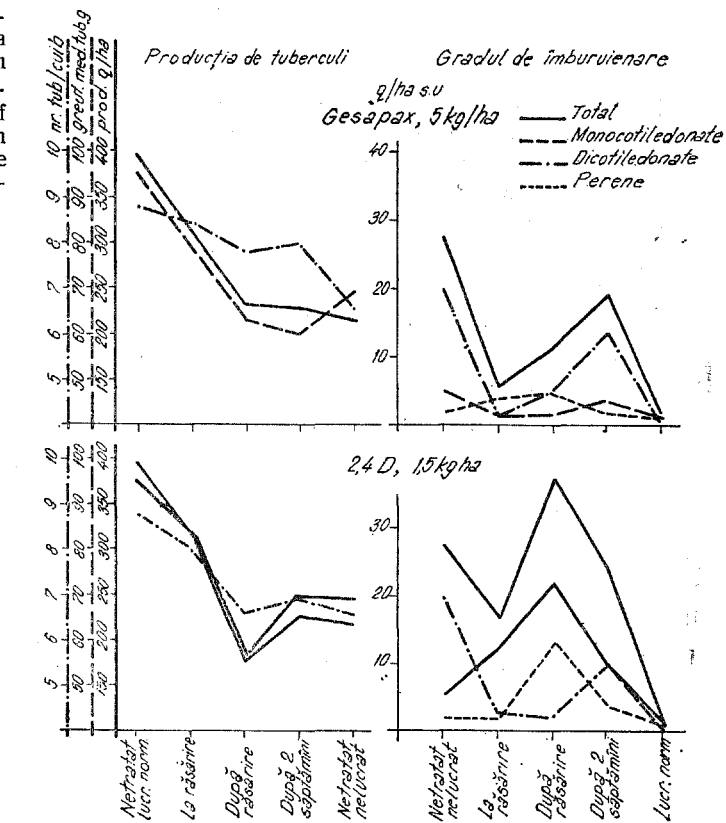


Fig. 8 — Influența erbicidului Gramoxone (2 l/ha) aplicat pe vegetație la Tg. Mureș în anul 1971.
Fig. 8 — The effect of Gramoxone (2 l/ha) applied on the vegetation at Tg. Mureș, in 1971.

CONCLUZII

1. Folosirea erbicidelor în cultura cartofului la un grad ridicat de îmburuienare este o necesitate obiectivă.

2. Aplicarea erbicidelor pe toată suprafața asigură producții superioare față de aplicarea pe rînd.

3. Aplicarea pe rînd a erbicidelor se poate admite din motive economice sau lipsă de erbicide numai acolo unde domină buruienile dicotiledonate anuale cu răsărire timpurie și infestarea cu mohor este redusă.

4. Grăpatul și rebilonatul culturii cartofului se aplică numai cînd starea culturii o cere, determinînd în acest caz sporuri de producție prin distrugerea crustei formată după ploi și prin distrugerea buruienilor răsărite. În cazul unui teren afinat și îmburuienat a fost eficientă aplicarea a 3—4 l/ha Gramoxone înainte de răsăritul cartofului.

5. În cazul distrugerii buruienilor prin erbicidare, devine posibilă reducerea lucrărilor de întreținere mecanică. Numărul și felul acestor lucrări trebuie stabilite în funcție de condițiile date.

6. Mușuroitul cartofilor aduce spor de producție chiar dacă nu contribuie la reducerea gradului de îmburuienare.

7. Epoca optimă de aplicare a erbicidului Gesagard-50 este în preajma răsăririi cartofului. Din motive organizatorice se poate efectua cu 2—10 zile mai înainte de răsărirea cartofului, în funcție de mersul vremii și dotarea cu mașini, cunoscînd că aplicarea mai devreme dăunează mai puțin decît atunci cînd plantele sînt răsărite.

8. Aplicarea erbicidului concomitent cu rebilonarea a fost avantajoasă atît din punct de vedere economic cît și agrotehnic.

9. Aplicarea erbicidului Gesagard-50 între rînduri, înainte de înfloritul cartofului și concomitent cu mușuroitul în condițiile de la Brașov a redus gradul de îmburuienare tîrzie, dar nu a contribuit la sporirea producției.

10. Erbicidele Gesagard-50, Topogarde, Gesapax, 2,4 D, MCPA și Gramoxone nu au dat rezultate bune cînd au fost folosite mai tîrziu, în perioada de vegetație a cartofului.

TECHNOLOGY OF WEED CONTROL IN POTATO CROPS

SUMMARY

The technology of weed control in potato crops was studied between 1969 and 1971 at the Research Institute for Potato and Sugarbeet Cultivation, Brașov and at the Station Ștefănești and Tg. Mureș. The experiments comprised the use of Prometryn applied together with machine cultivation, as well as pre and post-emergence herbicide applications in potato fields, at different rates and periods. The application of herbicides on the entire area of the field resulted

in higher yields, as compared to localized applications. The pre-emergence harrowing and re-ridging of potato fields was effective in controlling herbicide-resistant weeds and, also, when due to the rainfalls the soil was covered by crust. On loose and weed-infested soils, the pre-emergence application of Grammoxone at 3—4 kg/ha was more effective. The chemical weed control resulted in a reduction of the machine cultivation operations. A single pre-flowering hilling led to increased yields, even if this did not reduce the weed infestation. The pre-flowering application of Prometryn between the rows, simultaneously to hilling, on a lightly infested soil at Braşov, reduced late infestations but did not result in yield increases. The results obtained with Gesagard-50, Topogard, Gesapax, 2,4-D, MCPA and Grammoxone were not satisfactory.

TEHNOLOGIE DER HERBIZIDENANWENDUNG IN DEM KARTOFFELBAU

ZUSAMMENFASSUNG

In den Jahren 1969—1971, hat man im Institut für Kartoffel und Zuckerrübenbau Braşov und in den Versuchstationen Ştefăneşti und Tîrgu Mureş die Technologie der Herbizide in dem Kartoffelbau studiert. Man versuchte die Verwendung von Prometrin in Verbindung mit mechanischen Pflegearbeiten und die Anwendung der Herbizide vor und nach dem Auflauf der Kartoffeln, in verschiedenen Dosen und in verschiedenen Epochen. Man hat festgestellt, dass bei hochgradiger Verunkrautung der Gebrauch von Herbiziden eine objektive Notwendigkeit ist. Die Verwendung der Herbizide auf der ganzen Fläche ergab höhere Erträge, als die örtlich begrenzte Anwendung. Das Eggen und Dampfpflügen der Kartoffeln vor dem Auflauf war wirksam, wenn gegen Herbizide widerstandsfähiges Unkraut vorhanden war, oder wenn sich infolge von Regen eine Kruste bildete. Im Falle einer lockeren und verunkrauteten Flur, war die Vernichtung des Unkrauts durch Anwendung von 3—4 Kg/Ha Gramoxone vor dem Auflauf wirksamer. Durch die Herbizidbehandlung wurde es ermöglicht die mechanischen Pflegearbeiten zu verringern. Ein einziges Häufeln vor der Blüte, ergab Produktionsanstieg, selbst wenn es nicht zur Verminderung des Verunkrautungsgrades beitrug. Die Anwendung des Herbizids Prometrin zwischen den Reihen, vor dem Erblühen der Kartoffeln und gleichzeitig mit dem Häufeln, auf einem schwach verunkrautetem Boden im Institut für Kartoffel- und Zuckerrübenbau Braşov, verminderte die späte Verunkrautung, trug aber nicht zur Vermehrung der Produktion bei. Die Herbizide Gesagard-50, Topogard, Gesapax, 2,4 D, MCPA und Gramoxone gaben keine guten Resultate.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ КАРТОФЕЛЯ

РЕЗЮМЕ

Технология применения гербицидов в культурах картофеля изучалась в 1969—1971 гг. в Брашовском научно-исследовательском институте картофелеводства и свекловодства и на опытных станциях Штефăнешти и Тыргу Муреш. Испытывалось применение Промет-

рина в ком.Зинации с механизированными обработками и применение гербицидов до и после появления всходов картофеля в различных дозах и в различные сроки. Установлено, что сплошное применение гербицидов обеспечивало получение более высоких урожаев, чем при местном внесении. Боронование и гребневание посева картофеля до появления всходов оказались эффективными при наличии сорняков устойчивых к гербициду или при образованной дождями почвенной корке. Когда речь идет об разрыхленном и заросшем сорняками поле, то более эффективным является уничтожение сорняков путем его обработки препаратом Грамохоне в дозе 3—4 кг/га до появления всходов картофеля. При обработке гербицидами появилась возможность сокращения количества механизированных работ ухода. Однократное окучивание перед цветением дает прибавку урожая, даже и тогда, когда не способствует снижению степени засорения. Внесение гербицида Прометрин в междурядья перед началом цветения картофеля одновременно с окучиванием, на слабо засоренном сорняками поле в Брашовском институте снизило степень позднего засорения но не способствовало повышению урожая. Гербициды Gesagard —50, Topogard, Gesarax 2, 4 D, MSPA и Грамохоне не дали положительных результатов.

BIBLIOGRAFIE

- Bredt H., 1970, *Utilizarea erbicidului Prometryn (Gesagard-50) pentru combaterea buruienilor din culturile de cartofi*, Probleme agricole, 5.
- Constantinescu E. și colab., 1969, *Cartoful*, Edit. Agro-Silvică, București, 261—269.
- Crosnier I.C., 1970, *Le desherbage chimique de la pomme de terre*, Pomme de terre franc., 32.
- Dallyn L. S., 1971, *Weed control methods in potatoes*, Amer. Potato J., 4.
- Konstantinov K., 1968, *Prolozenie na herbičidi pri Kartofite i vosmosnosti za ismenie na agrotehnikata im Gradinarstvo*, 10, 3.
- Murphy H. I., Goven M. I., 1970, *Pre and early post emergence weed control with Paraquat in potatoes*, Potato J., 7.
- Pätzold Chr., 1968, *Auswirkungen der Anwendung von Wachstumsregulatoren und Herbiziden im Kartoffelbau auf Eigenschaften der Kartoffelknollen*, Z. Pfl. Krankh. Pfl.-schutz, 4.
- Pätzold Chr., 1968, *Mechanische oder chemische Unkrautbekämpfung im Kartoffelbau?*, Mit. deut. Landw. Ges., 83, 17.
- Șărpe N. și colab., 1969, *Rezultate experimentale privind eficacitatea unui sortiment de erbicide la cartofi*, Analele I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 1.
- Scholz B., 1971, *Stand der Technik zur Kartoffelpflege*, Kartoffelbau, 5.
- Tamaș L., 1971, *Reducerea lucrărilor de întreținere la cultura cartofului*, Analele I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 3.
- Ubrizsy G., Gimesi A., 1969, *A vegyszeres gyomirtás gyakorlatja*, Mezogazdasági Kiado, Budapest.
- Vlăduțiu I. și colab., 1970, *Reducerea lucrărilor de întreținere la cultura cartofului prin folosirea erbicidului Gesagard-50*, Analele I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 2.
- Vlăduțiu I. și colab., 1971, *Cercetări privind stabilirea factorului de selectivitate a cartofului față de erbicide în funcție de soi și condițiile pedoclimatice*, Analele I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 3.
- Weiler N., 1967, *Unkrautbekämpfung im Kartoffelbau*, Mit. Dt. Landw. Ges., 72, 21.
- Wiese A. F., Smith D. T., 1970, *Herbicidal activity or affected by soil incorporation and Rainfall*, Weed science, 4.

REDUCEREA LUCRĂRILOR DE ÎNTREȚINERE LA CULTURA CARTOFULUI

L. TAMAȘ

În 1970—1971 s-a urmărit influența lucrărilor mecanice la cultura cartofului în condiții de erbicidare asupra combaterii buruienilor, producției de cartof, tasării și umidității solului. Buruienile perene rezistente la erbicide s-au combătut numai parțial prin lucrări mecanice. În cazul combaterii complete a buruienilor cu mijloace chimice a fost suficientă aplicarea unei singure bilonări, înainte de îmburuienarea cartofilor. Cu o singură lucrare mecanică aplicată la o umiditate potrivită a solului, s-a afînat suficient solul și numai repetarea lucrărilor a dus la tasări excesive. În anumite condiții optime, adică la o textură corespunzătoare și un procent ridicat de humus, nu a fost nevoie de lucrări mecanice. Prășiul mecanic cu labă-gîscă sau o singură bilonare nu a influențat negativ umiditatea solului. Executarea mai multor bilonări a contribuit la reducerea umidității solului cu 1-2%. Prin reducerea lucrărilor de întreținere nu a scăzut calitatea producției de cartof.

Numărul cultivațiilor necesare pentru întreținerea culturii cartofului a constituit o preocupare importantă a multor cercetători. Concluziile trase sînt contradictorii, de la inoportunitate pînă la absolută necesitate a executării unui număr mare de lucrări mecanice.

Dacă buruienile au fost combătute prin erbicidare, Kabiersch (1966), Pätzold (1967), Friessleben (1969) și alții consideră că la cartof nu e nevoie de lucrări mecanice, deoarece acestea produc vătămarea tuberculilor, a stolonilor, rădăcinilor, vrejilor și frunzelor (Friessleben, 1968; Böhmig, 1968; Sporleder, 1969; Herzog, 1969), răspîdesc boli virotice (Sporleder, 1969; Zaharenko, 1969), scade numărul tuberculilor la cuib (Herzog, 1969), crește procentul de amidon (Herzog, 1969; Pätzold, 1968), întîrzie tuberezarea (Crosnier, 1970; Wolf, 1969), se compactează solul (Zaharenko, 1969; Herzog, 1969), scade umiditatea solului (Friessleben, 1968; Herzog, 1969; Wolf, 1969; Würzer,

1968) și crește gradul de îmburuienare datorită semințelor aduse din adâncime (Ubrizsi, 1969).

Lucrările mecanice de întreținere sînt obligatorii (Spiridonov și Nikiforov, 1969; Dallyn, 1971; Daniel, 1969) fiindcă aduc un spor de producție și numai în acest fel se combat buruienile perene (Tinis, 1969; Wolf, 1969; Pätzold, 1968). Lucrările mecanice trebuie executate la un minim necesar (Bremmer, 1966; Vez, 1968) în funcție de tipul solului, speciile de buruieni dominante, gradul de îmburuienare, climă și sol; ele sînt necesare mai mult pe soluri grele (Sporleder, 1969) și pe soluri ușoare (Vlăduțiu, 1970), dar trebuie evitate pe solurile grele la umiditate ridicată (Friessleben, 1967).

Este nevoie de lucrări mecanice, chiar dacă acestea au anumite dezavantaje, dar pentru reducerea pagubelor provocate trebuie îmbunătățite uneltele și ales un tip de tractor corespunzător (Pätzold, 1968; Berindei, 1969).

Într-o măsură mai mică sau mai mare, aproape toți cercetătorii ajung la concluzia că nu se pot elabora rețete unice pentru toate condițiile (Tamas, 1971); acestea trebuie stabilite în funcție de un număr mare de factori care contribuie la obținerea producțiilor de tuberculi.

În cercetările noastre s-a urmărit să se stabilească modul cum trebuie efectuate lucrările de întreținere în funcție de compoziția floristică a buruienilor, gradul de îmburuienare, tipul de sol și alți factori care ar influența mecanizarea culturii cartofului.

CONDIȚIILE ȘI METODA DE CERCETARE

Experiența a avut 2 factori:

Factorul A — doze de erbicide, cu 2 graduări: a_1 — 3,5 kg/ha Gesagard-50, a_2 — 7 kg/ha Gesagard-50.

Factorul B — lucrări de întreținere mecanică, cu 10 graduări: b_1 — nelucrat, b_2 — 1 prașilă cu cuțit labă gîscă (odată cu prașila a II-a de la b_3), b_3 — 2 prașile cu cuțit labă de gîscă, b_4 — 3 prașile cu cuțit labă de gîscă, b_5 — 1 bilonare (odată cu bilonarea a II-a de la b_6), b_6 — 2 bilonări, b_7 — 3 bilonări, b_8 — o prașilă, 2 bilonări, b_9 — 2 prașile, o bilonare, b_{10} — 1 prașilă, o bilonare.

Experiența a fost efectuată la Stațiunea Tg. Mureș în anii 1970 și 1971 și la C. A. P. Gălești în anul 1971. Condițiile de sol sînt arătate în tabelul 1. Plantarea culturii s-a făcut semimecanizat la Tg. Mureș și mecanizat la Gălești.

Biloanele pentru plantare, acoperirea cartofilor, precum și lucrările de întreținere s-au făcut cu tractorul RS-09 la Tg. Mureș, iar lucrările de întreținere la Gălești cu tractorul L-400. Soiurile Merkur la Tg. Mureș și Desirée la Gălești, de categoria înmulțirea I, s-au plantat la distanță de 70 cm între rînduri, în perioada optimă, cu excepția anului 1970, cînd plantarea s-a făcut după retragerea inundației, la data de 3 iunie.

Tabelul 1

Condițiile de sol în care s-a experimentat în anii 1970—1971

Localitatea și anul	% humus	Analiza granulometrică			Textura
		nisip	praf	argilă	
Tg. Mureș — 1970	3,4	26,4	38,4	35,2	L.A.
Tg. Mureș — 1971	3,3	28,1	38,6	33,4	L.M.
Gălești — 1971	2,5	42,2	34,0	23,8	L.N.M.

Buruienile dominante au fost anualele sensibile la erbicide în anul 1970: *Sinapis arvensis*, *Chenopodium album*, *Hibiscus trionum*, *Setaria* sp., *Echinocloa crus galli*, *Oxalis acetozella*, *Galinsaga parviflora*, *Sanchus arvensis*, *Mentha* sp., *Convolvulus arvensis* și *Cirsium arvense* în 1971 la Tg. Mureș; *Equisetum arvense*, *Sonchus arvensis*, *Roripa silvestris*, *Convolvulus arvensis*, *Plantago* sp., *Sinapis arvensis* și *Galinsaga parviflora* la Gălești.

În scopul stabilirii tasării solului în urma lucrărilor executate anual s-a determinat prin penetrare pînă la 50 cm și prin determinarea greutateii volumetrice îndesarea solului pe variante, pe bilon și între biloane, unde a fost tasat cu roata tractorului și unde nu a trecut roata.

Variantele de lucrări mecanice au fost: V_1 — nelucrat (Mt.); V_2 , V_3 , V_4 — 1, 2 și respectiv 3 prașile mecanice; V_5 , V_6 , V_7 — 1, 2 și respectiv 3 bilonări; V_8 — 1 prașilă mec. + 2 bilonări; V_9 — 2 prașile mec. + 1 bilonare; V_{10} — 1 prașilă mec. + 1 bilonare.

REZULTATELE OBTINUTE ȘI DISCUȚII

La Tg. Mureș, în anul 1970, buruienile au fost combătute în totalitate de erbicide, avînd numai infestări cu buruieni anuale. În anul 1971 îmburuienarea a fost de asemenea redusă, avînd 1—3 q/ha buruieni s.u., și fiind compusă din *Cirsium arvense* și buruieni anuale cu răsărire tîrzie (fig. 1).

La Gălești, buruiana dominantă *Equisetum arvense* nu a fost distrusă și s-au obținut 8—16 q/ha buruieni s.u.

Lucrările mecanice au influențat diferențiat distrugerea sau răsîndirea diferitelor grupe de buruieni (fig. 1). Cele perene sînt reduse proporțional cu numărul lucrărilor și sînt combătute mai bine de răriță decît de cultivatorul echipat cu cuțite labă de gîscă. La combaterea buruienilor perene se evidențiază V_8 cu o prașilă și două bilonări precum și V_7 cu trei bilonări. Se observă o creștere a cantităților de buruieni anuale la variantele unde buruienile perene au fost combătute într-un procent mai ridicat.

Pentru stabilirea procentului de combatere a buruienii *Cirsium arvense* în anul 1971 s-a determinat gradul de îmburuienare și la 3 săptămîni de la terminarea lucrărilor de întreținere. Din totalul buruie-

nilor perene au fost distruse 56—72% din număr și 28—53% din greutate, din care *Cirsium arvense* 30—37% ca număr și 13—37% din greutate.

Buruienile anuale sensibile la acțiunea erbicidelor au fost combătute cu 3,5 kg/ha Gesagard-50, deci nu a fost nevoie de o doză mai

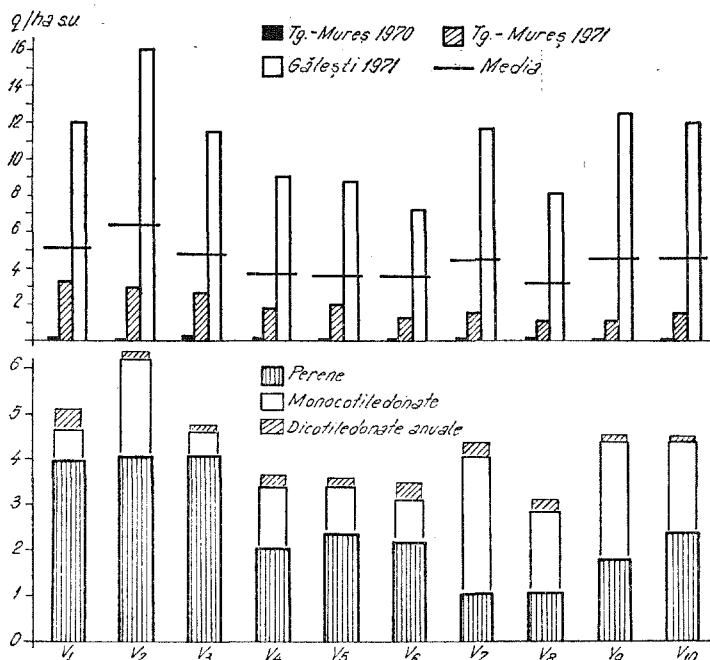


Fig. 1 — Influența lucrărilor mecanice asupra gradului de îmburuienare și a combaterii diferitelor grupe de buruieni.

Fig. 1 — The effect of machine cultivation on the degree of weed infestation and the control of various groups of weeds.

mare. La buruienile perene, însă, prin aplicarea unei doze mai mari de erbicide gradul de îmburuienare al parcelelor a scăzut mai mult ca număr și mai puțin ca greutate. Analizînd două specii cu comportare diferită s-a constatat că la dublarea dozei de erbicid, cantitatea de *Sonchus arvensis* a scăzut la jumătate, iar cantitatea de *Cirsium arvense* a avut o mică tendință de creștere.

Concluzia este că la stabilirea dozei de erbicide trebuie să se țină cont și de compoziția floristică.

Pe parcelele cu buruieni anuale sensibile la acțiunea Prometrynului, la aplicarea corectă a erbicidelor buruienile se distrug. Odată

cu lucrările de întreținere, prin aducerea din adâncime în stratul superior al solului a semințelor de buruieni, din care o parte ajunge pe porțiuni unde, datorită amestecării solului, nu există erbicide, apar noi buruieni anuale. Prin compensare, buruienile anuale cresc acolo unde nu este acoperit des cu plantă cultivată sau buruieni rezistente.

În concluzie, factorul important în combaterea buruienilor este erbicidarea. Lucrările mecanice contribuie numai parțial la reducerea cantităților de buruieni perene și pot să ajute la răspîndirea unor buruieni anuale.

INFLUENȚA LUCRĂRILOR ASUPRA PRODUCȚIEI DE TUBERCULI

În anul 1970, la Tg. Mureș nu se constată (fig. 2 A) diferențe semnificative de producție între variante, dar variantele lucrate au tendința de scădere față de martorul nelucrat. Nu sînt diferențe semnificative între variante nici în anul 1971 la Tg. Mureș; în acest caz însă se inversează tendința, variantele lucrate avînd o ușoară creștere față de martorul nelucrat. Variantele bilonate sînt mai bune decît cele prașite și pe primul loc se situează varianta bilonată o singură dată (V_5). La Gălești pe un sol mai ușor, V_9 , cu două prașile mecanice și o bilonare, este semnificativ mai slabă.

În medie pe cele trei experiențe, datorită influenței de la Gălești, V_9 este mai slabă cu 13 q/ha, fiind la limita semnificației. Producția de la V_5 , cu o singură bilonare, are o tendință de creștere, depășind varianta nelucrată cu 7 q/ha tuberculi.

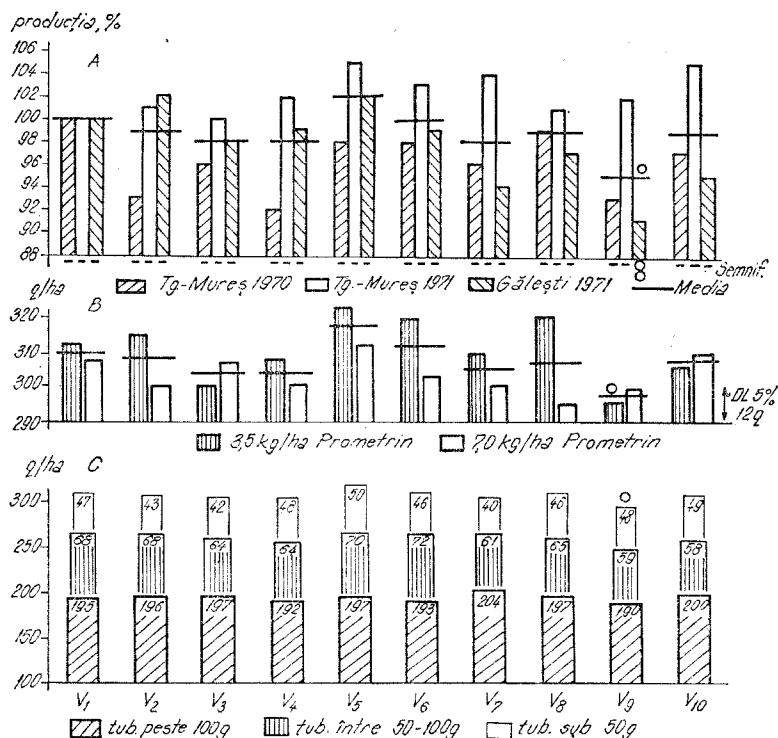
Influența lucrărilor mecanice asupra producției de tuberculi la aplicarea erbicidului Gesagard-50 (fig. 2 B) arată că cu 3,5 kg/ha Gesagard-50 se obține o producție mai mare cu 3%, fiind însă la limita erorii.

Categoriile de mărime ale tuberculilor copiază în linii mari tendința producției totale, eventualele diferențieri fiind nesemnificative (fig. 2 C). Numărul tuberculilor la cuiub variază între 9,4 și 10,1, la varianta nelucrată fiind de 9,9, iar greutatea medie a tuberculilor este de 80—88 g (83 g la varianta nelucrată).

S-a urmărit procentul de tuberculi înverziți pe variante. În funcție de condițiile de sol și precipitații s-au înverzit 1—7% din tuberculi, dar varianta nelucrată s-a situat întotdeauna între cele cu procent redus de tuberculi verzi.

În scopul stabilirii influenței lucrărilor de întreținere asupra valorii culinare a cartofilor fierți precum și a conținutului în amidon, cu ajutorul Laboratorului de analize de la I.C.C.S. Brașov s-a constatat că diferențele sînt atît de mici încît toate variantele au aparținut clasei B. Deci dozele de erbicide și lucrările nu influențează valoarea culinară a cartofilor.

În consecință din rezultatele obținute la producția de tuberculi reiese în mod evident că există posibilitatea de reducere a numărului de lucrări mecanice la întreținerea cartofului, în cazul distrugerii bu-ruienilor prin aplicarea erbicidelor. Herve (citad de Crosnier,



1970), constată că prin executarea unor lucrări culturale s-a distrus și s-a tăiat un număr mare de rădăcini. Pentru refacerea rădăcinilor pierdute planta își prelungește vegetația. Acest fapt explică fenomenul constatad la recoltarea în dinamică, când la început au fost realizate produții mai bune în varianta nelucrată, apoi aceasta a fost întrecută de varianta bilonată. În anul 1970, cultura fiind plantată în luna iunie, variantele prășite nu au avut timp să se regenereze după acțiunea prașilelor mecanice.

Dacă în perioada de vegetație solul a rămas afinat, nu au apărut buruieni și tuberculi nu au fost descoperiți de pământ datorită ploilor sau irigațiilor, nu este nevoie de întreținere mecanică. În alte cazuri, lucrările mecanice trebuie executate la un minim necesar cât mai devreme și la o umiditate potrivită a solului.

INFLUENȚA LUCRĂRILOR ASUPRA TASĂRII ȘI UMIDITĂȚII SOLULUI

Din analiza varianței valorilor de penetrare pînă la 20 cm adîncime (tabelul 2) rezultă că există diferențe semnificative între variante

Tabelul 2

Analiza varianței la experiența privind influența lucrărilor mecanice asupra tasării solului (Tg. Mureș, 1971)

Cauza variabilității	GL	s ²	F	(F.P. 5%)
<i>Penetrare</i>				
A — variante	9	66,5	2,57*	(2,1)
B — poziții	2	10 980,00	195,4***	(3,1)
C — adîncimi	3	3 477,0	463,6***	(2,6)
A × B	18	61,9	1,1	(1,7)
A × C	27	11,1	1,5*	(1,5)
B × C	6	265,2	35,4***	(2,1)
A × B × C	54	9,0	1,2	(1,4)
<i>Greutatea volumetrică</i>				
A — variante	9	76	0,53	(2,2)
B — poziții	2	7 812	105,00***	(3,2)
C — adîncimi	1	3 067	64,00***	(3,9)
A × B	18	122	1,6	(1,7)
A × C	9	73	1,5	(2,0)
B × C	2	374	7,8***	(3,1)
A × B × C	18	32	0,7	(1,7)

și diferențe foarte semnificative între valorile pozițiilor și adîncimii. Analiza varianței privind greutatea volumetrică, care este o metodă mai puțin sensibilă decît penetrarea, nu mai scoate în relief diferențe semnificative între variante dar evidențiază diferențe cu semnificație la poziții și adîncimi. Această constatare este reprezentată grafic în figura 3, la valori de penetrare pînă la 50 cm, în luna august 1971. În cursul verii, tasarea solului, indiferent de variantă, crește cu valorile de penetrare reprezentate pe epoci în figura 4.

În figura 5 se analizează cu ajutorul regresiei liniare și a coeficientului de corelație tasarea solului pînă la 20 cm în medie pe 3 ex-

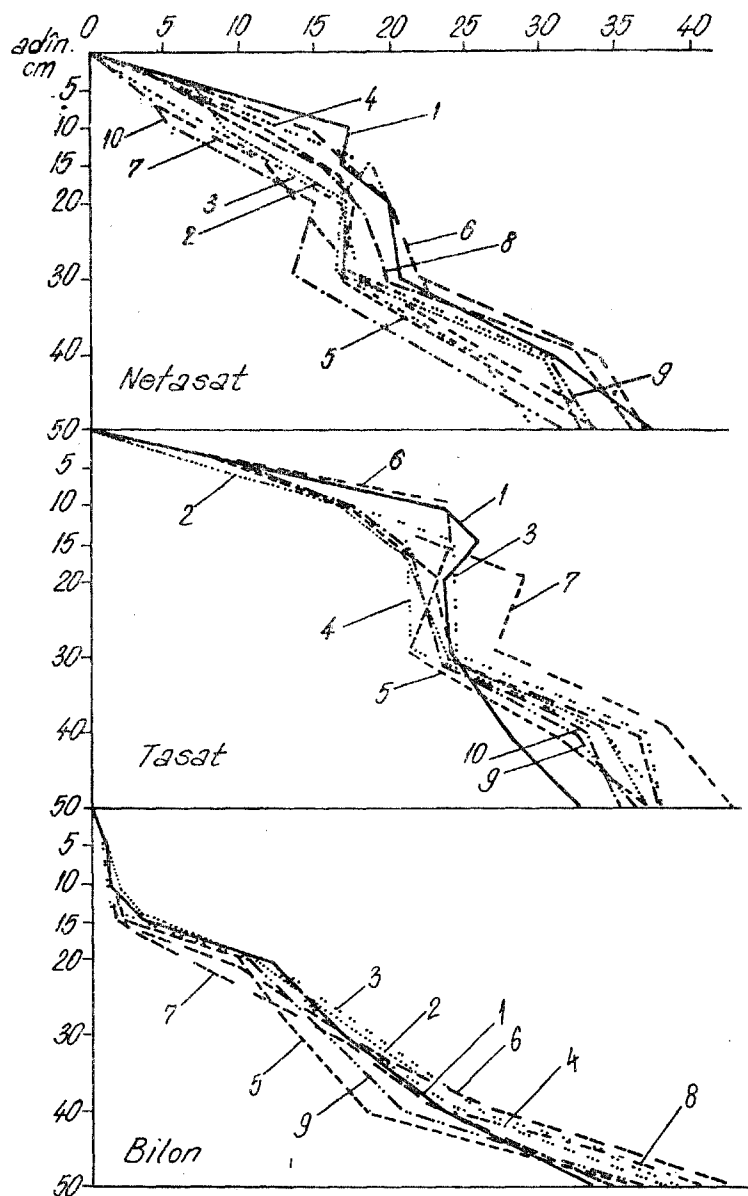


Fig. 3 — Influența lucrărilor mecanice (în cele 10 variante) asupra tasării solului la Tg. Mureș în 27.VIII.1971.

Fig. 3 — The effect of machine cultivation on soil subsidence (in the 10 variants), at Tg. Mureș, on August 27, 1971.

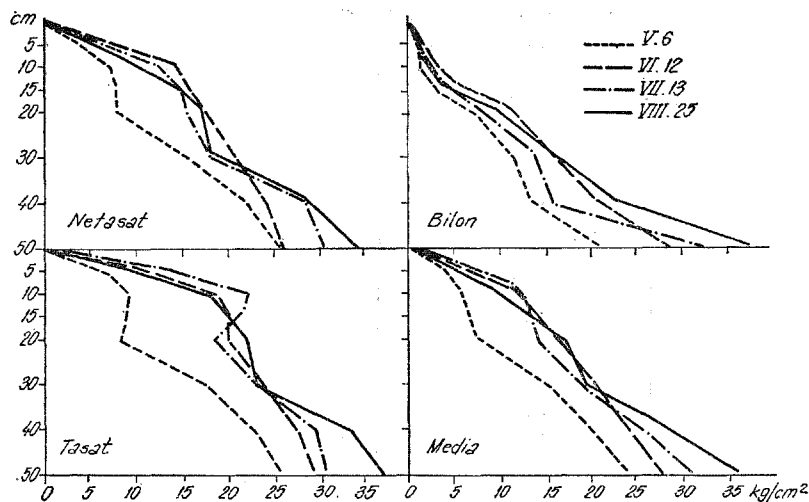


Fig. 4 — Dinamica tasării solului (media a 10 variante).

Fig. 4 — Dynamics of soil subsidence ((average of 10 variants).

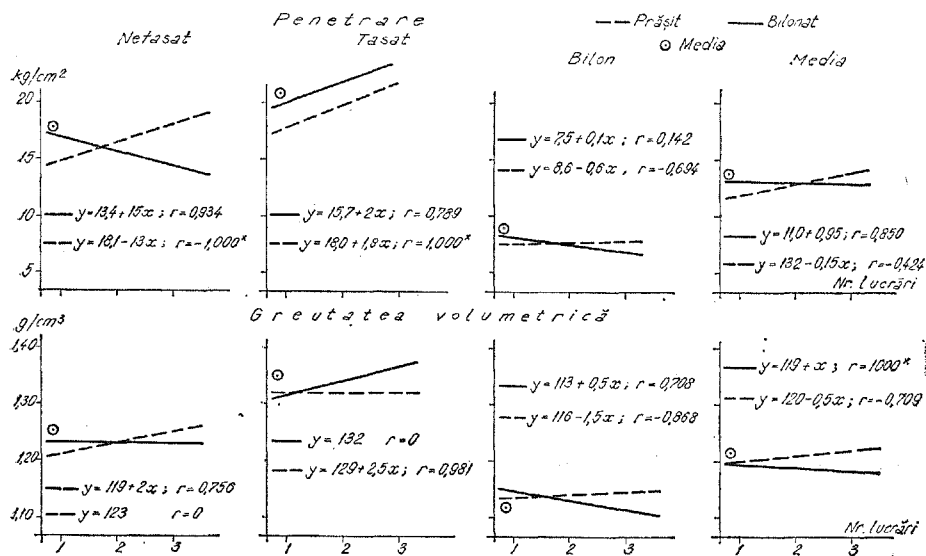


Fig. 5 — Influența lucrărilor mecanice asupra tasării solului pînă la 20 cm adîncime (media a 3 experiențe, anul 1970—1971).

Fig. 5 — The effect of machine cultivation on soil subsidence up to 20 cm deep (average of 3 experiments, 1970—1971).

periențe. Constatăm și cu această ocazie că penetrarea și stabilirea greutatei volumetrice arată aceeași tendință de tasare, dar penetrarea reflectă mai vizibil acest lucru. Sînt prezentate valorile obținute la tasare la 1—3 prașile cu cuțitul labă de gîscă și 1—3 bilonări pe trei poziții și media pe variante. Reiese că prin cultivație solul se tasează

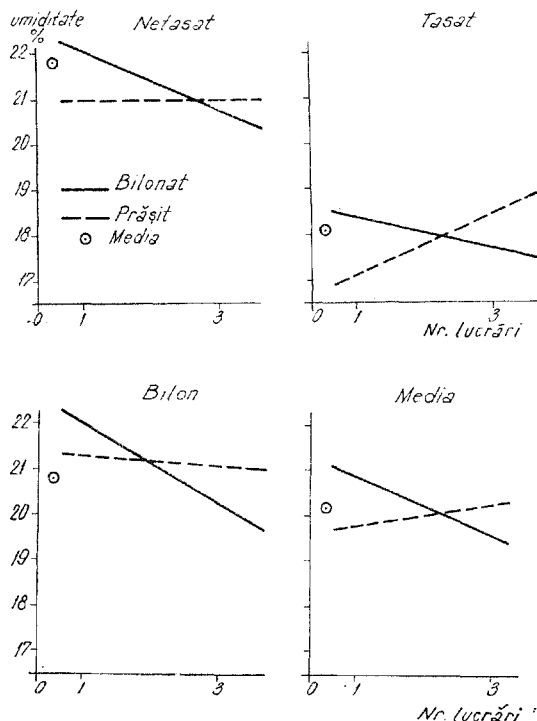


Fig. 6 — Influența lucrărilor mecanice asupra umidității solului în anul 1970—1971 (media a 3 experiențe).

Fig. 6 — The effect of machine cultivation on soil moisture during 1970—1971 (average of 3 experiments).

între biloane proporțional cu numărul lucrărilor, dar nu este influențat bilonul care de fapt nu este deranjat de această unealtă. Solul are tendința de afinare în urma bilonării, unde nu trec roțile tractorului și pe bilon, dar și cu această lucrare se tasează urma roților de tractoare. Pe grafic este reprezentată varianta nelucrată fără introducerea valorii în regresii; în acest fel se constată că o singură lucrare, indiferent de unealtă, afinează solul. Acest fenomen se explică prin faptul că la plantarea cartofului terenul are o umiditate ridicată și se tasează. Cu o singură lucrare, efectuată la o umiditate potrivită se afinează solul

și numai repetarea lucrărilor duce la tasări excesive. Poate tocmai de aici decurge concluzia că nu trebuie eliminate complet lucrările de întreținere decât reduse ca număr și executarea la umiditatea optimă.

Umiditatea solului, determinată pe variante și poziții, anual în luna august, într-o perioadă mai secetoasă (fig. 6) arată că prășitul mecanic cu cuțitul labă de gîscă sau o singură bilonare nu influențează negativ umiditatea solului. Executarea mai multor bilonări duce la reducerea umidității solului cu 1—2%.

CONCLUZII

1. În cazul distrugerii buruienilor prin erbicidare, buruienile perene rezistente la erbicide se combat numai parțial prin lucrări mecanice, fiind necesar să fie combătute cu alte mijloace în cadrul asolamentului.

2. Prin bilonări se combat mai bine buruienile decât prin prașile mecanice, în condițiile lucrate nefiind necesară folosirea cultivatorului echipat cu cuțit labă de gîscă.

3. În cazul combaterii buruienilor cu mijloace chimice este suficientă aplicarea unei singure bilonări, înainte de îmbobocirea cartofilor.

4. Există posibilitatea ca la textură corespunzătoare (lutoasă sau luto-nisipoasă), care nu formează crustă, cu un procent mai ridicat de humus (peste 2,5%), unde buruienile sînt combătute cu erbicide, să nu fie necesară executarea de lucrări mecanice. Această posibilitate este în funcție de asigurarea unor condiții optime din punct de vedere al cerințelor culturii cartofului.

5. Prin lucrări mecanice repetate afinarea solului și păstrarea umidității din sol nu sporesc.

6. Prin reducerea lucrărilor mecanice nu scade calitatea producției de cartof.

REDUCTION OF CULTIVATION PRACTICES APPLIED IN POTATO CROPS

SUMMARY

The effects of machine cultivation applied in potato crops under weeding condition, on weed control, potato yields, and soil subsidence and moisture were studied in experiments carried out between 1970 and 1971. Machine cultivation only partially controlled the herbicide-resistant perennial weeds. When the weeds were controlled chemically, a single ridging, applied prior to weed infestation proved sufficient. A single machine cultivation applied at an adequate soil moisture provided a sufficient loosening of the soil, excessive subsidence resulting

only due to repeated machine cultivation. Under favourable conditions, i.e. adequate soil texture and high humus percentages, machine cultivation proved unnecessary. Machine hoeing or a single ridging had not a negative effect on soil moisture, but the application of several ridgings resulted in the reduction of soil humidity by 1–2%. The quality of potato yields was not affected by the reduction of the cultivation practices.

VERMINDERUNG DER PFLEGEARBEITEN IM KARTOFFELBAU

ZUSAMMENFASSUNG

In den Jahren 1970–1971 verfolgte man den Einfluss der mechanischen Arbeiten in den Kartoffelkulturen, bei Verwendung von Herbiziden, auf die Unkrautbekämpfung, die Bodenverdichtung und auf die Bodenfeuchtigkeit. Das mehrjährige, gegen Herbizide widerstandsfähige, Unkraut wurde durch mechanische Arbeiten nur zum Teil bekämpft. Um Falle der gänzlichen Bekämpfung des Unkrauts mit chemischen Mitteln, genügte ein einziges Häufeln vor dem Verunkrauten der Kartoffeln. Mit einer einzigen mechanischen Arbeit, bei entsprechender Bodenfeuchtigkeit angewandt, wurde der Boden genügend gelockert und nur das Wiederholen der Arbeiten führte zu übermässiger Bodenverdichtung. Unter besonderen optimalen Bedingungen, das heisst bei entsprechender Textur und hohem Humusgehalt, waren mechanische Arbeiten nicht nötig. Das mechanische Hacken mit der Gänsefusschar, oder ein einziges Häufeln beeinflusste die Bodenfeuchtigkeit nicht negativ. Mehrfaches Häufeln trug zur Verminderung der Bodenfeuchtigkeit um 1–2%. Das Vermindern der Pflegearbeiten verringerte die Qualität der Kartoffelproduktion nicht.

УМЕНЬШЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА РАБОТ УХОДА НА КУЛЬТУРЕ КАРТОФЕЛЯ

РЕЗЮМЕ

В 1970–1971 гг. изучалось влияние механизированных обработок посевов картофеля, в условиях применения гербицидов, на уничтожение сорняков, на урожай картофеля, на степень уплотнения почвы и на ее влажность. Устойчивые к гербицидам многолетние сорняки уничтожались лишь частично механизированными обработками. При уничтожении сорняков только химическими средствами было достаточным одно только гребневание до зарастания картофеля сорняками. При одной только механизированной обработке, проводившейся при умеренной влажности поля, почва была достаточно разрыхленной и только повторение работ приводило чрезмерному уплотнению. В оптимальных условиях, то есть при соответствующем механическом составе почвы и при высоком содержании гумуса, не было необходимости в проведении механизированных обработок. Механизированная обработка междурядий лапчатым культиватором или однократное гребневание не оказывало отрицательного влияния на влажность почвы. Проведение нескольких гребневаний способствовало снижению влажности почвы на 1–2%. Уменьшение числа работ ухода не вызывало снижения качества урожая картофеля.

BIBLIOGRAFIE

- Berindei M. și colab., 1969, *Influența măririi pneurilor de la roțile tractorului și a distanței între rândurile de cartof asupra producției de tuberculi*, Analele I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 1.
- Bremmer P. M., 1966, *The effect of cultivations on yield of the potato crop. Eighth. British weed control conference*, Brighton, 1.
- Böhmig H. I., 1968, *Auswirkungen der Traktorenfahrspur und deren Lockerung bei den mechanischen Pflegearbeiten im Kartoffelbau*, Deut. Agrartech., 8.
- Crosnier I. C., 1970, *Le desherbage chimique de la pomme de terre*, Pomme terr. franc., 32.
- Dallyn L. S., 1971, *Weed control methods in potatoes*, Amer. Potato J., 4.
- Danniel I., 1969, *Ergebnisse der tschechoslovakischen Forschung im Kampfe gegen die einjährigen dikotylen Unkräuter bei Kartoffeln*, Kongr. chem. in Landwirt., Bratislava.
- Friessleben G., 1968, *Von Kombi in Kartoffeln bei eingeschränkter. Pflege*, Feldwirtschaft, 9.
- Friessleben G., 1969, *Bodenbearbeitung und Unkrautbekämpfung der Kartoffelbestände*, Feldwirtschaft, 10.
- Herzog R., 1969, *Auswirkungen unterschiedlicher Methoden der Kartoffelpflege auf einige Bodeneigenschaften des Unkrautwachstum und die Erträge*, Albrecht-Thaer-Arch., 13.
- Kabiersch W., 1966, *Erfolg und Risiko der chemischen Unkrautbekämpfung*, Kartoffelbau, 4.
- Pätzold Chr., 1968, *Unkrautbekämpfung im Kartoffelbau, ohne ungünstige Auswirkungen auf die Kartoffelqualität*, Kartoffelbau, 4.
- Pätzold Chr., 1967, *Über die Auswirkungen von Unkrautbekämpfungsmassnahmen im Kartoffelbau*, Landbauforschung Völkenrode, 1.
- Spiridonov I., Nikiforov I., 1969, *Rol kultivații postle vneseniia gherbițidov*, Kartof Ovoșci, 14.
- Sporleder K. E., 1969, *Müssen Kartoffeln gehackt werden?* Kartoffelbau, 5.
- Tamas L., 1971, *Reducerea lucrărilor de întreținere la cultura cartofului*, Analele I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 3.
- Tinis E., Zile M., 1969, *Sravnenie effektivnosti gherbitidov i mejdureadnih obrabotok pri virascivanii kartofelea na osušennih torfeanah pocivah*, Him. S.-H., 7.
- Ubrizsy G., Gimesi A., 1969, *A vgyaszeres gyomirtas gyakorlata*, Mezogazdasági Kiado, Budapest.
- Vez A., 1968, *Reduction dans la culture de la pomme de terre a la suite de l application de desherbants*, Agric. rom., 17.
- Vlăduțiu I. și colab., 1970, *Reducerea lucrărilor de întreținere la cultura cartofului prin folosirea erbicidului Gesagard-50*, Analele I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 2.
- Wolf K. H., 1969, *Der Einfluss mechanischer Pflegemassnahmen zu Kartoffeln auf physikalische Größen der Bodenstruktur*, Albrecht-Thaer — Arch., 13.
- Wolf K. H., 1969, *Die Einfluss der Pflegewirkungsfaktoren auf Entwicklung und Ertrag der Kartoffel*, Albrecht-Thaer — Arch., 13.
- Würzer B., 1966, *Chemische Unkrautbekämpfung und reduzierte Bodenbearbeitung bei Kartoffeln in den extremen Jahren 1964 und 1965*, Kartoffelbau, 5.
- Zaharenko V. A., 1969, *Osnovnie izmeneniia agrotehniki širokoreadnih kultur v sveazi s primeneniem gherbițidov*, S.-h. Rubej. Ser. A. Rasteniiovod, 7.

OPTIMIZAREA STRUCTURII CULTURILOR ÎN FERMELE SPECIALIZATE ÎN PRODUCEREA CARTOFULUI PENTRU SĂMÎNȚĂ

I. SOCOL

Sînt expuse condițiile economico-organizatorice care fac posibilă optimizarea structurii culturilor în fermele specializate în producerea cartofului pentru sămînță. Caracteristicile sistemului de agricultură și locul structurii în sistem reclamă această optimizare. Sînt expuse apoi principiile și metodologia de concretizare în model a funcției obiectiv și a restricțiilor. În ultima parte este arătat modul în care s-a procedat la optimizarea structurii culturilor la C.A.P. Sînpetru, jud. Brașov, cooperativă cuprinsă în zona închisă pentru producerea cartofului de sămînță. Se insistă asupra operației de postoptimizare reclamată de specificul obiectivelor ce se urmăresc de cooperativă.

Concomitent cu organizarea zonelor închise pentru producerea cartofului de sămînță, întreprinderile agricole din interiorul acestora au consimțit să respecte integral tehnologia culturii cartofului pentru acest scop de producție. Concentrarea culturii cartofului de sămînță în zone închise și specializarea cooperativelor în obținerea acestui produs sînt primele acte de decizie ale acestor întreprinderi spre o dezvoltare tehnico-economică științific fundamentată.

Veriga de bază în care se materializează concentrarea și specializarea producției o constituie ferma agricolă (Miculescu, 1970). La acest nivel efectul acțiunilor de concentrare și specializare este maxim. Ferma agricolă, definită ca organism izolat și independent din punct de vedere gestionar și tehnologic, constituie o parte distinctă a întregului economic: întreprinderea agricolă din care face parte. Tratată astfel, legăturile fermei cu întreprinderea apar ca legături exterioare și devin *intrări* și *ieșiri*. Însăși ferma devine un sistem organizatoric ordonat și interconectat astfel încît să constituie unitatea de bază a planificării producției, influențînd profilul întreprinderii.

Structura culturilor în planul fermei este subordonată, atît cerințelor tehnice și tehnologice impuse de cultura cartofului (specializare

acceptată) cît și conținutului intrărilor și ieșirilor din și de la fermă spre întreprinderea agricolă din care face parte. Întreaga activitate trebuie să fie guvernată de principiul obținerii de rezultate maxime cu minim de efort material, principiu promovat cu tărie în economia socialistă (Trebici, 1964). Optimizarea activității fermei, deci în primul rînd a planificării, este posibil și necesar să se efectueze prin folosirea unor instrumente situate la același nivel cu mijloacele de producție moderne folosite și cu organizarea științifică a producției. Modelele de planificare corespunzătoare sînt cele oferite de matematica planificării și anume programarea lineară.

ASPECTELE PROBLEMEI

Structura culturilor cuprinse în planul fermei este un raport cantitativ între suprafețele ocupate de plantele cultivate. Structura constituie latura statică a procesului de producție, iar procesul tehnologic asigură conținutul dinamic, evolutiv al fenomenului, calitatea lui. El definește condiționarea cantitativă între culturi.

Structura culturilor, împreună cu procesul tehnologic, determină sistemul ca unitate dialectică ce leagă ambele noțiuni. Evaluarea calității sistemului de agricultură practicat de către ferme este posibilă numai prin prisma rezultatelor economico-financiare ale acestora. Aceste rezultate exprimate în formă cantitativă vor oglindi calitatea. Rezultă în ultimă analiză că structura optimă a culturilor din fermă merită acest calificativ numai în măsura în care trece bariera criteriului economic al societății. Societatea socialistă afirmînd primatul producției (Dumitru, 1971) pune un accent deosebit pe factorii de creștere, deci pe crearea posibilității reluării procesului de producție pe o scară lărgită. Principala sursă pentru reproducția lărgită o constituie acumularea și deci venitul net pe seama căruia se formează acest fond. Structura optimă a culturilor va trebui deci să maximizeze venitul net la nivelul fermei. Acesta se formează ca diferență între intrări și ieșiri, între cheltuieli și valoarea producției obținute în expresia bănească. Concomitent cu aceste precizări a fost definită însăși funcția de optimizat:

$$V_n (\text{maxim}) = V_n X_1 + V_n X_2 + V_n X_3 + \dots + V_n X_n$$

ELEMENTE CARE CONDIȚIONEAZĂ PROCESUL DE OPTIMIZARE

Însăși noțiunea de optimizare include existența unui spațiu de manevră, a unui număr de culturi și a unui număr suficient de mare de structuri posibile, din care să se facă alegerea. Existența unor sarcini precise și rigide lipsește de obiect întreaga acțiune (Hartia și Croitoru, 1969).

Sursele de sarcini care pot să-și manifeste ingerințe asupra procesului de optimizare sînt în principal organele ierarhice superioare întreprinderii agricole și chiar profilul de producție al întreprinderii. În timp ce sarcinile ce se impun din afara întreprinderii sînt mai greu de influențat, cele ce izvorăsc din cerințele întreprinderii au un caracter mai flexibil, însăși stabilirea profilului întreprinderii fiind dependentă de structura culturilor din ferme și de folosirea rațională-economică a unor amplasamente preexistente.

Un alt element esențial pentru trecerea la optimizarea structurii culturilor în fermele specializate în producerea cartofului de sămânță îl constituie cantitatea și calitatea materialului informațional. Este necesară cunoașterea potențialului de producție al terenurilor în funcție de tehnologiile aplicate și, în continuare, posibilitățile de sporire a acestui potențial. Sînt necesare informații certe cu privire la posibilitatea și necesitatea perfecționării tehnologiilor, a costurilor de producție în noua situație și a producțiilor posibile. Numai asemenea condiții la baza calculului admit urmărirea unei optimizări reale, compatibile cu resursele economice existente.

Este necesar să se prevadă că structura optimă a culturilor odată stabilită nu are un caracter fix, imuabil. Aceasta este supusă schimbărilor în funcție de volumul și caracteristicile cererilor externe, din partea întreprinderii, ca și datorită necesității reflectării progresului tehnic în activitatea fermei, modernizarea tehnologiilor, a mijloacelor de producție etc. În consecință, de fiecare dată cînd apar noi elemente ce se cer luate în considerare, acțiunea trebuie reluată.

În fine, optimizarea structurii culturilor se materializează în eficiență economică numai în situația în care este însoțită de măsuri de organizare și conducere științifică, de nivelul și calitatea celor puse la dispoziție de cuceririle revoluției manageriale.

REZULTATELE ANALIZEI ECONOMICE

Conceptul de structură optimă tinde să transfere planificarea producției din domeniul empirismului în cel al gîndirii științifice. Acest transfer incumbă evaluarea critică a activității desfășurate în anii precedenți. Operația echivalează cu refacerea planului pentru acești ani în perfectă cunoaștere atît a eforturilor depuse cît și a rezultatelor. Reevaluarea nu îmbracă forma planificării, ci a analizei.

Verificarea tehnologiilor aplicate, a efectului fiecărei faze a procesului tehnologic și a efortului solicitat, dimensionează mai precis prevederile pentru anul (anii) următor. La cultura cartofului, eficiența tehnologiei aplicate se evaluează nu numai în funcție de indicatorii economici rezultați, volumul producției, cheltuielile pe elemente, încasări, ci și din punct de vedere al calității constatate în cîmpurile de verificare a materialului de sămînță produs, organizate de I.C.C.S. Brașov. În urma analizei se poate stabili creșterea producției ca urmare a înlăturării lipsurilor constatate și a procedului de înlăturare. Se stabilesc sporurile de producție posibile prin aplicarea unor tehnologii mai bune și cheltuieli ce apar în plus.

Introducerea și aplicarea unor tehnologii științifice fundamentate includ folosirea unor mijloace de producție moderne și o utilizare mai rațională a celor existente. Fertilitatea solului ca mărime tehnică, randamentul tractoarelor, al mașinilor agricole, al autocamioanelor și în general al mijloacelor de transport se apreciază prin prisma folosirii lor, atît extensive cît și intensive. Aceste aspecte reliefate cifric se pot influența organizatoric, prin conducerea științifică a proceselor de

muncă la nivel de fermă. Plantatul cartofului este în funcție de randamentul în timp al mașinilor de plantat, de timpul afectat operației, dar și de pregătirea profesională a mecanizatorului, de interesul, priceperea și forța fizică a muncitorilor care încarcă bunkerul mașinii. Numai aceste procese de muncă, din mulțimea celor existente, ne oferă o idee asupra variabilității factorilor organizatorici de la o cooperativă la alta și de la o zonă la alta.

Analiza elementelor de intrări și ieșiri pentru anul de plan reduce dimensiunile posibilului tehnic la posibilul economic concret la nivelul întreprinderii și fermei. Progresul tehnic reclamă în baza materială obiecte care fac parte din domeniul viitorului. Înzestrarea tehnico-materială, inclusiv pregătirea profesională a forței de muncă, materializează progresul tehnic în fermă la nivelul cunoașterii din anii precedenți și oglindește gradul de interes al societății în sporirea producției agricole. Conținutul intrărilor condiționează atât tehnologiile cît și cuantumul producțiilor posibile. Orice creștere a acestor intrări, în sens absolut, înseamnă o creștere a cheltuielilor, deși pentru prețul de cost pe unitatea de produs în general influența este favorabilă. În această situație creșterile sînt de dorit.

Ieșirile, producția obținută, evidențiată ca intrare de la fermă în scriptele cooperativei, exprimă satisfacerea cerințelor cooperativei de la activitatea depusă în fermă. Natura acestor cerințe diferă de la cooperativă la cooperativă în funcție, atât de specificul și profilul de producție al fiecăreia, cît și de gradul de integrare a cooperativei în activități organizate la nivel inter-cooperatist sau în alte organisme. În acest sens, participarea cooperativei la asociații de creștere sau de îngrijire de animale, la complexe avicole, la fabrici de nutrețuri, dezvoltă cerințe specifice. Satisfacerea acestora este posibilă prin cuprinderea în structura culturilor a unor plante sau a altora, care prin producția posibilă de obținut rezolvă într-o măsură mai mare pretențiile emise.

Funcția scop (sau criteriu de optimizare, sau funcția obiectiv). În acest studiu s-a făcut aprecierea că ar fi de dorit să se urmărească aflarea acelei structuri a culturilor care maximizează venitul net. Dar activitatea economică a fermei nu poate fi caracterizată numai după un indicator. Urmărind soluția care asigură cel mai mare venit net, este posibil să nu fie satisfăcuți alți indicatori: volumul producției totale, producția marfă etc. De altfel este unanim admis că nu există criterii unice de optimizare, chiar la nivele microeconomice de tipul celui discutat. Optimizarea structurii culturilor din fermele specializate în cultura cartofului pentru sămînță este rațional să se facă prin rezolvarea modelului matematic în cîteva variante, prin folosirea de fiecare dată a altei funcții obiective. Discutarea soluțiilor rezultate în urma calculului, comportarea lor, va asigura șanse sporite de optimizare în funcție de complexul de cerințe și posibilități specifice fiecărei ferme.

La stabilirea funcției scop sînt posibile două căi și anume :

1. Se au în vedere complet sarcinile ce revin fermei din partea cooperativei, indiferent de sursa din care ele provin. În aproape toate cazurile, această cale asigură un cîmp de manevră mai îngust, numărul condiționărilor fiind mare. Soluția de adoptat provine în general din variante de acest gen.

2. Se au în vedere libertăți mari, ținîndu-se seama numai de anumite cerințe strict precizate. Soluțiile ce se obțin de la astfel de variante sînt utile pentru planurile de perspectivă, în profilarea activității viitoare a cooperativei și specializarea mai înaltă a fermei de producție.

Existența celor două căi implică modificări atît în ce privește numărul restricțiilor cît și în ce privește conținutul concret al unora din ele. Practic, pentru fiecare funcție scop se întocmește un model nou, care variază însă în limite mici față de cel de bază.

Restricțiile ce apar în formularea problemei de optimizare a structurii culturilor, în fermele specializate în producerea cartofului pentru sămînță, pot fi grupate astfel :

— restricții generale de mărimea obiectivă a mijloacelor de producție ; acestea se referă la suprafața de teren arabil, la numărul de tractoare și mașini agricole, la caracteristicile forței de muncă de care dispune ferma în permanență sau numai în anumite perioade.

— restricții ce au ca sursă tehnologia culturii cartofului pentru sămînță și în general necesitatea folosirii cît mai raționale a resurselor existente ; assolamente, folosirea extensivă a forței de muncă și mijloacelor de producție (tractoare, mașini agricole, instalații etc.).

— restricții izvorîte din cerințele economico-sociale privind rezultatele : cantități minime (cel puțin) de grîu, trifoi etc. pentru satisfacerea unor sarcini la nivel de cooperativă sau ale cooperativei.

Primele două grupuri de restricții se pretează mai bine motivărilor de ordin economic. A treia grupă este supusă și unor formulări cu alte motivații decît cele economice, cel puțin la nivelul la care se poartă discuția.

În ce privește forma concretă a restricțiilor mai menționăm că, în scopul asigurării unei cît mai mari libertăți de rezolvare, numai prima linie a modelului este necesar să fie sub formă de ecuație :

$$\sum a_{ij}x_j = B_1,$$

pentru restul liniilor modelului matematic fiind mai potrivită formularea de inecuații :

$$a_{ij}x_j > b_i \text{ sau } a_{ij}x_j < b_i$$

pe care apoi le transformăm în ecuații de compensare :

$$a_{ij}x_j + \beta_i = b_i$$

în care i este un parametru variabil.

În continuare prezentăm câteva semnificații ale coeficientului a_{ij} :

- a_{1j} = suprafața ce se va însămînța cu cultura x_j ,
 a_{2j} = producția medie la unitatea de suprafață la cultura x_j ,
 a_{3j} = valoarea producției medii la cultura x_j produs principal,
 $\vdots$
 a_{kj} = necesarul de forță de muncă în z.o. în luna iunie la cultura x_j ,
 $a_{k+1,j}$ = necesarul de tractoare în luna august la cultura x_j ,
 $a_{k+2,j}$ = necesarul de tractoare în luna septembrie la cultura x_j ,
 $\vdots$
 a_{nj} = AD la unitatea de suprafață cultivată cu x_j în produsul sau subprodusul destinat furajării animalelor.

Principiile de mai sus pentru formularea modelului de programare liniară au fost folosite în scopul optimizării structurii culturilor la C.A.P. Sinpetru din zona închisă Hărman, județul Brașov. La această cooperativă s-au constatat condițiile tehnice menționate în tabelul 1 ca existente și de care a trebuit să se țină seama în optimizarea structurii culturilor. Pentru fiecare din cele trei grupe de terenuri după

Tabelul 1

Condiții tehnice pentru optimizarea structurii culturilor la C.A.P. Sinpetru, județul Brașov (tehnologii 1971)

Cultura	Producția medie, q/ha la grupa de teren (după fertilitate)			Condiții pentru 5 culturi	Condiții pentru 8 culturi
	1	2	3		
Grâu	35	25	20	6 000 q	4 000 q
Cartof	250	180	150	$230 < ha < 290$	$280 < ha < 288$
Sfeclă de zahăr	280	200	150	$ha \geq 139$	$ha \geq 139$
Orzoaică	28	22	18		$ha \geq 120$
Trifoi	50	36	35	8 520 q	8 000 q
Cicoare	200	150	120		$ha \geq 60$
Porumb siloz	400	220	180	16 000 q	20 000
Gulii furajere	600	400	350		$ha \geq$
Suprafața $\sum_{i=1,2,3} ha$	659	260	234	$\sum_{i=1} 153$	

fertilitatea fiecăreia s-au stabilit potențialele de producție la fiecare plantă (cooperativa mai are și alt teren arabil, care este însă atribuit fermelor zootehnice și fermei legumicole). De la început s-au construit două modele, care diferă unul de altul prin numărul restricțiilor; în primul model s-au prevăzut restricții pentru cinci culturi, iar în al doilea pentru opt.

Fiecare model a fost calculat de trei ori. Primul calcul a urmărit maximizarea producției globale (tabelul 2). Al doilea a urmărit minimizarea necesarului de forță de muncă, iar al treilea a urmărit maxi-

Tabelul 2

Planuri de cultură în funcție de numărul restricțiilor și criteriul de optimizat
(C.A.P. Sinpetru — jud. Brașov)

Specificare	Condiții pentru 5 culturi			Condiții pentru 8 culturi		
	1	2	3	1	2	3
Grâu, ha	240	271	193	267	240	243
Cartof, ha	290	230	290	256	228	256
Sfeclă de zahăr, ha	190	139	210	175	139	198
Orzoaică, ha	11	219	174	120	169	141
Trifoi, ha	243	170	243	179	230	182
Cicoare, ha	—	—	—	60	60	60
Porumb siloz, ha	179	124	43	64	55	41
Gulii furajere, ha	—	—	—	32	32	32
Total hectare	1 153	1 153	1 153	1 153	1 153	1 153

Indicatori economici și caracterul optimizat

Producția globală, lei	13040191	10000000	12885701	11768940	10072940	11291647
Norme convenționale	60000	44593	60000	60000	47472	60000
Beneficiu, lei	7175102	5070645	7350151	6153976	4768617	6369667

mizarea beneficiului. De fiecare dată, în model au fost păstrate restricții pentru indicatorii neprevăzuți la optimizare. Astfel, atunci când s-a cerut maximizarea producției globale s-a cerut ca necesarul de forță de muncă să nu depășească 60 000 z.o. și beneficiul să fie de minim 4 750 000 lei. Când s-a cerut minimizarea forței de muncă s-a cerut ca producția globală să fie de cel puțin 10 000 000 lei etc.

Din tabelul 2 se constată că posibilitățile calculatorului de a elabora soluții au fost mai mici în variantele cu mai multe restricții decât în cele cu mai puține. O a doua constatare arată cât de mult pot varia indicatorii în funcție de criteriul de optimizat. Deoarece nici una din soluții nu asigură optimizarea la toți cei trei indicatori, s-a trecut la calcule de postoptimizare (tabelul 3).

Soluția postoptimizare ameliorează pe ansamblu indicatorii armonizându-i față de rezultatele oferite când s-au cerut soluții numai pentru câte unul. Numărul de z.o. este sub maximul admis, producția globală și beneficiul net depășesc apreciabil minimul pretins. Interpretarea economică a calculului, efectuată prin operația de postoptimizare, s-a dovedit eficientă și utilă.

Tabelul 3

Structura planului de cultură postoptimizat

Cultura	Grupa de teren după fertilitate						Total culturi		Total produc- ții q	Îndeplinirea condițiilor	Alți indicatori
	1		2		3						
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%			
Grâu	126	20	80	31	34	13	240	21	7 090	4 000	producția globală 10 894 900
Cartof	159	24	60	23	20	9	239	21	53 550	228<239< < 288 ha	
Sfeclă de zahăr	150	23	—	—	-	—	150	13	42 000	150>139 ha	
Orzoaică	—	—	60	23	80	35	140	12	2 760	140>120 ha	norme con- venționale 54 644
Trifoi + + lucernă	160	24	—	—	40	17	200	17	8 400	8 000 q	
Cicoare	—	—	—	—	60	26	60	5	720	60=60 ha	
Porumb siloz	34	5	60	23	—	—	94	8	26 800		baneficiu 5 596 281
Gulii furajere	30	4	—	—	—	—	30	3	13 500	30=30 ha	
Suprafața	659	100	260	100	234	100	1153	100	—	—	

CONCLUZII

1. Stabilirea structurii optime a culturilor în fermele specializate în cultura cartofului pentru sămînță reflectă sistemul de agricultură ce urmează a se practica. Acest sistem este rezultatul interacțiunilor manifestate de tehnologiile aplicate, dar și de conținutul „intrărilor” și „ieșirilor” din fermă.

2. Metodologia stabilirii structurii optime este în general cea preținsă de rezolvarea prin programarea lineară, inclusiv lucrările de pregătire a materialului și analiza, pe care le incumbă astfel de rezolvări.

3. Soluțiile obținute prin folosirea programării lineare sînt supuse operației de postoptimizare spre a se armoniza soluția în funcție de întreg complexul de obiective avut în vedere.

OPTIMIZING CROP STRUCTURE IN FARMS SPECIALIZED IN SEED POTATO PRODUCTION

SUMMARY

Economic and organizational conditions allowing crop structure optimization in the farms specialized in seed potato production are discussed, this optimization being required by the characteristics of the agronomic system and the position of the structure in the system. Further, it is dealt about the principles and methods of materializing the object function and restrictions in a model. Finally, a description is given of the mode of optimizing crop structure

at the Agricultural Production Cooperative Sînpetru, district of Braşov, located in the closed area of seed potato production. Stress is laid on the after-optimizing operation required by the specific of the objectives aimed at by the cooperative.

OPTIMIERUNG DER KULTURENSTRUKTUR IN DEN AUF SAATKARTOFFELERZEUGUNG SPEZIALISIERTEN FARMEN

ZUSAMMENFASSUNG

Es werden die oekonomisch-organisatorischen Bedingungen dargelegt, die in den auf Saatkartoffelerzeugung spezialisierten Farmen die Optimierung der Kulturenstruktur ermöglichen. Die Kennlinien des Landwirtschaftssystems und der Platz der Struktur im System, erfordern diese Optimierung. Es werden dann die Prinzipien und die Veranschaulichungsmethodologie im Model der Obiectivfunktion und der Einschränkungen dargelegt. Im letzten Teil wird gezeigt in welcher Art man an die Optimierung der Struktur der Kulturen in der LPG Sînpetru Kreis Braşov, eine Genossenschaft in der für die Saatkartoffelerzeugung geschlossenen Zone, herangeschritten ist. Es wird näher eingegangen auf die Operation der Nachoptimierung, die für das Spezifikum der von der Genossenschaft verfolgten Zielsetzungen erforderlich ist.

ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ ПОСЕВОВ НА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ В ВЫРАЩИВАНИИ СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ ФЕРМАХ

РЕЗЮМЕ

Приводятся экономически-организационные условия, позволяющие оптимизировать структуру культур на специализированных в выращивании семенного картофеля фермах. Особенности системы сельского хозяйства и место структуры в системе вызывают необходимость в этой оптимизации. Далее излагаются принципы и методология осуществления на модели предметной функции и ограничений. В последней части показывается способ применявшийся при оптимизации структуры культур в сельскохозяйственном производственном кооперативе Сынпетру, Брашовского уезда, который находится в закрытой для производства семенного картофеля зоне. Обращается внимание на операцию послеоптимизации, вызываемую специфическими особенностями преследуемых кооперативом целей.

BIBLIOGRAFIE

- Dumitru D., 1971, *în dezbaterile: Un program de mare însemnătate pentru progresul agriculturii*, Probleme economice, 2.
Hartia S., Croitoru Elena, 1969, *Modelul economico-matematic de determinare a profilului de producție a întreprinderilor de stat din cadrul unui trust*, Ex. terra aurum, 3.
Miculescu A., 1970, *Probleme ale planificării în cooperativele agricole de producție*, Redacția Revistelor Agricole, București.
Trebici V., 1964, *Corelația dintre creșterea producției, a fondurilor fixe și a productivității muncii*, Probleme economice, 4.

REZULTATE PRIVIND UTILIZAREA METODEI DE CERCETARE „FĂRĂ INTERVENȚIE” PENTRU ANALIZA FACTORILOR CARE DETERMINĂ PRODUCȚIA DE CARTOF *(Comunicarea I)*

H. BREDT și M. PAICU

În anii 1968—1970 a fost executată de către Institutul de cercetări pentru cultura cartofului și sfelei de zahăr, în culturile mari de cartof din Depresiunea Bîrsei, o cercetare „fără intervenție”, cuprinzînd 215 factori cauzali (cu $n=300$), care determină cantitatea și calitatea producției de tuberculi (29 efecte finale). Toți acești factori privind tehnologia culturii, starea fitosanitară, morfologia și fenologia plantei, fizica și chimia solului, hidrologia solului și caracterizarea condițiilor meteorologice, au fost prelucrați statistic prin „calculul componentelor determinației” la calculatorul DACICC 200, obținîndu-se o clasare și caracterizare cantitativă (coeficienți de regresie) reală a acestor factori sub aspectul contribuției lor la realizarea producției de tuberculi. În etape de calcul următoare vor fi analizați mai departe factorii de bază găsiți mai importanți pentru producția și calitatea acestora, prin diferite metode de analiză factorială și întocmire de modele cauzale polifactoriale. Această metodă de cercetare se dovedește de mare perspectivă ca sistem informațional sigur, rapid și foarte eficient sub aspectul volumului de date și al aprofundării tuturor aspectelor.

Apare tot mai frecventă în cercetările noastre, insuficiența numărului de factori analizați. În experiențele curente analizăm cu relațiile lor reciproce, 1, 2, 3 sau maximum 4 factori cauzali. Dar fenomenele naturale, biologice, deci aproape tot ce cercetăm în agricultură, sînt fenomene complexe, determinate de complexe de factori, indivizibile în realizarea diferitelor efecte și în special a efectului sintetic: producția.

Pentru orientarea reală a cercetărilor și a producției apare, pe de altă parte, necesitatea tot mai acută a unui sistem informațional permanent, care să ne informeze continuu asupra stării factorilor care

determină producția, asupra influenței și contribuției lor la formarea producției și a calității acesteia, precum și asupra modalității de a dirija pe cei mai importanți din acești factori. Tactica realizării producțiilor (deci asupra căror factori trebuie acționat?) se dovedește deseori mai importantă decât tehnica utilizată în acest scop. Și în acest sens este nevoie de cuprinderea unui număr cât mai mare de factori în analize multilaterale, pentru obținerea unor informații cât mai reale, pentru condițiile de mediu deseori foarte variate.

Ehrendorfer (1965), în lucrarea sa „*Dezvoltarea cercetărilor agricole*“, anunță asemenea studii și cercetări multifactoriale, cu metode matematice corespunzătoare, ca „a treia etapă a experimentărilor agricole“, după experiențele monofactoriale și cele cu 2, 3 sau 4 factori. Mijloacele moderne de care dispunem astăzi în cercetare (centre de calcul, metodică și dotarea necesară pentru determinarea analitică a celor mai diverși factori cauzali etc.), permit, iar practica agricolă avansată din țara noastră impune preocupări pentru asemenea cercetări cu mulți factori, abordate deja în alte domenii de activitate (Schmetterer, 1965; Nicolașu, 1971).

Acest pas în tehnica experimentală poate rezolva și o altă cerință primordială pentru cercetările agricole, și anume apropierea de realitățile practicii. Locul cel mai potrivit în care variază și poate fi studiat concomitent un număr mare, chiar nelimitat de factori, îl constituie tocmai culturile agricole mari din unitățile de producție.

Avînd în vedere toate aceste considerente, problema extinderii cercetărilor la mai mulți factori, în condiții de producție, a fost abordată la institutul nostru de cîțiva ani și încercăm acum comunicarea primelor rezultate.

MATERIALUL ÎNȚIAL ȘI METODA DE CERCETARE

Cercetările au fost începute pentru o primă etapă de metodică, în culturile mari de cartof aparținătoare unităților agricole socialiste de pe cuprinsul Depresiunii Bîrsei. Pe o distanță de cca 45 km, între localitățile Prejmer și Codlea, au fost alese timp de 3 ani (1968—1970), primăvara imediat după plantare, anual cîte 100 puncte fixe de studiu. În aceste locuri marcate s-a efectuat apoi determinarea, în dinamică, a tuturor factorilor necesari pentru a putea explica cît mai complet, atît producțiile globale de tuberculi recoltate toamna exact din aceleași locuri, cît și alte efecte finale determinate după recoltare asupra solului și mai ales asupra produsului obținut (calitatea fizică și chimică, însușirile culinare, starea fitosanitară, etc.). Pentru fiecare parcelă de studiu, din cele 300 (100×3 ani) s-au urmărit astfel 29 efecte finale și 215 factori cauzali care au determinat aceste efecte.

În tabelul 1 este dată repartizarea numerică a factorilor analizați pe principalele lor grupe. Nominalizarea tuturor celor 215 factori apare în principalele tabele cu rezultate.

Alegerea de la început a unui număr atît de mare de factori a fost dictată de necesitatea extinderii ulterioare a acestor cercetări pe bazinele specializate de cultura cartofului din R.S. România, caracterizate prin condiții pedoclimatice, material biologic și tehnologii

Tabelul I

Situția numerică a factorilor determinați pe grupe de factori

Grupele de factori	Numărul de factori	Codificarea factorilor
<i>Efecte finale: 29</i>		
1. Producția globală (tuberculi și vreji)	2	1, 218
2. Calitatea fizică a producției	3	2—4
3. Calitatea chimică a producției	5	5—9
4. Însușirile culinare ale tubercuilor	11	10—20
5. Starea fitosanitară a producției	8	21—28
<i>Factori cauzali: 215</i>		
1. Factori privind tehnologia culturii cartofului	29	101—129
2. Factori legați de plantă: fenologie, morfologie, chimia plantei	19	201—219
3. Boli și dăunători	14	301—314
4. Regimul hidric al solului	31	401—431
5. Fizica solului	28	501—528
6. Chimia solului	20	601—620
7. Factori meteorologici	74	701—774

de cultură foarte diferite. S-a utilizat un singur soi de cartof tipic zonei studiate (Merkur în anii 1968—1969 și Brașovean în anul 1970), urmînd ca în etapa următoare soiul să constituie un factor sau element de bază pentru gruparea tuturor datelor.

Majoritatea determinărilor (starea fitosanitară a culturilor, gradul de îmburuienare, regimul hidric al solului etc.) au fost executate în dinamică, vizitarea tuturor parcelelor pentru determinări și observații impunîndu-se de regulă la fiecare 10—14 zile. Mulți din factorii analizați îndeplinesc din acest motiv în același timp dublul rol de efect și cauză și pot fi prelucrați și interpretați oricînd sub ambele aceste aspecte.

Toate datele luate în considerare constituie rezultate de măsurători, numărători, notări sau analize exacte; nu s-au inclus informații indirecte și neverificate pe teren. Pentru toate determinările s-a respectat tot timpul și cu cea mai mare strictețe, metoda severă a experimentării riguroase.

Ferrari (1965) a denumit acest mod de lucru „cercetare fără intervenție“, deci fără nici o artificializare de către om. Se pune bază pe variabilitatea naturală. Nu există factori variați și alții menținuți „constant“. Totul variază, dar această variabilitate este determinată precis și pentru un număr cît mai mare de factori și constituie mai tîrziu, la analiza factorilor, una din condițiile principale pentru cunoașterea cît mai exactă a fenomenelor. Caracteristica esențială a acestei cercetări este interpretarea tuturor factorilor în cadrul complexului și asupra complexului de factori. Orice efect, și în mod deosebit producția, este considerat o rezultată a unui complex de factori și nu a unor factori izolați în mod cu totul artificial.

Factorii au fost aleși cu mare grijă, dar acest lucru nu constituie o condiție esențială pentru reușita cercetării, cum este cazul la experiențele obișnuite de cîmp sau în vase de vegetație. Cei mai importanți factori sînt selecționați ulterior, prin calcul, pe baza valorilor care-i caracterizează în raport cu producția sau cu alt efect care este studiat. Calculul matematic și pregătirea datelor pentru acesta constituie momente hotărîtoare.

În vederea prelucrării statistice, toate rezultatele au fost cifrate, alegându-se cu mare atenție scările de cifrare, care trebuie să fie în concordanță cu intensitatea acțiunii factorilor. În vederea simplificării tuturor operațiilor de evidență, de programare a calculului și chiar de interpretare inițială a rezultatelor, toți factorii au fost de asemenea codificați (tabelul 1).

Cea mai mare importanță s-a acordat producției de tuberculi, ca efect sintetic al tuturor factorilor studiați. O condiție esențială atât pentru producție ca efect principal, cât și pentru factorii cauzali, o constituie o suficientă variabilitate, de care este nevoie, precum s-a arătat, pentru cunoașterea cât mai exactă a fenomenelor. În figura 1 sînt reprezentate valorile obținute în cele 300 parcele de studiu, în decursul a 3 ani, pentru producția globală de tuberculi. Deși raza de acțiune a fost relativ mică (15 km), se poate observa o foarte mare variabilitate a producțiilor obținute, de la 22 la 392 q/ha tuberculi, cu coeficienți de variabilitate foarte mari (25,7—46,5%). Avînd în vedere variația destul de redusă a factorilor meteorologici în zona cercetată, înregistrați la cele 4 puncte meteorologice: Ghimbav, Rîșnov, Codlea și Săcele, variabilitatea producției este cauzată aproape exclusiv de factorii dependenți de sol și de tehnologia folosită pentru producerea cartofului. Solurile pe care s-a lucrat au fost foarte diferite, ca tip genetic și compoziție mecanică și la fel nivelul tehnologiilor utilizate în diferitele unități.

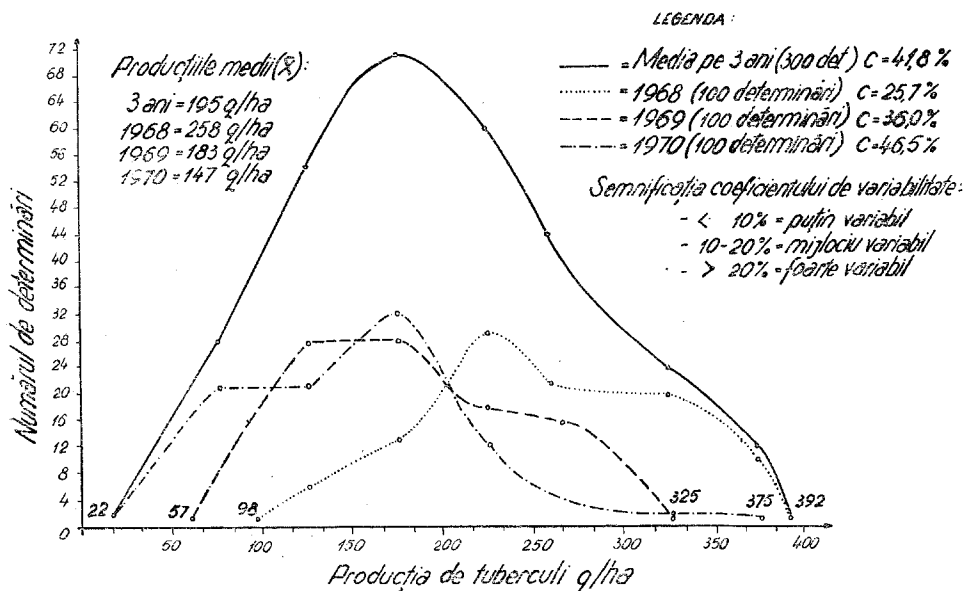


Fig. 1 — Variația producțiilor înregistrate în anii 1968—1970.

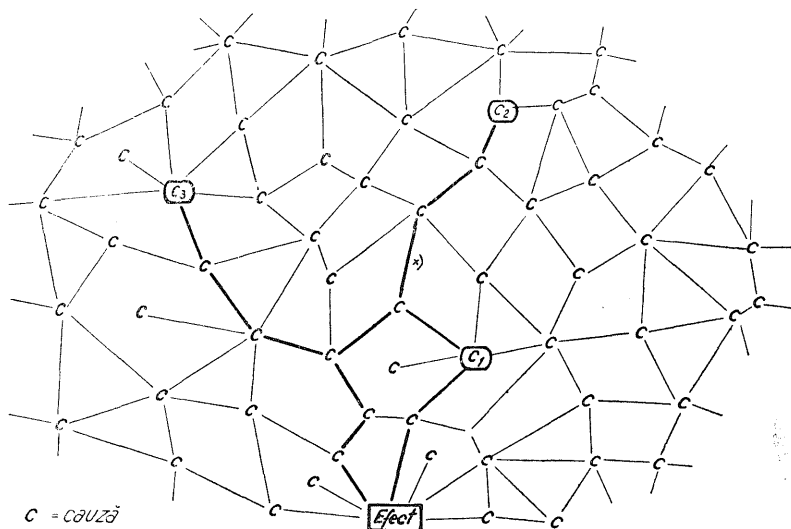
Fig. 1 — Variation of the yields recorded between 1968 and 1970.

Producțiile diferite în cei 3 ani de cercetare sînt o consecință în primul rînd a factorilor: material de sămînță, soi și agrotehnică. Din punct de vedere climatic, toți cei 3 ani pot fi considerați „favorabili pentru cultura cartofului”. Comparativ cu anul 1968 ($x = 258$ q/ha), producțiile au fost mai mici în anul 1969 ($x = 183$ q/ha) datorită materialului

de sămânță puternic virozat la soiul tardiv Merkur, cu care s-a lucrat în primii doi ani. Producțiile și mai scăzute din anul 1970 ($\bar{x} = 147$ q/ha), când s-a trecut la soiul Brașovean (semitimpuriu), se datoresc în cea mai mare parte precipitațiilor abundente din acest an în lunile iunie-iulie, ajungând foarte deficitară întreținerea culturilor. Din figura 1 rezultă foarte clar că soiul Brașovean, deși semitimpuriu, poate da producții mari, dar este mult mai pretențios la întreținere.

PRELUCRAREA MATERIALULUI, PRIMELE REZULTATE ȘI DISCUȚII

La baza prelucrării datelor a stat considerarea tuturor factorilor într-un sistem cauzal complex (fig. 2). Într-un asemenea sistem, toți factorii au o poziție și un rol bine determinat, de cauză, sau cel mai adesea simultan, de efect și cauză. Un efect biologic oarecare este un rezultat al complexului, și nu al unor factori izolați.



^{*)} 3 factori într-o experiență trifactorială, sau 12 factori într-un sistem cauzal „path”

Fig. 2 — Schema acțiunii și interacțiunii în sistem cauzal complex.

Fig. 2 — Scheme of the action and interaction in the complex causal system.

În această concepție ne-a preocupat pînă acum valorificarea tuturor datelor obținute în trei direcții sau mai corect în trei etape:

- stabilirea contribuției fiecărui factor la realizarea producției și ordonarea factorilor și grupelor de factori după acest criteriu,
- cunoașterea legăturilor cauzale pentru factorii mai importanți sau de bază,

— întocmirea de modele de acțiune polifactorială, în vederea dirijării factorilor și programării diferitelor fenomene.

La baza prelucrării și interpretării tuturor datelor a stat deci principiul gândirii „în modele“, la întocmirea cărora să fie atras un număr cât mai mare de factori (L e R o y, 1969).

Valorificarea pe această cale a materialului a fost îngreunată prin faptul că în literatura de specialitate sînt încă foarte puține date în acest sens. „Modelul“ ca procedeu de gândire și acțiune este întrebuințat în cercetările de economie (S c h a t e l l e s, 1967), de medicină și în general de biologie. Încercările de adaptare pentru cercetările agromomice sînt la început.

Din punct de vedere al calculului matematic-statistic, există numeroase metode de analiză factorială, dar toate pentru un număr limitat de factori. Pentru prelucrarea statistică a sistemului complex de 215 factori cauzali, a fost nevoie de un procedeu complet nou, elaborat cu bune rezultate pînă acum la centrul de calcul al I.C.E.A.O.I.A.S. București.

Toate calculele de bază la această cercetare au putut fi efectuate numai cu ajutorul mijloacelor electronice de calcul. Pentru aceste date, a fost folosit calculatorul „DACICC 200“.

În lucrarea de față se prezintă rezultate numai pentru prima etapă de cercetare și calcul și anume :

1. STABILIREA CONTRIBUȚIEI LA REALIZAREA PRODUCȚIEI ȘI ORDONAREA FACTORILOR DUPĂ ACEST CRITERIU

Pentru stabilirea influenței și a contribuției la realizarea producției și ordonarea factorilor și grupelor de factori din acest punct de vedere, s-au utilizat pînă acum două procedee de calcul :

— regresia multiplă cu eliminarea succesivă a variabilelor independente,

— calculul componentelor determinației, pe baza coeficienților de regresie determinați prin aproximații succesive.

1. *Regresia multiplă cu eliminarea succesivă a variabilelor independente.* Acest program (fig. 3) calculează o ecuație de regresie lineară cu n variabile independente (x), determinînd n coeficienți de regresie (b) și un coeficient de determinație totală (D_t). Apoi calculează n ecuații de regresie reduse, cu cîte $n-1$ variabile, prin eliminarea succesivă a cîte uneia din cele n variabile. Se determină și aici cîte $(n-1)$ b și n determinații reduse ($Dr_1...Dr_n$). Diferențele dintre coeficientul de determinație totală și determinațiile reduse ($D_t-Dr_1, D_t-Dr_2... D_t-Dr_n$), reprezintă influența în procente a factorilor eliminați, în cadrul sistemului din care aceștia fac parte.

Principiul de calcul al acestei metode este foarte bun. Diferențele $Dt-Dr$ redau destul de real contribuția fiecărui factor, în cadrul sistemului complex de care aparțin, la realizarea producției sau altor efecte. Această metodă de calcul poate fi utilizată însă numai pentru un număr limitat de factori. Programul pentru calculatorul „DACICC 200“ a fost

$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 \dots \dots \dots + b_nx_n$	Dt	(0)
$y = a + \cancel{b_1x_1} + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 \dots \dots \dots + b_{n-1}x_{n-1}$	Dr_1	$Dt - Dr_1$ (1)
$y = a + b_1x_1 + \cancel{b_2x_2} + b_3x_3 + b_4x_4 \dots \dots \dots + b_{n-1}x_{n-1}$	Dr_2	$Dt - Dr_2$ (2)
$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \cancel{b_3x_3} + b_4x_4 \dots \dots \dots + b_{n-1}x_{n-1}$	Dr_3	$Dt - Dr_3$ (3)
$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + \cancel{b_4x_4} \dots \dots \dots + b_{n-1}x_{n-1}$	Dr_4	$Dt - Dr_4$ (4)
	⋮	⋮
	⋮	⋮
	Dr_n	$Dt - Dr_n$ (n)

Fig. 3 — Calculul regresiei multiple cu eliminarea succesivă a variabilelor independente.
Fig. 3 — Calculation of the multiple regression with the successive elimination of independent variables.

elaborat pentru 25 variabile și apoi extins la maximum 35 variabile. Mai mulți factori nu pot fi prelucrați statistic cu ajutorul acestei metode.

Calculul de regresie, cu eliminarea succesivă a variabilelor, a fost utilizat totuși pentru prelucrări parțiale și obținerea unor rezultate preliminare, care au putut fi deja valorificate. S-au obținut astfel rezultatele din tabelele 2, 3 și 4.

În tabelul 2 este redată analiza influenței unui complex sau sistem de 24 factori cauzali asupra producției de tuberculi, din anul 1968 ($n = 100$). Variația producției de tuberculi între 98 și 392 q/ha este explicată în proporție de numai 73,1%. Restul de 26,9% se atribuie altor factori, necuprinși în acest sistem. Valorile $Dt-Dr$ permit stabilirea contribuției factorilor chiar și în % (față de totalul 73,10%) și ordonează factorii după importanța lor în cadrul complexului, pentru efectul producția de tuberculi.

Coeficienții de regresie în valori absolute și standard completează analiza factorilor cu sensul influenței, precum și cu valori cantitative. De exemplu: 1 m³ de apă/ha în plus (între 577—947 m³/ha)

Tabelul 2

Analiza unui sistem causal care a determinat producția de tuberculi în anul 1968 (98—392 q/ha)

Determinația totală = 73,10%

Factorul	U.M.	Extremele (n=100)	Determinația redușă	Dt - Dr	%	Coeficienții de regresie	
						b (q/ha)	β
1. Apa din sol în per. de vegetație	m ³ /ha	577—947	69,38	3,72	15,98	0,16	0,30
2. Desimea de cuiburi la înflorit	mii c./ha	33—53	70,31	2,79	11,98	5,15	0,40
3. Procentul de goluri	%	2,5—23,2	71,64	1,46	6,27	-1,06	-0,15
4. Masa vrejilor	kg/ha s.u.	160—1184	71,85	1,25	5,37	0,06	0,23
5. Fenofaza plantat-răsărit	zile	20—36	71,89	1,21	5,20	-4,74	-0,33
6. Conținutul de K ₂ O în frunze	%/s.u.	2,2—5,4	72,22	0,88	3,78	13,67	0,15
7. Atacul gândacului din Colorado	indice	0—130	72,43	0,67	2,88	-0,14	-0,09
8. Numărul de tulpini la cuib	nr.	2,8—6,0	72,47	0,63	2,71	7,91	0,12
9. Adâncimea cuibului de tuberculi	cm	12—19	72,48	0,62	2,66	7,27	0,20
10. Masa de buruieni până la înflorit	kg/ha s.u.	52—952	72,53	0,57	2,45	-0,06	-0,17
11. Conținutul de P ₂ O ₅ în frunze	%/s.u.	0,28—0,58	72,53	0,57	2,45	-40,11	-0,05
12. Data plantării	zile, aprilie	3—30	72,54	0,56	2,40	-1,37	-0,17
13. Conținutul de N proteic în frunze	%/s.u.	26—40	72,64	0,46	1,98	1,15	0,05
14. Fenofaza înflorit-maturitate	zile	86—98	72,65	0,45	1,93	2,34	0,11
15. Înălțimea medie a tulpinilor	cm	30—61	72,81	0,29	1,25	1,06	0,09
16. Diametrul mediu al tulpinilor	mm	5,2—10,8	72,88	0,22	0,94	6,32	0,14
17. Numărul de frunze la cuib	nr.	25—80	72,89	0,21	0,90	0,40	0,07
18. Masa de buruieni după înflorit	kg ha s.u.	0—438	72,97	0,13	0,56	-0,03	-0,05
19. Masa de buruieni la recoltare	kg/ha s.u.	0—204	72,99	0,11	0,47	-0,03	-0,03
20. Apa de rezervă a solului primăvara	%	14—28	73,04	0,06	0,26	-0,01	-0,04
21. Rezistența la penetrare a solului primăvara	kg/cm ²	1,5—18,4	73,05	0,05	0,21	0,64	0,04
22. Infecția de viroze pe tuberculi	%	0—27,6	73,06	0,04	0,17	0,55	0,07
23. Numărul de bulgări la plantare	nr./ha	7,4—45,1	73,06	0,04	0,17	0,33	0,06
24. Fenofaza răsărit-înflorit	zile	35—47	73,07	0,03	0,13	-0,11	-0,01
Total:	×	×	×	17,02	73,10	×	×

a mărit producția în medie cu 16 kg tuberculi/ha, 1 000 cuiburi în plus cu 515 kg tuberculi/ha, 10% goluri în plus a diminuat producția cu 106 kg/ha tuberculi etc.

Pentru condițiile din anul 1968, s-au dovedit drept factori limitativi mai importanți ai producției de tuberculi în zona cercetată: umiditatea solului în perioada de vegetație, desimea de cuiburi și % de goluri, fenofaza plantat—răsărit lungă, atacul puternic al gândacului din Colorado ș.a.m.d.

În tabelul 3 este cuprinsă o analiză asemănătoare, tot din anul 1968, pentru conținutul de amidon în tuberculi. S-au dovedit de importanță pentru mărirea procentului de amidon:

— Plantatul mai târziu și o maturizare mai timpurie, care au mutat vegetația și mai ales acumularea amidonului în condiții optime: după seceta din prima parte a perioadei de vegetație și înainte de toamna excesiv de umedă, rece, cu manifestare pronunțată a fenomenului de puire a manei etc.

— P_2O_5 din frunza plantelor (alin. 3 din tab. 3) a mărit conținutul de amidon, direct sau indirect, cu 4,32% pentru fiecare unitate.

— Conținutul mare de azot în sol și de K_2O în frunză (alin. 4 și 6) a redus procentul de amidon cu —2,31 și respectiv —3,03 pentru fiecare unitate.

Apare un lucru important în tabelul 3. Acest calcul evidențiază factorii a căror prezență diminuează efectul studiat (pozițiile 20—24 în tabel): la eliminarea succesivă a acestor factori din calcul, determinația calculată pentru ceilalți 23 factori a fost mereu mai mare decât determinația totală. În anul 1968 au fost în această situație pentru conținutul de amidon factorii: îngrășămintele organice și chimice aplicate, raportul C/N al solului, o înălțime prea mare a bilonului la recoltare și gradul de infecție cu boli virotice, determinate în postcultură.

Variația conținutului de amidon între 10,2 și 16,4% a fost explicată de cei 24 factori analizați într-o proporție de numai 50,10%, ceea ce confirmă complexitatea acestui fenomen și necesitatea analizării unui complex de factori cauzali mai larg.

În tabelul 4, calculul regresiei, cu eliminarea succesivă a variabilelor, dă un răspuns în mod asemănător, la întrebarea care sînt factorii determinanți pentru rezistența la penetrare, respectiv pentru compactarea solului, fenomen foarte important pentru cultura cartofului. Acest fenomen complex este explicat de cei 24 factori analizați în proporție de numai 50,76%.

Variația rezistenței la penetrare analizată toamna (2,4—17,6 kg/cm²) a fost determinată în proporție de 11,48% de rezistența diferită la penetrare determinată deja primăvara, 15,73% de conductivitatea hidraulică mare a subsolului, 5,59% de conținutul mic de Ca al solului, 4,53% de conținutul mic de apă în sol în lunile august—septembrie etc.

Tabelul 3

Analiza unui sistem cauzal care a determinat *conținutul de amidon în tuberculi în anul 1968 (10,2—16,4%)*

Determinația totală = 50,10%

Factorul	U.M.	Extremele (n=100)	Determi- nația redușă	Dt - Dr	%	Coeficienții de regresie	
						b (miimi %)	β
1. Data plantării	zile apr.	3—30	47,60	2,50	8,37	141	946
2. Data maturității	zile sept.	6—27	47,61	2,49	8,33	—194	—844
3. Conținutul de P_2O_5 în runză	% s.u.	0,28—0,58	48,21	1,89	6,33	4320	284
4. Aprovizionarea solului cu N total	%/ s.u.	0,09—0,56	48,47	1,63	5,46	—2306	—163
5. Apa din sol în august-septembrie	m ³ /ha	660—1088	48,73	1,63	4,55	2	201
6. Conținutul de K_2O în frunză	% s.u.	2,2—5,0	49,18	0,92	3,08	—3031	—179
7. Conținutul de N proteic în frunză	% s.u.	27—40	49,37	0,73	2,44	—51	—21
8. Proporția de argilă din sol	%	15—40	49,53	0,57	1,91	—2	—30
9. Aprovizionarea solului cu K_2O	mg	9,0—20,5	49,74	0,35	1,17	—29	—76
10. Aprovizionarea solului cu P_2O_5	mg	1,0—11,5	49,84	0,25	0,84	32	82
11. Masa de buruieni	kg/ha	39—423	49,89	0,21	0,70	—1	—81
12. Apa din sol în aprilie-mai	m ³ /ha	611—1100	50,00	0,09	0,30	—1	—116
13. Fenofaza înflorit-maturitate	zile	86—98	50,02	0,08	0,27	74	188
14. Proporția de nisip din sol	%	14—36	50,09	0,02	0,07	8	32
15. Apa din sol în iunie-iulie	m ³ /ha	395—919	50,08	0,02	0,07	0	5
16. Fenofaza răsărit-înflorit	zile	35—47	50,09	0,01	0,03	—17	—50
17. Valoarea pH a solului	indice	5,0—7,6	50,09	0,01	0,03	—8	—4
18. Desimea medie de cuiburi	mii pl/ha	38—48	50,09	0,003	0,01	—2	—6
19. Porozitatea sol lui	%	32—48	50,10	0,001	0,00	3	8
20. Îngrășămintele organice aplicate	t/ha	0—35	51,81	—1,71	5,72	1	3
21. Îngrășămintele minerale aplicate	kg NPK/ha	32—136	50,17	—0,07	0,23	2	61
22. Raportul C/N al solului	raport	2,2—27,2	50,15	—0,05	0,17	—1	—52
23. Înălțimea bilonului la recoltare	mm	123—155	50,10	—0,002	0,01	—1	—5
24. Infecția cu viroze în postcultură	%	0—34,6	50,10	—0,002	0,01	—1	—8
Total	×	×	×	14,97	50,10	×	×

Tabelul 4

Analiza unui sistem cauzal care a determinat rezistența la penetrare în anul 1969 (2,4—17,6 kg/cm²)

Determinația totală = 50,76%

Factorul	U.M.	Extremele (n=100)	Determinația redușă	Dt—Dr	%	Coeficienții de regresie	
						b (g/cm ²)	β
1. Conductivitatea hidraulică în subsol	10 ⁶ c n/s	22—530	43,47	7,29	15,73	5	0,34
2. Rezistența la penetrare primăvara	kg/cm ²	1,0—12,1	45,44	5,32	11,48	481	0,38
3. Conținutul de calciu al solului	mg	6—94	48,17	2,59	5,59	—43	—0,21
4. Apa din sol în august-septembrie	m ³ /m	516—1127	48,66	2,10	4,53	—5	—0,25
5. Proporția de argilă din sol	%	15—40	49,67	1,09	2,35	135	0,22
6. Apa de rezervă a solului primă- vara	%	11—28	49,84	0,92	1,99	—174	—0,15
7. Îngrășămintele minerale aplicate	kg NPK/ha	26—296	49,98	0,78	1,68	7	0,15
8. Masa de vreji	q/ha s.u.	11—17	50,04	0,72	1,55	—179	—0,08
9. Apa din sol în iunie-iulie	m ³ /ha	524—1198	50,33	0,43	0,93	5	0,18
10. Masa de buruieni după înflorit	kg/ha s.u.	122—1070	50,38	0,38	0,82	—1	—0,04
11. Coefic. de higroscopicitate a solului	c	2,2—7,9	50,40	0,36	0,78	—50	—0,20
12. Nr. de treceri mecanice prin cultură	nr.	3—6	50,44	0,32	0,69	39	0,24
13. Proporția de nisip în sol	%	15—35	50,54	0,22	0,47	—93	—0,12
14. Proporția de mîl din sol	%	5,4—17,2	50,57	0,19	0,41	123	0,09
15. Data plantării	zile aprilie	16—33	50,58	0,18	0,39	41	0,06
16. Înălțimea bilonului la recoltare	mm	57—230	50,60	0,16	0,35	2	0,09
17. Masa de buruieni înainte de înflorit	kg/ha s.u.	357—2425	50,60	0,16	0,35	0,4	0,06
18. Greutatea volumetrică a solului	g	1,34—1,76	50,64	0,12	0,26	2674	0,08
19. Apa din sol în aprilie-mai	m ³ /ha	546—1318	50,67	0,09	0,19	2	0,06
20. Îngrășămintele organice aplicate	t/ha	0—38	50,71	0,05	0,12	9	0,04
21. Capacitatea de apă capilară	mm	21—41	50,73	0,03	0,06	31	0,04
22. Raportul C/N al solului	raport	1,9—27,2	50,75	0,01	0,02	12	0,01
23. Epoca de executare a arăturii	zile/dec.	0—105	50,75	0,01	0,02	—1	—0,01
24. Conductivitatea hidraulică a solului	10 ^{—6} cm/s	29—720	50,76	0,00	0,00	0,05	0,002
Total	×	×	×	23,52	50,76	×	×

Numărul de treceri cu mijloace mecanice prin culturile de cartof s-a situat, sub acest aspect, pe locul 12, cu o contribuție de numai 0,69%, foarte mică comparativ cu influența factorilor amintiți mai sus.

S-a putut constata că acest calcul al regresiei multiple, cu eliminarea succesivă a variabilelor independente, poate da informații în două direcții: asupra intensității influenței factorilor, necesară pentru ordonarea lor din acest punct de vedere (cum a reieșit din tabelele 2—4), dar și asupra legăturilor cauzale dintre factorii cercetați. Acest lucru s-a putut observa deja, sub o anumită formă, la factorii clasați pe locurile 20—24 în tabelul 3, când a fost analizată cauzalitatea conținutului de amidon din tuberculi. Există însă o altă cale mult mai precisă, prin folosirea coeficienților de regresie standard sau β , care nu mai țin seamă de unitățile de măsură diferite ale factorilor (tabelul 5). Acești coeficienți sînt calculați la început pentru toți cei 24 factori analizați în sistem complex și apoi recalculați la eliminarea pe rînd a variabilelor, pentru fiecare factor în parte. Diferențele mai mari dintre coeficienții β inițiali și cei recalculați indică tocmai factorii dependenți de cel eliminat, precum și sensul legăturilor care există. Astfel, la eliminarea din calculul regresiei multiple a factorului *data plantării* a rezultat că: se diminuează (—0,160) efectul negativ al fenofazei plantat—răsărit (—0,334, alin. 20, tabelul 5); se diminuează (—0,110) efectul pozitiv al desimii de cuiburi determinată la înflorit (+0,405, alin. 23); se mărește (+0,055) efectul pozitiv al fenofazei înflorit—maturitate (+0,112, alin. 18); se diminuează (—0,032) efectul pozitiv al conținutului de K_2O în frunze (+0,153, alin. 10) etc.

În același fel s-au putut găsi factorii dependenți de *apa de rezervă din sol primăvara*. La eliminarea acestui factor a rezultat că: s-a mărit (+0,023) efectul pozitiv sau importanța apei din sol în perioada de vegetație (+0,222 alin. 3); s-a diminuat (—0,013) efectul pozitiv al masei mari de vreji (aparatură foliar mare, + 0,217, alin. 1); s-a diminuat (—0,010) efectul pozitiv al conținutului de K_2O în frunze (+0,143, alin. 10).

Cunoașterea acestor relații este foarte importantă în valorificarea mai departe a tuturor acestor rezultate.

2. *Calculul componentelor determinației, pe baza coeficienților de regresie determinați prin aproximații succesive.* După cum se știe, în cazul unei regresii multiple de forma:

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n,$$

dacă operăm substituțiile:

$$w = \frac{y - \bar{y}}{Sy} \text{ și } z_j = \frac{x_j - \bar{x}_j}{Sx_j},$$

Tabulul 5

Stabilirea relațiilor dintre factori cu ajutorul coeficienților de regresie standard
Regresii multiple cu producția de tuberculi (n = 100)

Factorii studiații	Valoarea coeficientului de regresie „β”						
	pentru toate cele 24 variabile independente	s-a eliminat influența var. 24: <i>data plantării</i>			s-a eliminat influența var. 4: <i>apa de rezervă din sol primăvara</i>		
		β	diferența	ordinea factorilor dependenți	β	diferența	ordinea factorilor dependenți
Determinația totală și redusă	73,10	72,54	0,56		72,82	0,28	
1. Masa de vreji	0,230	0,207	—0,023	6	0,217	—0,013	
2. Rezistența la penetrare primăvara	0,044	0,060	0,016		0,041	—0,003	2
3. Apa din sol în perioada de vegetație	0,299	0,322	0,023	5	0,222	0,023	1
4. Apa de rezervă în sol primăvara	—0,038	—0,049	0,011		×	×	
5. Atacul gindacului din Colorado	—0,094	—0,081	—0,013		—0,091	—0,003	
6. Infecția cu viroze a tuberculelor	0,071	0,065	—0,006		0,073	0,002	
7. Masa de buruieni înainte de înflorit	—0,165	—0,148	—0,017	7	—0,165	0,000	
8. Masa de buruieni după înflorit	—0,054	—0,055	0,001		—0,053	—0,001	
9. Masa de buruieni la recoltare	—0,033	—0,026	—0,007		—0,033	0,000	
10. Conținutul de K ₂ O în frunze	0,153	0,121	—0,032	4	0,143	—0,010	3
11. Conținutul de P ₂ O ₅ în frunze	—0,050	—0,062	0,012		—0,045	—0,005	
12. Conținutul de N proteic în frunze	0,054	0,062	0,008		0,053	—0,001	
13. Adâncimea cuibului de tuberculi	0,204	0,209	0,005		0,211	0,007	
14. Numărul de frunze la cuib	0,070	0,081	0,011		0,069	—0,001	
15. Numărul de tulpini la cuib	0,123	0,128	0,005		0,124	0,001	
16. Diametrul mediu al tulpinilor	0,140	0,128	—0,012		0,131	—0,009	4
17. Înălțimea medie a tulpinilor	0,092	0,090	—0,002		0,093	0,001	
18. Fenofaza înflorit-maturitate	0,112	0,167	0,055	3	0,121	0,009	5
19. Fenofaza răsărit-înflorit	—0,012	—0,012	0,000		—0,013	0,001	
20. Fenofaza plantat-răsărit	—0,334	—0,174	—0,160	1	—0,342	0,008	
21. Numărul de bulgări la plantare	0,061	0,041	0,020		0,057	—0,004	
22. Procentul de goluri	—0,151	—0,158	0,007		—0,152	0,001	
23. Desimea de cuiburi la înflorit	0,405	0,395	—0,110	2	0,411	0,006	
24. Data plantării	—0,175	×	×		—0,171	—0,004	

unde cu S s-au notat abaterile standard ale variabilelor observate, obținem ecuația de regresie standard :

$$w = \beta_1 z_1 + \beta_2 z_2 + \dots + \beta_n z_n.$$

Coefficientul de determinare total, numit pe scurt determinație, se poate exprima în acest caz prin relația :

$$R_w^2 = r_{wz_1} \beta_1 + r_{wz_2} \beta_2 + \dots + r_{wz_n} \beta_n,$$

unde cu r_{wz_j} am notat coeficienții de corelație dintre variabilele z_j și variabila w .

Termenii care compun partea din dreapta a egalității de mai sus vor fi numiți „componentele determinației”. Deoarece R_w^2 exprimă efectul total pe care îl au cele n variabile z asupra variabilei w , putem considera că un termen oarecare $r_{wz_j} \beta_j$ va reprezenta efectul relativ pe care îl are variabila z_j asupra variabilei w . Și deoarece coeficienții de corelație sînt invarianți la operația de standardizare, adică avem :

$$r_{wz_j} = r_{yx_j},$$

iar între coeficienții celor două ecuații de regresie există relația :

$$\beta_j = \frac{S_{x_j}}{S_y} b_j,$$

înseamnă că putem exprima componentele determinației printr-o serie de parametri care reprezintă legătura dintre variabilele x și y . Componentele determinației vor reprezenta deci într-un anumit mod efectul relativ al variabilelor x_j asupra variabilei y .

Pentru a putea calcula componentele determinației, trebuie să se calculeze mai întîi coeficienții de regresie standard β_j . În mod normal acești coeficienți se determină prin rezolvarea sistemului de ecuații :

$$r_{x_1 x_1} \beta_1 + r_{x_1 x_2} \beta_2 + \dots + r_{x_1 x_n} \beta_n = r_{yx_1}$$

$$r_{x_2 x_1} \beta_1 + r_{x_2 x_2} \beta_2 + \dots + r_{x_2 x_n} \beta_n = r_{yx_2}$$

$$\begin{array}{ccccccc} \cdot & & & & & & \cdot \\ \cdot & & & & & & \cdot \\ \cdot & & & & & & \cdot \\ \cdot & & & & & & \cdot \\ \cdot & & & & & & \cdot \end{array}$$

$$r_{x_n x_1} \beta_1 + r_{x_n x_2} \beta_2 + \dots + r_{x_n x_n} \beta_n = r_{yx_n}$$

Cînd numărul variabilelor de influență n este mare, pentru rezolvarea unui astfel de sistem de ecuații trebuie folosit un calculator electronic care are o memorie internă operativă de cel puțin $(n + 1)/2$ celule.

Aceasta înseamnă că pentru $n = 215$ ar fi fost necesară o memorie operativă de cel puțin 23 000 de celule. Calculatorul „DACCIC 200“ cu care s-a lucrat are însă o memorie operativă de numai 5 000 de celule,

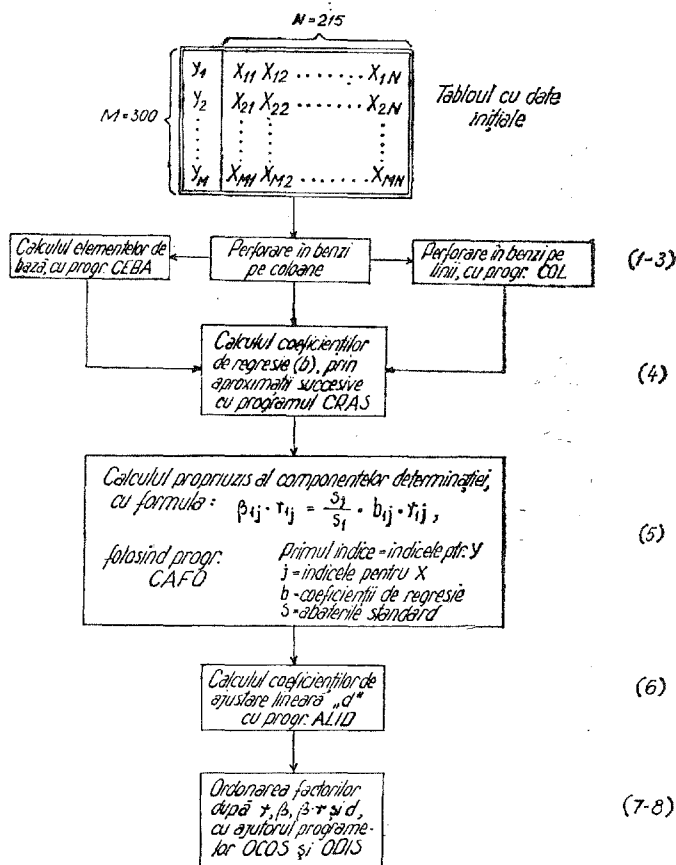


Fig. 4 — Calculul componentelor determinației.

Fig. 4 — Calculation of the determination coefficient components.

permițind deci rezolvarea în mod normal a unor sisteme de ecuații cu cel mult 100 de variabile.

În această situație s-a elaborat o metodă nouă de „determinare a coeficienților de regresie prin aproximații succesive“, reprezentată schematic, în cadrul întregului program de calcul al componentelor determinației, în figura 4.

La baza acestui program complex stau 8 subprograme necesare pentru pregătirea datelor și calcularea elementelor de bază.

Datele rezultate din observații pot fi prezentate concentrat sub forma unui tablou cu 300 de rânduri (linii) și 216 coloane, așa cum este arătat în figura 4 sus. Fiecare coloană conține observațiile pentru o variabilă.

Programul pentru calculul coeficienților de regresie prin aproximații succesive, numit CRAS, cere ca datele să fie perforate atât pe coloane cât și pe linii. Deoarece coloanele cu date se găseau înscrise în altă ordine într-un registru, a fost mai simplu ca datele să fie perforate inițial pe coloane. Din benzile astfel obținute s-a făcut apoi perforarea (copierea) datelor pe linii de câte 216 variabile, cu programul COLI. Din cauza memoriei reduse a calculatorului, această a doua perforare a datelor pe linii a fost necesar să se facă în două etape.

Programul CRAS cere de asemenea ca valorile medii și abaterile standard ale variabilelor, precum și coeficienții de corelație dintre variabile să fie calculate în prealabil, lucru care s-a realizat cu ajutorul programului CEBA.

Cu elementele de bază astfel pregătite, a urmat calculul coeficienților de regresie (b_j), prin aproximații succesive cu programul CRAS.

În continuare s-a trecut la calculul componentelor determinației cu formula:

$$\beta_j r_{wz_j} = \frac{Sx_j}{S_y} b_j r_{yx_j}$$

folosind programul CAFO.

Ca o completare s-au calculat și coeficienții de ajustare liniară „ d ” pentru toate perechile de variabile, luându-se drept criteriu de ajustare condiția de minim a sumei distanțelor la dreapta de ajustare. În acest scop s-a folosit programul ALID.

În final s-a făcut ordonarea celor 215 variabile independente după parametrii r , d , β și βr , cu ajutorul programelor OCOS și ODIS.

Rezultă că programul întreg de calcul al componentelor determinației furnizează sau oferă 4 elemente de bază sau coeficienți pe baza cărora poate fi apreciată intensitatea influenței factorilor și făcută ordonarea lor: coeficientul de corelație simplă „ r ”, coeficientul de ajustare liniară „ d ”, coeficientul de regresie standard „ β ” și componentele determinației, notat în continuare pe scurt „ βr ”. Acest ultim element înlocuiește practic valoarea „ $D_t - D_r$ ” de la calculul regresiei cu eliminarea succesivă a variabilelor, pretabil pentru maximum 35 variabile. Este pînă acum cel mai corespunzător element pentru analiza influenței și ordonarea după această influență a unui număr mare de factori.

Calculul componentelor determinației a fost aplicat pînă în prezent numai pentru analiza efectului principal, sintetic: producția globală de tuberculi. În tabelul 6 este redată ordonarea factorilor, încă codificați, după cele patru elemente furnizate de acest program de calcul. Compararea procedeeelor diferite se face față de ordonarea pe baza componentelor determinației (βr), care s-a verificat în toate calculele test ca cea mai veridică. Abaterea față de această clasare, pentru cele-

alte 3 elemente, a fost stabilită prin corelare simplă și exprimată prin coeficienții de corelație corespunzători. Această abatere se poate constata, este cu mici excepții treptat tot mai mare pentru coeficientul de regresie standard ($r = 0,67-0,82$), pentru coeficientul de ajustare lineară ($r = 0,41-0,69$) și pentru coeficientul de corelație simplă ($r = 0,01-0,61$). Se poate observa un lucru foarte important, că metoda corelării simple a factorilor cu efectul studiat, poate da rezultate chiar contrarii cu realitatea ($r=0,01$) la grupa 7 (cu factorii meteorologici).

Coeficienții de corelație r , obținuți în mod similar pentru toți cei 215 factori ordonați sub aspectul influenței lor în sistem complex asupra producției de tuberculi, au fost :

1,00 *** pentru ordonarea după coeficientul „ $\beta \cdot r$ ”

0,84 *** pentru ordonarea după coeficientul „ β ”

0,37 ** pentru ordonarea după coeficientul „ d ”.

-0,12 pentru ordonarea după coeficientul „ r ”.

Calculând valorile medii pe grupe pentru fiecare din cele 4 elemente de calcul (r , d , β și $\beta \cdot r$), a rezultat clasarea grupelor de factori după contribuția la realizarea producției (tabelul 7). Se confirmă și aici necorespondența corelației simple în sisteme polifactoriale. Clasarea după coeficienții d și β reprezintă abateri intermediare de la clasarea cea mai reală după componentele determinației $\beta \cdot r$.

Primele locuri, după importanță, revin factorilor de tehnologia culturii, bolilor și dăunătorilor și unor factori legați de creșterea și dezvoltarea plantei, urmînd grupele factorilor de chimia solului, fizica solului și ai regimului hidric al solului. În condițiile climatice asemănătoare din Depresiunea Bîrsei și din cei 3 ani experimentali favorabili culturii cartofului, factorii meteorologici nu au constituit factori limitativi ai producției.

Tabelul 8 cuprinde ponderea grupelor de factori în raport cu gradul de influențare care a fost stabilit. S-a ajuns la aceasta, prin repartizarea celor 215 factori în clase de cîte 15 factori după influența lor, și repartizarea apoi a factorilor din fiecare clasă pe cele 7 grupe de factori, ca valori absolute. Centrul net de greutate apare și în această situație la grupele 1, 2 și 3.

În tabelul 9 sînt nominalizați cei mai importanți factori, care au manifestat o influență semnificativă asupra nivelului producției de tuberculi în Depresiunea Bîrsei, în perioada 1968—1970. Pentru fiecare factor se indică de asemenea valoarea medie determinată, cu unitatea de măsură specifică, precum și coeficientul de regresie „ b ” corespunzător. Acest tabel poate servi drept indicator sau de orientare în stabilirea măsurilor care sînt necesare pentru ridicarea producției de cartof în această zonă la nivele superioare.

Apar o serie de rezerve noi pentru ridicarea producțiilor. Deosebit de semnificativă în acest sens este epoca de executare a arăturii

Clasarea factorilor din diferite grupe sub aspectul contribuției la realizarea

1. Tehnolog'ia culturii					2. Factorii legați de plantă					3. Bolii și dăunători					4. Regimul hidric al solului				
nr. cod	clasarea după:				nr. cod	clasarea după:				nr. cod	clasarea după:				nr. cod	clasarea după:			
	$\beta \cdot r$	β	d	r		$\beta \cdot r$	β	d	r		$\beta \cdot r$	β	d	r		$\beta \cdot r$	β	d	r
108	1	3	7	4	210	1	2	8	9	301	1	5	3	4	402	1	6	14	11
114	2	5	11	8	255	2	1	1	3	305	2	1	1	7	413	2	5	8	15
110	3	11	3	3	217	3	3	3	2	302	3	7	2	5	488	3	7	13	23
106	4	17	1	6	201	4	8	2	5	340	4	4	8	3	427	4	12	4	4
104	5	16	10	1	202	5	9	5	12	303	5	3	5	2	409	5	9	6	14
116	6	10	6	28	211	6	6	9	11	308	6	6	10	10	411	6	3	7	1
120	7	1	2	11	215	7	4	10	4	313	7	2	4	6	407	7	10	12	2
126	8	13	4	2	218	8	7	6	7	304	8	13	7	1	406	8	14	5	22
128	9	15	12	14	216	9	5	18	15	306	9	8	6	9	426	9	8	3	6
125	10	2	16	12	208	10	12	17	1	307	10	12	13	8	401	10	19	1	27
118	11	9	17	17	205	11	17	7	13	311	11	10	9	11	403	11	4	20	8
112	12	14	5	10	209	12	19	15	6	309	12	9	14	12	416	12	13	11	10
111	13	6	15	22	203	13	11	16	14	310	13	11	11	14	408	13	20	2	5
113	14	7	8	18	204	14	10	4	10	312	14	14	12	13	422	14	18	10	3
105	15	20	13	7	206	15	16	13	16						404	15	2	22	16
119	16	4	9	15	212	16	15	12	17						414	16	16	17	12
117	17	23	20	16	207	17	13	11	18						412	17	22	27	26
115	18	21	14	5	214	18	14	19	19						417	18	21	29	7
107	19	22	22	25	213	19	18	14	8						424	19	17	18	18
121	20	8	25	13											425	20	11	9	13
102	21	24	18	26											410	21	27	31	21
122	22	19	27	20											429	22	28	19	24
123	23	25	19	24											418	23	23	21	17
103	24	28	21	21											423	24	26	30	25
101	25	12	24	19											428	25	29	16	29
127	26	29	28	9											415	26	1	26	31
124	27	27	23	27											421	27	15	25	9
185	28	18	29	23											491	28	25	15	20
109	29	26	26	29											405	29	31	28	30
															420	30	24	24	19
															419	31	30	23	28
r	1,00	0,67	0,56	0,45		1,00	0,82	0,63	0,61		1,00	0,77	0,69	0,74		1,00	0,68	0,68	0,52
F S FP 5%		22 ***	13 **	7 *			35 ***	11 **	10 **			18 ***	13 **	14 **			25 ***	25 ***	11 **
		4,2					4,6					4,8				4,2			

Tabelul 6

producției globale, cu ajutorul principalelor elemente de ordonare

5. Fizica solului					6. Chimia solului					7. Factorii meteorologici									
nr. cod	clasarea după:				nr. cod	clasarea după:				nr. cod	clasarea după:				nr. cod	clasarea după:			
	$\beta \cdot r$	β	d	r		$\beta \cdot r$	β	d	r		$\beta \cdot r$	β	d	r		$\beta \cdot r$	β	d	r
522	1	2	1	16	609	1	6	4	2	701	1	4	7	58	899	38	33	48	47
514	2	6	8	4	615	2	1	1	11	710	2	1	3	21	791	39	67	59	42
517	3	9	18	2	602	3	8	10	13	719	3	5	23	63	854	40	68	22	35
502	4	16	12	7	606	4	9	6	1	716	4	2	15	52	806	41	69	11	55
515	5	7	6	26	612	5	4	2	4	722	5	3	28	27	866	42	72	37	46
516	6	11	5	13	614	6	10	11	6	704	6	7	1	66	794	43	74	36	14
523	7	13	9	6	610	7	7	3	3	713	7	6	19	28	812	44	28	4	67
521	8	5	7	8	613	8	3	14	16	707	8	8	14	64	803	45	27	10	18
526	9	3	14	14	616	9	2	7	19	725	9	9	38	41	917	46	41	63	13
518	10	8	4	10	617	10	12	5	18	731	10	10	2	5	797	47	71	29	40
524	11	4	2	9	608	11	15	9	12	737	11	13	55	38	914	48	56	39	70
525	12	1	15	15	601	12	13	12	8	734	12	11	12	53	881	49	73	30	71
506	13	15	17	27	603	13	14	8	10	728	13	12	26	56	884	50	44	58	12
520	14	10	10	5	620	14	20	13	14	740	14	14	17	50	788	51	24	5	68
527	15	14	27	18	605	15	11	19	15	743	15	15	9	57	896	52	49	31	60
511	16	17	3	19	604	16	17	16	17	746	16	16	27	36	848	53	30	43	72
519	17	21	22	20	619	17	18	20	20	749	17	17	13	24	770	54	70	46	69
512	18	19	21	28	611	18	5	15	9	752	18	18	56	15	869	55	61	50	31
508	19	20	11	22	618	19	19	18	7	758	19	20	25	45	908	56	48	51	6
501	20	18	19	23	607	20	16	17	5	755	20	19	8	48	842	57	57	33	59
509	21	22	24	12						761	21	21	69	29	920	58	26	67	20
513	22	12	26	3						764	22	22	44	65	893	59	64	21	8
503	23	26	25	17						767	23	23	16	34	902	60	36	35	30
504	24	24	20	24						857	24	45	18	9	863	61	38	32	61
505	25	25	28	25						833	25	37	53	22	875	62	55	62	7
507	26	23	13	1						872	26	58	71	25	887	63	66	47	19
528	27	27	23	11						779	27	25	42	32	773	64	34	54	74
510	28	28	16	21						905	28	39	52	26	785	65	63	24	51
										830	29	65	6	33	776	66	54	65	73
										911	30	46	49	2	815	67	42	64	17
										890	31	47	74	11	818	68	62	60	54
										809	32	50	34	16	821	69	29	61	44
										851	33	52	41	49	860	70	59	66	10
										878	34	40	20	1	839	71	31	70	3
										782	35	51	45	4	824	72	35	68	37
										836	36	43	73	23	845	73	53	72	39
										800	37	32	40	43	827	74	60	57	62
	1,00	0,82	0,64	0,29		1,00	0,68	0,41	0,31							1,00	0,68	0,53	—0,01
		53 ***	18 ***	3 —			16 **	6 *	2 —								62 ***	28 ***	0 —
	4,2					4,6										3,8			

Contribuția grupelor de factori la

Grupa de factori	Clasarea s-a făcut după valo-							
	1. componentele determinației „ $\beta \cdot r$ ”				2. coeficientul de regresie standard „ β ”			
	$\beta \cdot r$	%	cla-sarea	abat. /clas $\beta \cdot r$	β	%	cla-sarea	abat. /clas $\beta \cdot r$
Tehnologia culturii	0,0251	36	1	0	0,0556	19	3	+2
Factori legați de plantă	0,0194	26	2	0	0,0781	25	1	-1
Boli și dăunători	0,0128	18	3	0	0,0642	22	2	-1
Chimia solului	0,0047	7	4	0	0,0377	13	4	0
Fizica solului	0,0040	6	5	0	0,0312	11	5	0
Regimul hidric al solului	0,0040	6	6	0	0,0262	9	7	+1
Factori meteorologici	0,0004	1	7	0	0,0027	1	6	-1
Suma	×	100	×	0	×	100	×	6
Media	0,0100	×	×	0	0,0422	×	×	0,85

de bază, clasată pe primul loc atât la grupa I, cât și pe ansamblul factorilor. Fiecare zi de executare mai timpurie a arăturii față de luna decembrie, a adus în medie 97 kg/ha tuberculi în plus. Acest lucru indică marea importanță a proceselor chimice, fizice și biologice, care au loc după executarea arăturii și care determină pronunțat fertilitatea solului.

Pe primele locuri mai apar factorii desimea de cuiburi, îngrășământul organic la cartof, apoi dezvoltarea de timpuriu a unui aparat foliar bogat, combaterea buruienilor, a gândacului din Colorado, prevenirea infecției cu viroze și alți factori, cunoscuți de mult ca factori esențiali pentru producții mari.

Se pot observa și unele aspecte aparent anormale. În această situație este spre exemplu mărirea tuberculilor de sămînță, pe locul 3, tabelul 9 cu $b = -1,27$. Dar tuberculi mai mici de sămînță au dat producții mai mari în cazul de față, prin plantarea lor mai deasă, deci asigurarea desimii corespunzătoare de plante, pentru care coeficientul de regresie b este 2,72. Sau îngrășămintele aplicate plantei premergătoare ($b = -0,33$): ele au determinat producții mari în anul precedent la planta premergătoare, pentru care coeficientul de regresie b găsit este $-0,07$. Efectul favorabil al unei adîncimi mai mari de plantare ($b = -1,22$) poate fi explicat prin situarea întregului sistem radical mai profund în sol, ceea ce dăunează însă mai târziu prin adîncimea mare la care se găsește întregul cuib de tuberculi la recoltarea mecanizată.

Tabelul 7

realizarea producției de tuberculi

rile medii ale elementelor:

3. coeficientul de ajustare lineară „d“				4. coeficientul de corelație simplă „r“			
d	%	cla-sarea	abat. /clas. $\beta \cdot r$	r	%	cla-sarea	abat. /cals. $\beta \cdot r$
16,399	21	2	+1	0,223	12	5	+4
8,180	11	4	+2	0,348	19	2	0
35 907	45	1	-2	0,254	15	3	0
2 353	3	6	+2	0,232	13	4	0
2,541	4	5	0	0,196	11	6	+1
11,772	15	3	-3	0,131	7	7	+1
136	1	7	0	0,422	23	1	-6
×	100	×	10	×	100	×	12
11 041	×	×	1,43	0,258	×	×	1,71

Tabelul 8

Ponderea grupelor de factori în raport cu gradul de influențare
(întocmit pe baza componentelor determinației „ $\beta \cdot r$ “)

Clase după influența factorilor		Repartizarea factorilor pe clasele de influență, la diferite grupe:						
Numărul de ordine al factorilor	numărul de factori	1	2	3	4	5	6	7
1— 15	15	7	6	2				
16— 30	15	8	3	2	1		1	
31— 45	15	3	4	2	1	3	1	1
46— 60	15	2	1	1	4	2	5	
61— 75	15	1	1	2	1	7	2	1
76— 90	15	2		1	3	3	5	1
91—105	15	1	1	2	3	3	4	1
106—120	15		2		4	2	5	2
121—135	15	1		1	1	5	5	2
136—150	15	3	1	1	2	3	3	2
151—165	15	1						14
166—180	15							15
181—195	15							15
196—210	15							15
211—215	5							5
Total:	215	29	19	14	20	28	31	74

Tabelul 9

Factorii determinanți pentru producția de cartof, din diferitele grupe de factori cercetate
Regresii prin aproximații succesive (n = 300)

Nr. de ordine	Factorii	Comp. determ. $\beta \cdot r$	U.M.	Valoarea medie	Coef. regr. b (q/ha)
I. Tehnologia culturii cartofului					
1.	Epoca de executare a arăturii de bază	0,0777	zile/dec.	55	0,97
2.	Adâncimea de plantare	0,0661	mm	63,4	1,22
3.	Mărimea tuberculilor de sămînță	0,0474	mm $\varnothing$	44,3	-1,27
4.	Îngrășămîntul organic dat la cartof	0,0457	t/ha	17,7	2,27
5.	Îngrășămintele date la planta premergătoare	0,0430	ha/kg NPK	62,3	-0,33
6.	Procentul de goluri la recoltare	0,0354	%	13,5	-0,42
7.	Proporția de cartof din terenul arabil	0,0248	%	20,2	-1,29
8.	Numărul de tratamente fitosanitare	0,0219	nr.	20,2	5,71
9.	Desimea cuiburilor la recoltare	0,0207	mii cuib/ha	35,0	2,72
10.	Greutatea tuberculilor de sămînță	0,0195	g	53,0	-0,34
11.	Data plantării	0,0186	zile aprilie	16,9	-1,17
12.	Îngrășămintele chimice date la cartof	0,0184	kg/ha NPK	12,4	0,13
13.	Desimea cuiburilor la înflorit	0,0148	mii cuib/ha	37,1	1,66
14.	Înălțimea bilonului la recoltare	0,0042	cm	12,2	0,90
15.	Numărul de prașile manuale	0,0040	nr.	1,00	12,50
16.	Producția plantei premergătoare — prot. br.	0,0024	kg/ha	284	-0,07
17.	Producția plantei premergătoare — U.N.	0,0005	U.N./ha	3 047	-0,002
18.	Suprafața cultivată cu cartof în unitate	0,0003	ha	322	-0,08
19.	Numărul de prașile mecanice	0,0003	nr.	2,52	1,81
20.	Numărul de bulgări la plantare	0,0002	nr./ha	17,3	-0,002

II. Planta de catof (fenologie, morfologie, chimie)

1.	Înălțimea medie a tulpinilor	0,0500	cm	40,1	0,79
2.	Producția de vreji	0,0465	kg/ha s.u.	411	0,03
3.	Conținutul de P_2O_5 în frunze	0,0360	%/s.u.	0,68	-27,10
4.	Data răsăritului	0,0344	zile mai	17,9	0,64
5.	Data înfloritului	0,0341	zile iunie	16,3	-0,92
6.	Diametrul mediu al tulpinilor	0,0285	mm	7,59	4,42
7.	Adâncimea maximă a cuibului	0,0272	cm	13,0	-1,24
8.	Conținutul de K_2O în frunze	0,0267	%/s.u.	4,02	-4,01
9.	Conținutul de N proteic în frunze	0,0173	%/s.u.	28,8	1,12
10.	Fenofaza înflorit—maturitate	0,0107	zile	70,0	0,12
11.	Data maturității	0,0104	zile sept.	15,5	0,46
12.	Fenofaza plantat — răsărit	0,0091	zile	30,8	-0,29
13.	Numărul de tulpini la cuib	0,0046	nr.	4,54	1,40
14.	Fenofaza răsărit—înflorit	0,0017	zile	38,6	-0,36
15.	Numărul de frunze pe tulpini	0,0009	nr.	13,1	0,63

Tabelul 9 (continuare)

Nr. de ordine	Factorii	Comp. determ. $\beta \cdot r$	U.M.	Valoarea medie	Coef. regr. b (q/ha)
III. Boli și dăunători					
1.	Masa de buruieni înainte de înflorit	0,0595	kg/ha s.u.	178	—0,04
2.	Virusul răsucirii frunzelor	0,0324	%	1,87	—8,59
3.	Masa de buruieni după înflorit	0,0193	kg/ha s.u.	572	—0,01
4.	Masa de buruieni la recoltare	0,0117	kg/ha s.u.	1 063	—0,002
5.	Virozele complexe pe vegetație	0,0093	%	1,55	—5,12
6.	Atacul de Colorado	0,0071	F $\times$ I	59,6	—0,08
7.	Virusul X pe vegetație	0,0057	%	4,32	0,89
8.	Virusul Y pe vegetație	0,0039	%	1,09	0,91
9.	Atacul de mană în câmp — intensitatea	0,0032	%	32,8	—0,33
10.	Atacul de mană în câmp — frecvența	0,0018	%	62,0	—0,09
IV. Fizica și chimia solului					
1.	Rezistența la penetrare la recoltare, 0—20 cm	0,0135	kg/cm ²	7,48	—0,29
2.	Porozitatea totală în subsol	0,0103	%	38,5	0,50
3.	Rezistența la penetrare primăvara, 0—10 cm	0,0099	kg/cm ²	1,46	—4,80
4.	Rezistența la penetrare primăvara, 10—20 cm	0,0069	kg/cm ²	5,30	—0,57
5.	Rezistența la penetrare primăvara, 20—50 cm	0,0064	kg/cm ²	30,40	—0,20
6.	Proporția de nisip grosier în subsol	0,0040	%	15,0	0,20
7.	Greutatea volumetrică a solului	0,0032	g	1,57	—10,50
8.	Greutatea volumetrică a subsolului	0,0021	g	1,63	—9,45
9.	Proporția de ml din sol	0,0016	%	8,78	—0,60
1.	Conținutul de Ca în sol primăvara	0,0190	mc	17,2	—0,34
2.	Indicele pH al solului (CIK)	0,0132	i	5,52	1,38
3.	Aprovizionarea cu P ₂ O ₅ la înflorit	0,0087	mg	7,42	—0,39
4.	Aprovizionarea cu K ₂ O la înflorit	0,0086	mg	22,7	—0,21
5.	Conținutul de Ca în subsol	0,0076	mg	19,8	0,10
6.	Conținutul de Ca în sol la înflorit	0,0067	mc	16,6	—0,13
7.	Indicele pH al subsolului (CIK)	0,0038	i	5,98	0,96
8.	Conținutul de N-total în sol la înflorit	0,0033	%	0,26	21,10
9.	Deficitul de saturație T—S	0,0017	mc	3,32	3,26
V. Regimul hidric al solului și meteorologia					
1.	Apa din sol în mai, 0—25 cm	0,0204	m ³ /ha	923	0,03
2.	Apa din sol în septembrie	0,0108	m ³ /ha	890	0,02
3.	Apa din sol în iulie	0,0080	m ³ /ha	1 075	—0,01
4.	Apa din sol în iunie	0,0080	m ³ /ha	908	0,02
5.	Apa din sol în aprilie	0,0042	m ³ /ha	910	0,03
6.	Apa de rezervă a solului primăvara	0,0017	%	22,3	0,36
7.	Capacitatea de apă capilară în sol	0,0016	%	32,9	—0,21
8.	Capacitatea de apă capilară în subsol	0,0015	%	29,8	—0,15
9.	Coeficientul de higroscopicitate al solului	0,0013	%	4,77	2,14

Tabelul 9 (continuare)

Nr. de ordine	Factorii	Comp. determ. $\beta \cdot r$	U.M.	Valoarea medie	Coef. regr. b (q/ha)
1.	Suma precipitațiilor octombrie—martie	0,0129	mm	170	0,62
2.	Suma precipitațiilor în iunie	0,0044	mm	90,7	0,02
3.	Suma precipitațiilor în mai	0,0018	mm	86,3	0,08
4.	Suma precipitațiilor în aprilie	0,0014	mm	27,8	0,06
5.	Suma precipitațiilor în iulie	0,0011	mm	100,0	—0,03
6.	Suma precipitațiilor în august	0,0004	mm	76,8	0,01
7.	Temperatura medie a aerului aprilie—septembrie	0,0005	°C	15,1	—0,01

Mai sintetic și mai complet apar rezultatele pentru acest prim aspect: clasarea factorilor, în tabelul 10. În acest tabel s-au inclus cei mai importanți 50 factori din toți 215 factori analizați, după influența lor, indiferent de grupa din care fac parte.

Acești 50 factori au explicat variația producției de tuberculi între 22 și 392 q/ha în proporție de 74,83%. Pentru toți 215 factori, determinația totală a fost de 86,40%.

Exprimarea în % a influenței fiecărui factor este făcută față de sistemul cauzal întreg care a determinat producția în punctele cercetate, cu factori cunoscuți și alții încă omiși din studiu. Aceste cifre indică deci participarea sau contribuția reală a factorilor la acumularea producției de tuberculi, în complexitatea cadrului natural.

Coloana cu valorile extreme ale factorilor arată limitele pentru care sînt valabile toate influențele și relațiile care au fost stabilite și care vor fi mult aprofundate în etapele de prelucrare și interpretare următoare.

Asemănător ca mai sus, poate fi continuat și aici mult șirul de observații și concluzii privind cauzalitatea producției în condiții de cultură mare, completat cu relații cantitative de regresie.

Astfel fiecare zi de întârziere a plantatului între 1 aprilie și 3 mai a diminuat producția în medie cu 117 kg tuberculi (alin. 23), un tratament fitosanitar a mărit producția în medie cu 571 kg tuberculi (alin. 18), un procent în plus de infecție cu virusul răsucirii frunzelor a însemnat o pierdere medie de 895 kg/ha (alin.13) etc.

Diminuarea producției pentru fiecare kg de buruieni substanță uscată a fost în medie de —4 kg tuberculi cînd îmburuienarea a fost înainte de înflorit (alin. 3) și de —1...—0,2 kg tuberculi cînd îmburuienarea s-a manifestat numai după înfloritul plantelor de cartof (alin. 21 și 31).

Fiecare kg în plus de rezistență la penetrare a solului a diminuat producția de tuberculi cu 480 kg, cînd s-a manifestat în stratul de 0—10 cm adîncime, cu 57 kg în stratul de 10—20 cm adîncime și cu 20 kg în subsol.

Tabelul 10

Influența factorilor rezultați mai importanți pentru producția de tuberculi în Depresiunea Birsei
(Limitele de variație 22—392 q/ha; factori analizați 215; nr. de observații = 300)

Nr. crt.	Factorii	Grupa de fact.	Comp. determ. β . r	%	U.M.	Valoarea medie	Extremele	Coefic. regr. b q/ha
1.	Epoca de executare a arăturii de bază	1	0,0777	4,85	zile/dec.	55	0—105	0,97
2.	Adîncimea de plantare	1	0,0661	4,13	mm	63,4	40—89	1,22
3.	Masa de buruieni înainte de înflorit	3	0,0595	3,71	kg/ha s.u.	178	0—2 400	—0,04
4.	Înălțimea medie a tulpinilor	2	0,0500	3,12	cm	40,1	24—92	0,79
5.	Mărimea tuberculilor de sămînță	1	0,0474	2,96	mm $\varnothing$	44,3	36—45	—1,27
6.	Masa de vreji	2	0,0465	2,90	kg/ha s.u.	411	140—1 296	0,03
7.	Îngrășămintul organic dat la cartof	1	0,0457	2,85	t/ha	17,7	0—45	2,27
8.	Îngrășămintele date la planta pre-mergătoare	1	0,0430	2,68	kg/ha NPK	62,3	0—168	—0,33
9.	Conținutul de P_2O_5 în frunze	2	0,0360	2,25	%/s.u.	0,68	0,6—6,3	—27,10
10.	Procentul de goluri la recoltare	1	0,0354	2,21	%	16,7	0,5—35	—0,42
11.	Data răsăritului	2	0,0344	2,15	zile mai	17,9	1—34	0,64
12.	Data înfloritului	2	0,0341	2,13	zile iunie	16,3	1—35	—0,92
13.	Virusul răsucirii frunzelor pe vegetație	3	0,0324	2,02	%	1,87	0—6,6	—8,59
14.	Diametrul mediu al tulpinilor	2	0,0285	1,78	mm	7,59	5—10	4,42
15.	Adîncimea maximă a cuibului	2	0,0272	1,70	cm	13,0	6—19	—1,24
16.	Conținutul de K_2O în frunze	2	0,0267	1,67	%/s.u.	4,02	1,4—7,7	—4,01
17.	Procentul de cartof din suprafața arabilă	1	0,0248	1,55	%	20,2	13—34	—1,29
18.	Numărul de tratamente fitosanitare	1	0,0219	1,37	nr.	2,02	1—4	5,71
19.	Desimea de cuiburi la recoltare	1	0,0207	1,29	mii cuib/ha	35,0	18—47	2,72
20.	Apa din sol, în mai, 0—25 cm	4	0,0204	1,27	m ³ /ha	923	535—1 496	0,03
21.	Masa de buruieni după înflorit	3	0,0193	1,21	kg/ha s.v.	572	0—2 385	—0,01
22.	Conținutul de Ca în sol	6	0,0190	1,19	mc	17,2	3—96	—0,34
23.	Data plantării	1	0,0186	1,16	zile apr.	16,9	1—33	—1,17
24.	Îngrășămintele chimice date la cartof	1	0,0184	1,15	kg/ha NPK	124	0—362	0,13
25.	Conținutul de N-proteic în frunze	2	0,0173	1,08	%/s.u.	28,8	20—41	1,12

Tabelul 10 (continuare)

Nr. crt.	Factorii	Grupa de fact.	Comp. determ. $\beta. r$	%	U.M.	Valoarea medie	Extremele	Coefic. rcgr. b q/ha
23.	Procentul de goluri la înflorit	1	0,0161	1,01	%	13,5	2—46	—0,29
27.	Densimea cuiburilor la înflorit	1	0,0148	0,92	mii cuib/ha	37,1	22—53	1,66
28.	Rezistența la penetrare la recoltare, 0—20 cm	5	0,0135	0,84	kg/cm ²	7,48	0,7—32	—0,29
29.	Indicele pH al solului (Cl K)	6	0,0132	0,82	l	5,52	3,6—7,5	1,38
30.	Suma precipitațiilor oct.—martie	7	0,0129	0,81	mm	170	165—177	0,62
31.	Masa de buruieni la recoltare	3	0,0117	0,73	kg/ha s.v.	1 063	20—5 360	—0,002
32.	Apa din sol în septembrie, 0—25 cm	4	0,0108	0,67	m ³ /ha	890	553—1 302	0,02
33.	Fenofaza înflorit—maturitate	2	0,0107	0,67	zile	70,0	86—101	0,12
34.	Data maturității	2	0,0104	0,65	zile sept.	15,5	6—30	0,46
35.	Porozitatea totală în subsol	5	0,0103	0,64	%	38,5	28—47	0,50
36.	Rezistența la penetrare primăvara, 0—10 cm	5	0,0099	0,62	kg/cm ²	1,46	0,6—4,9	—4,80
37.	Virozele complexe pe vegetație	3	0,0093	0,58	%	1,55	0—2,9	—5,12
38.	Fenofaza plantat—răsărit	2	0,0091	0,57	zile	30,8	20—46	—0,29
39.	Aprovizionarea solului cu P ₂ O ₅ la înflorit	6	0,0087	0,54	mg	7,42	1—30	—0,39
40.	Aprovizionarea solului cu K ₂ O la înflorit	6	0,0086	0,54	mg	22,7	9—29	—0,21
41.	Apa din sol în iulie, 0—25 cm	4	0,0079	0,49	m ³ /ha	1 075	586—1 369	—0,01
42.	Conținutul de Ca în subsol	6	0,0076	0,47	mc	19,8	4—89	0,10
43.	Atacul gândacului din Colorado	3	0,0071	0,44	F × I	59,6	0—134	—0,08
44.	Rezistența la penetrare primăvara, 10—20 cm	5	0,0069	0,43	kg/cm ²	5,30	1—13	—0,57
45.	Rezistența la penetrare în subsol	5	0,0064	0,40	kg/cm ²	30,4	11—29	—0,20
46.	Virusul X pe vegetație	3	0,0057	0,36	%	4,32	0—33	0,89
47.	Producția plantei premergătoare (AD)	1	0,0046	0,29	kg/ha	273	56—858	—0,07
48.	Numărul de prașile manuale	1	0,0040	0,25	nr.	1,00	0—2	12—50
49.	Proporția de nisip în subsol	5	0,0040	0,25	%	15,0	1—59	0,20
50.	Conținutul de N-total în sol	6	0,0033	0,22	%	0,26	0,1—0,51	21,10

Total 74,83%

Determinația totală pentru 215 factori = 86,40%

Avînd calculatorul alimentat cu toate datele culese, oricare din aceste relații cantitative poate fi solicitată mai concret pentru anumite situații în timp sau spațiu. Deci, clasarea factorilor este completată încă în primă etapă de valorificare a datelor cu relații cantitative prețioase.

Deși rezultatele obținute folosind componentele determinației pot fi considerate bune, preocuparea pentru perfecționarea metodelor de prelucrare a rezultatelor în direcția ordonării sau clasării factorilor după contribuția lor, continuă. Un prim obiectiv este testarea semnificației coeficienților de regresie calculați. Apoi se vor încerca și adapta și alte metode de calcul pentru analiza primară a unor asemenea sisteme cu foarte mulți factori.

De asemenea există preocupări pentru o ordonare multilaterală a factorilor, concomitent prin prisma mai multor efecte sau criterii. Mai întîi calculul componentelor determinației va fi extins și asupra altor variabile dependente, cum sînt diferitele calități fizice și tehnologice ale producției, starea fitosanitară a tuberculilor recoltați ș.a., iar apoi concomitent asupra mai multor efecte finale.

*

În etapele următoare de prelucrare a datelor, numărul mare de factori determinați permite oricînd aprofundarea cercetărilor. Dacă în prima etapă a rezultat o ordonare a factorilor cauzali după importanța lor, acum se poate merge mai departe, cu ajutorul aceluiași material, pentru cunoașterea mai profundă a factorilor găsiți esențiali sau de bază, în special a celor care sînt greu de influențat direct, prin mijloacele la îndemîna cultivatorului.

Astfel, oricare din factorii cercetați poate fi considerat în continuare variabilă dependentă (Y), alegîndu-se în jurul lui din întregul material cifric toți acei factori care se presupune că pot fi în legătură cauzală. Aceste noi sisteme sau subsisteme cauzale se supun apoi aceluiași calcule (pentru $DT-Dr$, β sau $\beta.r$), stabilind pe baza unuia din aceste elemente de analiză mai departe legăturile cauzale pentru noul factor, considerat acum variabilă dependentă.

Lucrînd în acest mod, se pot obține relativ ușor și fără multe cheltuieli suplimentare, din aceleași date deja înregistrate în calculator, informații sau răspunsuri la o serie de întrebări, ca de exemplu :

a) Care sînt cauzele care determină influența pozitivă sau negativă a unor factori asupra acumulării producției ? De exemplu : tasarea solului, deficitul de saturație $T-S$, lungimea fenofazei răsărit-înflorit, etc.

b) Care sînt cauzele care favorizează sau inhibă manifestarea unei boli sau unui dăunător ? De exemplu : mana, virozele, gîndacul din "Colorado etc.

c) Care sînt factorii care determină anumite calități ale producției? De exemplu: procentul de amidon, proporția de tuberculi mari, mici sau mijlocii, diferitele însușiri culinare, etc.

Sau invers:

d) Care sînt verigile (factorii) prin intermediul cărora se manifestă acțiunea anumitor factori? De exemplu: epoca de executare a arăturii, epoca de plantare, îngrășămintele organice date la cartof, elementele N, P și K folosite ca îngrășămintă chimice etc.

Se pot stabili deci pe această cale atît cauzele unui efect oarecare (întrebările a-c) cît și efectele unei cauze oarecare (întrebarea d).

Este de înțeles că pentru a fi posibile toate aceste răspunsuri, complet și competent, volumul sau „banca“ de date trebuie să fie cît mai mare: mulți factori cauzali și multe efecte, determinate în cît mai multe puncte de observație bine repartizate. Dar odată adunate aceste date, ele constituie un izvor informațional aproape inepuizabil, atît pentru condițiile de producție din care provin, cît și pentru multiplele probleme de cercetare.

Pentru asemenea probleme științifice mai grele, urmează apoi etapa următoare, de constituire, calculare și interpretare a „modelelor“. Aceste modele matematice polifactoriale constituie un instrument prețios pentru simularea unor fenomene așa cum se petrec în natură, cu participarea concomitentă a mai multor factori, opus metodei de studiere individuală a factorilor prin menținerea constantă a celorlalți, ceea ce nici nu este posibil în natură. În figura 2 este schițat un model simplu, cu 12 factori cauzali, care poate rezolva la un nivel superior aceeași problemă pentru care tehnica experimentală actuală oferă o schemă experimentală trifactorială. Pentru rezolvarea matematică a modelelor, se impune adaptarea metodei de calculare a coeficienților „path“ (Ferrari, 1964; Le Roy, 1967), care furnizează pentru fiecare legătură între 2 factori un coeficient special de regresie, numit coeficient „path“, pentru exprimarea sensului și intensității de acțiune. Avantajul mare al acestor cercetări constă deci și în aceea că, toate relațiile mai mult sau mai puțin complexe, sînt exprimate cantitativ și nu numai calitativ, ca de exemplu în cazul analizei varianței sau al altor metode de calcul.

*

Aceste rezultate preliminare, obținute pentru o zonă limitată, deja după o primă etapă de prelucrare și fără interpretare completă, confirmă perspectiva și necesitatea abordării unor asemenea cercetări multidimensionale în agricultură. Marile avantaje care le aduc (realitatea naturală, rapiditatea, multilateralitatea, rentabilitatea și multe altele), nu pot fi contestate, la fel însă cum nu poate fi contestată nici valoarea tehnicii experimentale tradiționale în cîmpul experimental. Ambele aceste tehnici trebuie să fie dezvoltate paralel și trebuie să se comple-

teze reciproc în rezolvarea tuturor problemelor complet și diferențiat pentru scopurile pentru care se cercetează.

Valoarea acestor date și rezultate preliminare obținute, constă de asemenea în faptul că ele au furnizat și furnizează în continuare singurul material primar pe baza căruia pot fi adaptate sau elaborate tehnicile noi de calcul corespunzătoare și întreaga procedură de realizare a cercetării „fără intervenție“ pe teren.

RESULTS ON THE USE OF THE „INTERVENTION-FREE“ RESEARCH METHOD FOR THE ANALYSIS OF FACTORS DETERMINING POTATO PRODUCTION (1ST REPORT)

SUMMARY

Between 1968 and 1970, an „intervention-free“ study was conducted in the commercial potato crops located in the Birsă Depression. The study comprised 215 causal factors (with $n=300$), determining the quality and quantity of tuber production (29 final effects). All the factors regarding crop technology, crop health, plant morphology and phenology, soil physics and chemistry, soil hydrology and characterization of climate conditions, were processed statistically by means of „the calculation of the determination coefficient components“ using a DACICC 200 computer, a real quantitative classification and characterization (regression coefficients) of these factors being obtained under the aspect of their contribution to tuber yields. In further studies, basic factors estimated as important for production and its quality will be analyzed using different factorial analysis methods and by the development of poly-factorial causal models. This method appears very promising as a reliable, fast and highly effective informational system under the aspects of both data volume and thorough study of all aspects.

ERGEBNISSE ZUR VERWENDUNG DER FORSCHUNGSMETHODE „OHNE EINGRIFF“ FÜR DAS STUDIUM DER FAKTOREN WELCHE DIE KARTOFFELPRODUKTION BESTIMMEN

ZUSAMMENFASSUNG

In den Jahren 1968–1970 wurde vom Forschungsinstitut für Kartoffel- und Zuckerrübenbau, in den Grosskulturen für Kartoffel aus der Depresiunea Birsei, eine Untersuchung „ohne Eingriff“ durchgeführt, die 215 kausale Faktoren (mit $n=300$) enthielt, welche die Menge und Qualität der Knollenerzeugung bestimmen (29 Endeffekte). Alle diese Faktoren, die Technologie des Anbaues, den phytosanitären Zustand, die Morphologie und Phänologie der Pflanze, die Physik und Chemie des Bodens, die Hydrologie des Bodens und die meteorologischen Bedingungen betreffend wurden statistisch verarbeitet durch die „Berechnung der Determinationskomponenten“ mit dem Rechner DACICC 200 und man erhielt eine reelle quantitative Klassifizierung und Charakterisierung (Regressionskoeffizienten) dieser Faktoren im Hinblick auf ihren Beitrag zur Verwirklichung

der Knollenproduktion. In noch nachfolgenden Berechnungsetappen, werden die grundlegenden Faktoren analysiert, die man als bedeutender für die Produktion und die Qualität derselben fand, durch verschiedene Methoden der Faktorenanalyse und durch Aufstellung polyfaktorielien Kausalmodellen. Diese Forschungsmethode erweist sich von grosser was Aussicht für die Zukunft, als ein sicheres, rasches und sehr wirksames Informationssystem, die Anzahl der Daten und die allseitige Ergründung betrifft.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ИССЛЕДОВАНИЯ „БЕЗ ВМЕШАТЕЛЬСТВА“ ДЛЯ АНАЛИЗА ФАКТОРОВ, ОБУСЛОВЛИВАЮЩИХ УРОЖАЙ КАРТОФЕЛЯ (СООБЩЕНИЕ I)

РЕЗЮМЕ

В 1968 — 1970 гг., Научно-исследовательским институтом картофелеводства и свекловодства проводились в производственных культурах картофеля на низменности Бырсы исследования „без вмешательства“, охватывающие 215 причинных факторов (с $n = 300$), обусловливающих количество и качество урожая клубней (29 конечных эффектов). Все эти факторы, касающиеся технологии культуры, фитосанитарного состояния, морфологии и фенологии растений, физики и химии почвы, ее гидрологии и характеристики метеорологических условий, подверглись статистической обработке путем „вычисления компонентов определения“ на счетной машине „DACICC 200“, причем была получена классификация и количественная реальная характеристика (коэффициенты регрессии) этих факторов в отношении участия их в получении урожая клубней. На следующих этапах вычислений будут анализироваться далее основные факторы, считающиеся важными для урожая и его качества, с помощью различных методов факториального анализа и составления многофакторных причинных моделей. Этот метод исследования оказался весьма перспективным в качестве надежной информационной системы, быстрым и очень эффективным в отношении объема данных и углубления всех аспектов.

BIBLIOGRAFIE

- Ehrendorfer K., 1965, *Dezvoltarea cercetărilor agricole*, Referat ținut la seminarul „Probleme actuale ale cercetărilor agricole“, Linz—Austria (traducere), C.I.D.A.S., București.
- Ferrari Th. J., 1964, *Auswertung biologischer Kettenprozesse mit Hilfe von Pfadkoeffizienten*, Biometrische Z., 6.
- Ferrari Th. J., 1965, *Cercetarea cu și fără intervenție*, Referat ținut la seminarul „Probleme actuale ale cercetărilor agricole“, Linz—Austria (traducere), C.I.D.A.S., București.
- Nicolau E., 1971, *Teoria sistemelor*, Progresele științei, 7, 11.
- Le Roy H. L., 1967, *Kennen sie die Methode des Pfadkoeffizienten? Einige Regeln und Anwendungsmöglichkeiten*, Biometrische Z., 2.
- Le Roy H. L., 1969, *Betrachtungen zur Kausal- und Regressionsanalyse: Denken in Modellen*, Schweiz. Landw. Forsch., 8, 1.
- Schatelles T., 1967, *Modelul în științele economice*, Edit. politică, București.
- Schmetterer L., 1965, *Posibilități de prelucrare a problemelor biologice*, Referat ținut la seminarul „Probleme actuale ale cercetărilor agricole“, Linz—Austria (traducere) C.I.D.A.S., București.

PROIECTAREA UNEI EXPERIENȚE ORTOGONALE PENTRU STUDIUL RĂSPUNSULUI DE ORDINUL DOI

M.C. TOFAN și GH. PAMFIL

În lucrare este expusă o metodă de proiectare a experiențelor pentru realizarea unor deziderate de simplificare a acestora avînd la bază un criteriu de reducere a volumului de calcul. În baza metodei expuse, pentru experiment, se realizează simplificarea punerii experienței prin reducerea numărului de variante la un număr minim necesar unei interpretări corecte. S-a folosit ca mijloc de comparare o experiență cu N, P, K efectuată în vase de vegetație. Modelul prezentat oferă un instrument eficient în interpretarea experiențelor putînd fi dezvoltat pentru orice număr de variabile.

Una din preocupările agrobiologice este determinarea unor relații corelative care să permită exprimarea proprietăților sau calităților unei plante în funcție de condițiile naturale sau forțate în care se cultivă. Fie m numărul variabilelor ce descriu aceste condiții. Odată cu creșterea numărului de variabile volumul de calcul implicat în determinarea funcțiilor crește exponențial.

Dacă se alege drept criteriu reducerea volumului de calcul pentru interpretarea unui experiment, atunci problema are drept soluție un proiect compus dintr-o succesiune de tratamente, astfel încît sistemul asociat de ecuații care definește coeficienții răspunsului să fie cît mai simplu. În continuare se vor dezvolta două proiecte cu trei variabile independente și aplicații numerice pe un experiment privind influența îngrășămintelor N, P_2O_5 și K_2O asupra variabilei dependente, producția (Y) (tabelul 5) de cartofi obținută în vase de vegetație.

a) Ecuații fundamentale

Într-o experiență, variabilele de comandă parcurg un șir finit de valori. Fie variabila x_i ($i = 1, n$) una din acestea. Șirul de valori numerice :

$$X_{i1}, X_{i2}, X_{i3}, \dots, X_{in},$$

După felul cum se definește măsura vectorului $\vec{e}(t)$ distingem :
— măsura introdusă prin norma sferică :

$$M = \vec{e}(t) \cdot \vec{e}(t) = \sum_{t=1}^n e^2(t) \quad (3)$$

— măsura introdusă prin norma cubică :

$$a = \max / e(t) / \quad (4)$$

$$(t = 1, n)$$

Consecutiv acestor norme, criteriul de cea mai bună aproximație poate fi redat prin găsirea vectorului $\vec{B}$ astfel încît să se realizeze :

$$\min \sum e^2(t), \text{ (GAUSS)} \quad (5)$$

sau :

$$\min \max / e(t) / \text{ (CEBÎȘEV)} \quad (6)$$

Urmărind în cele ce urmează satisfacerea criteriului Gauss, putem asocia problemei liniare (1) sistemul de condiții :

$$\frac{\delta M}{\delta b_j} = 0, \quad (j = 0, m), \quad (7)$$

Acesta revine la a scrie :

$$\frac{\delta}{\delta b_j} \left\{ \sum_{t=1}^n \left[y(t) - \sum_{i=0}^m b(i) x(i, t) \right]^2 \right\} = -2 \sum_{t=1}^n \left[y(t) - \sum_{i=0}^m b(i) x(i, t) \right] x(j, t) = 0,$$

unde $j = (0, m)$. În definitiv sistemul de $(m+1)$ ecuații în necunoscutele $b_0, b_1, b_2, \dots, b_m$, se poate scrie :

$$\left[\sum_{t=1}^n x(j, t) \sum_{i=0}^m x(i, t) \right] b(i) = \sum_{t=1}^n x(j, t) y(t), \quad (8)$$

$$\sum_{i=0}^m \sum_{t=1}^n [x(i, t) x(j, t)] b(i) = \sum_{t=1}^n x(j, t) y(t), \quad (j = 0, m), \quad (9)$$

$$\begin{bmatrix} (0,0) & (0,1) & (0,2) & \dots & (0,m) \\ (1,0) & (1,1) & (1,2) & \dots & (1,m) \\ (2,0) & (2,1) & (2,2) & \dots & (2,m) \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ (m,0) & (m,1) & (m,2) & \dots & (m,m) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (0,y) \\ (1,y) \\ (2,y) \\ \vdots \\ (m,y) \end{bmatrix},$$

unde:

$$(i, i) = \sum_{t=1}^n x^2(i, t) = \vec{X}_i \cdot \vec{X}_i \quad (10)$$

$$(i, j) = \sum_{t=1}^n x(i, t) x(j, t) = \vec{X}_i \cdot \vec{X}_j, \quad (11)$$

$$(i, y) = \sum_{t=1}^n x(i, t) y(t) = \vec{X}_i \cdot \vec{Y}. \quad (12)$$

Problema determinării coeficienților formei liniare (1) revine obiectiv la transformarea sistemului :

$$(i, j) \cdot B = (i, Y), \quad (13)$$

într-un sistem echivalent, în care matricea (i, j) a momentelor de ordinul II să se reducă la o formă diagonală :

$$\begin{bmatrix} d_0 & & & \\ & 0 & & \\ & d_1 & & \\ 0 & & \ddots & \\ & & & d_m \end{bmatrix} \vec{B} = \vec{Y}^*, \quad (14)$$

$$(\backslash d_i \backslash) B = Y^*,$$

și imediat :

$$B = \begin{bmatrix} \frac{1}{d_0} & & & \\ & 0 & & \\ & \frac{1}{d_1} & & \\ 0 & & \ddots & \\ & & & \frac{1}{d_m} \end{bmatrix} \cdot \vec{Y}^*, \quad (15)$$

$$B = (\backslash d_i \backslash)^{-1} \vec{Y}^*$$

Se numesc proiecte ortogonale, șiruri finite de replici astfel concepute încât matricea (i, j) să rezulte diagonală. Condiția de ortogonalitate pentru vectorii de comportare este :

$$(i, j) = \vec{X}_i \cdot \vec{X}_j = \sum_{t=1}^n \vec{X}(i, t) \vec{X}(j, t) = 0$$

unde $(i = 1, m), (j = 1, m),$ și $i \neq j$

Dacă urmărim construirea unui răspuns liniar, proiectul minimal impune două nivele pentru fiecare din variabilele argument. Ele se denumesc proiecte factoriale ortogonale și pentru cazul propus au forma 2^k .

b) Proiectarea experiențelor.

Modelul liniar. S-a văzut în secțiunea anterioară, că din punct de vedere matematic este relativ ușor să fie parcurse calculele necesare găsirii funcției de răspuns liniar, chiar pentru un număr mare de variabile. Volumul calculelor crește într-o analiză liniară cu $(n^2 \times m^2)$. Din acest motiv atunci când nivelul variabilelor poate fi controlat și comandat, în munca de cercetare experimentală, este firesc să se organizeze un set de date, sau să se proiecteze întregul experiment în așa fel încât calculul suprafeței de răspuns :

$$\sum_{i=1}^m b(i) X(i, t) + b_0 = \psi(X_1, X_2, \dots, X_m), \quad (16)$$

din reprezentarea: $\vec{y} = \vec{\psi} + \vec{e}$,

să implice un volum minim de operații. Această proiectare prezintă o deosebită importanță în calculele de optimizare a proceselor.

Modelele de proiectare a experiențelor sînt puse la punct pentru suprafețele de răspuns de ordinul I și II. Aceste suprafețe sînt denumite în calculele de optimizare funcții obiectiv sau criterii de optim. Tratamentele proiectate se vor denumi în continuare și replici.

Suprafața răspunsului liniar. Experimentul 2^3 factorial are drept matrice asociată matricea M_0 din tabelul 2, unde se codifică cele două nivele cu valorile +1. —1. Ecuațiile normale devin pentru acest caz :

$$\begin{bmatrix} 8 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 8 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 8 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 8 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Sigma X(0, t) y(t) \\ \Sigma X(1, t) y(t) \\ \Sigma X(2, t) y(t) \\ \Sigma X(3, t) y(t) \end{bmatrix}, \quad (17)$$

($t = 1, 8$),

CODIFICARE

Tabelul 2

Tratament	X_0	X_1	X_2	X_3	Y
(i)	1	—1	—1	—1	$Y_1 = 605$
(a)	1	1	—1	—1	$Y_2 = 723$
(b)	1	—1	1	—1	$Y_3 = 601$
(ab)	1	1	1	—1	$Y_4 = 720$
(c)	1	—1	—1	1	$Y_5 = 604$
(ac)	1	1	—1	1	$Y_6 = 735$
(bc)	1	—1	1	1	$Y_7 = 673$
(abc)	1	1	1	1	$Y_8 = 784$

cu soluția imediată :

$$b_1 = \frac{1}{8} \sum_{t=1}^8 x(i, t) y(t), (i = 0, 1, 2, 3), \quad (18)$$

Suprafața răspunsului de ordinul II. Forma generală a răspunsului de ordinul II este :

$$y = b_0 + 2b_1 x_1 + 2b_2 x_2 + b_{11} x_1^2 + b_{22} x_2^2 + 2b_{12} x_1 x_2 + e \quad (19)$$

reprezentabil prin produsul matriceal :

$$[X_1 \ X_2 \ 1] \cdot \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & b_1 \\ b_{21} & b_{22} & b_2 \\ b_1 & b_2 & b_0 \end{bmatrix} \cdot \begin{Bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ 1 \end{Bmatrix} = (\bar{X}, B\bar{X}). \quad (20)$$

Forma (19) cuprinde pe lângă termenii liniari x_1, x_2 termenii patratici x_1^2, x_2^2 și produsul mixt $x_1 x_2$.

În scopul determinării suprafeței de răspuns, fiecare variabilă trebuie să aibă cel puțin trei nivele, fapt care sugerează utilizarea proiectelor 3^k factoriale. Cele trei nivele se codifică în mod asemănător :

$$-1, 0, 1,$$

dar pentru mai mult de trei variabile, setul experimental devine foarte mare :

$$3, 9, 27, 81, \dots, 3^k,$$

unde k reprezintă numărul variabilelor.

În general, coeficienții termenilor patratici se pot determina cu precizie slabă în proiectele 3^k factoriale, ceea ce nu justifică utilizarea unui set atât de mare. Cu o precizie comparabilă se poate concepe un experiment, care să aibă la bază un model cu două nivele, 2^k factorial, peste care să se suprapună variante complimentare astfel încît răspunsul de ordinul II să fie determinat.

c) *Proiectul central compus*

Peste modelul din matricea M_0 , prezentată în tabelul 2, se suprapune setul de variante ortogonale două câte două sau coliniare pe rînd :

$$\begin{aligned} (-\alpha, 0, 0) & \quad (\alpha, 0, 0) \\ (0, -\alpha, 0) & \quad (0, \alpha, 0) \\ (0, 0, -\alpha) & \quad (0, 0, \alpha) \end{aligned} \quad (21)$$

deci în total

$$Vk = 2k + 2k + 1 \quad (22)$$

unde V_k — numărul variantelor la care se adaugă o variantă centrală (tabelul 3).

Tabelul 3

X_0	X_1	X_2	X_3	Y
1	-1	-1	-1	Y_1
1	1	-1	1	Y_2
1	-1	1	-1	Y_3
1	1	1	-1	Y_4
1	-1	-1	1	Y_5
1	1	-1	1	Y_6
1	-1	1	1	Y_7
1	1	1	1	Y_8
1	0	0	0	Y_9
1	1	0	0	Y_{10}
1	0	1	0	Y_{11}
1	0	0	1	Y_{12}
1	-1	0	0	Y_{13}
1	0	-1	0	Y_{14}
1	0	0	-1	Y_{15}

Pentru trei variabile rezultă :

$$V_3 = 2 \cdot 3 + 2^3 + 1 = 15$$

variante, redată în matricea de observație din tabelul 3, selectată din tabelul 5.

Valoarea poate fi aleasă astfel încît să dea proiectului o maximă simetrie în jurul punctului staționar.

Creșterea poate fi condusă în două etape, așa cum de altfel se sugerează prin generarea proiectului :

— Se studiază forma liniară cu ajutorul proiectului $2k$ factorial, urmărindu-se în acest fel eroarea introdusă prin liniarizare. Dacă această eroare este mare, se apreciază poziția centrului, pentru a trece la a doua etapă.

— Studiul răspunsului patratric prin considerarea celor $2k + 1$ tratamente ale proiectului central compus. Apare evidentă posibilitatea ca în urma parcurgerii primei etape, să se constate o asimetrie în care caz este rațională o construcție a unui proiect necentral.

d) Proiecte compuse asimetrice

Cel mai simplu model necentral. Într-o primă etapă de tatonare a răspunsului de ordinul II necentral, vom apela numai la k tratamente noi, cite un tratament pentru fiecare variabilă. Nivelul fiecărui factor se deplasează la $1 + \alpha$, atunci cînd se apreciază o apropiere mai mare

a punctului staționar de starea $+1$ decât de starea -1 , și invers la $-1 - \alpha$, când apropierea se realizează mai mult în sensul -1 decât în sensul $+1$. Spre exemplu, în cazul a trei variabile, dacă apropierea punctului staționar se apreciază a fi mai mare către tratamentul $(1, -1, 1)$ atunci vom suplimenta experiența 2^k factorială cu tratamentele :

$$(1+\alpha, -1, 1),$$

$$(1, -1-\alpha, 1),$$

$$(1, -1, 1+\alpha).$$

Răspunsul proiectului codificat revine la rezolvarea sistemului :

$$\begin{bmatrix} 15 & 0 & 0 & 0 & 10 & 10 & 10 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 10 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 10 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 10 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 10 & 0 & 0 & 0 & 10 & 8 & 8 & 0 & 0 & 0 \\ 10 & 0 & 0 & 0 & 8 & 10 & 8 & 0 & 0 & 0 \\ 10 & 0 & 0 & 0 & 8 & 8 & 10 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 8 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 8 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 8 \end{bmatrix} \begin{pmatrix} b'_0 \\ b'_1 \\ b'_2 \\ b'_3 \\ b'_{11} \\ b'_{22} \\ b'_{33} \\ b'_{12} \\ b'_{13} \\ b'_{23} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (0 \ y) \\ (1 \ y) \\ (2 \ y) \\ (3 \ y) \\ (11 \ y) \\ (22 \ y) \\ (33 \ y) \\ (12 \ y) \\ (13 \ y) \\ (23 \ y) \end{pmatrix},$$

unde ținând cont de transformarea de coordonate făcută :

$$X' = \frac{1}{5} X - 2,$$

avem

$$b'_0 = \frac{2}{5} (Oy) - \frac{S}{9},$$

$$b'_i = \frac{(iy)}{10}, \quad (i = 1, 3),$$

$$b'_{ii} = \frac{1}{2} (i iy) - \frac{S}{9}, \quad (i = 1, 3),$$

$$b'_{ij} = \frac{(ijy)}{8}, \quad (i \neq j),$$

la care :

$$S = \sum_{i=1}^3 (i iy) + (Oy).$$

Transformarea de coordonate. La codificarea nivelelor se definește transformarea liniară T , astfel încît :

$$\bar{X}' = T\bar{X}, \quad (23)$$

și respectiv :

$$(\bar{X}')^T = \bar{X}^T T^T, \quad (24)$$

unde $\bar{X}'^T = (X'_1, X'_2, X'_3, 1)^T$ este vectorul de poziție al replicii codificate, iar $\bar{X}^T = (x_1, x_2, x_3, 1)^T$ vectorul de poziție al replicii reale. Aplicînd transformarea T formei patratice codificate :

$$(\bar{X}', B'\bar{X}') = [X'_1 \ X'_2 \ X'_3 \ 1] \begin{bmatrix} b'_{11} & b'_{12} & b'_{13} & b'_1 \\ b'_{21} & b'_{22} & b'_{23} & b'_2 \\ b'_{31} & b'_{32} & b'_{33} & b'_3 \\ b'_1 & b'_2 & b'_3 & b'_0 \end{bmatrix} \cdot \begin{Bmatrix} X'_1 \\ X'_2 \\ X'_3 \\ 1 \end{Bmatrix} \quad (25)$$

se ajunge la noua formă patratică decodificată

$$(\bar{X}, B\bar{X}) = [X_1 \ X_2 \ X_3 \ 1] \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} & b_1 \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} & b_2 \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} & b_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 & b_0 \end{bmatrix} \cdot \begin{Bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ 1 \end{Bmatrix} \quad (26)$$

unde avem succesiv :

$$(\bar{X}', B'\bar{X}') \xrightarrow{(\bar{X}' = T\bar{X})} (\bar{X}^T T^T, B' T\bar{X}) = (\bar{X}^T, T^T B' T\bar{X}) = (\bar{X}, B\bar{X}), \quad (27)$$

deci :

$$B = T^T B' T \quad (28)$$

Explicitarea transformării poate fi făcută prin dezvoltarea produsului matricial (28), redată în secvența de mai jos. Notînd :

$$T = \begin{bmatrix} r_1 & 0 & 0 & X_1^0 \\ 0 & r_2 & 0 & X_2^0 \\ 0 & 0 & r_3 & X_3^0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad (29)$$

avem :

$$B = T^T B' T = \begin{bmatrix} r_1^2 b'_{11} & r_1 r_2 b'_{12} & r_1 r_3 b'_{13} \\ r_1 r_2 b'_{12} & r_2^2 b'_{22} & r_2 r_3 b'_{23} \\ r_1 r_3 b'_{13} & r_2 r_3 b'_{23} & r_3^2 b'_{33} \\ r_1 \left(\sum_{i=1}^3 b'_{1i} X_i^0 + b'_1 \right) & r_2 \left(\sum_{i=1}^3 b'_{2i} X_i^0 + b'_2 \right) & r_3 \left(\sum_{i=1}^3 b'_{3i} X_i^0 + b'_3 \right) \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} r_1 \left(\sum_{i=1}^3 b'_{1i} X_i^0 + b'_1 \right) \\ r_2 \left(\sum_{i=1}^3 b'_{2i} X_i^0 + b'_2 \right) \\ r_3 \left(\sum_{i=1}^3 b'_{3i} X_i^0 + b'_3 \right) \end{bmatrix}, \quad (30)$$

unde :

$$F'_0 = (X'_0, B = X'_0) = \begin{bmatrix} X_1^0 & X_2^0 & X_3^0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} b'_{11} & b'_{12} & b'_{13} & b'_1 \\ b'_{21} & b'_{22} & b'_{23} & b'_2 \\ b'_{31} & b'_{32} & b'_{33} & b'_3 \\ b'_1 & b'_2 & b'_3 & b'_0 \end{bmatrix} \cdot \begin{Bmatrix} X_1^0 \\ X_2^0 \\ X_3^0 \\ 1 \end{Bmatrix}, \quad (31)$$

În aplicația condusă din tabelul 4, selectat din tabelul 3, avem :

$$X'_i = \frac{1}{5} X_i - 2, \quad (32)$$

ceea ce definește transformarea (29) prin :

$$T = \begin{bmatrix} 1/5 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 1/5 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 1/5 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad (33)$$

Tabelul 4

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	(0y)	(1y)	(2y)	(3y)	(4y)	(5y)	(6y)	(7y)	(8y)	(9y)
	0	1	2	3	11	22	33	12	13	23	(0y)	(1y)	(2y)	(3y)	(11y)	(22y)	(33y)	(12y)	(13y)	(23y)
1	1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	605	-	-	-	+	+	+	+	+	+
2	1	1	-1	-1	1	1	1	-1	-1	1	723	+	-	-	+	+	+	-	-	+
3	1	-1	1	-1	1	1	1	-1	1	-1	601	-	+	-	+	+	+	-	+	-
4	1	1	1	-1	1	1	1	1	-1	-1	720	+	+	-	+	+	+	+	-	-
5	1	-1	-1	1	1	1	1	1	-1	-1	604	-	-	+	+	+	+	+	-	-
6	1	1	-1	1	1	1	1	-1	1	-1	735	+	-	+	+	+	+	-	+	-
7	1	-1	1	1	1	1	1	-1	-1	1	673	-	+	+	+	+	+	-	+	+
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	783	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	759	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	762	+	0	0	+	0	0	0	0	0
11	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	729	0	+	0	0	+	0	0	0	0
12	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	755	0	0	+	0	0	+	0	0	0
13	1	-1	0	0	1	0	0	0	0	0	668	-	0	0	+	0	0	0	0	0
14	1	0	-1	0	0	1	0	0	0	0	686	0	-	0	0	+	0	0	0	0
15	1	0	0	-1	0	0	1	0	0	0	711	0	0	-	0	0	+	0	0	0
	15	0	0	0	10	10	10	0	0	0	10515	573	154	191	6875	6860	6911	-19	5	125

și noua formă patratică $F = (\bar{X}, B\bar{X})$ are drept matrice asociația matricea $B' = T'^T B' T$, adică :

$$B = \begin{bmatrix} \frac{b'_{11}}{25} & \frac{b'_{12}}{25} & \frac{b'_{13}}{25} & b'_{14} \\ \frac{b'_{21}}{25} & \frac{b'_{22}}{25} & \frac{b'_{23}}{25} & b'_{24} \\ \frac{b'_{31}}{25} & \frac{b'_{32}}{25} & \frac{b'_{33}}{25} & b'_{34} \\ b'_{14} & b'_{24} & b'_{34} & F'_0 \end{bmatrix}, \quad (34)$$

unde :

$$b_{j4} = \frac{1}{5} \left(\sum_{i=1}^3 b'_{ji} \lambda_i^0 + b'_j \right) = \frac{1}{5} \left(-2 \sum_{i=1}^3 b'_{ji} + b'_j \right), \quad (j=1,3) \quad (35)$$

$$F'_0 = 4 \sum_{i=1}^3 b'_{ii} + 8 \sum_{i=j} b'_{ij} - 4 \sum_{i=1}^3 b'_i + b'_0. \quad (36)$$

Luarea în considerație a întregii experiențe (64 variante, tabelul 5) pe calculator a condus la următoarea matrice a formei patratice :

$$B_{64} = \begin{bmatrix} -0,96212 & 0,10757 & 0,08861 & 12,87054 \\ 0,10757 & -0,71366 & 0,16498 & 7,29445 \\ 0,08861 & 0,16498 & -0,76196 & 6,99038 \\ 12,87054 & 7,29445 & 6,99038 & 365,64795 \end{bmatrix} \quad (37)$$

Tabelul 5

Schema experimentală originală și rezultatele de producție (media pe 3 ani)

Varianta	mg substanță activă la 100 g sol			g tuber- culi/vas Y	Vari- anta	mg substanță activă la 100 g sol			g tuber- culi/vas Y
	N (X ₁)	P ₂ O ₅ (X ₂)	K ₂ O (X ₃)			N (X ₁)	P ₂ O ₅ (X ₂)	K ₂ O (X ₃)	
1	1	1	1	440	33	10	1	1	556
2	1	1	5	454	34	10	1	5	612
3	1	1	10	478	35	10	1	10	645
4	1	1	15	457	36	10	1	15	668
5	1	5	1	475	37	10	5	1	645
6	1	5	5	525	38	10	5	5	659
7	1	5	10	506	39	10	5	10	686
8	1	5	15	525	40	10	5	15	690
9	1	10	1	479	41	10	10	1	614
10	1	10	5	518	42	10	10	5	711
11	1	10	10	485	43	10	10	10	759
12	1	10	15	520	44	10	10	15	755
13	1	15	1	497	45	10	15	1	640
14	1	15	5	548	46	10	15	5	688
15	1	15	10	526	47	10	15	10	729
16	1	15	15	550	48	10	15	15	751
17	5	1	1	475	49	15	1	1	561
18	5	1	5	538	50	15	1	5	613
19	5	1	10	543	51	15	1	10	623
20	5	1	15	551	52	15	1	15	649
21	5	5	1	545	53	15	5	1	644
22	5	5	5	605	54	15	5	5	723
23	5	5	10	628	55	15	5	15	804
24	5	5	15	604	56	15	5	15	735
25	5	10	1	526	57	15	10	1	631
26	5	10	5	621	58	15	10	5	757
27	5	10	10	668	59	15	10	10	762
28	5	10	15	641	60	15	10	15	725
29	5	15	1	572	61	15	15	1	656
30	5	15	5	601	62	15	15	5	720
31	5	15	10	644	63	15	15	10	813
32	5	15	15	673	64	15	15	15	784

iar luarea în considerație a celor 15 tratamente (tabelul 4) a condus la următoarea matrice a formei patratice :

$$B_{15} = \begin{bmatrix} -0,98144 & 0,05804 & 0,02227 & 16,08250 \\ 0,05804 & -1,27928 & 0,30180 & 12,01124 \\ 0,02227 & 0,30180 & -0,31600 & 1,79487 \\ 16,08250 & 12,01124 & 1,79487 & 348,63770 \end{bmatrix} \quad (38)$$

Programul de calculator folosește o proprietate particulară a tehnicii de soluționare a sistemelor de ecuații liniare (metoda Chalesky—Doolittle) în fiecare etapă, după antrenarea variabilei X_i ($i = 0,9$)

$$1, X_1, X_2, X_3, X_1^2, X_2^2, X_3^2, X_1X_2, X_2X_3, X_3X_1, \quad (39)$$

selectată în analiză, după criteriul maximei contribuții la explicarea abaterii patratice de la medie, se obține o formă liniară ce aproximează pe interval funcția, astfel încît se construiește succesiv seria aproximațiilor :

$$y(k) = \sum_{i=1}^k b_{i1} \cdot X_{i1}, \quad (k = 1,9) \quad (40)$$

unde k este indicele etapei.

Cele două forme patratice (38) și (39) dezvoltate și coeficienții de corelație corespunzători fiecăreia din cele nouă etape de selecție sînt prezentate comparativ în tabelul 6 pentru funcția de producție (tabelule 4, 5, 6).

Tabelul 6

Pentru 64 tratamente			Pentru 15 tratamente		
Variabila	Coeficient 365,64795	Coeficientul de corelație	Variabila	Coeficient 348,63770	Coeficientul de corelație
X_1	25,74108	0,786	X_1	32,17000	0,805
X_2X_3	0,32996	0,898	X_2X_3	0,60361	0,893
X_1^2	-0,96313	0,924	X_1^2	-0,98144	0,953
X_1X_2	0,21514	0,931	X_2^2	-1,27928	0,957
X_1X_3	0,17722	0,939	X_3	24,02248	0,988
X_3^2	-0,76196	0,941	X_3^2	-0,31600	0,991
X_3	13,98076	0,956	X_1X_2	-0,11619	0,992
X_2	14,58890	0,958	X_3^2	3,58974	0,992
X_2^2	-0,71366	0,971	X_1X_3	0,04455	0,992

CONCLUZII

Pentru experimentul de față în loc de 64 tratamente se pot folosi numai 15, concluziile fiind aceleași. Din confruntarea soluției (38) obținută prin interpretarea experimentului cubic centrat format din 15 trata-

mente cu soluția (37) rezultată din interpretarea a 64 tratamente (4^k -factoriale) se poate observa o concordanță satisfăcătoare la nivelul primelor variabile selectate. Coeficienții de corelație multiplă pe ansamblul experiențelor sînt foarte apropiați iar variabilele selectate în primii trei pași sînt aceleași. Corespondența este mai pregnantă pentru N și mai puțin pregnantă pentru P_2O_5 și K_2O .

Răspunsul de ordinul II reprezintă un elipsoid cu centrul în tratamentul de producție maximă. Deși formele (37) și (38) sînt sensibil diferite în ceea ce privește coeficienții secundari ai necunoscutelor (b_{ij}) și foarte apropiați pentru patratele necunoscutelor (b_{ii}), în reprezentare grafică gradul de aproximație al fenomenului real pe intervalul experienței este același. Aceasta conduce la ideea că cele două forme patratice aproximează la același nivel experimentul original cu 64 tratamente.

Modelul prezentat oferă un instrument eficient în interpretarea experiențelor similare, putînd fi dezvoltate pentru orice număr de variabile. Numărul tratamentelor antrenate crește corespunzător după relația

$$V_k = \frac{2^k + 1}{2} \cdot 4, \quad (41)$$

deoarece condiția ca sistemul de ecuații normale să nu fie singular este în principiu satisfăcută dacă numărul de tratamente ale proiectului este $V_k (k+2)$ unde V_k este numărul de tratamente, iar k numărul variabilelor. Odată cu creșterea lui k această inegalitate este mai puternic deplasată spre stînga și pentru $k = 4$ se poate trece la construirea de proiecte pe jumătate.

$$V_k^* = V_k/2 \quad (42)$$

Atunci cînd pe lîngă criteriul de volum de calcul este antrenat și un criteriu de siguranță mărită, proiectul introduce nivelul suplimentar de tratare, precum și repetiții ale unor tratamente destinate analizei dispersionale.

În forma expusă construirea răspunsului de ordinul II conține premisele trecerii la probleme de optim.

PLANNING AN ORTOGONAL EXPERIMENT FOR THE STUDY OF THE 2ND ORDER RESPONSE

SUMMARY

The paper deals about a method of experiment planning based on a criterion of reducing the calculation volume with a view to simplifying the experiments. Based on this method, the experimental design is simplified by reducing the number of variants to the minimum number

required for an accurate interpretation. An experiment with N, P, K, applied in potted plants, was used as a means of comparison. The model described offers an effective tool in the interpretation of experiments, and can be developed for any number of variables.

ENTWURF EINES ORTHOGONALEN VERSUCHS ZUM STUDIUM DER ANTWORT ZWEITER ORDNUNG

ZUSAMMENFASSUNG

In der Arbeit wird eine Entwurfsmethode der Versuche dargelegt, mit dem Ziele deren Vereinfachung zu erlangen, mit der Grundbedingung die Menge der Berechnungen zu vermindern. Auf Grund der dargelegten Methode, als Experiment, wird die Vereinfachung der Fragestellung des Versuchs, durch die Verminderung der Anzahl der Varianten, auf eine, für die korrekte Interpretation minimal notwendige Ziffer, erreicht. Als Vergleichsmittel wurde ein NPK — Versuch in Vegetationsgefäßen gebraucht. Das vorgeführte Modell bietet ein wirksames Instrument bei der Auslegung der Versuche und kann für jedwelche Anzahl von Veränderungen erweitert werden.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЯМОУГОЛЬНОГО ОПЫТА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ОТВЕТА ВТОРОГО ПОРЯДКА

РЕЗЮМЕ

В работе излагается метод проектирования опытов для осуществления пожеланий, касающихся их упрощения и имеющий в качестве основного критерия снижение объема вычислений. На основе изложенного метода, осуществляется упрощение постановки опыта путем уменьшения количества вариантов до минимального необходимого для правильной интерпретации. Для сравнения пользовались вегетационным опытом с NPK. Представленная модель является эффективным инструментом для интерпретации опытов и может быть развита до любого количества переменных.

BIBLIOGRAFIE

- Rancu N., Tövissi L., 1963, *Statistica matematică cu aplicații în producție*. Edit. Academiei, București.
 Ralston A., Wilf H. S., 1965, *Methodes mathematiques pour calculateurs aritmetiques*, Dunod, Paris.
 Tofan M.C., Pamfil Gh., 1973, *Reprezentarea grafică pe calculator a răspunsului de ordinul II la experiențe cu cartof*, Analele I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 4.
 I.B.M., *Application Program — System/360 — Scientifique*, Subroutines Package, Version III.

REPREZENTAREA GRAFICĂ PE CALCULATOR A RĂSPUNSULUI DE ORDINUL II LA EXPERIENŢE CU CARTOFI

GH. PAMFIL şi M.C. TOFAN

Se prezintă modelul şi programul de reprezentare grafică a funcţiilor de producţie cu mai multe variabile de comandă. Programul este scris în limbaj FORTRAN IV de bază şi a fost testat şi utilizat pe un calculator IBM System/360 — model 30. Modelul prezentat serveşte la interpretarea experienţelor cu cartofi în cazul în care se reclamă ca un număr mare de reprezentări să fie efectuate în timp util.

În cercetarea experimentală, pentru formarea unei imagini mai complete asupra fenomenului studiat, este de multe ori necesară reprezentarea sa grafică. Atunci cînd variabilitatea urmărită este reprezentabilă ca o funcţie de două argumente, interpretarea grafică a legăturii este la îndemîna oricărui cercetător, chiar dacă funcţia este pătratică.

Odată cu creşterea numărului de argumente (variabile de comandă) modelul grafic se complică. Deja în cazul a 3 variabile de comandă problema este spaţială şi interpretarea grafică reclamă reducerea ei la o problemă plană. În acest caz numărul secţiunilor plane ale răspunsului, necesar pentru a forma o imagine echivalentă cu cea spaţială, este în general foarte mare, ceea ce impune folosirea calculatorului.

ECUAŢII

Vom ilustra prezenta lucrare pe un model de experienţă cu trei variabile de comandă X_1 , X_2 şi X_3 , funcţia Y fiind antecalculată într-un program de corelaţii sub forma unui răspuns de ordinul II, $Y=(X,BX)=$
 $= b_{11}X_1^2 + b_{22}X_2^2 + b_{33}X_3^2 + 2b_{12}X_1X_2 + 2b_{23}X_2X_3 + 2b_{13}X_1X_3 + 2b_{14}X_1$
 $+ 2b_{24}X_2 + 2b_{34}X_3 + b_{44}.$

Experimentul urma să stabilească influența îngrășămintelor N, P_2O_5 și K_2O asupra producției. În general modelul geometric al formeii pătratice (1) este o familie de suprafețe (izoproducții) respectiv Y constant. O primă imagine a acestui răspuns este realizabilă prin repre-

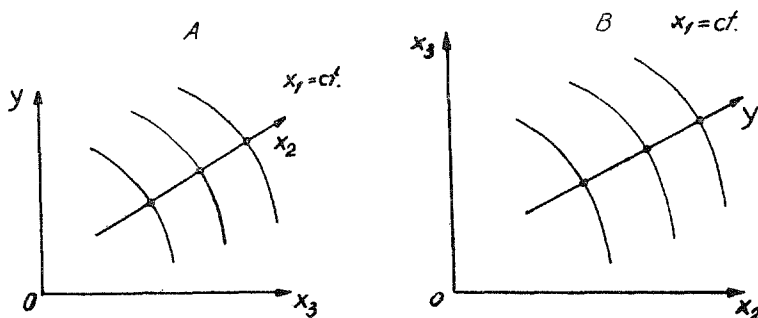


Fig. 1 — Reprezentarea secțiunilor plane (A) și a izoproducțiilor (B).

Fig. 1 — Plotting of plane sections (A) and isoproductions (B).

zentarea funcției Y pentru un argument constant ; de exemplu : X_1 constant, ceea ce corespunde intersecției cu planul X_1 constant, luând ca parametru de exemplu variabila X_2 și ca variabilă argument X_3 (fig. 1).

PROGRAMUL DE REPREZENTARE A SECȚIUNILOR PLANE

Schema logică a acestui program este redată în figura 2. Programul parcurge următoarele etape :

a) Citirea coeficienților suprafeței de răspuns în ordinea în care au fost selectați în programul de corelații (Tofan și Pamfil, 1973), pe care îi reordonează în succesiunea în care intervin în reprezentarea răspunsului. Totodată sînt citite și valorile de reprezentare ale funcției Y pentru a fi inserate spre comparație în reprezentările grafice.

b) Programul principal redat în anexa 1 își definește singur domeniul de reprezentare ce urmează a fi secționat. Pentru reprezentare s-a folosit abscisa ca axă a producției Y . Intervalul în care producția ia valori este același pentru toate graficele fiind definit printr-o secțiune a programului care rotunjește la valorile întregi W_{min} și W_{max} extremele producției Y , care sînt apoi comunicate subprogramului de reprezentare grafică.

ANEXA I

LISTA PROGRAMULUI PRINCIPAL

DISK OPERATING SYSTEM/360 FORTRAN 360N-FO-451 CL 3—9

M.C. TOFAN

GH. PAMFIL

C
C
C

```

1 FORMAT (16I5)
2 FORMAT (F15.5,I5)
3 FORMAT (16F5.2)
5 FORMAT (10A1)
50 FORMAT (T10,'B(',I2,')',F14.5)
51 FORMAT (1H0//T20,'MATRICEA VALORILOR PENTRU SECȚIUNEA PLANA
1 X(I) = ',F8.2/1H0 )
52 FORMAT (1H0//T3,'X(2)', (T12,10F10.2))
53 FORMAT (1H ,F8.2, (T12,10F10.2))
54 FORMAT (1H0,I10,4F15.5)
55 FORMAT (1H0,I15('—')/1H0)
56 FORMAT (1H0,T10,'/* SET EXPERIMENTAL NR.',I4/
6 1H0,T15,' ** IND ',I3,2X,'**'/1H0 )
70 FORMAT (1H0,T30,'PLANUL X(',I1,') = ',F6.2,2X,
A 'CU PARAMETRUL X(',I1,')/1H0,T35,'ABSCISA Y —ORDONATA X(',
B I1,')/ 1H0,T85,'M.T.')
71 FORMAT (1H0,T20,'NIVELUL VARIABILEI X(',I1,') = ',F6.2)
72 FORMAT (1H0,T20,'ABSCISA X(',I1,') , ORDONATA X(',I1,')')
73 FORMAT (1H0,T20,'WMAX = ',F8.2 )
79 FORMAT (1H0/20('———')/1H0)
80 FORMAT (4(5X,'IZO = ',F6.2,4X)/4(5X,F4.2,'* WMAX',5X)/20('———')/
C !H0)
81 FORMAT (1H0,5X,'X(',I1,')..',T20,'X(',I1,')..' /1H0)
82 FORMAT (1H0,T60,'X(',I1,') = ',F6.2/1H0)
83 FORMAT (1H0,3F8.2,3(5X,2F8.2))
90 FORMAT (1H0,T80,'ING.M.C. TOFAN'/1H0,T80,'ING. GH. PAMFIL')
DIMENSION B(12),XP(15),Y(15),X(12),D(13),RX(64),L(12)
DIMENSION AG(190),SY(10),NG(5)
DIMENSION S(4,4),XO(4),SYI(10)
DIMENSION PAM1(4),PAM2(4)
READ (1,1) VN,NR,NGC,KF
READ (1,1) NP,NPV
READ (1,5) (SY(I),I = 1,10)
READ (1,5) (SYI(I),I = 1,10)
READ (1,1) (NG) (I, I = 1, NGC)
READ (1,3) (XP(I),I = 1,NV)
READ (1,3) (XO(I),I = 1,4)
DO 300 INR = 1,NR
READ (1,1) M,INRR,IND,IW
WRITE (3,56) INRR,IND
MMI = M-1
MPI = M + 1
READ (1,2) BO
READ (1,2) (B(I),L(I),I = 1,M)

```

ANEXA 1 (continuare)

C
C
C

ORDONARE

```

DO 102 I = 1,MM1
  J = I + 1
  LI = L(I)
  BI = B(I)
  DO 102 J = J,M
    IF(L(J)-LI) 101,102,102
101 L(I)=L(J)
    L(J)=LI
    LI=L(I)
    B(I)=B(J)
    B(J)=BI
    BI=B(I)
102 CONTINUE
  I=0
  WRITE (3,50) I,BO
  DO 103 I=1,M
103 WRITE (3,50) L(I),B(I)
    NX=1
    DO 104 NXX=1,NPV
104 NX=NX*NP
      READ (1,3) (RX(I),I=1,NX)
      WMIN=1.E5
      WMAX=-1.E5
      DO 110 I=1,NX
        IF(WMAX-RX(I)) 105,106,106
105 WMAX=RX(I)
        GO TO 110
106 IF(RX(I)-WMIN) 107,110,110
107 WMIN=RX(I)
110 CONTINUE
      DO 140 K=1,NV
        X(1)=XP(K)
        IF(IW-1) 126,125,125
125 WRITE (3,51) X(1)
        WRITE (3,52) (XP(J),J=1,NV)
        WRITE (3,55)
126 DO 14 J=1,NV
      X(2)=XP(J)

```

21/06/72

FORTMAIN

```

DO 130 I=1,NV
  X(3)=XP(I)
  CALL ARG (MP1,I,X,RX,D,IND)
  Y(I)=BO
  DO 130 LL=1,M
130 Y(I)=Y(I)+B(LL)*D(LL)
  DO 136 I=1,NV
    IF(Y(I)-WMAX) 132,132,131
131 WMAX=Y(I)
    GO TO 136
132 IF(Y(I)) 133,134,134

```

ANEXA I (continuare)

```

133 Y(I)=0.00
134 IF(Y(I)-WMIN)          135,136,136
135 WMIN=Y(I)
136 CONTINUE
    IF(IW-1)              140,138,138
138 WRITE (3,53) X(2),(Y(I),I=1,NV)
140 CONTINUE

```

C
C
C

REPREZENTARI GRAFICE, SECȚIUNI CU PLANE X=CONST

```

    IF(WMAX-10.)          150,155,155
150 IL=WMAX*10.+1.
    WMAX=IL/10
    IL=WMIN*10.
    WMIN=IL/10
    GO TO 160
155 IF(WMAX-WMIN-25.)     157,157,156
156 IL=(WMAX/10.+1)*10.
    GO TO 158
157 IL=WMAX+1.
158 WMAX=IL
    IL=(WMAX-WMIN)+1.
    WMIN=WMAX-IL
160 NGR=0
    NC=NGC*2+1
    NW=(XP(NV)-XP(1))+1.
    NLI=NW*KF
    FNW=NW-1
    DX=(XP(NV)-XP(1))/FNW
    K1=1
    K2=2
    K3=3
    DO 190 KG=1,3
    DO 180 KX=1,NGC
    K=NG(KX)
    X(K1)=XP(K)
    X(K2)=XP(1)-DX
    DO 175 J=1,NW
    X(K2)=X(K2)+DX
    AG(J)=X(K2)
    DO 170 IX=1,NGC
    I = NG (IX)
    X(K3)=XP(I)
    CALL ARG (MP1,I,X,RX,D,IND)
    Y(IX)=BO
    DO 170 LL=1,M
170 Y(IX)=Y(IX)+B(LL)*D(LL)
    DO 172 IX=1,NGC
    IF(Y(IX))              171,172,172
171 Y(IX)=0.00

```

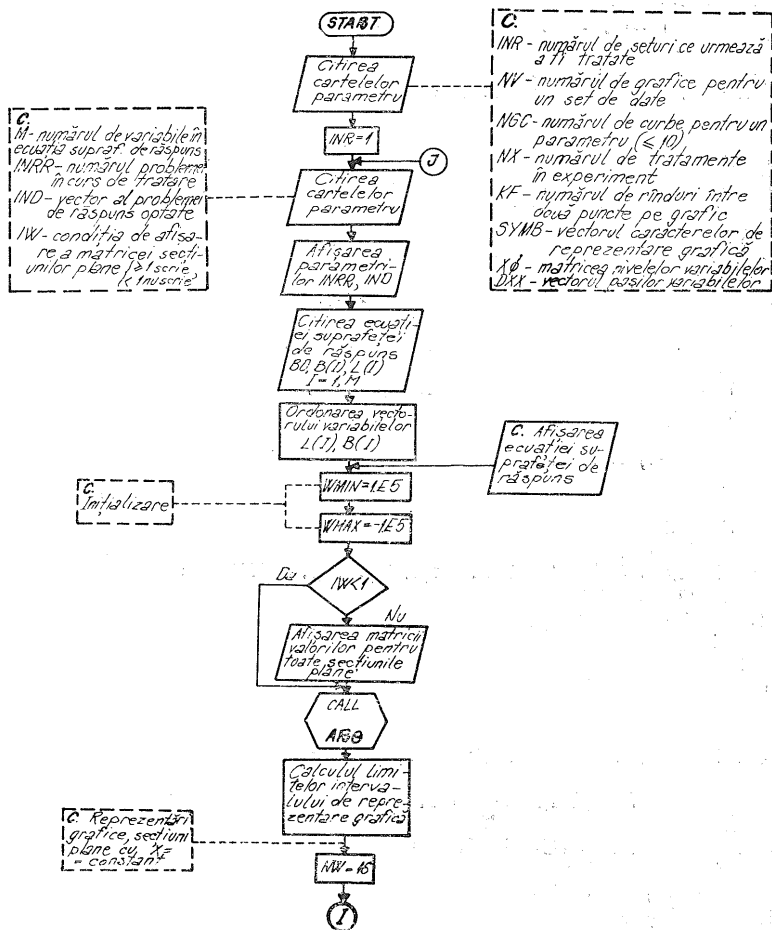
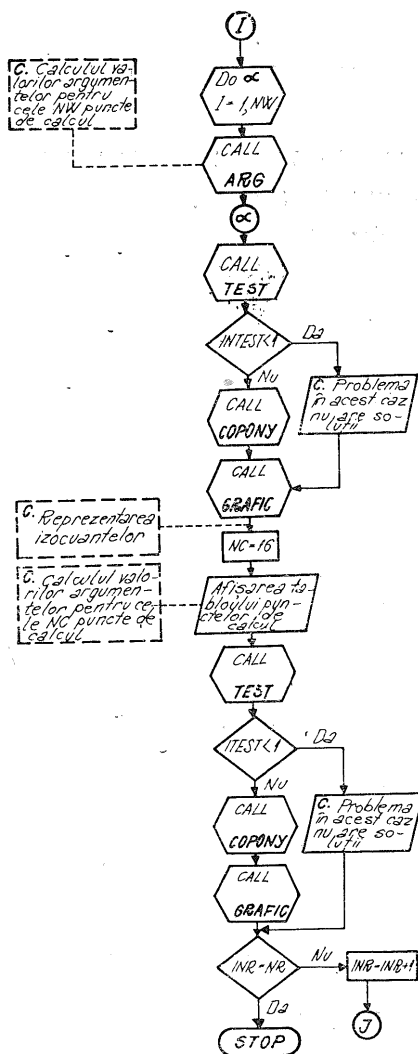


Fig. 2 — Schema logică a programului de

Fig. 2 — Logical scheme of the

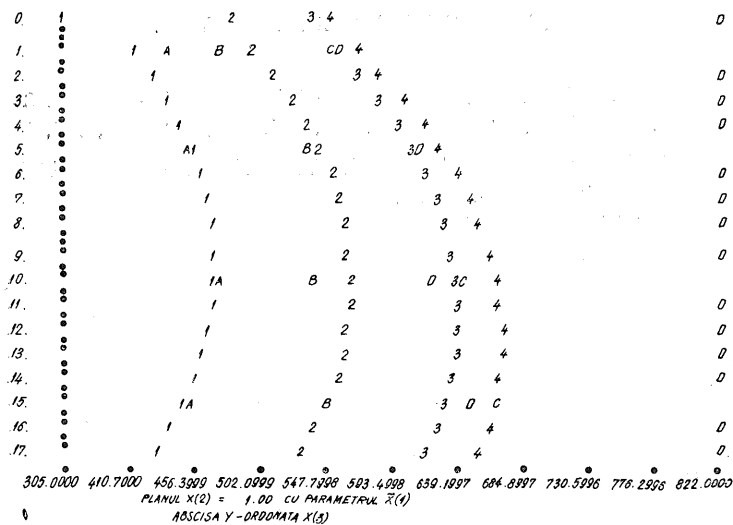
c) Programul principal face apel la subprogramul ARG (anexa II) în care pentru un set de valori ale argumentelor X_1 , X_2 și X_3 sînt determinate cele 9 componente ale vectorului de reprezentare (1). Valorile ce urmează a fi reprezentate grafic sînt depuse în matricea de reprezentare AG, fiecare coloană reprezentînd valori ale funcției de producție obținute pentru aceeași valoare a parametrului. Componentele fiecărei coloane sînt reprezentate cu simboluri numerice diferite.



reprezentare grafică a suprafețelor de răspuns (B).
response area plotting program.

d) Tot în matricea AG, sînt depuse și valorile producției din experiment, selectate din matricea de observație prin subprogramul **Copony**, redat în anexa III. Valorile experimentale sînt reprezentate prin simboluri alfabetice, astfel încît tratamentele ce satisfac valorile parametrului (reprezentat prin simboluri numerice 1, 2, 3,) vor fi reprezentate prin simboluri alfabetice (respectiv A, B, C,). În exemplul prelucrat X_1 , X_2 și X_3 reprezintă respectiv dozele de N, P_2O_5 ,

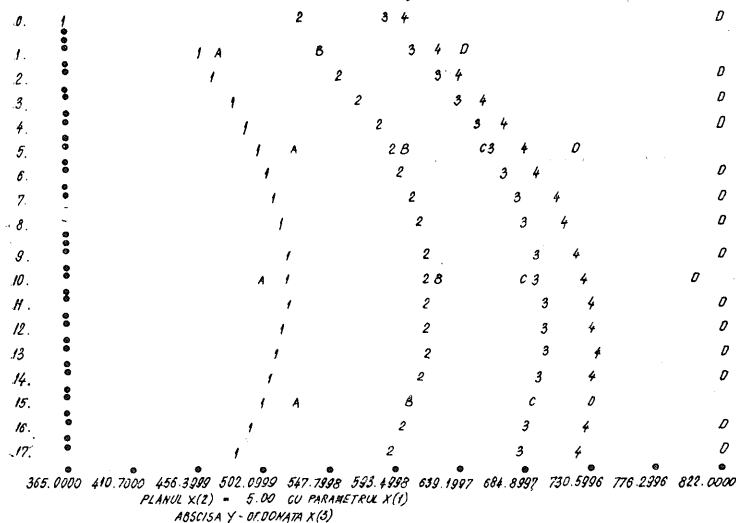
CHART 5



OBSERVATII ANTRENATE IN REPREZENTARE

OBS(5)	OBS(21)	OBS(37)	OBS(53)	OBS(7)	OBS(23)	OBS(39)	OBS(55)
OBS(6)	OBS(22)	OBS(38)	OBS(54)	OBS(8)	OBS(24)	OBS(40)	OBS(56)

CHART 6

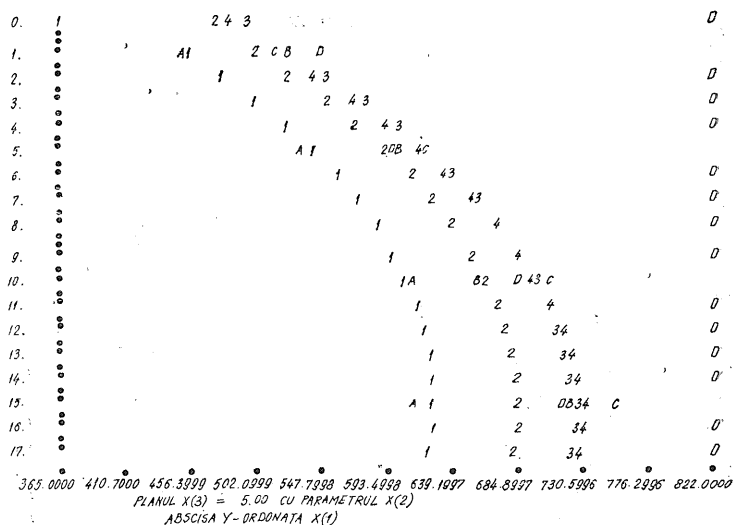


OBSERVATII ANTRENATE IN REPREZENTARE

OBS(9)	OBS(25)	OBS(41)	OBS(57)	OBS(11)	OBS(27)	OBS(43)	OBS(59)
OBS(10)	OBS(26)	OBS(42)	OBS(58)	OBS(12)	OBS(28)	OBS(44)	OBS(60)

Fig. 3 — Reprezentarea grafică a unui
Fig. 3 — Plotting of a 2nd order

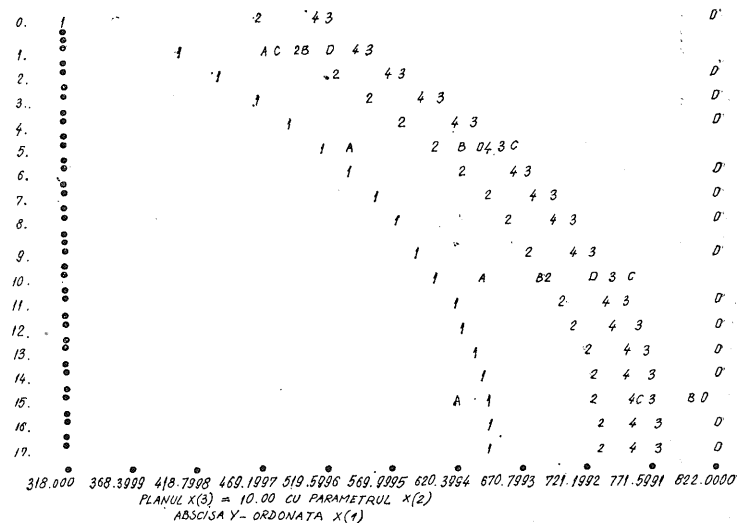
CHART 10



OBSERVAȚII ANTRENATE ÎN REPREZENTARE

OBS(3)	OBS(7)	OBS(11)	OBS(15)	OBS(35)	OBS(39)	OBS(43)	OBS(47)
OBS(10)	OBS(23)	OBS(27)	OBS(31)	OBS(51)	OBS(55)	OBS(59)	OBS(63)

CHART 11



OBSERVAȚII ANTRENATE ÎN REPREZENTARE

OBS(4)	OBS(8)	OBS(12)	OBS(16)	OBS(36)	OBS(40)	OBS(44)	OBS(48)
OBS(2)	OBS(24)	OBS(28)	OBS(32)	OBS(52)	OBS(56)	OBS(60)	OBS(64)

răspuns de ordinul II prin secțiuni plane.
response by plane sections.

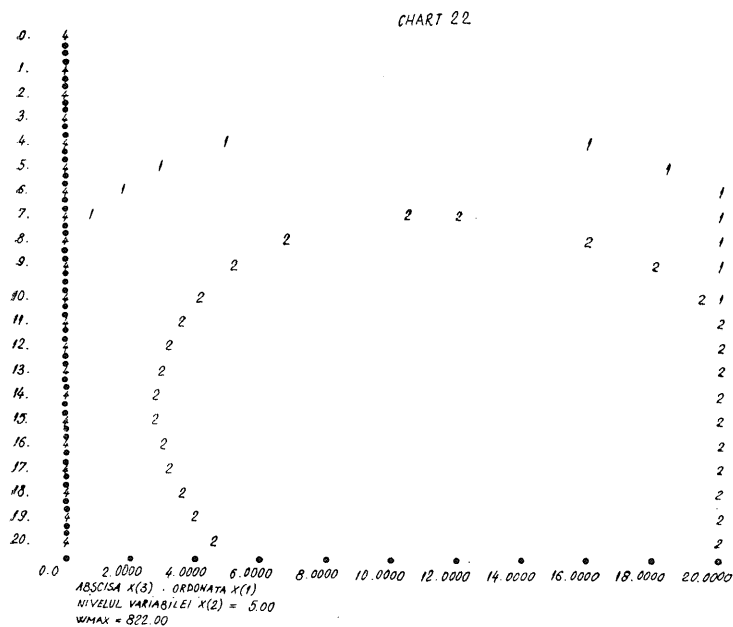
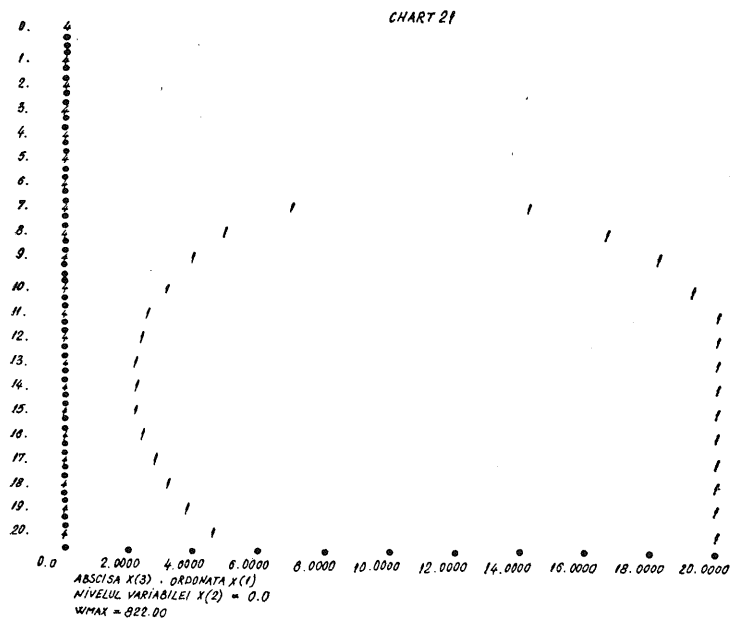


Fig. 4 — Reprezentarea grafică a unui răspuns
Fig. 4 — Plotting of a 2nd order

CHART 23

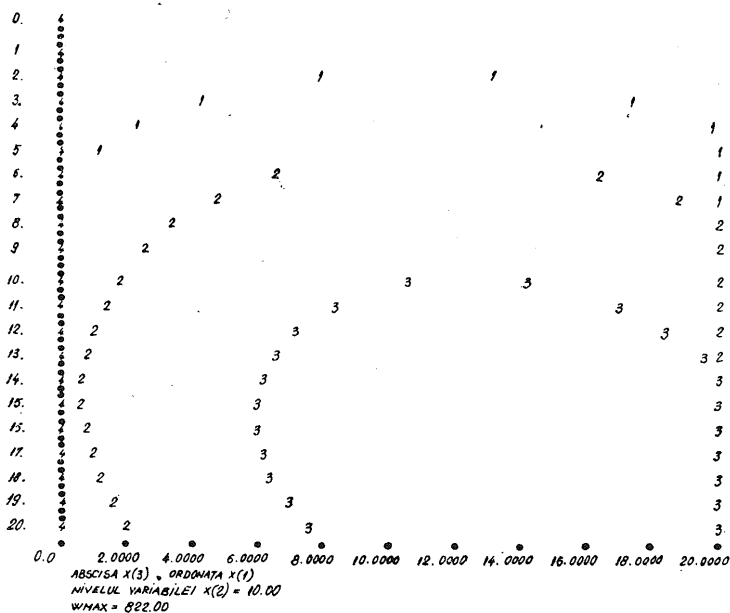
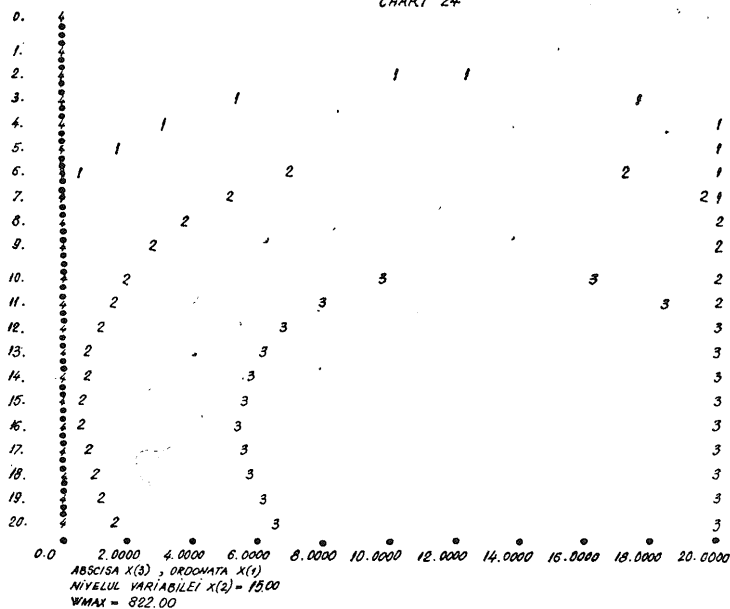


CHART 24



de ordinul II prin linii de izoproductie.
response by insoproduction lines.

K_2O în mg substanță activă la 100 g sol, iar producția Y g tub/vas, intervalul de cercetat experimental pentru cele trei variabile fiind de la 0 la 20 (fig. 3). Fiecărui grafic îi este asociat prin subprogramul `C o p o n y` o matrice care conține ca elemente numărul de ordine al tratamentelor experimentului antrenate în reprezentare, unde coloana corespunde nivelului parametrului.

PROGRAMUL DE REPREZENTARE AL LINIILOR DE IZOPRODUCȚIE

Pentru a completa imaginea oferită de graficele precedente s-a conceput o secțiune de program implementată în programul principal care realizează secțiuni plane în suprafața de răspuns (fig. 1B).

Astfel, cu plane X_1 constant familia de suprafețe de nivel Y constant (izoproducția) conduce la curbe plane reprezentabile prin același procedeu în coordonate X_2 și X_3 . În aceste reprezentări sînt redată izoproducțiile de 70%, 80%, 90% și 100% din producția maximă, folosind respectiv simbolurile numerice 1, 2, 3 și 4 (fig. 4). Intrarea în subprogramul de reprezentare grafică este supusă unui control, care testează dacă planul intersectează sau nu cel puțin una din cele 4 suprafețe de nivel.

CONCLUZII

Prin procedeele descrise mai sus se pot analiza diversele comportări ale fenomenelor reprezentate grafic. În cazul în care numărul de parametri crește, reprezentările ce urmează a fi studiate sînt în număr foarte mare, utilizarea unui calculator pentru a efectua rapid aceste operații fiind necesară. Programul a fost scris pentru un calculator IBM/360 model 30. În concluzie cele expuse constituie premisele trecerii la interpretarea eficientă a experimentelor.

COMPUTER-PLOTTING OF 2ND ORDER RESPONSE IN EXPERIMENTS WITH POTATOES

SUMMARY

The plotting pattern and program of the productions function with several control variables are presented. The program is written in the basic FORTRAN IV language, and was tested and used with an IBM computer System 360—30. The pattern described can be used in the interpretation of experiments with potatoes, in cases when large numbers of plottings are to be made in due time.

GRAPHISCHE DARSTELLUNG DER ANTWORT ZWEITER ORDUNG AUF DEM RECHNER, BEI VERSUCHEN MIT KARTOFFELN

ZUSAMMENFASSUNG

Es wird das Modell und Programm der graphischen Darstellung der Produktionsfunktionen mit mehreren Steuervariablen vorgestellt. Das Programm ist in der Ausdrucksweise FORTRAN IV als Basis geschrieben und wurde auf einem IBM — Rechner, System 360 — Modell 30 getestet und angewandt. Das vorgestellte Modell dient zur Interpretation der Versuche mit Kartoffeln in jenen Fällen, in welchen zeitgerecht eine grosse Anzahl von Darstellungen ausgeführt werden soll.

ГРАФИЧЕСКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ НА СЧЕТНОЙ МАШИНЕ ОТВЕТА ВТОРОГО ПОРЯДКА В ОПЫТАХ С КАРТОФЕЛЕМ

РЕЗЮМЕ

Приводится модель и программа графического изображения производственных функций с несколькими переменными управления. Программа составлена на основном языке FORTRAN IV и испытывалась и применялась на вычислительной машине IBM System 360 — модель 30. Представленная модель служит для интерпретации опытов с картофелем в том случае когда необходимо, чтобы большое число изображений было выполнено своевременно.

BIBLIOGRAFIE

- To f a n M. C., P a m f i l G h., 1973, *Proiectarea unei experiențe ortogonale pentru studiul răspunsului de ordinul doi*, Analele I.C.C.S. Brașov, 4, Cartoful.
- I. B. M. *Application Programm System/360 Scientific Subroutines Package*, Version II.
- * * * 1969, *Funcțiile de producție în agricultură*, Caiet documentar, 10, Centrul de Documentare Agricolă, București.

Redactor responsabil: ILEANA MUREȘAN
Tehnoredactor: ION GHICA

*Dat la cules: 01.08.1973. Bun de tipar: 31.10.1973.
Arărut 1973. Tiraj: 1035 exemplare broșate. Format:
700×1000/16. Hîrtie velină scris I/A de 80 g/m². Coli
tipar: 21,75. A. 14812/1973. C. Z. pentru bibliotecile
mari și mici 63 (05).*

Tiparul executat sub cd. 464 la I. P. Filaret
str. Fabrica de Chibrituri nr. 9—11. București
Republica Socialistă România

Redacția și administrația : Str. Fundăturii 2
Brașov

Se face schimb de publicații cu instituțiile similare
din țară și străinătate

Managing and Editorial Office : Str. Fundăturii 2
Brașov, România

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

Redaktion und Verwaltung : Str. Fundăturii 2
Brașov, Rumänien

Publikationsaustausch mit Fachinstituten im Lande und
Ausland

Редакция и администрация : стр. Фундэтурий 2, Брашов
Румыния

Производится обмен работами с местными и зарубежными
научными учреждениями

