



CARTOFUL

în România

Volumul 13

Nr. 2

aprilie - iunie 2003



Publicație trimestrială de informare tehnică a F. C. C. -România

BIONAT®

RO-ÎNGRĂȘĂMÂNT FOLIAR PE BAZĂ DE EXTRACT NATURAL
CERTIFICAT DE OMOLOGARE NR. 64/2001

BIONAT are ca efect



creșterea accelerată a plantelor



stimularea formării unui număr mare de tuberculi
de dimensiuni mari și uniformi



înlătură efectele carențelor în microelemente



mărește rezistența la boli



crește rezistența plantelor la secetă



spor de producție 20 - 40 %

RECOMANDĂRI

CULTURA	NR. STROPIRI	DOZA LA STROPIRE l/ha	DOZA TOTALĂ l/ha	MOMENTUL APLICĂRII
Cereale păioase	2	1-2	2-4	La ierbicidare și la săriștea spicului.
Porumb boabe	2	1-1,5	2-3	La 6-7 frunze și 10 zile.
Fl. soarelui	2	1	2	La 4-5 frunze și la 10 zile după prima stropire.
Cartofi	3	1-2,5	3-7,5	În perioada de vegetație la interval de 10-12 zile.
Sfeclă de zahăr	3	1,5-2,5	4,5-7,5	La 5-6 frunze și după 10-15 zile.
Viță de vie	3	0,5-1	1,5-3	Înainte de înflorit și după înflorit la 10-15 zile.
Măr	3-4	1-5	3-15	Înainte de înflorit odată cu tratamentul contra flinării și raplului.
Legume	3-5	1	3-5	La răsaduri și în perioada de vegetație la interval de 10-15 zile.

Producător S.C. PANETONE S.R.L.

Timișoara, str. Adolescenței nr. 10, tel./fax: 00256-201306; 0744 596990

www.panetone-bionat.com; e-mail: office@panetone-bionat.com

**OPORTUNITATE MAXIMĂ DE INTERVENȚIE DIN PARTEA
STATULUI PENTRU ASIGURAREA CARTOFULUI DE
SĂMÂNȚĂ, DIN PRODUCȚIA INTERNĂ**

*Ing. Ioan Benea, președinte F.C.C.-R.,
Director general S.C. "Hibridul" – Hărman.
Ing.ec. Ion Nan, Director executiv F.C.C.-R.*

Trecerea la economia de piață, dar și activitatea de transfer tehnologic desfășurată de către Federația Cultivatorilor de Cartof din România, în perioada de după 1991 (anul constituirii), a determinat o creștere rapidă a interesului fermierilor pentru practicarea unor tehnologii competitive. Urmare activității desfășurate de personalul F.C.C.-România, cu sprijinul efectiv al cercetării științifice de profil, în această perioadă s-au format numeroși producători particulari, adevărați fermieri. Aceștia obțin producții relativ constante, an de an, de peste 20 to/ha, unii dintre ei 30-35 to/ha și chiar mai mult, comparabile cu cele obținute în țările dezvoltate din acest punct de vedere.

"Sămânța" la cartof, precum bine se știe, constituie unul dintre cei mai importanți factori tehnologici, cu influența cea mai mare asupra producției. Prin folosirea la plantare a unui material biologic corespunzător se evită pierderi de recoltă de 38-60% și chiar mai mult (70-80%), comparativ cu materialul necertificat și respectiv, cu un procent mare de infecție cu boli virotice.

Producțiile medii de cartof relativ mici, cuprinse între 8,0 și 14,9 to/ha, obținute în România în perioada 1991-2002 se datorează, în cea mai mare parte, folosirii la plantare a unui material biologic degenerat.

În micile gospodării particulare, unde se practică în principal o agricultură de subzistență și care au ponderea cea mai mare în suprafața cultivată cu cartof a României, se folosesc la plantare tuberculii mici rezultați din sortarea cartofului obținut în propria gospodărie. Acești tuberculi mici, proveniți din culturi la care nu s-a mai făcut reînnoirea materialului biologic de mulți ani, sunt infectați cu boli virotice în proporție de aproape 100%.

Folosirea la plantare a unui material necertificat, produs în propria unitate, se practică uneori și la marii producători, inclusiv în zonele închise de producere a cartofului de sămânță. Aceasta, pe de o parte, datorită lipsei resurselor financiare, dar și insuficienței materialului biologic certificat.

În contrast cu micii agricultori, destul de numeroși încă, a căror producție de cartof este destinată în principal autoconsumului, a apărut și se dezvoltă categoria producătorilor de cartof pentru piață. Aceștia sunt interesați în practicarea unor tehnologii moderne, în promovarea elementelor de progres și, cu deosebire, în folosirea an de an a unei "semințe" certificate.

Dar, în timp ce solicitările de cartof sămânță - cererea - este din ce în ce mai mare, oferta de material biologic certificat este din ce în ce mai mică.

Astfel, în perioada de după anul 1989, suprafața loturilor semincere a scăzut continuu de la 12,1 mii ha în 1990 la 3,35 mii ha în anul 2002. Au scăzut astfel și cantitățile de "sămânță" certificată. De asemenea, a crescut ponderea suprafețelor declassate și respinse de la certificare.

Cauzele acestei situații sunt multiple, dintre acestea amintim:

- greutatea sau, în unele zone, chiar imposibilitatea asigurării spațiului de izolare a loturilor semincere de sursele de infecție cu boli virotice. Aceasta ca urmare a dispersării exagerate a suprafețelor cultivate cu cartof în sectorul particular;
- lipsa unor măsuri, la nivelul zonelor și microzonelor de producere și înmulțire a cartofului de sămânță, prin neimplicarea serviciilor statului, pentru combaterea afidelor vectoare a bolilor virotice;
- insuficiența resurselor financiare a producătorilor pentru aplicarea integrală și la timp a secvențelor tehnologice specifice, pentru obținerea unor producții mari și de calitate.

În anul 2002, pe suprafața de 3.345,88 ha loturi semincere s-a evaluat o producție totală de cca 50 mii tone de cartof sămânță. Această cantitate poate asigura plantarea doar a cca 4,5 % din suprafața cultivată cu cartof în România. O parte însemnată, însă, din această cantitate, mai precis din fracția mare, a fost valorificată pentru consum încă din toamnă și în cursul iernii, datorită ofertei scăzute și la această destinație a producției.

În această situație, de criză cronică de cartof „sămânță”, cultura cartofului este posibil de practicat doar prin:

- folosirea în continuare, ca material de plantare, a tubercuilor mici, rezultat al sortării cartofului produs în propria gospodărie sau fermă,

infecțati în proporție foarte mare cu boli virotice și care va conduce, în cel mai bun caz, la menținerea unor producții scăzute la unitatea de suprafață;

- procurarea cartofului de sămânță din import, la prețuri cuprinse între 18-28 mii lei/kg, implică costuri de 60-100 mil.lei/ha numai pentru materialul de plantare, care ridică astfel cheltuielile totale de producție la cca 120-140 mil.lei/ha la cartoful pentru consum și 140-196 mil.lei/ha la cartoful pentru sămânță. Se pun însă întrebări ca:
 - câți producători de cartof din România își pot permite să cumpere cartof sămânță din import?
 - pentru ce suprafață se poate asigura astfel (din import) material de plantat?

Ar mai fi și o altă posibilitate; să nu mai plantăm cartof, aceasta întrucât, folosind pentru plantare materialul rezultat din sortarea cartofului obținut în gospodăriile proprii, în cea mai mare parte degenerat, realizăm culturi și, în final, producții total ineficiente. Micii producători agricoli care cultivă cartof pentru consumul propriu, oricum continuă această practică, pentru că nu au altă alternativă.

Redresarea producției de cartof a României este posibilă, totuși, dar numai prin intervenția statului.

România, țară cu tradiție în cultura cartofului și cu un corp de specialiști valoroși, este în măsură să producă cartof de sămânță, în cantități suficiente și în condiții de calitate. Credem că această afirmație nu mai trebuie probată; în perioada de până la aplicarea Legii fondului funciar (Legea 18/1990), din zonele închise de producere a cartofului pentru sămânță s-a asigurat integral materialul de plantat pentru toată țara, renunțându-se la import în perioada 1974-1991.

Ce trebuie făcut concret în această direcție:

- Redimensionarea (delimitarea în teritoriu) zonelor închise de producere și înmulțire a cartofului de sămânță (din categoria biologică Bază), pe baza unui studiu privind prezența vectorilor;
- Asanarea acestor zone de sursele de infecție cu boli virotice, cât și de vectorii transmitători de viruși, și anume:
 - în aceste zone să fie interzisă, printr-un act normativ, plantarea de material biologic necertificat. Se poate produce și cartof de consum, dar plantând numai cartof de sămânță certificat, cel puțin din clasa A;
 - tratamente generalizate de combatere a afidelor vectoare, îndeosebi în microzonele cu seminceri de sfeclă, livezi de

sâmburoase și sere/solariii, atât în timpul iernii, cât și în perioada de vegetație.

Realizarea acestor acțiuni presupune finanțare de la Bugetul Statului pentru:

- monitorizarea populațiilor de afide, în cadrul fostelor zone închise;
- asigurarea cu sămânță certificată a tuturor producătorilor agricoli din zonele respective și susținerea de la buget a unei părți din prețul acesteia; diferența dintre prețul cartofului de consum și a cartofului de sămânță Certificată, cl. A;
- tratamente pentru combaterea afidelor vectoare, prin Inspectoratele Teritoriale de Protecție a Plantelor.

Pentru toate acestea este nevoie de un **Program guvernamental, care să fie asistat și de un buget corespunzător.**

IMPORTANȚA CALITĂȚII MATERIALULUI DE PLANTAT LA CARTOF

Drd. ing. BECSEK LASZLO

Cerințele mari pentru cartof impune creșterea permanentă a producțiilor medii la hectar, prin folosirea unor tehnologii moderne de cultivare, a unor soiuri cu capacitate mare de producție, rezistente la boli și dăunători, prin asigurarea materialului de plantat cu valoare biologică ridicată, viguros și sănătos.

În ultimele decenii, ameliorarea și producerea cartofului pentru sămânță de calitate au avut rol incontestabil în ridicarea nivelului și a calității producției. În prezent, multe guverne asigură sprijin financiar pentru producerea materialului de plantat de calitate, baza producțiilor ridicate și rentabile.

Materialul de plantat la cartof se produce laborios, cu cheltuieli foarte ridicate și este un produs perisabil. Înmulțirea cartofului durează mult, timp în care se infectează ușor cu viroze și alte boli, ceea ce reduce calitatea sa biologică. În aceste condiții, obiectivul principal al producătorilor de cartof pentru sămânță trebuie să fie reducerea duratei ciclului de înmulțire și menținere a calității biologice.

Producătorii de cartof pentru sămânță trebuie să cunoască foarte bine particularitățile culturii, pretențiile și reacțiile plantei față de factorii de vegetație. Datorită complexității biologice și fiziologice ale

acestei plante, dirijarea corectă a tehnologiei culturii și menținerea calității biologice a materialului de plantat produs este foarte dificilă, solicitând serioase cunoștințe teoretice și practice din partea fermierilor, pe lângă o bază materială corespunzătoare.

Mărimea și calitatea recoltelor nu este atât de mult influențată de calitatea materialului de plantat la nici o altă cultură, ca la cartof. Nu numai starea sănătății aparente, integritatea și mărimea tuberculilor, cât însăși calitatea biologică a materialului de plantat joacă un rol deosebit de important pentru producție, care este determinată de starea fiziologică și de procentul de infecție a plantelor cu viroze.

Capacitatea și calitatea producției depind, în cea mai mare măsură, de calitatea materialului de plantat și de soi. Gorea T. și col. (1986), analizând un mare număr de factori cauzali, stabilesc că, în condițiile unei tehnologii corecte, producția de cartof este determinată într-o proporție de 51% de calitatea materialului de plantat și de 21% de potențialul biologic al soiului. Condițiile ecologice și cele tehnologice, în care se cultivă cartoful, au mai ales rolul de a scoate în evidență și a valorifica aceste valențe.

La cartof, datorită înmulțirii sale vegetative, ca urmare a influenței condițiilor de mediu din timpul perioadei de vegetație și a unor serii de factori din timpul păstrării, se transmit toate deficiențele "acumulate" asupra descendenților din culturile următoare, conducând la scăderea cantității și a calității producției (Ianoși S., 2002).

Țările care au organizat un sistem științific de producere a cartofului pentru sămânță, sau importă cartof pentru sămânță certificat, obțin an de an producții medii de peste 30 t/ha (Zaag van der D.E. și Burton W.G., 1978; Draica C., 1980).

Producerea și înmulțirea cartofului pentru sămânță, după un sistem adaptat condițiilor din țara noastră, centralizat în „zonele închise”, a permis obținere unui material de plantat cu însușiri fitosanitare la nivelul țărilor avansate în acest domeniu (Catelly T., 1974; Man S., 1975; Chiru S. și colab., 1990; Draica C. și colab., 1992; Mike Luiza și colab., 2000).

Calitatea cartofului pentru sămânță este o noțiune extrem de complexă, caracterizată de **calitatea biologică**, **fitosanitară** și **calitatea fizică** a tuberculilor folosiți la plantare.

a. Calitatea biologică:

Vârsta fiziologică a tuberculilor, care este o noțiune complexă, destul de puțin definită până în prezent, determină în mare măsură calitatea biologică a materialului de plantat, manifestat prin capacitatea de încolțire a tuberculilor, sau gradul de dezvoltare acumulat în procesul de formare, creștere și de păstrare a tuberculilor.

Vârsta fiziologică a tuberculilor influențează creșterea și dezvoltarea plantei de cartof și formarea producției, iar în final, capacitatea de producție a materialului de plantat. Îmbătrânirea fiziologică se manifestă prin aceea că tuberculii pentru sămânță își pierd treptat însușirea de a produce plante cu o capacitate ridicată de producție, determinând fenomenul de *degenerare fiziologică* (Harris M.P., 1982; Ianoși S., 2002). Procesul de îmbătrânire fiziologică, cauzat de condițiile de stres termic și hidric din perioada de vegetație a cartofului, produce fenomenul de *degenerare climatică* a cartofului pentru sămânță. Vârsta fiziologică a tuberculilor se poate aprecia după evoluția încolțirii, respectiv aspectul colților la plantare.

b. Calitatea fitosanitară

Datorită faptului că prin tuberculi se transmit de la un an la altul o serie de boli cauzate de virusuri, micoplasme, micoze, bacterii, nematozi, ș.a. calitatea fitosanitară a materialului de plantat are o importanță majoră. Bolile cauzate de bacterii și micoze afectează cartoful atât în perioada de vegetație, cât și în timpul depozitării, cauzând pierderi calitative și cantitative însemnate. Multe dintre aceste boli se transmit prin tuberculi și cauzează pierderi însemnate și în postcultură, afectând încolțirea, răsărirea și creșterea plantelor, respectiv reducerea producției.

După cercetările făcute de Cojocar N. și Catelly T. (1979), rata anuală de infecție cu viroze și pierderile cauzate de acestea variază în funcție de rezistența (toleranța) soiului și anul de reinmulțire.

c. Calitatea fizică

Prin mărirea materialului de plantat și densitate se poate influența semnificativ mărirea coeficientului de înmulțire, dar toate aceste elemente determină și norma de plantare, un element important din punct de vedere economic. Pentru reglarea corectă a densității și asigurarea uniformității culturii de cartof, se impune calibrarea cât mai exactă a materialului de plantat.

CARTOFUL, O CULTURĂ CARE NECESITĂ EFORTURI MARI

*Ing.ec. Ion Nan,
F.C.C.-România*

Cartoful constituie o cultură intensivă care reclamă eforturi materiale, financiare și de muncă mult mai mari, comparativ cu alte culturi de câmp.

Cultivarea unui hectar de cartof, la un nivel modest al producției planificate, necesită cantități mari de sămânță, îngrășăminte și pesticide (tab. 1).

Tabelul 1

Necesar mediu de materiale pentru cultura cartofului.

Nr. crt	SPECIFICARE	UM	CANTITĂȚI			
			Culturi semincere	Culturi timpurii	Consum	
					vară	toamnă
0	Producții medii ^{*)}	To/ha	20	12	22	24
1	Cartof sămânță ^{**)}	To/ha	3,6-4,0	3,4-3,8	3,2-3,6	2,8-3,2
2	Gunoii de grajd	To/ha	40			
3	Îngrășăminte chimice ^{***)}		420	270	270	345
	d.c.: - cu azot	Kg	120	100	100	120
	- cu fosfor	s.a/ha	70	50	50	65
	- cu potasiu		230	120	120	160
4	Pesticide		21,5-25,2	6,4	11,3	16,5
	d.c.: - erbicide		1,5	0,8	1,5	1,5
	- insecticide	Kg, l/ha	2,5-3,7	0,6	2,3	2,5
	- fungicide		12,5-15,0	5,0	7,5	12,5
	- desicanți		5,0	-	-	-

**) producție totală*

***) funcție de categoria biologică, fracția de mărime, destinația, tehnologia aplicată, etc.*

****) la un nivel mediu de aprovizionare a solului cu elemente nutritive.*

Pentru nivelele superioare ale producției sunt necesare cantități mai mari de îngrășăminte, cât și de fungicide pentru controlul bolilor.

Dintre consumurile materiale, o atenție deosebită trebuie acordată cartofului de sămânță, atât din punctul de vedere al cantităților mari (2,8-4,0 to/ha), dar mai ales sub aspectul calității acestuia. De asemenea, datorită numărului mare de treceri pentru executarea lucrărilor mecanice; lucrări de bază ale solului, fertilizare, plantare, prașile și rebilonări, tratamente fitosanitare etc., cultura cartofului presupune un consum ridicat de motorină și forță de muncă (tab. 2).

Tabelul 2

**Necesar mediu de forță de muncă și carburanți
pentru cultura cartofului.**

Nr crt	SPECIFICARE	UM	CANTITĂȚI			
			Culturi semincere ^{*)}	Culturi timpurii	Consum	
					vară	toamnă
0	Producții medii	To/ha	20	12	22	24
1	Lucrări mecanice ^{*)} - număr de treceri cu mijloacele mecanice; - ha. a. n/ha - ore/ha	x	25-29 18 37-39	15-17 14 28	17-23 17 35	22-25 19 38
2	Lucrări manuale	Ore/ha	256-334	862	450	275
3	Total ore/hectar (mecanice și manuale)	Ore/ha	293-373	890	485	313
4	Consum de motorină	L/ha	213-227	149	191	230

*) funcție de categoria biologică produsă.

Datorită volumului mare de lucrări manuale pentru pregătirea materialului de plantare (sortare-calibrare, încolțire etc), recoltare, condiționare, depozitare etc, cartoful se situează printre cele mai intensive culturi agricole.

Estimarea cheltuielilor de producție și, respectiv, a costului acesteia pentru recolta anului 2003, la prețurile și tarifele în vigoare, evidențiază cheltuieli totale cuprinse între 80 și 155 milioane lei/ha (tabelul 3- anexă). În aceste condiții, costurile de producție ajung la 3.500-6.500 lei/kg la cartoful de consum și 5.500-9.000 lei/kg la cartoful de sămânță. Menționez că, pentru calculul acestor cheltuieli și, respectiv, costuri au fost luate în considerare prețurile stabilite prin H.G. 1.588/2002, pentru acordarea subvențiilor la cartoful de sămânță.

Mulți producători de cartof, care și-au procurat materialul de plantare în primăvară, au plătit un preț mai mare decât cel trecut la subsolul tabelului 3.

O parte din producătorii de cartof, îndeosebi din zonele tradiționale de cultură, sigur, puțini la număr, și-au procurat cartof de sămânță din import, la prețuri cuprinse între 425-700 Euro/tonă. Costul materialului de plantare procurat din import, pentru un hectar cultivat cu cartof, se ridică la 55-103 mil.lei/ha, iar cheltuieli totale de producție ajung, astfel, la 129,5-194,6 mil.lei/ha. În această situație, pentru recolta anului 2003 se estimează un cost de producție de peste 5.000 lei/kg la cartoful de toamnă irigat, 5.725 lei/kg la neirigat, 9.800 lei/kg la cartoful timpuriu și 8.350-12.980 lei/kg la cartoful de sămânță.

CARTOFUL ÎN ROMÂNIA

Având în vedere cheltuielile și, respectiv, costurile mari de producție se impune practicarea unor tehnologii care să asigure, în final, rezultate economice favorabile producătorilor.

Analizând structura costurilor de producție la cartoful cultivat în România, din perioada 1994-2002, comparativ cu Olanda și, respectiv, cu media țărilor U.E. (tabelul 4), rezultă următoarele:

- ponderea cheltuielilor pentru materialul de plantare, în România, este în medie de 38% (cu variații între 29 și 51%, în funcție de prețurile practicate), cu 10% mai mare decât în țările U.E. și cu 18,8% mai mare decât în Olanda, datorită practicării unor norme mari de plantare, ca urmare a:
 - folosirii, într-o proporție însemnată, a unui material de plantare necorespunzător, cu un procent mai ridicat de infecție cu boli virotice;
 - sortării necorespunzătoare a cartofului de sămânță, în vederea plantării;
 - necalibrarea materialului de plantare, pentru realizarea unor desimi diferențiate. Rezultă, deci, că este posibilă reducerea cheltuielilor cu "sămânța", prin folosirea la plantare numai a materialului certificat, pregătit în mod corespunzător și plantat la desimi diferențiate în funcție de soi, calibru, destinația producției și nivelul inputurilor alocate (îngrășare, irigare etc.).
- cheltuielile pentru pesticide au o pondere mai mare, în medie de 16%, față de 12,8% în țările U.E. și 10% în Olanda; aceasta datorită, în principal, prețului mai ridicat practicat de distribuitorii de produse fito-farmaceutice din România;
- cheltuielile pentru fertilizare au o pondere mai mică; 11%, față de 19,2% în țările U.E., aceasta influențând negativ asupra producției medii obținute;
- pondere mai mică o au și cheltuielile pentru lucrări mecanice; 16% față de 19,2% în țările U.E. și 38% în Olanda, ca urmare a unui grad mai redus de mecanizare a culturii cartofului;
- plata forței de muncă are, de asemenea, o pondere mai redusă, ca urmare însă a retribuirii necorespunzătoare a acesteia.

Tabelul 4

Structura cheltuielilor directe de producție la cultura cartofului, în România (%), în perioada 1994-2002, comparativ cu Olanda și U.E.

Anul	Prod. medie to/ha	ELEMENTE DE CHELTUIELI (%)						TOTAL
		Sămânța	Îngrășăminte	Pesticide	Alte ch. materiale directe	Lucrări mecanice	Lucrări manuale	
ROMÂNIA								
1994	11,85	29,0	11,2	12,8	1,4	20,4	15,2	100
1995	12,36	43,2	10,6	12,9	13,0	10,2	10,1	100
1996	13,99	50,9	12,3	12,1	6,0	6,9	11,8	100
1997	12,57	31,5	11,6	15,7	4,0	21,1	16,1	100
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
2000	13,30	39,0	9,2	18,6	2,2	20,7	10,3	100
2001	14,42	35,8	10,1	20,0	11,1	14,4	8,6	100
2002	14,05	32,8	10,5	19,3	7,3	16,6	13,6	100
<i>Val. medii</i>	13,00	38,0	11,0	16,0	6,4	16,0	12,5	100
OLANDA								
1994-99	43,0	20,0	12,0	10,0	X	38,0	20,0	100
2000	46,5							
2001	43,4							
UNIUNEA EUROPEANĂ								
1994-99	32,6	28,8	19,2	12,8	X	19,2	20,0	100
2000	36,0							
2001	34,5							

Realizarea unor randamente mai mari de cartof la unitatea de suprafață, apropiate de cele obținute în țările U.E. (32,6-36,0 to/ha) și cu costuri mai reduse, presupune cunoașterea influenței tuturor factorilor de producție (tabelul 5), cât și practicarea unor tehnologii adecvate soiurilor de cartof cultivate, destinației recoltei, cât și condițiilor specifice de sol și climă.

CARTOFUL ÎN ROMÂNIA

Tabelul 5

Influența principalilor factori asupra producției și ponderea acestora în structura cheltuielilor, la cartoful de toamnă.

Specificare factori	Cerințe esențiale specifice, ce se impun pentru realizarea producției	Infl. asupra producției (evitare pierderi) %	Ponderea în structura cheltuielilor %
Cartof de sămânță	Material certificat	33,8-88,4 ¹⁾	27,2
Amplasare cultură	Terenuri ușoare sau mijlocii, fertile, fără exces de umiditate	77 ²⁾	0
Fertilizare	Doze optime de îngrășăminte organice și chimice (cartare agrochimică)	4,67 ³⁾	20,0
Sistem de lucrare al solului	Dezmiriștire, arătură adâncă de toamnă, pregătire pat germinativ, evitarea tasării etc	17 ⁴⁾	4,0
Depozitare și pregătire material de plantat	Condiții optime de păstrare; sortare, calibrare etc.	10-12 ⁵⁾	4,4
Plantat cartof	Cât mai timpuriu posibil (8°C la sol) și reglaje corespunzătoare a echipamentelor	11-45 ⁶⁾	2,2
Control buruienii	Culturalizarea în timp a terenului pentru combaterea buruienilor	42-72 ⁷⁾	9,8
Control gândac Colorado și dăunători de sol	Asolament și rotație; sistem de lucrare a solului; combatere chimică	24-43 (cu întârziere) ⁸⁾ 100 (netratat)	9,4
Control mană și alte boli	Complex de măsuri preventive și curative	10-70 ⁹⁾ (neef.la timp)	8,6
Recoltare-condiționare	Pregătirea culturii și a mijloacelor mecanice; organizarea în flux a recoltei	18-28 ¹⁰⁾	13,4
TOTAL factori cercetați			100

1) Cojocaru N., 1977 (date nepublicate); Reeestan, 1970; Van der Zaag, 1987; 2) Berindei M., 1977; 3) Bretan și Tănăsescu, 1969; 4) Berindei M. 1977; 5) Mureșan S., Donescu V., 1992; 6) Berindei M., 1977; 7) Șarpe și colaboratorii, 1976 (12,6-21,6 to/ha); 8) Dirlbek J., 1972; 9) Cupșa I., 1982; 10) Olariu V., 1982.

.Anexă (Tabel 3)
ESTIMAREA COSTULUI DE PRODUCȚIE LA CARTOF, (Martie 2003).

ELEMENTE DE CHELTUIELI	CARTOF SAMANȚĂ*				CARTOF CONSUM**			
	PREBAZĂ	BAZĂ	CERTIFIC.	TIMPURIU	VARĂ	NEIRIGAT	TOAMNĂ	IRIGAT
PRODUCȚIE MEDIE (TOIHA)	20/15	20/15	20/15	14/12	22/18	24/20	24/20	36/30
I. CHELTUIELI MATERIALE (A+B+C)	114.730	79.135	69.920	50.183	63.065	55.745	55.745	78.990
A. MATERIALE DIRECTE	97.124	63.224	57.448	42.079	51.824	43.948	43.948	65.705
• Cartof sămânță (3.6-4.2 to/ha) ³	59.500	26.600	21.924	21.924	17.472	17.472	17.472	19.656
• Îngrășăminte organice (40 to/ha)	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
• Îngrășăminte chimice (270-420 kg s.a./ha)	7.450	7.450	6.350	5.040	6.160	7.100	7.100	7.840
• Pesticide TOTAL d.c.:	19.174	19.174	19.174	3.615	11.192	12.376	12.376	17.709
• erbicide	2.850	2.850	2.850	1.830	2.340	2.340	2.340	2.440
• insecticide**)	2.874	2.874	2.874	535	1.242	1.474	1.474	1.474
• fungicide***)	11.225	11.225	11.225	1.250	7.610	8.562	8.562	13.895
• desiccanti	2.225	2.225	2.225	-	-	-	-	-
• Irigații (2-8-10 udări)	-	-	-	2.500	10.000	-	-	12.500
• Alte materiale, inclusiv îngrășăminte foliare	8.000	8.000	7.000	6.000	4.000	4.000	4.000	5.000
B. LUCRĂRI MECANICE	12.750	12.750	9.600	6.000	8.650	9.600	9.600	10.000
C. CHELTUIELI DE APROVIZIONARE (5% din A)	4.856	3.161	2.872	2.104	2.591	2.197	2.197	3.285
II. CHELTUIELI CU FORȚA DE MUNCĂ	10.500	10.500	10.500	12.000	7.500	7.500	7.500	10.400
Total cheltuieli directe (I+II)	125.230	89.635	80.420	62.183	70.565	63.245	63.245	89.390
III. CHELTUIELI INDIRECTE	30.333	23.112	21.692	19.043	18.758	17.137	17.137	23.418
• Arenda	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
• Dobânzi bancare (15% din A)	14.569	9.484	8.617	6.312	7.774	6.592	6.592	9.856
• Prima de asigurare (6% din ch. dir.)	7.514	5.378	4.825	3.731	4.234	3.795	3.795	5.362
• Alte cheltuieli indirecte (50% din II)	5.250	5.250	5.250	6.000	3.750	3.750	3.750	5.200
TOTAL CHELTUIELI DE PRODUCȚIE	155.563	112.747	102.112	81.226	89.323	80.382	80.382	112.808
• Productia secundară	20.000	20.000	20.000	3.000	4.000	6.000	6.000	8.000
• Cheltuieli aferente producției principale	135.563	92.747	82.112	78.226	85.323	74.382	74.382	104.808
COSTUL PRODUCȚIEI (mil lei/ha)	9.038	6.183	5.474	6.519	4.740	3.719	3.719	3.494

*) PB: 14-875 (425 E) x 4 to; B: 6.650 mil lei x 3,6 to; C: 6.090 mil lei x 3,6 to; V: 5.460 mil lei x 3,2 to; T: 5.460 x 3,2 to; I: 5406 mil lei x 3,6 to; **) Prestige (la sămânță) + 1 tratament cu Mospilan; ***) Cu produse sistemice și de contact. La loturi semincere: 6 - 7 tratamente pentru mană; la cartof pentru consum: 1 - 6 tratamente pentru mană.

DEZVOLTARE A CUNOȘTIȚELOR PRIVIND STRESUL TERMOHIDRIC LA CARTOF

*Dr.ing. Aurelia Diaconu
S.C.D.C. Mârșani*

Odată cu alterarea continuă a mediului și climei, ca urmare a intervenției omului, au sporit și condițiile de stres în care sunt obligate să crească și să supraviețuiască plantele.

Cunoașterea efectelor diferiților factori de stres asupra fiziologiei plantelor, este esențială pentru înțelegerea mecanismelor de rezistență și supraviețuire și pentru activitățile de selecție în vederea rezistenței la stres. Selecția făcută de om este mai rapidă pentru plantele de cultură, decât selecția făcută pe căi naturale. Dezvoltarea de noi practici culturale ce utilizează tehnologia pentru a atenua efectele stresului depinde, de asemenea, de cunoașterea reacțiilor fiziologice ale plantelor în condiții de stres.

Plantele au caracteristici care le pot ajuta să supraviețuiască în condiții de metabolism aberant, dezechilibre hormonale și disfuncționalități ale membranelor.

Procesele de tolerare și evitare a efectelor stresului nu sunt cunoscute în totalitate, dar există o serie de cunoștințe în acest domeniu.

Este deosebit de important să se cunoască terminologia ce s-a dezvoltat în domeniul stresului la plante și am putea începe cu întrebarea: **„Ce este stresul”?**

Stresul este generat de variația condițiilor optime.

Variația acestor condiții optime pot produce stres. Prin urmare există grade de stres ce merg de la zero până la moderat și sever. Gradul de stres depinde de energia ce intră în aceste schimbări ale proceselor ce se desfășoară în sistemele vii.

„Stresul zero” reprezintă acel nivel al expunerii la un factor de mediu care nu duce nici la modificări și nici la reducerea în greutate a producției sau valorii acesteia. Conceptul de „stres zero” este legat de cel al condițiilor optime de creștere a speciilor.

Fenomenul de “stres zero” apare rar, dacă apare însă, este un concept teoretic important. Anumiți factori de stres produc modificări fără producerea unor simptome vizibile. Prin urmare, modificările datorate stresului pot apare atât la un nivel clinic, cât și la unul subclinic.

Diagnosticarea efectelor stresului devine astfel mai dificilă.

Plantele, în ansamblu, pot fi rezistente și pot supraviețui leziunilor cauzate de stres. Levitt (1980) a împărțit rezistența la stres în: **tolerare și evitare**. Evitarea stresului apare dacă planta ajunge la echilibru termodinamic cu factorul de stres, dar nu apare nici o leziune sau leziunile care apar se refac. În procesul evoluției, selecția s-a făcut mai degrabă către mecanismele de evitare, decât către mecanismele de tolerare, în procesul rezistenței la stres.

Reacțiile la stresul termohidric sunt percepute de către plante la nivelul fitohormonilor, ceea ce înseamnă că stresul schimbă echilibrul fitohormonal ce controlează dezvoltarea plantelor.

Răspunsul fitohormonal și relațiile cu apa.

Fitohormonii sunt intermediari între gene și sinteza enzimelor, ceea ce le conferă un rol deosebit de important din punct de vedere biologic.

Stresul de apă afectează echilibrele fitohormonale care, pe rând, controlează dezvoltarea plantei. În mod virtual toți fitohormonii sunt afectați de stresul de apă, dar informațiile la dispoziție susțin ipoteza că acidul abscisic (ABA), citochininele (CK) și etilena (ETH) sunt foarte implicate în interacțiunile ce controlează echilibrul apei, în timp ce acidul indolilacetic (IAA) și giberelinele (GA) sunt implicate într-o măsură mai mică.

Așadar, trei dintre fitohormoni joacă un rol major în controlul potențialul apei în plantă, în timpul stresului de apă. Acest stres cauzează o creștere inițială a concentrației ETH, urmată de o considerabilă creștere a concentrației ABA și o reducere a transportului de auxină către zona de rupere de la pețiol. Căderea frunzelor micșorează suprafața totală a acestora și planta este mai în măsură să-și restabilească un echilibru favorabil al apei (Maynard G. Hale și David M. Orcutt, 1987).

Având în vedere modificările provocate de stresul de apă și temperatură, reacțiile plantelor sunt diferite și anume:

1. **Reacții de evitare** - când plantele scapă de secetă, realizându-și ciclul de creștere înainte de a interveni un deficit hidric important
2. **Reacții de toleranță** - când plantele suportă (tolerează) diminuarea potențialului hidric din țesuturi.
3. **Reacții de menținere** - când plantele își mențin potențialul hidric la un nivel acceptabil, în situații climatice dificile.

Așadar, plantele posedă foarte multe posibilități de adaptare la condițiile de mediu. Cartoful s-a dovedit a fi planta cu o plasticitate ecologică deosebită și, aceasta, ca urmare a faptului că la cartof s-au creat foarte multe soiuri cu perioade foarte diferite de tuberizare, ceea ce dovedește că în acest domeniu al fiziologiei cartofului supus stresului, provocat de secetă, există multe aspecte deosebit de interesante care trebuie elucidate.

Seceta este un termen meteorologic care înseamnă lipsa de precipitații pe o perioadă lungă de timp. Cele două noțiuni: „**stresul apei**” și „**stresul secetei**” sunt uneori greu de separat și sunt folosite adesea în strânsă legătură.

Stresul secetei survine când apa care se găsește în sol este redusă și când condițiile atmosferice cauzează pierderea continuă a apei prin evaporare. Dacă starea de secetă persistă, stresul plantelor se mărește.

Dezvoltarea progresivă a stresului a fost analizată de Slatyer (1967), pentru o plantă într-un sol aproape saturat care nu s-a udat o perioadă de șapte zile. Pe lângă ciclul zilnic de schimbări a potențialului de apă, din frunză și rădăcină, s-a observat și scăderea potențialului apei din sol. Ciclul plantei a rezultat din decalajul absorbției de apă, comparat cu pierderea apei prin evaporare. Atunci când are loc ofilirea, potențialul apei din frunze rămâne sub potențialul apei din sol. La acest nivel, apa nu se mai poate mișca spre rădăcină destul de repede, pentru a preveni deficitul din plantă, chiar dacă stomatele sunt închise. Se poate spune că ofilirea permanentă este controlată de potențialul osmotic al frunzelor.

Efectele secetei asupra creșterii și producției.

Seceta are efecte semnificative asupra creșterii, producției și calității plantei. Mecanismele referitoare la răspunsurile plantelor la stresul apei pot fi împărțite în cinci categorii:

1. Reducerea potențialului apei.
2. Scăderea turgescenței.
3. Concentrarea micromoleculilor și a macromoleculilor în timp ce volumul celulei se micșorează, prin reducerea turgescenței.
4. Modificarea relațiilor spațiale în plasmă și în tonoplast, prin schimbările de volum.
5. Schimbare în structura sau configurația macromoleculilor, prin îndepărtarea apei.

Efectele generale ale stresului secetei asupra producției ca variații, survin în timp în procesele fiziologice care precedă modificările. Procesele afectate sunt: asimilarea dioxidului de carbon și dezvoltarea ontogenetică a plantei

Efectele stresului de apă asupra fotosintezei.

Efectele stresului de apă asupra fotosintezei nu sunt bine înțelese. Sub condițiile stresului de apă, care cauzează închiderea stomatelor, energia luminoasă/ radiantă continuă să fie interceptată și absorbită de frunze. Substanțele reduse arată că ar trebui folosite în reducerea carbonului din CO_2 , dar cu stomatele închise, intrarea CO_2 în frunză este limitată. Cu un CO_2 disponibil limitat, reducerea compușilor trebuie să fie sau depozitată sau folosită. Folosirea ulterioară a rezervelor de hidrat de carbon va avea drept consecință deficiența compușilor de carbon, atât în creștere, cât și în procesele de menținere.

Din aspectele prezentate se poate constata că plantele au anumite cerințe față de factorii de mediu, reacționând foarte diferit atunci când sunt nevoite să suporte anumite variații pozitive sau negative ale acestor factori de mediu.

Cartoful – potențial biologic, ecologic și tehnologic.

Realizarea producției la cartof depinde de un complex de factori biologici, ecologici și tehnologici. Cartoful fiind cultura care realizează producții foarte ridicate, dar în același timp fiind și o cultură foarte pretențioasă la condițiile ecologice (pedo-climatic) și cele tehnologice (fertilizare, protecție etc). Dintre toate condițiile ecologice, factorul care limitează cel mai mult producția este seceta din timpul verii, în momentul formării și acumulării intense a tuberculilor, ce apare cu mare frecvență în toate zonele de cultură din țară.

Nivelul variabil și repartiția neuniformă a precipitațiilor din timpul perioadei de vegetație a cartofului, determină fluctuații mari de producție, de la un an la altul, influențând și calitatea acestuia. Efectul deficitului de apă nu poate fi compensat prin nici o intervenție tehnologică (cum ar fi: fertilizare, densitate, soi, etc.), decât în foarte mică măsură. În condiții de aprovizionare bună cu apă, însă, o serie de măsuri agro-fitotehnice își intensifică efectul, crescând eficacitatea și randamentul lor de valorificare.

VELICAN V. și colab. (1975), încercând să obțină diferite nivele de producție, între 20 și 50 t/ha prin fertilizare, în zona Podișului Transilvaniei, arată că nu au realizat producție mai mare de 40 t/ha din cauza condițiilor meteorologice.

Referitor la necesarul de apă pentru a realiza producția, TOMPSON (1970), citat de HARRIS (1982), arată că în medie, în condiții agrotehnice superioare, cu 1 mm de apă se pot obține 140 kg tuberculi, dar aceste valori variază cel mai frecvent între 5-100 kg/mm, cu limite extreme care pot fi chiar de la valori negative până la 200 kg/mm apă. Autorii menționează că, într-o experiență cu regim de irigare, efectuat în sudul Angliei pe un sol nisipos, s-a realizat cu 1 mm apă 165 kg tuberculi, la o producție totală de 80,6 t/ha.

PĂLTINEANU și SIPOS GH. (1975, 1976) menționează că, în condițiile din Câmpia Română, în experiențele de irigație, cu 1 mm de apă s-a obținut un spor de 100-167 kg producție (în medie 132 kg/mm apă).

SZTANKOVSKY A. (1995), citat de IANOȘI S. și MARIA IANOȘI (1999) determină un consum mediu de apă la cartoful neirigat, în zona Miercurea Ciuc, între 12,5 și 12,7 mm/t tuberculi.

IANOȘI S. și CRĂCIUN ANA (1998), pe baza experiențelor de irigare, efectuate în diferite condiții agrotehnice de la Tulcea, în perioada 1981-1998, stabilesc că la variantele irigate corespunzător, o tonă de producție s-a obținut în medie cu 7-9 mm de apă, în timp ce la variantele neirigate cu 12-15mm. Producțiile obținute în regim favorabil de irigare au fost de 65-78 t/ha, realizând un consum total de 650-750 mm apă, în timp ce la variantele neirigate, cu precipitațiile de 180-210 mm, realizate în perioada de vegetație, s-au obținut producții de numai 16-20 t/ha.

IANOȘI S. și IANOȘI MARIA (2000) au elaborat un studiu, în care s-a pornit de la calcularea potențialului ecologic de producție a cartofului, din diferitele zone de cultură ale țării noastre, după metoda BEUKEMA H.P. & D.E. van der ZAAG (1990). În acest studiu rezultatele cercetărilor privind consumul de apă al cartofului, pentru a realiza producții superioare, au fost comparate cu nivelul de asigurare a precipitațiilor din perioada de vegetație a culturii în diferite zone, bazat pe un amplu studiu meteorologic, elaborat de INMH București, pentru toată suprafața țării (APETROAIEI ST. 1985 citat de IANOȘI S. 2000). Ca urmare, s-au delimitat trei zone principale, iar fiecare zonă cu alte trei subzone, pe baza deficitului de apă estimat în perioada de vegetație a cartofului.

În acest studiu s-a analizat potențialul de producție la cartof și factorii care îl determină și s-au delimitat urătoarele categorii:

1. Potențialul biologic al soiului, estimat la o capacitate de producție de peste 90-100 t/ha. Acest potențial se poate realiza numai în condiții ecologice și tehnologice ideale, care pot satisface pe deplin cerințele culturii, fiind greu realizabile însă în condițiile ecologice date și cu mijloacele tehnologice disponibile;

2. Potențialul ecologic natural exprimă nivelul producției care se poate obține în condiții naturale (potențialul natural al zonei și al solului), fără intervenții tehnologice. În condițiile țării noastre acest potențial este între cca 12-35 t/ha, fiind determinat în primul rând, în funcție de zonă, de nivelul regimului pluviometric și de fertilitatea naturală a solului;

3. Potențialul tehnologic reprezintă producția realizabilă în anumite condiții ecologice, prin contribuția intervențiilor tehnologice, care urmăresc corectarea, potențarea sau suplینirea unor deficiențe ecologice. Nivelul acestor producții este estimat la 20-80 t/ha, în funcție de condițiile naturale ale zonei și nivelul tehnologic asigurat.

Factorii care determină realizarea acestor categorii sunt prezentați în tabelul 1.

Tabelul 1.

Potențialul de producție al cartofului și factorii care îl determină.

POTENȚIAL DE PRODUCȚIE	NIVEL DE PROD. (t/ha)	FACTORII CARE DETERMINĂ REALIZAREA PRODUCȚIEI
BIOLOGIC (al soiurilor)	Peste 90 - 100	- soiul; - categoria de precocitate (perioada de vegetație); - rezistența la boli și dăunători; - condiții ecologice și tehnologice ideale.
ECOLOGIC (natural)	12 - 35	- radiația solară (lumina); - regimul termic (temperatura aer, sol); - lungimea perioadei de vegetație (intervalul cu temperaturi de peste 10° C); - regimul precipitațiilor (cantitate, repartizare); - condițiile de sol (fizice, chimice, fertilitate);
TEHNOLOGIC (în funcție de nivelul tehnologiei asigurate)	20 - 80	- calitatea materialului de plantat; - amplasarea culturii; - asolamentul și rotația; - lucrările solului; - fertilizarea; - epoca și condițiile de plantare; - controlul buruienilor, a bolilor și dăunătorilor; - irigarea, dotarea tehnico-materială.

CARTOFUL ÎN ROMÂNIA

Din aceste trei tipuri de potențial de producție, practic se realizează o producție care întrunește o serie de elemente din toate cele trei, proporția fiind determinată de concursul condițiilor ecologice și de inteligența și dotarea tehnică a fermierului, respectiv de nivelul tehnologiei asigurate.

Potențialul biologic de producție al soiului, fiind determinat genetic, se poate manifesta numai în condiții ecologice și tehnologice ideale, poate fi considerat ca un reper cu care se compară realizările tehnologice.

Estimarea potențialului ecologic, într-o zonă dată, furnizează date cu privire la nivelurile de producție ce pot fi realizate, prin perfecționarea tehnologiilor de cultivare.

Din acest studiu rezultă că în urma aplicării modelului de calculare a potențialului ecologic de producție al zonei, după metoda BEUKEMA & Van der ZAAG, s-a constatat că dacă s-ar asigura apa necesară, aceste producții ar putea fi în zona de stepă de 70-90 t/ha, în zona colinară de 60-70 t/ha, iar în zona de munte 50-60 t/ha.

Datorită deficitului de apă, aceste producții pot fi realizate, însă, numai în condiții de irigare perfectă, în anii în care și restul condițiilor ecologice și agro-fitotehnice sunt optime.

În principalele trei zone ecologice din țara noastră (zona de stepă, colinară și de munte) favorabilitatea condițiilor ecologice și tehnologice diferă foarte mult. Unii factori care sunt favorabili într-o zonă, devin nefavorabili în alta, limitând astfel nivelul producției, sau solicitând unele măsuri tehnologice speciale sau suplimentare (tab. 2).

Tabelul 2.

Favorabilitatea unor condiții ecologice, din diferite zone de cultură a cartofului din România.

după IANOȘI S. și MARIA IANOȘI (2000)

Zona de cultură	Potențial producție (t/ha)	Factorii ecologici sau tehnologici de cultură	
		FAVORABILI	NEFAVORABILI
CÂMPIE (stepă și silvostepă)	70 - 90	<ul style="list-style-type: none"> - sol fertil, profund, textură ușoară și medie; - regim de radiație solară foarte favorabil; - perioadă de vegetație lungă (cu temperaturi de peste 10⁰ C); - posibilități de mecanizare totală; - posibilități de irigare. 	<ul style="list-style-type: none"> - temperaturi ridicate în perioada de vegetație; - deficit mare de apă în condiții de neirigat; - condiții naturale de păstrare necorespunzătoare; - atac mai puternic de gândac din Colorado.
COLINARĂ (lunci, podișuri, dealuri)	60 - 70	<ul style="list-style-type: none"> - soluri relativ fertile, - regim de radiație favorabil - temperaturi. 	<ul style="list-style-type: none"> - condiții de mecanizare parțial corespunzătoare; - deficit de apă în soi; - posibilități de irigare reduse.
MUNTE (podișuri, depresiuni intramont.)	50 - 60	<ul style="list-style-type: none"> - regim termic favorabil în perioada de vegetație; - regim de apă mai echilibrat. 	<ul style="list-style-type: none"> - radiație și lumină reduse; - perioada de vegetație scurtă; - accidente termice nefavorabile în perioada de vegetație, - sol puțin favorabil, superficial, cu fertilitate redusă; - lipsa posibilităților de irigare; - condiții nefavorabile de mecanizare; - intervale scurte cu condiții favorabile pentru executarea lucrărilor agricole; - condiții favorabile pentru atac de mană.

CARTOFUL ÎN ROMÂNIA

Studiile efectuate au condus la concluzia că, deficitul de apă din perioada de vegetație este factorul cel mai important care limitează atât nivelul, cât și calitatea producției de cartof. Efectele secetei, cât și modul ei de manifestare pe tot parcursul tehnologiei de producere a cartofului, sunt prezentate în tabelul nr. 3.

Tabelul 3.

Efectul secetei asupra culturii cartofului și a producției.

după IANOȘI S. (2000)

Nr crt	EFECTUL SECETEI	SE MANIFESTĂ PRIN
1	Scăderea nivelului și a calității producției	- plante de talie mică, foliaj redus de culoare verde-deschis; - tuberculi mici, în număr redus, deformați și deshidratați; - producție redusă, de calitate slabă.
2	Scurtarea perioadei de vegetație	- ofilirea plantelor, scăderea randamentului de fotosinteză; - moartea prematură a plantelor; - reducerea perioadei de acumulare a producției; - dinamica redusă de acumulare.
3	Scurtarea repausului germinal la tuberculi	- încolțire prematură; - pierderi mari în perioada de păstrare; - reducerea energiei germinative și de producție la sămânță - înrăutățirea calității culinare și de prelucrare; - înnegrirea pulpei;
4	Îmbătrânirea fiziologică a tubercuilor	- încolțire filoasă, incubație; - plante debile; - reducerea capacității de producție; - nerăsărire după plantare, goluri în cultură.
5	Apariția unor boli specifice	- Verticilium, Fusarium, etc.; - plante sensibile la boli și dăunători (mană, gândacul din Colorado, viroze, etc).
6	Creșterea gradului de vătămări și pierderi la recoltare	- tuberculi tăiați și loviți; - tuberculi nerecoltați; - tuberculi deformați.
7	Înrăutățirea condițiilor de recoltare	- creșterea procentului de bulgări în masa de tuberculi; - scăderea productivității.
8	Creșterea costurilor	- creșterea consumului de energie; - creșterea costurilor de producție; - creșterea uzurii mașinilor.

Sinteza rezultatelor experimentale, cu privire la consumul de apă al cartofului și nivelul producțiilor realizate, ca valori medii pe zone de cultură, în relație cu condițiile naturale arată că:

- **în zona de stepă și silvostepă** precipitațiile acoperă numai cca 36% din necesarul de apă a culturii, cu un deficit de 460 mm, ceea ce limitează producția medie la 20 t/ha;
- **în zona colinară** precipitațiile acoperă cca.51% din necesarul de apă, cu deficit de 320 mm, asigurând o producție medie de 26 t/ha;
- **în zona montană** precipitațiile acoperă 67% din necesar, cu care se poate realiza o producție medie de 30 t/ha (tabelul 4).

Tabelul 4.

Potențialul natural de producție la cartof, în funcție de apa asigurată din precipitații, în perioada de vegetație, pe principalele zone climatice din România.

După IANOȘI S. (2000)

Zona climatică	Suma precipit. în perioada 1IV-10 IX	Producția medie potențială la cantit. de apă asigurată (t/ha)	Consumul potențial de apă în perioada de vegetație a cartofului (mm)	Deficitul total de apă realizat (mm)
Zona de stepă și silvostepă	260	20,0	722	462
Zona colinară	337	25,9	659	322
Zona umedă de munte	388	29,8	587	199

Deficitul mare de apă, evidențiat pe zone ecologice, indică necesitatea irigației, pentru mărirea nivelului și a constanței producției de cartof. Astfel, în zona de stepă și silvostepă sunt necesare în medie 8-10 udări, în zona colinară 5-7 udări și chiar în zona considerată umedă de munte 2-3 udări. Numărul și repartizarea udărilor depinde, în primul rând, de condițiile concrete ale anului și soiul cultivat.

IANOȘI S. (2000) precizează că zonele cu potențialul natural cel mai scăzut nu trebuie să fie cele mai neindicate culturii cartofului; aceste zone prezentând resurse ecologice valoroase, care, în condiții de irigare, combinate și cu diferite măsuri tehnologice, pot concura la realizarea unor producții superioare celor realizate în zone tradiționale, considerate mai favorabile.

Concluzii:

1. Potențialul ecologic de producție al cartofului, în funcție de zona de cultură, este limitat de deficitul de apă, datorită precipitațiilor insuficiente din timpul perioadei de vegetație. Apa devine, astfel, cel mai important factor de limitare a producției de cartof.

2. Pe baza asigurării precipitațiilor naturale, în perioada de vegetație a cartofului, pe teritoriul țării noastre se pot distinge patru zone de producție, cu un potențial de 15-20 t/ha; 20-25 t/ha; 25-30 t/ha și 35-40 t/ha.

3. Soiurile actuale de cartof au un potențial biologic deosebit de ridicat care, însă, din cauza condițiilor ecologice și tehnologice din țara noastră se pot realiza numai parțial.

CREȘTEREA TIMPURIETĂȚII DE RECOLTARE LA CARTOF

*Drd. ing. M. Săniinoiu
S.C.D.C. Mârșani*

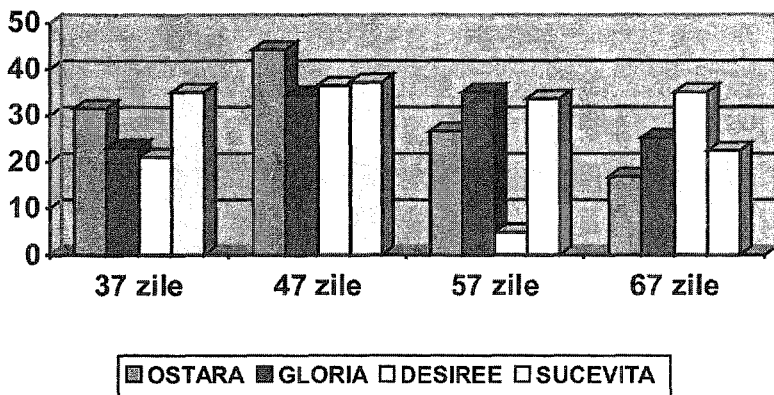
Pentru realizarea de producții de cartof destinate consumului extratimpuriu și timpuriu trebuie să se respecte câteva verigi tehnologice, după cum urmează:

1. Alegerea soiului;
2. Încolțirea materialului de plantat;
3. Epoca de plantare;
4. Adâncimea de plantare;
5. Protejarea culturii;
6. Fertilizarea culturii;
7. Înrdăcinarea materialului de plantat.

Cât privește **alegerea soiului**, se cunoaște că acestea au perioadă de vegetație și acumulare diferită și, de aceea, este bine să se cunoască aceste caracteristici încă de la procurarea materialului de plantat, care nu costă nimic, dar fiind o măsură tehnologică care aduce venituri suplimentare și, în plus, face ca celelalte investiții tehnologice să fie valorificate superior.

Pentru a scoate mai bine în evidență importanța soiului în realizarea de producții timpurii, vă prezentăm în figura 1, producțiile obținute la patru soiuri recoltate la patru intervale de timp. Așa cum se observă, la 37 zile de la răsărire pe primul loc se clasează soiul Sucevița cu o producție de 35 t/ha, urmat de soiul Ostara cu 31,5 t/ha, Gloria cu 23 t/ha, iar pe ultimul loc soiul Desiree.

Fig. 1 Dinamica producției la unele soiuri de cartof.



La recoltarea a II-a, la 47 de zile de la răsărire, pe primul loc a trecut soiul Ostara, urmat de soiul Sucevița, Desiree și Gloria. Când s-a recoltat la 57 zile de la răsărire, cea mai mare producție a fost realizată de soiul Desiree (46,9 t/ha), urmat de Gloria, Sucevița și Ostara. La recoltarea finală se poate observa că producțiile au scăzut la toate soiurile, ca urmare a temperaturilor ridicate, deshidratării și stricării din multiple cauze, dar producția cea mai mare, la această epocă de recoltare, a realizat tot soiul Desiree.

Cunoașterea capacității de producții a soiurilor, la diferite epoci de recoltare, este foarte importantă, deoarece aceasta contribuie la aprovizionarea cu cartof timpuriu a pieței și oferă cultivatorilor date cu privire la producția maximă și eficientă.

Prin lucrarea de încolțire, corelată cu celelalte măsuri tehnologice aplicate culturii în vegetație, se poate obține o recoltă cu 10-15 zile mai timpurie și un spor de producție de până la 100% la prima recoltare, față de neîncolțit. În figura 2 se poate observa sporul de producție realizat prin încolțirea materialului de plantat, în mai multe localități din țară, după cum urmează:

CARTOFUL ÎN ROMÂNIA

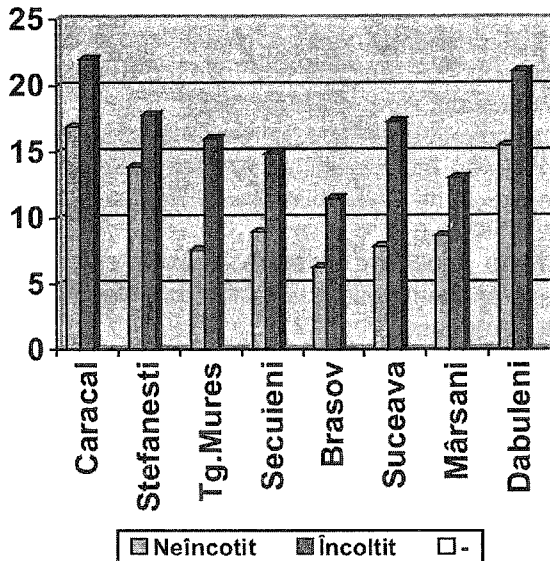


Fig. 2 Creșterea producției de cartof prin încolțirea materialului de plantat.

- La Caracal, în cazul în care s-a efectuat încolțirea materialului de plantat, producția obținută a fost de 22 t/ha, față de 16,9 t/ha când nu s-a efectuat încolțirea, aceasta aducând un spor de 30% față de neîncolțit.
- La Ștefănești, producția la încolțit a fost de 17,8 t/ha, față de 13,9 t/ha cât s-a realizat la neîncolțit, sporul fiind de 28%.
- La Târgu Mureș, producția la încolțit a fost de 16 t/ha, față de 7,6 t/ha când nu s-a efectuat încolțirea, deci un spor de producție de 110%, față de neîncolțit.
- La Secuieni, producția la încolțit a fost de 14,9, față de 9 t/ha, sporul fiind de 50%.
- La Brașov, producția la încolțit a fost de 11,5 t/ha, față de 6,3 t/ha neîncolțit, sporul fiind de 80%.
- La Suceava, producția la încolțit este de 17,3 t/ha, față de 7,9 t/ha la neîncolțit, realizând un spor de producție de 119%.

- La Mîrșani, la încolțit s-a obținut o producție de 13,1 t/ha, față de 8,7 t/ha când materialul de plantat nu a fost încolțit, sporul fiind de 51%.
- La Dăbuleni producția realizată prin încolțire a fost de 21,1 t/ha față de 15,5 t/ha la neîncolțit, sporul fiind de 36%.

Se poate constata din aceste rezultate că, sporurile cele mai mari realizate prin încolțirea materialului de plantat, se obțin în județele Mureș, Brașov și Suceava, zone favorabile din punct de vedere climatic, culturii cartofului.

Cât privește **epoca de plantare**, aceasta este foarte importantă în creșterea timpurietății de recoltare la cartof, care dacă este ratată anulează celelalte eforturi întreprinse.

Cercetările efectuate atât în țara noastră, dar și în străinătate au arătat corelația strâns pozitivă ce există între dezvoltarea plantei și favorabilitatea condițiilor de mediu din timpul vegetației. Atunci când aceste elemente coincid, când plantele au aparatul foliar bine dezvoltat, iar condițiile de climă sunt favorabile, acumularea de substanță în tubercul, prin procesul de fotosinteză, este maximă. Sunt citate în literatură acumulări zilnice de 900-1000 kg/ha pe zi și, uneori, chiar mai mult.

Cu cât întârzierea plantării este mai mare, cu atât plantele în momentul favorabil de climă vor avea o dezvoltare mai slabă și deci o capacitate mai mică de asimilare, iar intervalul de timp favorabil se va scurta.

Rezultatele obținute cu privire la epoca de plantare a cartofului la S.C.P.C. Mârșani, județul Dolj, sunt cele descrise în figurile 3 și 4.

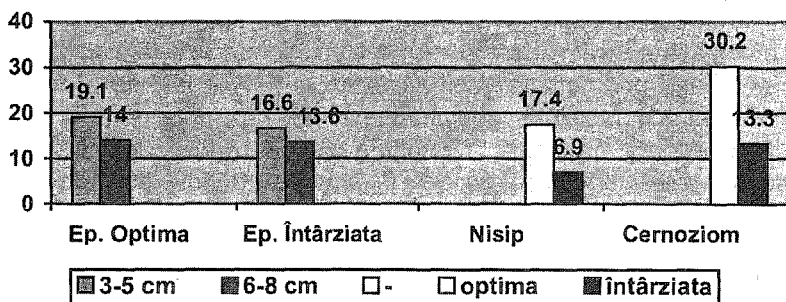


Fig. 3 Influența epocii de plantare asupra producției de cartof timpuriu, în funcție de adâncimea de plantare și de tipul de sol.

CARTOFUL ÎN ROMÂNIA

Din datele înscrise în figura 3, cu privire la influența epocii de plantare asupra producției de cartof, la două adâncimi de plantare, se poate constata că, atunci când s-a plantat la epoca optimă și mai la suprafață, producția a fost de 19,1 t/ha, față de 14 t/ha, iar atunci când s-a întârziat plantarea producția a scăzut la 16,6 și, respectiv, 13,6 t/ha.

Se mai pot constata diferențe de producție, la aceeași epocă de plantare, în funcție de tipul de sol. Astfel, în cazul plantării în epoca optimă pe un sol cernoziomic producția este de 30,2 t/ha, față de 17,4 t/ha, iar atunci când s-a întârziat cu plantarea pe sol cernoziomic producția a scăzut la 13,3 t/ha, iar pe solul nisipos la 6,9 t/ha.

În figura 4 sunt prezentate producțiile obținute la diferite epoci de plantare și nivele de fertilizare.

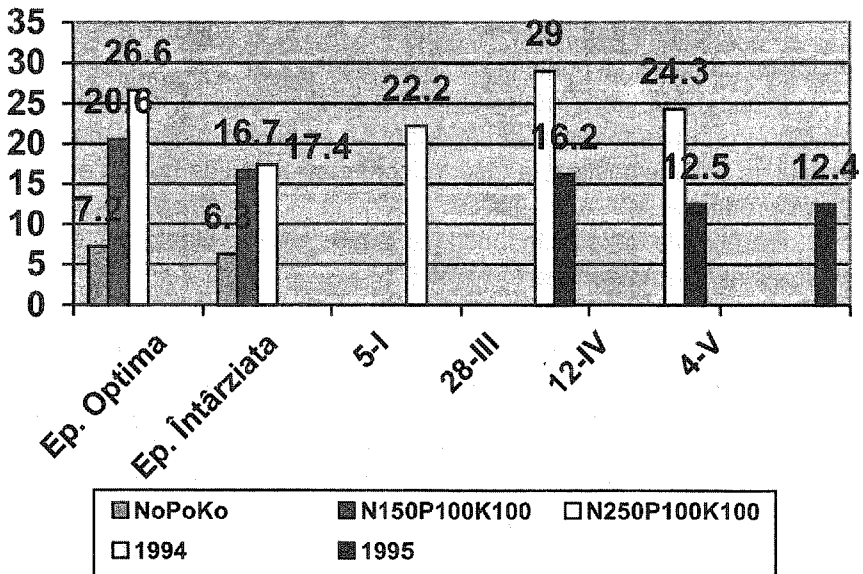


Fig. 4 Influența epocii de plantare asupra producției de cartof timpuriu, în funcție de nivelul de fertilizare și anul de cultură.

Se observă diferențele de producție între epoca optimă și cea întârziată. Astfel, în cazul nefertilizării, producția a scăzut de la 7,2 t/ha când s-a plantat în epoca optimă, la 6,3 t/ha când s-a întârziat cu plantarea. Când

s-a fertilizat cu N100 P100 K100 a scăzut de la 20,6 t/ha la epoca optimă la 16,7 t/ha la epoca întârziată și de la 26,6 t/ha la agrofondul N250, P100, K100, când s-a plantat în epoca optimă, la 17,4 t/ha, atunci când s-a întârziat cu plantarea.

De asemenea, s-a prezentat și diferența de producție legată de epoca de plantare și anul de cultură. Astfel, în condițiile anului 1994, când s-a putut planta pe data de 25.I-a., producția a fost de 22,2 t/ha, pe 27.III-a de 29 t/ha, iar când plantarea s-a efectuat pe data de 11.IV-a producția a scăzut la 24,3 t/ha.

În condițiile anului 1995 producțiile obținute au fost următoarele: atunci când plantarea s-a efectuat pe data de 28.III-a, producția a fost de 16,2 t/ha, apoi a scăzut la 12,5 t/ha și respectiv 12,4 t/ha prin întârzierea plantării.

Cât privește **adâncimea de plantare**, aceasta constituie o altă măsură tehnologică prin care se poate grăbi timpurietatea.

În acest caz, timpurietatea se realizează prin faptul că, în condiții optime de răsărire, prin plantare mai la suprafață se asigură o răsărire mai rapidă. Intervalul de 3-4 zile câștigat la răsărire contează destul de mult în economia realizării producției.

Rezultatele obținute în funcție de adâncimea de plantare și epoca de recoltare sunt cele prezentate în figura 5.1.

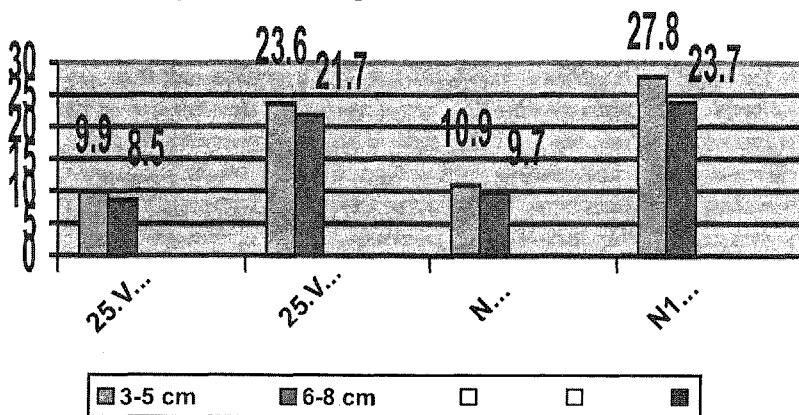


Fig. 5.1 Influența adâncimii de plantare și a agrofondului asupra producției de cartof timpuriu, pe sol nisipos.

CARTOFUL ÎN ROMÂNIA

Astfel, producțiile obținute pe solul nisipos sunt mai mari în cazul când s-a plantat mai la suprafață, respectiv 9,9 t/ha la prima recoltare și 23,6 t/ha la recoltarea a II-a.

Pe solul cernoziomic nu se diferențiază producțiile la cele două adâncimi și epoci de recoltare.

În figura 5.2., privind influența adâncimii de plantare asupra producției de cartof timpuriu, se constată că pe solul nisipos, adâncimea mai mică de plantare aduce un spor mai mare de producție față de adâncimea mai mare (6-8 cm), atât când s-a fertilizat, cât și când nu s-a fertilizat cultura.

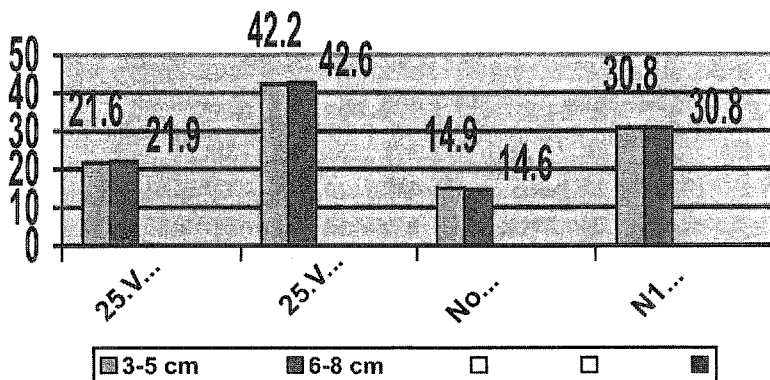


Fig. 5.2 Influența adâncimii de plantare și a agrofondului asupra producției de cartof timpuriu, pe cernoziom.

Eficacitatea îngrășămintelor chimice asupra producției de cartof sunt reprezentate astfel; la agrofondul N0, P0 K0, producția de cartof a fost de 7,3 t/ha la plantarea mai la suprafață (3 – 5 cm), față de 6,3 t/ha la plantarea de 6-8 cm.

Producțiile au crescut la 20,1 t/ha la agrofondul de N150, P100, K100 și 22,1 t/ha la agrofondul N250, P100, K100, în cazul plantării la 3-5 cm și numai la 17,2 t/ha, respectiv 21,7 t/ha în cazul plantării la 6-8 cm.

În funcție de epoca de recoltare se observă că, la recoltarea din 20 mai-10 iunie producțiile sunt mai mici decât la recoltarea din 20 iunie – 30 iunie, la toate nivelele de fertilizare.

La prima recoltare 3,2 t/ha, față de 10,3 t/ha la recoltarea a II-a când nu s-a fertilizat; 11,5 t/ha față de 25,8 t/ha când s-a aplicat N150, P100, K100 și 12,2 t/ha, față de 31,8 t/ha, când doza de azot a fost de N250. Producțiile mai mici obținute la prima recoltare se explică prin faptul că, în timpul scurt

de la răsărire și pînă la recoltare plantele nu pot folosi în totalitate întreaga doză aplicată.

O altă lucrare tehnologică care contribuie la creșterea timpurietății de recoltare la cartof, este **protejarea culturii de acțiunea nefavorabilă a brumelor și înghețurilor târzii de primăvară.**

Protejarea se poate face prin mai multe mijloace, aducând o creștere a timpurietății cu 8-10 zile și sporuri importante, față de cultura neprotejată.

În figurile 6.1, 6.2 sunt prezentate producțiile obținute pe două tipuri de sol, nisip și cernoziom, la trei nivele de fertilizare, acestea fiind următoarele:

- în cazul nefertilizării, sporul de producție este aproape de două ori mai mare când s-a protejată cultura. Pe cernoziom și la același agrofond producțiile sunt mai mari, dar diferențele între protejată și neprotejată sunt foarte mici; 13,1 -14,1 t/ha;
- în cazul când s-a aplicat N150, P100, K100, producțiile au crescut la 25,3 t/ha protejată, față de 11,4 t/ha la neprotejată pe nisipuri, respectiv la 28,7 t/ha repectiv 14,2 t/ha pe cernoziom. Când a crescut doza de azot la 250 kg/ha pe nisip, producțiile au fost mai mici atât la cultura protejată, cât și la cea neprotejată, față de doza de 150 kg/ha.

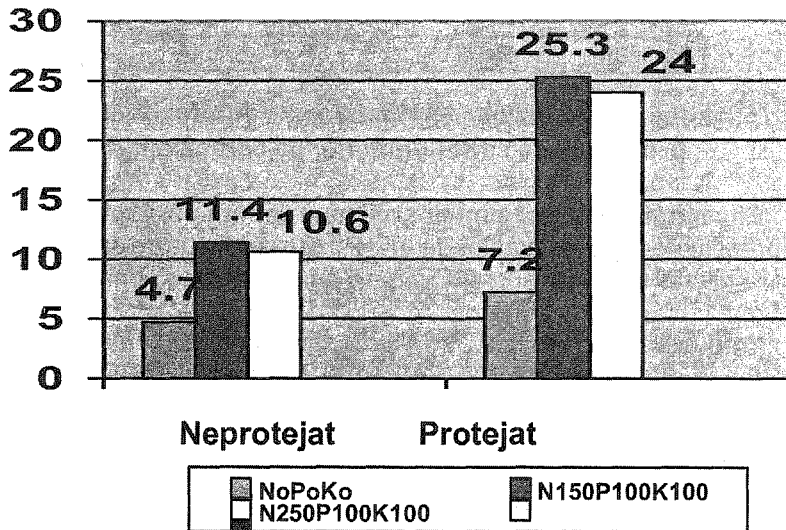


Fig. 6.1 Creșterea producției de cartof timpuriu, pe solurile nisipoase.

CARTOFUL ÎN ROMÂNIA

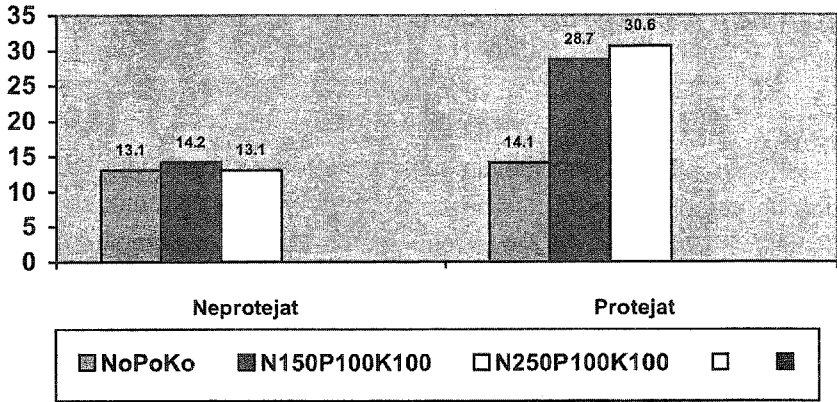


Fig. 6.2 Creșterea producției de cartof timpuriu prin protejarea culturii.

Diferențe mai mari de producție se constată pe cernoziom producția crescând la 30,6 t/ha, în cazul protejării și creșterii dozei de azot la 250 kg/ha

Nu în ultimul rând, alt factor important, în creșterea timpurietății este **înrădăcinarea cartofului de sămânță**. Prin această lucrare se poate câștiga în timpurietate încă 6-7 zile în situația efectuării unei înrădăcinări de calitate și a respectării tehnologiei de plantare a cartofului înrădăcinat.

Din rezultatele prezentate mai sus se pot desprinde următoarele **concluzii**:

1. Pentru creșterea timpurietății de recoltare nu trebuie cultivate soiuri cu perioade de vegetație mai mare de 60-70 zile, dar cu ritm de acumulare crescut în prima perioadă de vegetație.
2. Pentru obținerea de producții timpurii, o plantare timpurie sau optimă și la o adâncime mai mică de 3-5 cm este obligatorie.
3. Încolțirea materialului de plantat și asigurarea unui agrofond optim de fertilizare aduc sporuri importante de producții timpurii.
4. Înrădăcinarea și protejarea culturii pot asigura producții suplimentare, în condiții climatice nefavorabile (brume și înghețuri târzii).

IRIGAREA CULTURILOR DE CARTOF ÎN ZONA DE STEPĂ

Drd. ing. L. Rotaru

S.C.D.C. Mârșani

Pentru cultura cartofului timpuriu majoritatea suprafețelor se găsesc în zona de câmpie, care sunt cunoscute, în general, ca cele mai secetoase zone din țară, având cel mai redus volum de precipitații. Seceta se manifestă aici, în unii ani, chiar din momentul plantării, exemplu putând fi ultimii doi ani, când plantarea s-a făcut efectiv într-un sol uscat. Caracterul secetos al zonelor de câmpie este accentuat și de frecvența și tăria cu care suflă vânturile, precum și temperaturile ridicate înregistrate în timpul verii. În aceste zone, cultura cartofului nu se poate practica decât acolo unde există posibilități de irigare, începând chiar de la plantare.

Cartoful fiind una dintre plantele cele mai pretențioase față de umiditate și, aceasta, nu atât prin cantitatea mare de apă pe care o consumă, ci mai ales prin faptul că apa trebuie să fie la dispoziția plantei în tot timpul perioadei de vegetație, fără întrerupere, dar și fără exces. Singura perioadă când cartoful are cerințe mai reduse față de apă este de la plantare la răsărire, când apa acumulată în sol și rezerva din tuberculi poate fi suficientă.

Pentru a evidenția rolul apei în realizarea producției de cartof, trebuie să spunem că, pentru a realiza un gram substanță uscată, planta de cartof transpiră 500 g apă pe solurile mai grele și circa 600 g pe solurile nisipoase. Consumul de apă la cartof crește pe măsură ce înaintează în vegetație, fiind deosebit de mare în perioada tuberizării și până la ajungerea la maturitate. Insuficiența apei în anumite perioade are efecte dintre cele mai negative. Lipsa apei la nivelul tuberculilor în sol duce la suberificarea forțată a acestora.

Cercetări privind cerințele cartofului față de apă sunt numeroase, atât în țară, cât și în străinătate. Este suficient să amintim în acest sens numai pe cele efectuate la soiurile timpurii de cartof și, în special, la soiul Ostara cu care au lucrat majoritatea cercetătorilor din țara noastră: Păltineanu Rodica

și Sipoș Gheorghe (1975), Cioroianu (1985), Groza și colab. (1982), Ianoși și colab. (1986), Gheorghe și Alisa Mărinică (1979).

Din cercetările efectuate a rezultat că există o corelație pozitivă între evaporarea apei, temperatură, durata de strălucire a soarelui și energia radiantă (figura 1).

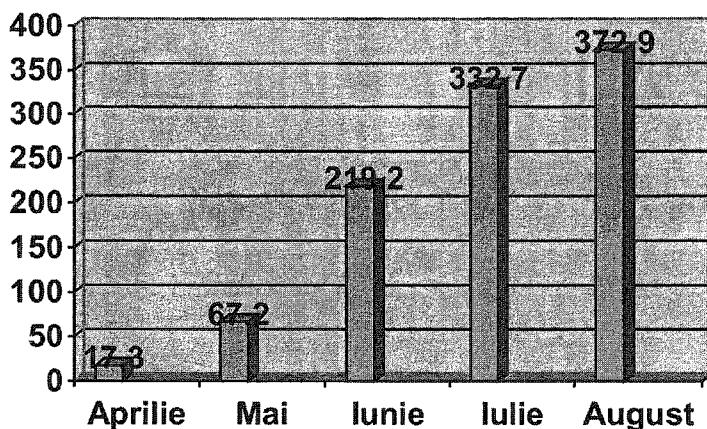


Fig. 1 Evapotranspirația la cartof, determinată în lizimetre (soiul Ostara), la Fundulea (mm).

Consumul de apă al cartofului este mai mic (18%) în timpul formării aparatului vegetativ (aprilie-mai) și mai mare (86%) în timpul creșterii tuberculilor (iunie-iulie).

În zonele în care volumul precipitațiilor este mai redus decât necesarul de consum sau, datorită repartizării neuniforme a precipitațiilor din anumite perioade, trebuie să se intervină cu irigarea pentru acoperirea acestui consum.

Așa se explică, de altfel, și producția mai ridicată obținută la irigat în aceste zone, materializată prin sporuri mai mari sau mai mici de producție, în funcție de zonă, tip de sol, an de cultură, cuprinse între 5,1 și 20,1 t/ha. (figura 2)

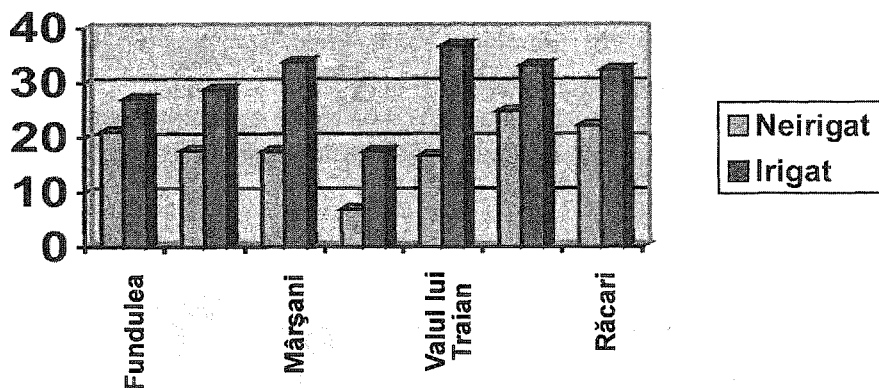
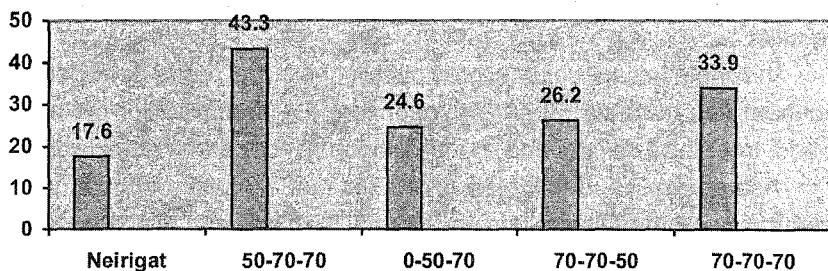


Fig. 2 Influența irigației asupra producției la cartof (soiul Ostara), cultivat în diferite zone ecologice din România.

O problemă deosebită pe care o ridică irigarea cartofului este aceea dacă trebuie menținut același regim de irigare în tot timpul existenței pe teren a plantelor.

Din cercetările efectuate pe nisipurile de la Mârșani de Ianoși și Chichea (1984), a rezultat că cele mai bune rezultate s-au obținut când s-a menținut un plafon minim de 50% din I.U.A. în perioada plantat – răsărit și 70% din I.U.A. după răsărire (figura 3).

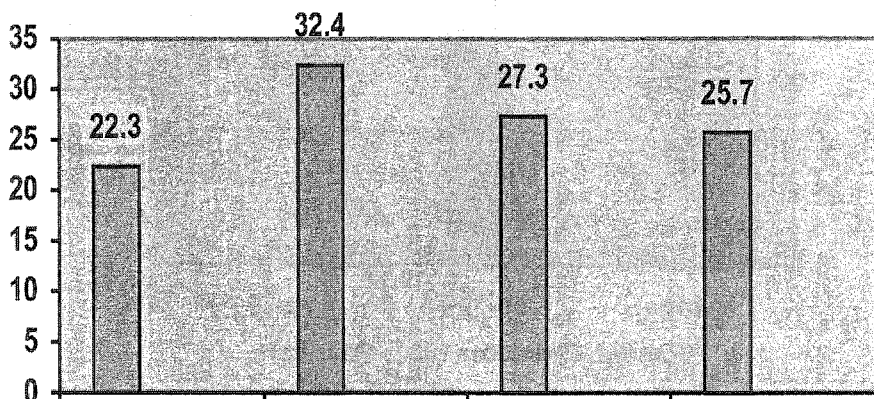
Fig. 3 Influența plafonului minim de udare, pe faze de vegetație, asupra producției de cartof timpuriu (t/ha), pe nisipurile de la Mârșani.



CARTOFUL ÎN ROMÂNIA

Rezultate similare s-au obținut și în bazinul de cultură pentru cartoful timpuriu Răcari – Slobozia Moară (figura 4), de Mărăcineanu și Vlad Ionescu Șișești (1976), unde în prima parte s-a menținut un regim de 50% din I.U.A. și 70% în restul perioadei de vegetație, pînă la recoltare.

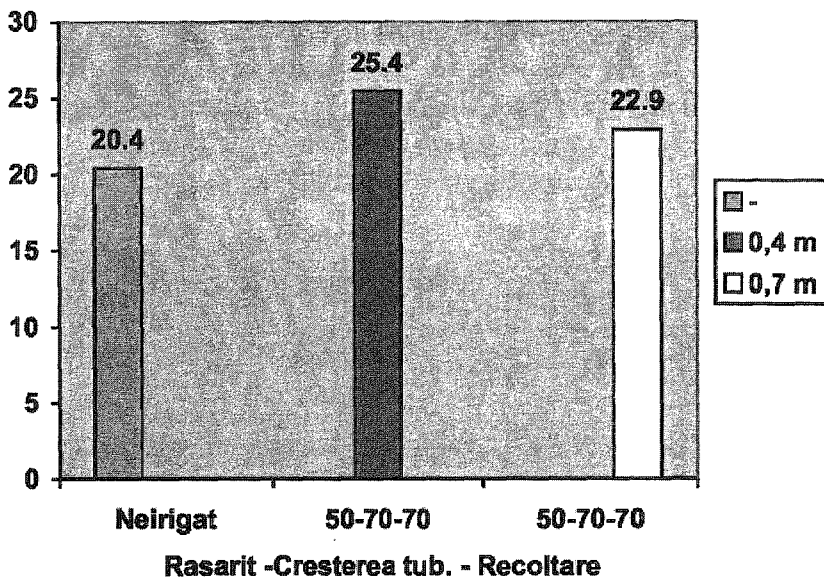
Fig. 4 Influența plafonului minim de udare, pe faze de vegetație, asupra producției de cartof timpuriu (t/ha), în zona Răcari - Slobozia - Moara.



Datorită faptului că rădăcina cartofului este slab dezvoltată și cu putere mică de pătrundere în adâncime, s-a ridicat problema stabilirii adâncimii până la care trebuie menținut plafonul minim de udare. Grosimea stratului de sol umectat depinde, în mare măsură, de proprietățile hidro-fizice ale solului și trebuie stabilite pentru fiecare zonă de cultură și tip de sol. Astfel, pe solul aluvial luto-nisipos de la Răcari, județul Dâmbovița (fig. 5), cele mai bune rezultate s-au obținut atunci când s-a aplicat un plafon minim de 50% din I.U.A. până la începerea tuberizării și 70 % din I.U.A. până la recoltare, pe adâncimea de 40 cm.

Pe cernoziomul levigat de la Fundulea, Niță și colab. au obținut cele mai bune rezultate la plafonul minim de irigare de 50% din I.U.A., pe adâncimea 0-80 cm.

Fig. 5 Influența plafonului minim de udare, pe faze de vegetație, și adâncime de udare, asupra producției de cartof timpuriu (t/ha), în zona Răcari - Slobozia - Moara.



Pe cernoziomul castaniu carbonatat, format pe loess, de la Valul lui Traian, jud. Constanța (figura 6), rezultatele cele mai bune s-au obținut în condițiile unui plafon minim de 70% din I.U.A. pe adâncimea de 70 de cm.

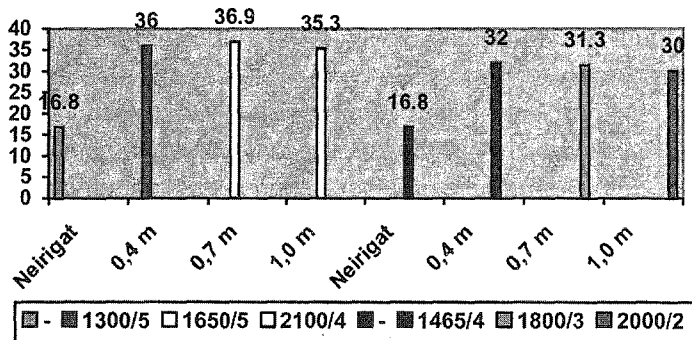


Fig.6 Efectul regimului de irigație și al adâncimii de udare, asupra producției de cartof, în Dobrogea (t/ha), la soiul Ostara.

CARTOFUL ÎN ROMÂNIA

Pe nisipurile din sudul Olteniei, la Dăbuleni, cele mai bune rezultate s-au obținut la un regim de irigare de 70% din I.U.A. pe adâncimea de 50 cm (figura 7).

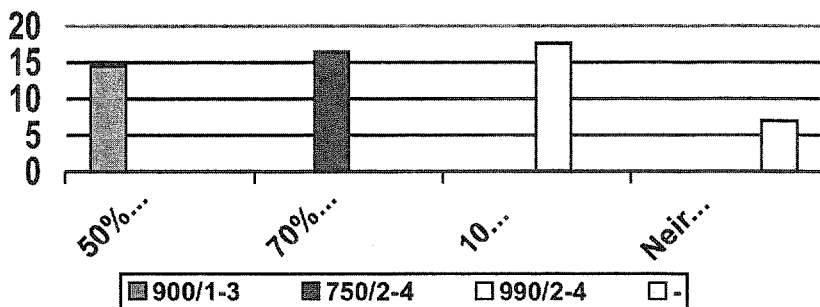


Fig. 7 Influența regimului de irigare asupra producției de cartof timpuriu la Dăbuleni.

Pentru cultivatorul de cartof individual, mai puțin familiarizat cu termenii tehnici și care are în cultură suprafețe mici, stabilirea frecvenței udărilor și a normelor de irigare, după criterii științifice, este mai greu de realizat. Acesta va urmări, însă, ca solul să fie în permanentă reavăn, fără să înregistreze perioade de uscăciune, dar și fără exces.

Mai trebuie să știe că numărul udărilor și cantitatea de apă administrată la o udare este diferit de la un tip de sol la altul, de regimul precipitațiilor, valoarea temperaturilor, frecvența și intensitatea vântului, starea de vegetație a culturii și altele.

Pe terenurile grele, cu un conținut mai mare de argilă decât nisipurile, care rețin mai bine apa, frecvența udărilor va fi mai mică, iar timpul dintre două udări mai mare. Norma de udare, în acest caz, va fi de 450-500 mc/ha. Pe nisipuri, unde cantitatea de apă reținută este mult mai mică, frecvența udărilor va fi mai mare, dar cu norme de udare cuprinse între 250-300 mc/ha. Sunt situații când condițiile meteorologice sunt nefavorabile, intervalul dintre două udări să se reducă la 3-4 zile.

O altă problemă, care se ridică în fața cultivatorului de cartof, este aceea a metodei de irigare pe care trebuie să o aleagă: irigare prin *aspersiune*, *pe brazde*, sau *picurare*.

De obicei, folosirea uneia sau alteia dintre metode este impusă de modul cum a fost concepută metoda de irigare în cadrul marilor sisteme de irigații, de suprafața și configurația parcelei, ca și de posibilitățile materiale existente în cazul gospodăriilor mici, de permeabilitatea pentru apă a terenului și altele.

În urma rezultatelor obținute la ICITID Băneasa Giurgiu, (figura 8) de Pleșa și colab., citat de Tușa și colab. (1978), cu privire la metodele de udare, a rezultat că cele mai bune rezultate s-au obținut la irigarea prin picurare, urmată de irigarea prin aspersiune și pe ultimul loc s-a clasat irigarea pe brazde.

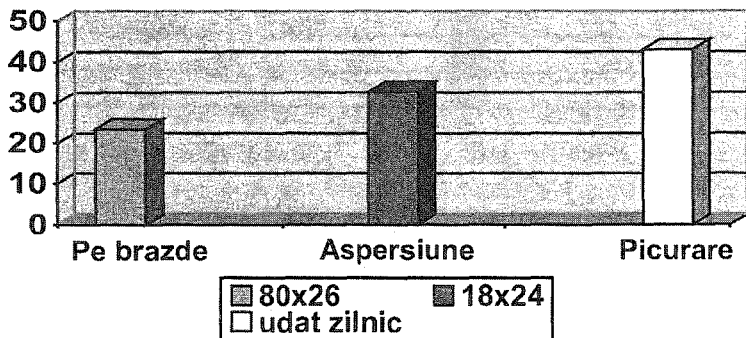


Fig. 8 Influența metodei de udare asupra producției de tuberculi de cartof de vară.

Irigarea prin picurare, deși este cea mai avansată din punct de vedere tehnic și cu consumul cel mai redus de apă și forță de muncă, datorită investițiilor mari pe care le solicită pentru înființare, este mai puțin folosită.

Irigarea prin aspersiune este utilizată, cel mai frecvent în unitățile mari cultivatoare și pe terenurile nisipoase, unde irigarea pe brazde nu se poate aplica din cauza permeabilității mari a acestora. În gospodăriile populației, unde există fântâni și puțuri forate, cel mai des folosită este metoda irigației pe brazde. Utilizarea acestei metode duce la tasarea solului, spală bilonul și dezvelește tuberculii, împiedică efectuarea tratamentelor cu mașinile terestre tractate sau purtate. Irigarea culturii de cartof, în zonele cu deficit de precipitații din sudul țării, are un rol pozitiv nu numai în ceea ce privește asigurarea producției, dar și în valorificarea superioară a celorlalte măsuri agrotehnice întreprinse. Lipsa apei, în zonele deficitare, micșorează efectul celorlalți factori (Îngrășăminte, lucrări, etc), chiar dacă aceștia din urmă sunt asigurați la nivel optim. Asigurarea plantelor cu apă sporește eficacitatea acestora, atât ca nivel de producție, cât și ca rezultate financiare. În acest sens, cercetările efectuate la Mârșani și pe cernoziomul de la Fundulea, cu privire la utilizarea îngrășămintelor minerale în condiții de irigare la cultura cartofului, s-a constatat că pe nisipuri producția crește la irigat față de neirigat, același fenomen manifestându-se și pe cernoziomul de la Fundulea.

**FOLOSIREA TERENULUI DUPĂ RECOLTAREA
CARTOFULUI PENTRU CONSUMUL TIMPURIU**

*Dr. ing. Ene Domnica,
S.C.D.C. Mărșani*

Cercetările realizate la S.C.P.C. Mărșani, la cultura cartofului timpuriu, precum și asupra unor plante legumicole și hibrizi de porumb, au adus elemente noi în ceea ce privește sortimentul de plante care pot valorifica eficient terenurile nisipoase de aici și asupra tehnologiei de cultivare a acestora după cartoful timpuriu.

Un prim obiectiv al acestor cercetări îl constituie stabilirea sortimentului de plante ce urmează a fi cultivate după cartof. Necesitatea stabilirii acestui obiectiv este dată de valorificarea superioară a terenului amenajat pentru irigare și acoperirea acestuia cu plante în tot timpul perioadei de vegetație. În plus, culturile succesive, în acest caz, sunt impuse, de asemenea, dacă se are în vedere valorificarea îngrășămintelor chimice rămase neconsumate de cartoful timpuriu, datorită perioadei scurte de vegetație a acestuia.

S-a avut în vedere ca, prin realizarea acestei experiențe să se poată stabili atât eficiența economică a fiecărei culturi, cât și momentul ajungerii acestora la maturitatea de recoltare (ardeiul gras, fasole verde, castraveți), sau la maturitatea fiziologică (celelalte culturi).

Culturile succesive au un rol tot mai important în sporirea producției de cereale, legume și plante furajere. În ultimii ani, s-au extins considerabil suprafețele de pe care se obțin două recolte pe an, atât în gospodăriile țărănești, cât și în câmp acolo unde există posibilități de irigare. Numeroși cultivatori au acumulat experiența necesară pentru o agricultură intensivă, și-au consolidat încrederea în această metodă de creștere a producției și a veniturilor realizate.

Culturile luate în studiu au fost următoarele: fasolea de grădină, tomatele, ardeiul, varza, castraveții, pepenii verzi, ridichea de vară și iarnă și porumbul din primele trei grupe de precocitate.

Potențialul termic destul de ridicat, al zonei nisipurilor din sudul țării, permite realizarea unor succesiuni de plante legumicole deosebite de cele realizate pe solurile zonale. Culturile succesive sunt dependente de particularitățile pedoclimatice ale zonelor legumicole, de aceea se impuneau cercetări, care să stabilească posibilitatea realizării unor succesiuni de plante legumicole, pe terenurile nisipoase din sudul Olteniei (V. Toma 1989).

Cerințele față de temperatură ale plantelor studiate în cultură succesivă, după cartof, sunt destul de mari, la aproape toate culturile, mai puțin la cultura verzei și a ridichei. Acestea pot fi satisfăcute în totalitate, în această zonă de sud a țării, dacă sunt plantate sau semănate în prima epocă (10-25 iunie). Dacă sunt plantate după această dată, sunt mai puțin satisfăcute. Dar, cu toate că aceste plante sunt mari iubitoare de căldură (plante termofile), nici una dintre ele nu suportă temperaturile foarte ridicate (peste 30-35°C), temperaturi întâlnite frecvent în această zonă și care stânjenesc buna dezvoltare a plantelor cultivate, prin avortarea florilor (fasolea de grădină, ardeiul), maturizarea prematură a fructelor (castravetele, pepenele verde), împiedicarea polenizării, etc.

La cultura verzei, temperaturile mai mari de 20-25°C încetează creșterea, iar dacă se asociază și cu umiditate atmosferică scăzută (cazul zonelor aride din sudul țării), căpășunile rămân mici, nu se învelesc, iar la plantele semincere se reduce producția de semințe. În urma cercetărilor efectuate la S.C.P.C. Mârșani, în perioada 1996-1998, am putea spune chiar că aceste temperaturi ridicate, asociate atât cu seceta atmosferică, cât și cu cea din sol, favorizează instalarea bacteriozei *Xanthomonas campestris* (nervațiunea neagră a frunzelor) și chiar a manei (*Peronospora brassicae*), favorizată de irigarea prin aspersiune.

Instalarea acestor boli este mai frecventă în primele epoci de plantare (20-30 iunie), când temperaturile sunt foarte ridicate.

În ceea ce privește factorul umiditate, care este deficitar în această zonă, el poate fi combătut prin irigare. Toate culturile experimentate au ceințe mari față de umiditate și sunt sensibile la secetă. Singura cultură rezistentă la secetă s-a dovedit a fi cultura de pepeni verzi, cunoscută prin această însușire. Cu toate acestea, consumul de apă al plantei foarte ridicat, răspunde favorabil administrării irigației în perioada înfloritului și a fructificării, prin creșterea producției.

REZULTATELE CERCETĂRIILOR

Analizând rezultatele de producție obținute la culturile succesive după cartof, se constată că producțiile medii pe trei ani (1996, 1997, 1998) sunt foarte variate, de la o cultură la alta și de la o epocă de semănat sau plantat la alta.

Rezultate privind producția obținută la fasolea de grădină.

La fasolea de grădină (fig. 1), cea mai bună producție; 9,26 t/ha a fost obținută la epoca I-a de semănat (10 iunie), când s-a realizat un microclimat favorabil pentru creșterea și dezvoltarea plantelor, caracterizat prin lipsa secetei din sol și atmosferă, în perioada înflorire-fructificare.

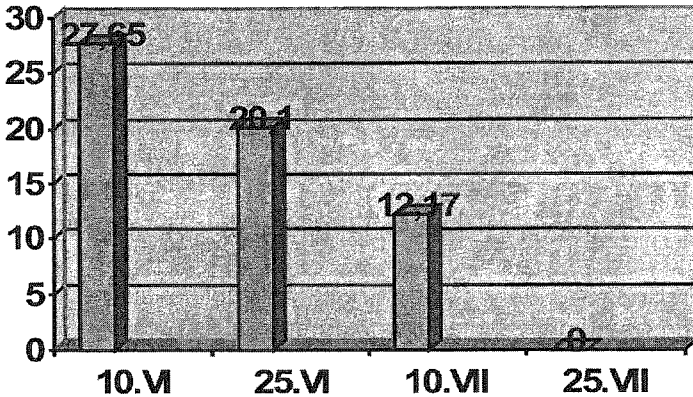


Fig. 1 Producția de fasole verde, în funcție de epoca de semănat.

Deși producția variază de la o epocă de semănat la cealaltă, în funcție de condițiile climatice, ca și de lungimea perioadei de vegetație, având valori între 27,65 t/ha (10 iunie) și 6-20 t/ha (10 august), ele sunt asigurate din punct de vedere statistic.

S-a constatat, din aceste cercetări, că eșalonarea producției de fasole verde se realizează mai mult prin epoca de însămânțare și mai puțin prin însușirea de soi.

Rezultate privind producția obținută la cultura de tomate.

Analizând producția medie obținută în funcție de epoca de plantare (fig. 2), observăm că plantarea la 10 august determină neajungerea la maturitate a fructelor, obținându-se numai producție de gogonele.

Cele mai mari producții au fost asigurate de plantarea la data de 10 iunie (27,65 t/ha), iar la plantarea la 25 iunie producția a fost de 20,01 t/ha.

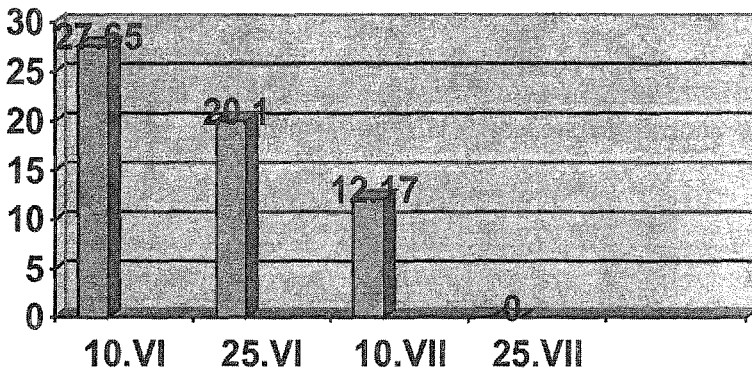


Fig. 2 Producția de tomate, în funcție de epoca de plantare.

Trebuie atras atenția însă că, la această cultură succesivă după cartof, o problemă esențială o ridică combaterea gândacului din Colorado, care consumă atât plantele cât și fructele. Sunt necesare circa 3-4 tratamente cu diferite insecticide, care sunt foarte costisitoare și poluante prin reziduiile pe care le lasă în fructe. Acesta este și motivul pentru care nu recomandăm o astfel de cultură după cartof.

Rezultate privind producția la ardeii lung.

Având în vedere cerințele acestei plante față de factorii de mediu și condițiile realizate în cei trei ani de experimentare, putem spune că acestea au fost parțial satisfăcute, în special în anii 1996 și 1998.

Spre deosebire de zonele cu soluri obișnuite, nisipurile prin natura lor au proprietatea de a se încălzi și răci ușor, dând naștere la fluctuații mari de temperatură între zi și noapte, atât la suprafața solului, cât și pe diferite adâncimi, precum și o capacitate mică de reținere a apei, fapt care a dus la obținerea unui microclimat mai puțin favorabil pentru această cultură.

Analizând producțiile medii de ardei lung, obținute la cele 4 epoci de plantare (fig.3), constatăm că plantând la data de 10 iunie, așa cum era și normal, s-a obținut cea mai mare producție (9,94 t/ha). La următoarea dată de recoltare (25 iunie), producția a scăzut la jumătate (5,51 t/ha), iar la ultimele două epoci producția este practic nesemnificativă (0,68 – 1,61 t/ha). Aceasta înseamnă că ardeii trebuie plantat imediat după recoltarea cartofului timpuriu, cel mai târziu la data de 10 iunie.

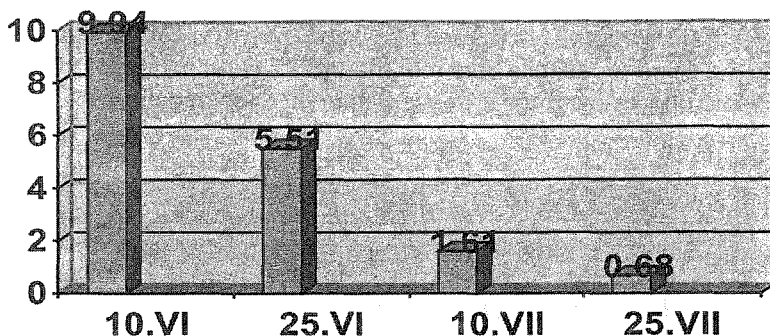


Fig. 3 Producția de ardei, în funcție de epoca de plantare.

Rezultate privind producția la cultura de varză.

După primele trei epoci de recoltare a cartofului, a fost plantată și varză de toamnă. Prima epocă de plantare a verzei a fost la 10 iunie, iar ultima epocă de plantare a fost la 10 iulie.

Analizând producția medie obținută (fig.4), constatăm că producția cea mai mare (43,4 t/ha), s-a obținut plantând la data de 10 iulie. Producțiile obținute la celelalte date de plantare sunt ceva mai mici și aproximativ egale (35,8 și 36,1 t/ha). Producțiile sunt asigurate statistic la toate cele trei epoci de plantare și această cultură are toate condițiile să capete o mare extindere.

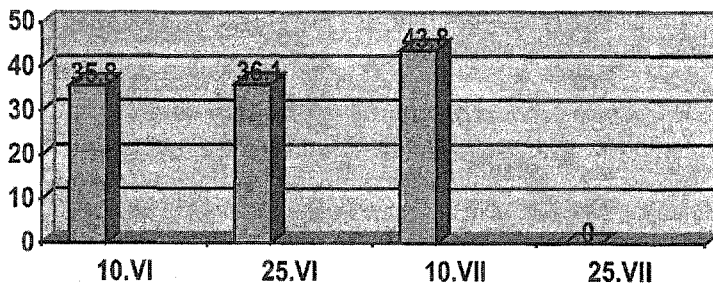


Fig. 4 Producția de varză, în funcție de epoca de plantare.

Rezultate privind producția la castraveți.

Având în vedere că epoca optimă pentru semănat castraveți, în cultură succesivă, este cuprinsă pentru această zonă între 10 iunie și 1 iulie, putem constata (fig.5) că producțiile cele mai mari (8,77 și respectiv 8,13 t/ha) s-au obținut acolo unde s-a semănat în acest interval calendaristic.

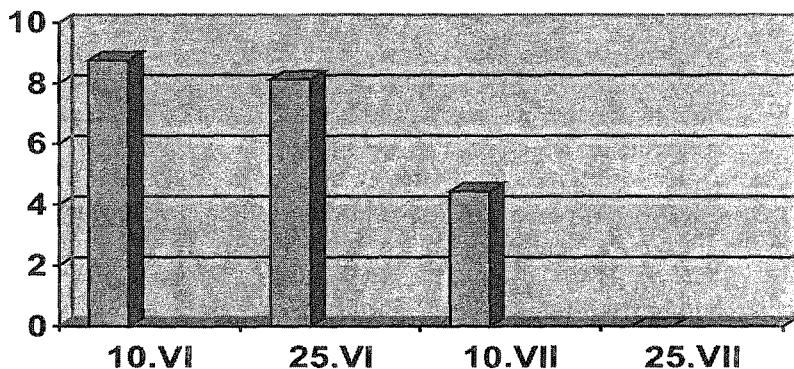


Fig. 5 Producția de castraveți, în funcție de epoca de semănat.

Depășirea acestei perioade pune plantele să vegeteze în condiții de temperatură mai scăzute și deci mai favorabile.

Ținând seama de cerințele foarte mari ale plantei la temperaturi ridicate și umiditate mare, acestea au putut fi realizate numai la primele două epoci. La ultima epocă de semănat producția s-a redus practic la jumătate (4,44 t/ha), datorită celor menționate mai sus și, în special, scăderii temperaturilor la care planta este foarte sensibilă.

Rezultate privind producția de pepeni verzi.

Având în vedere că epoca optimă pentru semănatul pepenilor verzi este 25 aprilie – 10 mai, putem constata din fig. 6 că, producția cea mai mare (39,89 t/ha) s-a obținut acolo unde s-a semănat mai devreme (10 iunie), fructele ajungând la maturitatea fiziologică. Semănând la 25 iunie numai o parte din fructe și anume cele de la primul rod au ajuns la maturitatea fiziologică, producția scăzând și de această dată la jumătate (18,32 t/ha). Semănând la 10 iulie, plantele au răsărit, s-au dezvoltat, dar nu au fructificat.

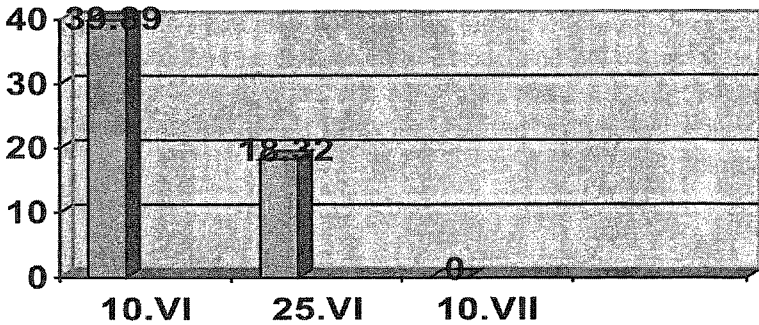


Fig. 6 Producția de pepeni verzi, în funcție de epoca de semănat.

Rezultate privind producția de ridichi.

La ridichile de vară și iarnă semămate eșalonat, după ce s-a recoltat cartoful (începând cu 25 iunie și terminând cu 25 iulie), fig.7, cea mai bună producție (59,64 t/ha) s-a obținut pe parcela experimentală unde s-a semănat la data de 25 iunie, după care producția a scăzut treptat ajungând la 38,05 t/ha, când s-a semănat la 25 iulie.

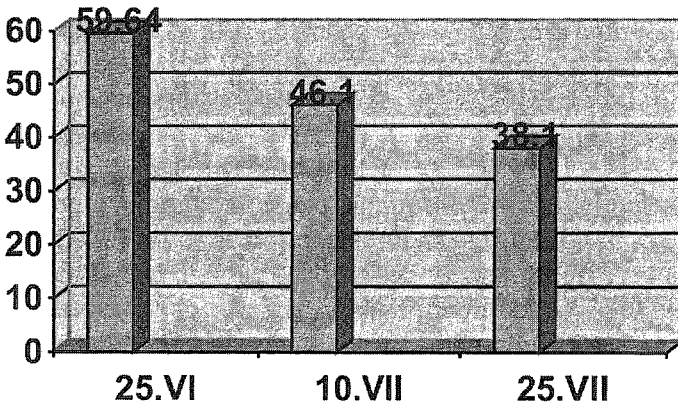


Fig. 7 Producția de ridichi de vară și iarnă în funcție de epoca de semănat.

Rezultate privind producția la porumbul zaharat pentru fiert.

S-a cultivat porumbul zaharat deoarece plantele au perioadă de vegetație scurtă, fiind utilizat ca porumb fiert în alimentația omului, în faza de coacere în lapte, în stare proaspătă sau conservat. De asemenea, el este foarte solicitat pe piață în perioada de vară, putând aduce venituri substanțiale cultivatorilor (fig. 8).

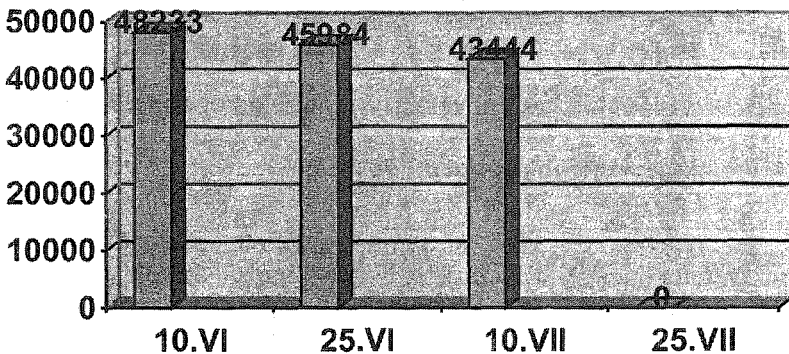


Fig. 8 Producția de porumb zaharat, în funcție de epoca de semănat.

Analizând producția medie obținută, în funcție de epoca de semănat, se observă că cea mai mare producție (48.233 buc/ha) s-a obținut prin semănarea la 10 iunie și a scăzut ușor (45.984 și 43.444 buc/ha) la următoarele două epoci de semănat.

Rezultate privind producția la porumbul pentru boabe.

Din analiza rezultatelor obținute în cei trei ani de experimentare (fig. 9), putem spune că după cartof se poate obține porumb pentru boabe numai prin semănarea în perioada 10-25 iunie a hibridilor din grupa celor timpurii și semitimpurii. Întârzierea semănatului după aceste date duce la obținerea porumbului pentru siloz, deoarece știuleții nu mai ajung la maturitate și rămân în faza de lapte ceară sau lapte.

Producțiile obținute sunt asigurate statistic ca foarte semnificative, la ambele grupe de precocitate.

CARTOFUL ÎN ROMÂNIA

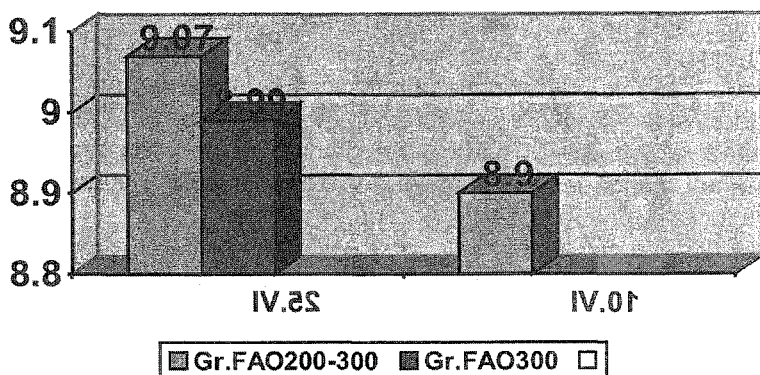


Fig. 9 Producția de porumb boabe, în funcție de epoca de semănat.

Rezultate privind producția la porumbul siloz.

În afară de folosirea boabelor ca nutreț concentrat, porumbul se folosește și sub formă de nutreț murat și nutreț verde. Ca producție, exprimată în U.N., depășește porumbul pentru siloz, pentru considerentul că întreaga masă este bogată în substanțe nutritive, în timp ce la porumbul boabe, tulpinile, ca urmare a recoltării lor târzii, pierd o bună parte din principii nutritivi. Datorită recoltării mai timpurii (în faza de lapte ceară) este mai puțin pretențios față de căldură, în comparație cu cel pentru boabe.

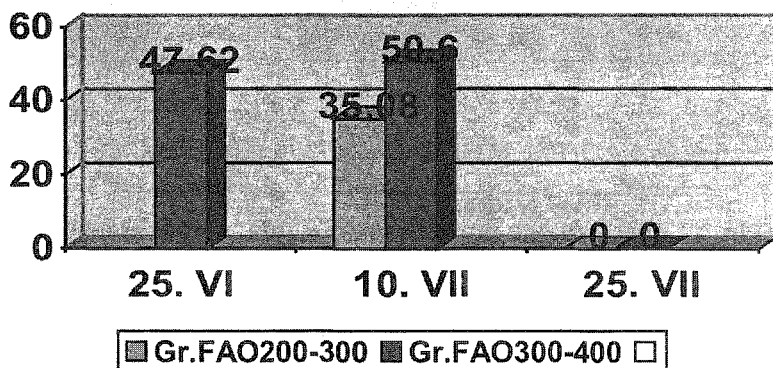


Fig. 10 Producția de porumb siloz în funcție de epoca de semănat.

Analizând rezultatele medii obținute, în cei trei ani de experimentare (fig. 10), constatăm că porumbul din grupa FAO 200-300, semănat la 10 iulie nu mai reușește să ajungă la faza coacerii depline, el rămânând la faza de lapte-țeară, când se poate obține prin însilozare un nutreț murat de calitate. Același lucru se poate spune și despre porumbul din grupa FAO 300-400, care s-a semănat la 25 iunie – 10 iulie și care, datorită perioadei de vegetație, nu a reușit să mai ajungă la faza coacerii depline, el putând fi utilizat ca nutreț murat de calitate, prin însilozare, în hrana animalelor.

Rezultate privind producția obținută la porumbul pentru masă verde.

Porumbul pentru masă verde poate fi cultivat eșalonat, făcând posibilă utilizarea lui în lunile de vară, când se înregistrează, în mod obișnuit, deficite în balanța de nutreț verde a gospodăriilor țărănești situate în zona de câmpie.

După fiecare epocă de recoltare a cartofului s-a semănat porumb, care a ajuns, la data de 1-10 noiembrie, la diferite faze de dezvoltare (fig. 11).

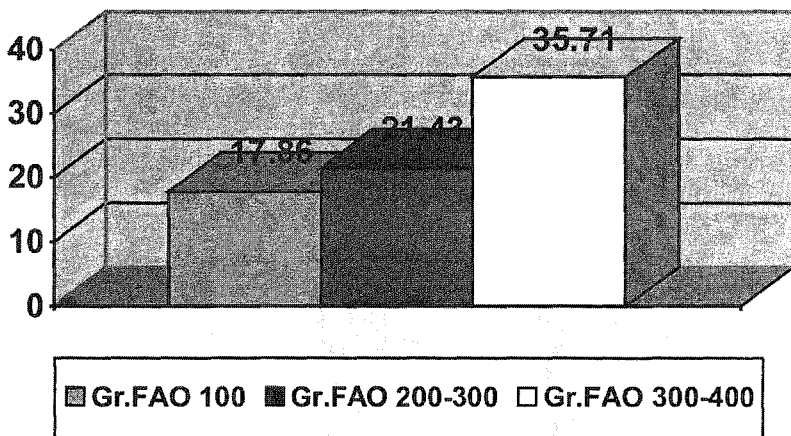


Fig. 11 Producția de porumb masă verde, semănat la 25 iulie.

La această dată de semănat, producțiile sunt foarte mari datorită stadiului avansat de vegetație; faza de mătăsire și faza de formare și umplere a bobului (pentru cei din grupa 100-200). Producțiile variază în funcție de talia plantelor; de la 35,71 t/ha, cât este la porumbul semitimpuriu, la 17,86 t/ha, cât este la porumbul extratimpuriu.

CARTOFUL ÎN ROMÂNIA

La celelalte epoci de semănat s-au obținut producții mult mai mici, nesemnificative, plantele găsindu-se în etapa vegetativă.

În vederea **stabilirii eficienței economice a culturii cartofului și a culturilor succesive**, semănate sau plantate după cartof, s-au utilizat următorii indicatori de eficiență economică:

1. Producția fizică în unități naturale (t/ha).
2. Producția în unități valorice (mii lei).
3. Costurile (mii lei/ha).
4. Profitul (mii lei/ha), calculat prin diferența dintre valoarea producției /ha și costurile totale /ha.
5. Rata profitabilității (%), calculată prin raportarea profitului/ha la costurile/ha.

Pentru fiecare indicator economic analizat (calculat), mai puțin pentru producția fizică, la fiecare epocă de plantare, s-a făcut un total (cartof+cultura succesivă), pentru a vedea care dintre culturile studiate, împreună cu cartoful, este cea mai profitabilă. Ca bază informațională s-au utilizat rezultatele de producție și economico-financiare din anul 2000.

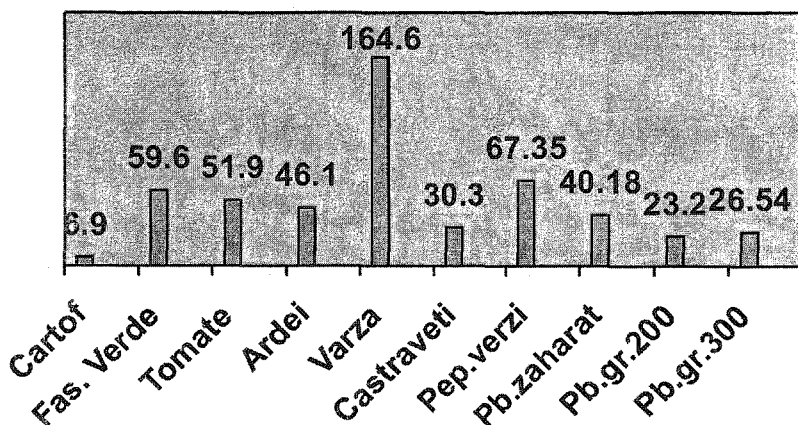


Fig. 12 Eficiența economică a cartofului recoltat la 30 - 40 zile de la răsărire și a unor culturi succesive.

Analizând fig. 12, reiese că cel mai mic profit îl are cartoful recoltat la data de 10 iunie (6.933.000 lei/ha). Variantele unde profitul este foarte mare sunt cele în care după cartof a urmat fasolea de grădina (59.593 mii lei/ha), pepenii verzi (67.348 mii lei/ha) și cea mai profitabilă variantă a fost cea în care a urmat varza (164.643 mii lei/ha).

Profitul pentru un hectar de cartof, recoltat la data de 24 iunie (fig. 13) este de 49.146 mii lei/ha.

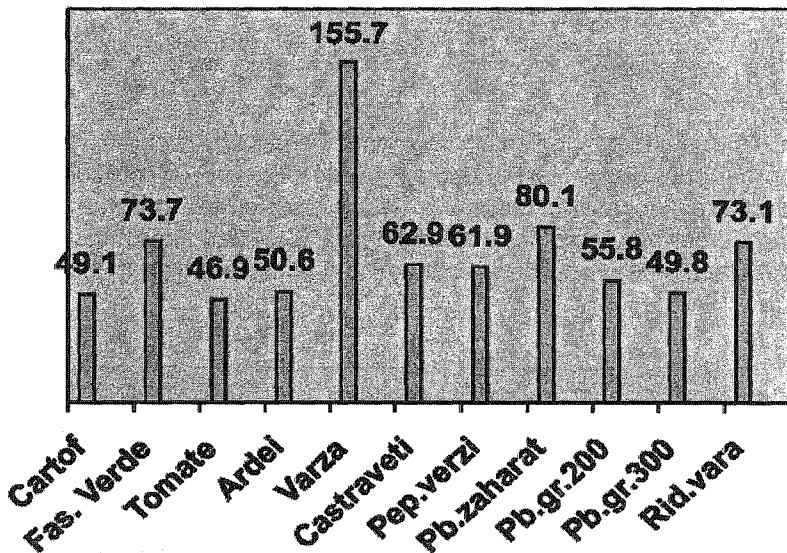


Fig. 13 Eficiența economică a cartofului recoltat la 40 - 50 zile de la răsărire și a unor culturi succesive.

Făcând un total al profiturilor realizate din cultura cartof, împreună cu fiecare cultură succesivă în parte, obținem venitul total pe anul de cultură, care a avut valori cuprinse între 49.758 mii lei/ha (cartof + porumb semitârziu) și 155.730 mii lei/ha (cartof + varză).

Cea mai profitabilă variantă rămâne și la această dată de recoltare tot varianta după care s-a plantat varză.

CARTOFUL ÎN ROMÂNIA

Profitul pentru un hectar de cartof recoltat la data de 9 iulie (fig. 14) este de 59.923 mii lei/ha.

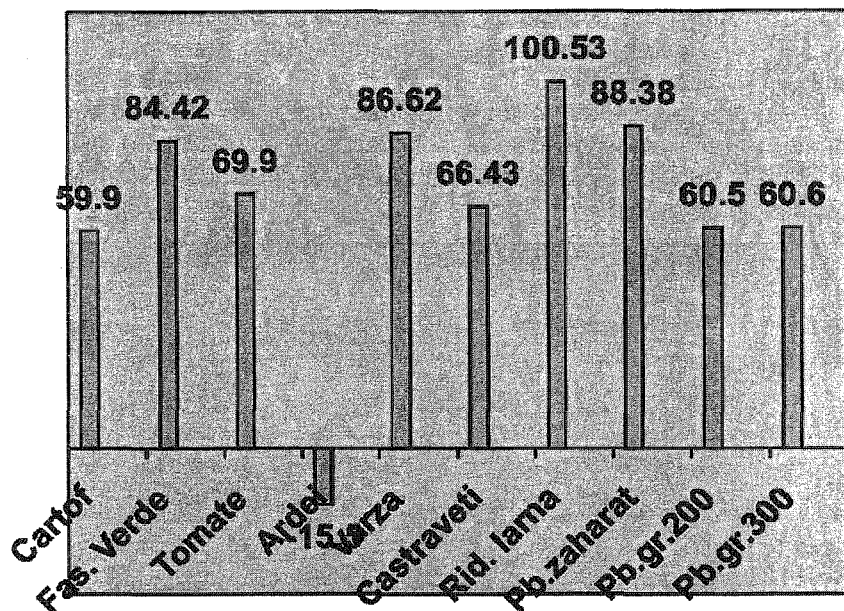


Fig. 14 Eficiența economică a cartofului recoltat la 60 - 70 zile de la răsărire și a unor culturi succesive.

La celelalte culturi care urmează după cartof, profitul variază de la 573 mii lei/ha (porumb siloz), la 40.610 mii lei/ha la ridichi de iarnă.

Cultura de ardei plantată la 10 iulie a ieșit pe pierderi (-15527 mii lei/ha). Făcând un total al profiturilor realizate în cultura cartofului împreună cu profiturile realizate la fiecare cultură succesivă în parte, obținem venitul total pe anul de cultură, care a avut valori cuprinse între 60.496 mii lei/ha (cartof + porumb semitârziu) și 100.533 mii lei/ha (cartof + ridichi de iarnă).

Profitul pentru un hectar de cartof recoltat la data de 24 iulie (fig. 15) este de 62.817 mii lei/ha.

La celelalte culturi care urmează după cartof și care au mai găsit condiții optime pentru fructificare la această dată de semănat, profitul a fost de 33.515 mii lei/ha la ridichile de iarnă și 38.419 mii lei/ha la fasolea verde. Toate celelalte culturi care au vegetat (porumbul din toate cele trei grupe, ardeiul), au ieșit cu pierderi.

Făcînd un total al profiturilor realizate la cultura cartofului, împreună cu profiturile realizate la cultura de fasole verde și ridichi de iarnă, obținem un venit cuprins între 96.332 mii lei/ha la cartof+ridichi și 101.236 mii lei/ha la cartof+fasole de grădină.

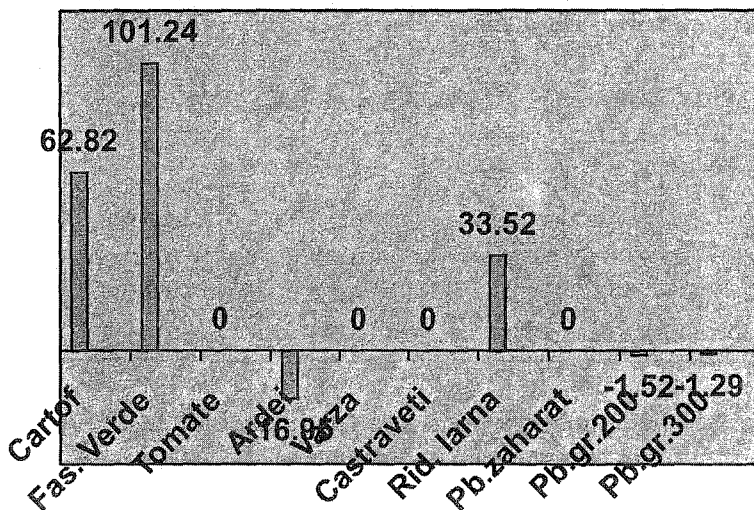


Fig. 15 Eficiența economică a cartofului recoltat la 70 - 80 zile de la răsărire și a unor culturi succesive.

CONCLUZII

1. La **fasolea de grădină** producția variază de la o epocă de semănat la cealaltă, cea mai bună producție (9,26 t/ha) obținându-se prin semănarea la 10 iunie, când se realizează cel mai favorabil microclimat pentru creșterea și dezvoltarea plantelor de fasole, caracterizat prin lipsa secetei în perioada înflorire-fructificare. Eșalonarea producției de fasole verde se efectuează prin epoci de însămânțare și mai puțin prin însușire de soi.

CARTOFUL ÎN ROMÂNIA

2. **Cultura tomatelor după cartof** este mai puțin recomandată datorită faptului că au boli și dăunători comuni, în special gândacul din Colorado. Dacă reușim să combatem acest dăunător când plantele sunt tinere, putem obține producții foarte bune, de peste 20 t/ha, prin plantarea în perioada 10-25 iunie.
3. **Cultura ardeiului pe nisipuri, după cartof**, este mai puțin recomandată, datorită proprietății solurilor nisipoase de a se încălzi și răci ușor, dând naștere la fluctuații mari de temperatură între noapte și zi și datorită capacității mici de reținere a apei, fapt care a dus la obținerea unui microclimat mai puțin favorabil pentru această cultură.
4. **Varza se poate cultiva**, cu bune rezultate, în interdune, acolo unde solul este mai solidificat. Acolo unde solul a fost foarte nisipos, căpășânile de varză au rămas foarte mici și producțiile au fost slabe.
5. Temperaturile ridicate asociate cu seceta atmosferică, cât și din sol, favorizează instalarea bacteriozei *Xanthomonas campestris* (nervațiunea neagră a frunzelor) și chiar a manei, favorizată de irigarea prin aspersiune. Instalarea acestora este mai frecventă la primele epoci de plantare.
6. **Cultura de castraveți** a dat producții mari la primele două epoci (10 iunie și 1 iulie), datorită cerințelor foarte mari ale plantei față de temperatură.
7. **Pepenii verzi** pot fi și ei cultivați după cartoful timpuriu dacă acesta se recoltează până la data de 10 iunie.
8. Cultivarea după cartof a **ridichiilor** duce la obținerea unor producții foarte mari.
9. **Porumbul zaharat** este foarte solicitat în perioada de vară, putând aduce venituri substanțiale prin cultivarea lui după cartof.
10. Dacă vrem să obținem **porumb pentru boabe** după recoltarea cartofului, atunci trebuie să semănăm în perioada 10-25 iunie, folosind hibrizi din grupa timpurie sau semitimpurie.
11. Semănat după această dată, porumbul nu mai ajunge la maturitatea deplină, el rămânând la faza de ceară, când se poate obține prin însilozare un nutreț murat de calitate.
12. Pentru **masă verde porumbul** poate fi cultivat eșalonat, făcând posibilă utilizarea lui în lunile de vară, când se înregistrează deficite în balanța de nutreț verde a gospodăriilor țărănești situate în zona de câmpie.

AGRICULTURA DE PRECIZIE SOLUȚIE PENTRU O AGRICULTURĂ EFICIENTĂ ȘI COMPETITIVĂ

Gh. Olteanu; I.C.D.C.S.Z. Brașov

I.M. Olteanu; U.S.A.M.V Cluj-Napoca

Cultura cartofului, una din cele mai tehnice culturi, a cărei producție este direct proporțională cu grija care i se acordă (Morar, 1999), se înscrie în tendința mondială de modernizare a tehnologiilor de cultivare, sub presiunea problemelor majore cu care se confruntă omenirea: creșterea demografică, limitarea resurselor de hrană, poluarea și deteriorarea mediului înconjurător (Picu și Sin, 2002).

Apropiata aderare a României la Uniunea Europeană impune modernizarea tehnologiilor de cultivare a cartofului pentru realizarea cerințelor pieții privind calitatea produselor și a mediului, diversificarea ofertelor și eficientizarea producției, prin reducerea costurilor.

O agricultură modernă și competitivă poate fi realizată prin perfecționarea continuă a procesului de producție. Aceasta este posibilă numai prin modernizarea conceptelor și metodelor din cercetare și din practica agricolă, deziderat, care acum este posibil prin realizările științifice recente, precum și în tehnicile experimentale, de calcul și interpretarea rezultatelor (Olteanu și colab., 2002).

Tendențele mondiale în modernizarea tehnologiilor de cultivare ale cartofului au în vedere (Olteanu și colab., 1989):

- Utilizarea soiurilor performante, specializate spațial și pe scopuri de folosință;
- Utilizarea materialului de plantat (cartoful pentru sămânță) de calitate, certificat;
- Ridicarea capacității de înțelegere a complexității sistemului agricol al culturii cartofului, abordarea sistemică și holistică;
- Mărirea durabilității sistemelor agricole și ecologizarea, prin aplicarea conceptelor specifice agriculturii durabile, ecologice și organice.

Mărirea preciziei de cultivare, prin promovarea unui sistem de agricultură bazat pe un nivel ridicat de informatizare care, permite adaptarea mai bună a tehnologiilor la condițiile specifice locale de sol și climă, utilizarea mai eficientă a energiei și a inputurilor tehnologice, fertilizanți, pesticide și a apei de irigare (Picu și Sin, 2002).

Agricultura de precizie se înscrie ca o metodologie nouă (sistem de agricultură), care ar putea fi cheia rezolvării multor probleme actuale din agricultură. Acest sistem cunoaște o mare dezvoltare în ultimul timp, în special în țările dezvoltate agricol, mulți fermieri fiind deja utilizatori curenți ai agriculturii de precizie (Olteanu, 1999).

Oportunitățile care au favorizat apariția agriculturii de precizie sunt:

- Capacitatea de înțelegere a complexității sistemelor agricole - abordarea sistemică și holistică;
- Capacitatea de monitorizare a fenomenelor și proceselor - automatizarea achizițiilor de date;
- Realizările în tehnicile de calcul - hardware, software, fineware și baze de date;
- Perfecționarea metodelor de calcul și interpretarea rezultatelor; statistica, modelarea, simularea, sistemele suport pentru decizie (DSS);
- Dezvoltarea sistemelor informaționale geografice (GIS);
- Apariția și dezvoltarea analizei și statisticii spațiale (Geostatistica);
- Progresele în tehnicile spațiale (satelitare) - teledetecția și sistemul de poziționare globală (GPS);
- Realizările tehnice în perfecționarea, automatizarea și robotizarea mașinilor agricole – mecatronica agricolă.

Ce este agricultura de precizie?

Definițiile utilizate, cât și denumirile agriculturii de precizie (managementul specific solului sau specific local, agricultură durabilă de înaltă tehnologie, cultivarea plantelor cu ajutorul sateliților, etc.), reflectă punctul de

vedere și mai ales specializarea celui care o face. Dintre multiple definiții am ales cea mai apropiată de punctul de vedere al agronomului și anume:

Agricultura de precizie este *“managementul proceselor și resurselor agricole, ținând cont de variația naturală, spațială (topografică, pedologică, agrochimică) a solurilor și nu de împărțirea administrativă (parcele, sole, etc.) a acestora”*.

Scopul și obiectivele agriculturii de precizie.

Agricultura de precizie are ca scop optimizarea utilizării resurselor de sol, apă și a inputurilor chimice (îngrășăminte și pesticide) pe baze specifice locale (Olteanu și colb., 2002) și are ca obiective:

- Obținerea de producții mari și de calitate, constante în timp și spațiu;
- Maximizarea profiturilor economice;
- Realizarea integrală a protecției mediului;
- Mărirea durabilității sistemelor agricole.

Agricultura de precizie a apărut ca o necesitate a reducerii inputurilor din agricultură, sub presiunea economică, legislativă și de protecție a mediului și a creșterii eficienței economice și a controlului sistemelor agricole. Metodologic, agricultura de precizie înglobează toate celelalte metode de cercetare și interpretare a rezultatelor experimentale, pornind de la observații, experimentări, analiză statistică clasică și spațială, abordarea sistemică, modelarea și simularea proceselor, până la utilizarea tehnologiilor spațiale de vârf.

Locul agriculturii de precizie în rândul celorlalte sisteme de agricultură

Istoric, agricultura de precizie reprezintă cel mai nou și evoluat sistem de agricultură. Pornind de la sistemul de agricultură primitivă, similar agrosistemelor naturale în care intervenția antropică este minimă, s-a trecut la sistemul de agricultură țărănească - tradițională, în care agrosistemul este parțial controlat de agricultor (țăran), s-a ajuns la un apogeu prin sistemul de agricultură intensivă (agrosistem industrial), în care sunt alocate inputuri masive

(în special cu agenți chimici). În ultimul timp, sub presiunea mișcării ecologiste, au fost elaborate sisteme care tind spre revenirea la agroecosistemele naturale, în care inputurile chimice sunt înlocuite cu produse naturale. Agricultură de precizie își propune optimizarea tuturor proceselor, prin monitorizarea, controlul și managementul asistate de calculator, care permit reducerea la maximum a inputurilor, în paralel cu reducerea completă a degradării mediului.

Componentele agriculturii de precizie.

1. Abordarea sistemică, planta și cultura ca sistem. Noțiunea de sistem este generalizată la toate nivelurile de cunoaștere. Prin sistem se înțelege un complex de elemente care se află într-o permanentă interacțiune între ele (Răuță și colab., 1996).

Sistemele agricole au un grad deosebit de complexitate, din care cauză trebuie abordate ierarhizat, pornind de la sistemele globale (la nivel mondial), subsistemele regionale, agroecosisteme, până la microsistemele componente ale plantelor de cultură (componente morfologice, citologice, cicluri metabolice, etc.).

2. Bazele biologice ale cultivării și zonării culturilor agricole. Procesul de producție în agricultură are ca obiective: obținerea de producții mari și constante în timp, nepoluante și bine înțeles economice – adică cu costuri cât mai mici. Pentru realizarea acestor obiective este necesar, în primul rând, să cunoaștem factorii implicați în realizarea producției și, în al doilea rând, să fim capabili să dirijăm (să coordonăm) acești factori spre realizarea producției urmărite, atât din punct de vedere cantitativ, cât și calitativ.

Din punct de vedere al aportului la realizarea producției, **factorii de creștere** se împart în:

- *factori determinanți ai producției*, genetici și de mediu (radiația solară) care determină pentru o anumită specie sau soi, un nivel de producție posibil de realizat;

- *factori limitativi*, care asigură resursele necesare realizării factorilor determinanți (lucrările solului, apa, substanțele nutritive – îngrășămintele, temperatura, organismele concurente, etc.);
- *factori de degradare*, care diminuează nivelul producțiilor realizate (boli, dăunători - insecte și rozători, buruieni parazite, factori climatici adverși – inundații, îngheț, grindină, etc.).

Din punct de vedere al relației cu planta și cultura, **factorii de creștere** se clasifică în:

- *factori externi*: **climatici** (lumina, temperatura, apa, compoziția aerului, etc.); **edafici**, legați de sol (textura, structura, materia organică, pH-ul, compoziția chimică, disponibilul de substanțe nutritive, etc.); **biologici** (buruieni, insecte, nematozi, ciuperci, bacterii, microorganisme din sol, etc.); **tehnologici** (pregătirea terenului, irigarea, fertilizarea, întreținerea culturilor, etc.).
- *factori interni*: legați de caracteristicile genetice ale plantei (rata fotosintezei, respirația, rata de translocare, capacitatea de înmagazinare a substanțelor de rezervă, activitatea enzimatică, rata de diferențiere, rezistența la stresuri climatice, edafice și biologice, etc.).

3. Modelele de simulare și sistemele suport pentru decizie (DSS), constituie sisteme suport pentru decizie la nivel de fermă, pentru elaborarea unor scheme de management ale culturii, în vederea optimizării producțiilor și / sau a profitului.

Modelarea reprezintă succesiunea de faze care face posibilă trecerea de la o problemă reală (sistem real), la model – soluție matematică (Olteanu și colab., 1989).

Creșterea producțiilor agricole și, mai ales, mărirea constantei acestora necesită, printre altele, o intensificare a gradului de înțelegere a proceselor fiziologice, biochimice și biofizice implicate, înțelegere care trebuie să fie

materializată prin realizarea unor modele care să poată fi utilizate în orientarea activității de cercetare și în conducerea ecosistemului culturii respective.

Acumularea cunoștințelor privind fiziologia creșterii plantelor și a mecanismului de formare a producției, pe de o parte și creșterea posibilităților de folosire a calculatoarelor, pe de altă parte, a făcut ca în ultimul timp să se intensifice preocupările spre elaborarea de modele, care să descrie dependența creșterii plantelor și a formării producțiilor în diferite condiții de mediu.

Modelul SIMCAR (SIMulare CARtof) a fost elaborat la I.C.P.C. Brașov, pornind de la premiza că formarea producției la cartof este un proces complex, care nu poate fi rezolvat decât prin cercetări inter și pluridisciplinare (Olteanu și colab., 1989).

La elaborarea modelului SIMCAR s-au avut în vedere următoarele obiective:

1. să se bazeze pe cunoștințele și rezultatele privind fiziologia creșterii și formării producției;
2. să prezinte dependența producției (acumularea de substanță uscată) de starea fiziologică a culturii și dependența acesteia de mediu;
3. să fie simplu de înțeles și de lucrat cu el (să folosească date de intrare care sunt la dispoziția fermierilor);
4. să poată simula specific creșterea și acumularea producției de cartof în condițiile României;
5. să se poată perfecționa continuu.

Au fost elaborate două modele: SIMCAR-P, mai rezumativ, folosit în producție și SIMCAR-C, cu grad mare de detaliere, utilizat în cercetare.

Performanțele modelelor de simulare, componentă esențială în cadrul agriculturii de precizie, depind de posibilitățile de monitorizare corectă și în timp real a resurselor climatice, edafice și tehnologice, precum și parametrizarea corectă a proceselor fiziologice implicate în creșterea plantelor și acumularea producției.

4. Sistemul informațional geografic (GIS) și analiza spațială.

Sistemul GIS este definit ca un sistem pentru achiziția, stocarea, manipularea, analiza și prezentarea datelor geografice sau spațiale. Aproape în totalitate datele informaționale din agricultură (biologice, tehnologice, economice, precum și cele de sol și climă), au o caracteristică spațială. Aceasta permite realizarea de baze de date comune (spațiale și date de intrare și de ieșire a modelelor de simulare), având ca numitor comun identificatorul unității spațiale (Olteanu și Dudui, 1997).

Informația spațială poate fi descrisă prin modele spațiale discrete: modele care separă suprafețele cu valori egale prin delimitări (granițe) distincte. (exemple: harta solurilor; harta categoriilor de folosință), sau modele spațiale continue: modele care separă suprafețele cu valori egale prin izolinii sau contururi (exemple: variabilitatea însușirilor agrochimice ale solului).

5. Teledetecția și sistemul de poziționare globală (GPS).

Constă în tehnici de achiziție a datelor cu instrumente de observație de la distanță (sateliți sau avioane speciale) a suprafețelor de teren. Instrumentele sunt capabile de observații în lungimi de undă diferite, de la vizibil la infraroșu și decodarea lor în informații cu semnificație reală în teren. Datele sunt prelucrate multispectral și panchromatic. Sunt obținute hărți pentru categorii de folosință și starea culturilor (folosind coduri de culori), pe baza situației dintr-o anumită zonă, variația performanțelor anuale obținute în fermele din zonă și comparați cu alte hărți din fermele respective.

6. Hărțile de recoltă, obținute cu mașini agricole performante, special echipate cu:

- a) senzori, pentru monitorizarea continuă a calității și cantității produselor agricole, funcție de variabilitatea spațială;
- b) sisteme de poziționare globală (GPS), pentru înregistrarea poziției exacte a locului unde se efectuează observațiile;
- c) tehnică de calcul pentru achiziționarea și stocarea informațiilor datelor obținute.

Hărțile de recoltă reflectă reacția (potențialul) culturilor la condițiile variabil disponibile în cadrul unei parcele. Împreună cu hărțile pedologice, agrochimice și fitoclimatice reflectă disponibilitatea resurselor pentru realizarea producțiilor.

7. Mecatronica agricolă. Reprezintă totalitatea dispozitivelor și uneltelor inteligente (Intelligent Devices and Implements – IDI) care intră în dotarea mașinilor agricole performante și care permite monitorizarea condițiilor de producție și controlul inputurilor. Principalele componente sunt tehnica de calcul, GPS-ul, sistemele electronice și hidraulice. Un tip special de IDI este tehnologia de rată variabilă (Variable Rate Technology – VIR), care permite aplicarea îngrășămintelor chimice și a pesticidelor în rate diferențiate, funcție de rezervele existente. Aplicarea diferențiată se realizează prin dispozitivele de control (calculator și GPS) capabile să transpună informațiile, de pe o hartă de aplicare, în comenzi pentru dispozitivele de aplicare, funcție de variabilitatea cerințelor din teren.

Concluzii:

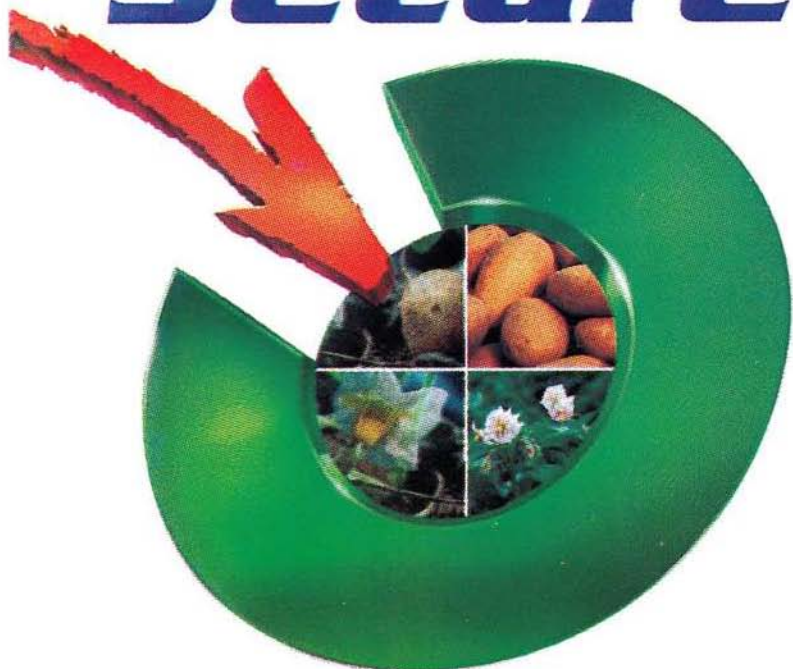
Având în vedere importanța agriculturii de precizie, explozia centrelor de excelență care se ocupă cu acest subiect, extinderea pe suprafețe mari la fermierii din țările avansate agricol, se impune și la noi în țară, promovarea, dezvoltarea și utilizarea în cercetare și învățământul superior agricol a elementelor de agricultură de precizie, abordarea sistemică, modelarea, simularea, sistemele suport pentru decizie, analiza și statistica spațială, utilizarea GIS, GPS și a informației satelitare, procurarea și utilizarea echipamentelor specifice de precizie.

CUPRINS

Pag.

• <i>Oportunitate maximă de intervenție din partea statului pentru asigurarea cartofului de sămânță din producția internă</i>	1
• <i>Importanța calității materialului de plantat la cartof</i>	4
• <i>Cartoful, o cultură care necesită eforturi mari</i>	7
• <i>Dezvoltarea cunoștințelor privind stresul termo-hidric la cartof</i>	13
• <i>Creșterea timpurietății de recoltare la cartof</i>	23
• <i>Irigarea culturilor de cartof în zona de stepă</i>	32
• <i>Folosirea terenului după recoltarea cartofului pentru consumul timpuriu</i>	39
• <i>Agricultura de precizie soluție pentru o agricultură eficientă și competitivă</i>	54

Secure®



Protecție sigură împotriva manei

- eficacitate maximă în cele mai importante stadii ale ciclului manei
- combatere fără probleme a sușelor A1 și A2 ale manei
- control perfect asupra manei tuberculilor
- sistemie translaminară superioară
- efect curativ remarcabil chiar și la infecții apărute cu 72 ore înaintea tratamentului
- protejează noii lăstari și frunze pe o perioadă de 10-14 zile
- combate mana și alternarioza la cartof la doze de 1,25-1,5 kg/ha, în funcție de presiunea de infecție și stadiul de dezvoltare a plantelor.

Bayer SRL
Tel: (021) 224 7808; 224 7818
Fax: (021) 224 7828



Bayer CropScience

Redacția și administrația
Federația Cultivatorilor de Cartof din România

2200 Brașov, str. Fundăturii nr. 2

Președinte de onoare:

Prof. dr. docent șt. Matei Berindei

Președinte: Ing. Ioan Benea

Director executiv: Ing. ec. Ion Nan

Tel: 0268-47.67.95; Fax: 0268-47.66.08

E-mail: icpc@potato.ro

Cont. nr. 73.97.34, Raiffeisen B. A. Brașov

Secretar de redacție:
Ing. ec. Ion Nan

