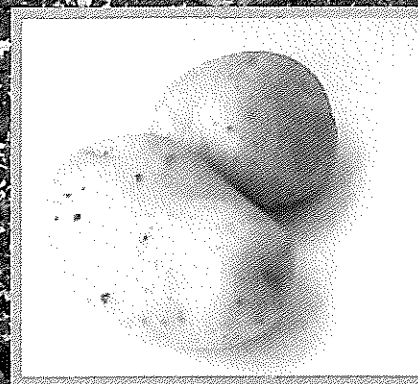


*Gavrilă MORAR,  
Avram FIȚIU, Solovăstru CERNEA, Sorin Daniel VÂTCĂ  
Mircea Ioan OLTEAN, Camelia Maria SÂRBU*

# TEHNOLOGII ÎN AGRICULTURA ECOLOGICĂ

## CARTOF

## SFECLĂ PENTRU ZAHĂR



**RISOPRINT**  
Cluj-Napoca • 2003

CARTOF • SFECLĂ PENTRU ZAHĂR

COLECȚIA AGRARIA

COLECȚIA AGRARIA

ISBN: 973-656-551-3

Gavrilă MORAR,  
Avram FIȚIU, Solovăstru CERNEA, Sorin Daniel VÂTCĂ  
Mircea Ioan OLTEAN, Camelia Maria SÂRBU

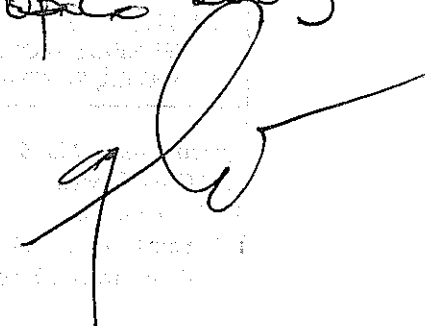
# TEHNOLOGII ÎN AGRICULTURA ECOLOGICĂ

*CARTOF*

*SFECLĂ PENTRU ZAHĂR*

*gheorghe OLTEANU*  
*Cluj-Napoca 2003*

Editura RISOPRINT  
Cluj-Napoca • 2003



Conținutul lucrării a fost elaborat de autori, după cum urmează:

- Capitolul 1: prof. univ. dr. **Gavrilă MORAR**
- Capitolul 2: prof. univ. dr. **Solovăstru CERNEA**
- Capitolul 3 și 4: șef lucr. dr. **Avram FIȚIU**

Colaboratori:

- asist. univ. **Sorin Daniel VÂTCĂ**
- ing. dipl. **Mircea Ioan OLTEAN**
- ing. dipl. **Camelia Maria SÂRBU**

Coordonarea lucrării a fost realizată de  
prof. univ. dr. **Gavrilă MORAR**

Tehnoredactare: asist. univ. **Sorin Daniel VÂTCĂ**

Referenți științifici:

- Prof. univ. dr. **Mihai RUSU**
- Prof. univ. dr. **Ioan ROTAR**

© 2003 RISOPRINT

Toate drepturile rezervate autorului.

*Editura RISOPRINT este acreditată de C.N.C.S.I.S. (Consiliul Național al Cercetării Științifice din Învățământul Superior). Pagina web a CNCISIS: [www.cncsis.ro](http://www.cncsis.ro)*

Toate drepturile rezervate. Tipărit în România. Nici o parte din această lucrare nu poate fi reprodusă sub nici o formă, prin nici un mijloc mecanic sau electronic, sau stocată într-o bază de date fără acordul în prealabil, în scris, al autorului.

All rights reserved. Printed in Romania. No parts of this publication may be reproduced or distributed in any form or by any means, or stored in a data base or retrieval system, without the prior permission of the author.

Director: GHEORGHE POP

Consilier editorial: NICOLAE OPREA

Coperta: VOICHIȚA-MARIA CLINCI

**MORAR, GAVRILĂ**

**TEHNOLOGII ÎN AGRICULTURA ECOLOGICĂ. CARTOF. SFECLĂ  
PENTRU ZAHĂR / Gavrilă Morar, Avram Fițiu, Solovăstru Cernea,  
Sorin Daniel Vâtcă, Mircea Ioan Oltean, Camelia Maria Sârbu - Cluj-Napoca;  
Risoprint, 2003**

208 p.; 14,5 x 20,5 cm.

Bibliogr.

ISBN 973-656-551-3

**I. FIȚIU, AVRAM**

**II. CERNEA, SOLOVĂSTRU**

**III. VÂTCĂ, SORIN DANIEL**

**IV. OLTEAN, MIRCEA IOAN**

**V. SÂRBU, CAMELIA MARIA**

## CUPRINS

<b>1. CULTURA ECOLOGICĂ A CARTOFULUI</b>	<b>5</b>
<b>Introducere</b>	<b>5</b>
1.1. Bioecologia și zonarea cartofului	11
1.2. Soiurile de cartof în cultura ecologică	32
1.3. Etapele conversiei la agricultura ecologică	36
1.4. Amplasarea culturii cartofului, fertilizarea și lucrările solului	40
1.5. Fertilizarea cartofului	41
1.6. Lucrările de pregătire a terenului toamna și primăvara	50
1.7. Producerea de sămânță și pregătirea materialului pentru plantare	53
1.8. Lucrările de îngrijire	73
1.9. Recoltarea cartofului	79
1.10. Păstrarea și depozitarea cartofului	83
<b>2. SFECLA PENTRU ZAHĂR</b>	<b>93</b>
2.1. Bioecologia și zonarea ecologică	93
2.2. Soiuri cultivate în România	110
2.3. Locul în asolament	111
2.4. Aplicarea îngrășămintelor și amendamentelor	113

Tiparul executat la: **S.C. ROPRINT S.R.L.**

3400 Cluj-Napoca

4800 Baia Mare

Str. Horea nr. 82

P-ța Revoluției nr. 5/1

Tel./Fax: 0264-432384

Tel./Fax: 0262-212290

e-mail: [roprintcluj@xnet.ro](mailto:roprintcluj@xnet.ro)

2.5. Lucrările solului	116
2.6. Sămânța și semănatul	120
2.7. Lucrările de îngrijire	124
2.8. Recoltarea	126
<b>3. Fertilizarea în agricultura ecologică</b>	129
3.1 Metode de analiză și diagnostic a fertilității solului	129
3.2 Îngrășămintele permise în agricultura ecologică	130
<b>4. Protecția ecologică a cartofului</b>	174
4.1. Metode de acțiune preventivă și curativă	174
4.2. Controlul buruienilor	176
4.3. Controlul dăunătorilor	184
<b>BIBLIOGRAFIE</b>	195

## 1. CULTURA ECOLOGICĂ A CARTOFULUI

### Introducere.

Agricultura ecologică a apărut ca o alternativă la practica intensivă, convențională (industrializată) de agricultură bazată pe maximizarea producțiilor prin folosirea de inranți, de stimulatori ai producției cu caracter energo-intensiv în cantități mari cu scopul creșterii continue a producției agricole pentru o populație în continuă creștere, preponderent urbană.

Accentuarea factorilor de intensivizare ca: folosirea în cantități mari a îngrășămintelor chimice de sinteză cu aport și accesibilitate rapidă asupra plantelor, mobilizarea unor rezerve nutriționale și biotice din sol prin intervenții drastice asupra solului, introducerea în genomul plantelor de cultură a unor gene de rezistență la boli, dăunători și buruieni prin așa numitele organisme modificate genetic (OMG) cu impact asupra biodiversității și echilibrului biotic din sol, apă, atmosferă și produse agricole au avut consecințe deosebit de grave prin diminuarea progresivă a conținutului de materie organică din sol, prin deteriorarea structurii solului, prin creșterea pericolului de eroziune, reducerea numărului de reprezentanți ai mezofaunei (râme, colebole, carabide, s.a.), prin creșterea gradului de compactare și tasare a solului și în final prin reducerea semnificativă a fertilității naturale a acestuia. Asupra mediului s-au adus prejudicii grave prin poluare cu nitriți și nitrați în apele de suprafață și cele freatice, prin acumulări de substanțe toxice în sol, furaje și produse agricole cu consecințe grave asupra sănătății oamenilor și animalelor. Ca urmare a penetrației toxinelor în circuitul sol-plantă-animal-om s-au produs mutații ireversibile asupra faunei micro, mezo și macrobiotice cu consecințe asupra echilibrului milenar al mediului și îndeosebi asupra sănătății omului.

Începând cu anul 1980, biologii și ecologiiști care se ocupau cu ocrotirea naturii sălbatice au tras primul semnal de alarmă arătând că fără o schimbare a mentalității și a modului de a

privi resursele naturale, îndeosebi cele regenerabile, acestea vor dispărea și odată cu ele întreaga civilizație se va prăbuși.

Puțin câte puțin, după cecetători și agricultorii au manifestat un interes crescând pentru practici agricole integrate mai bine în ciclurile naturii. Au început să fie formulate unele concepte și principii în vederea trecerii la modele alternative de agricultură.

Așa cum arată regretatul cercetător N. Staicu, „în acest stadiu de dezvoltare a agriculturii este de interes general de a se armoniza necesitățile imediate cu legile naturii de lungă durată, constituindu-se un agroecosistem integrat în mediul ambiant, apropiat de organizarea și funcționarea biosferei și care să furnizeze produse nutritive diversificate din punct de vedere nutritiv și calitativ asigurând consumatorilor o alimentație echilibrată și nepoluată”.

În trecerea spre noi alternative de agricultură, a fost reactualizată agricultura biodinamică, lansată cu peste 50 de ani în urmă de Rudolf Steiner, dar s-au căutat și modele adaptate sfârșitului de mileniu ca sistemul de agricultură integrată în ciclurile naturii, numită durabilă (sustenabilă) s-au alte sisteme ca agricultură organică, biologică, regenerativă, agroecologică, ecoagricolă, naturală sau alte denumiri specifice unor zone geografice, pretabile la adaptări pentru o agricultură mai aproape de nevoile de alimentație sanogenă a omului.

În decursul timpului au fost dezvoltate în principal trei sisteme de agricultură alternativă cu denumiri și orientări specifice în funcție de promotorii acestora:

#### ◆ **Agricultura biodinamică**

Sistemul a fost inițiat în anul 1924 având ca promotori pe filosoful antroposof Rudolf Steiner și pus în aplicare către agronomul E. Pfeiffer. Acest sistem se bazează pe teoria elaborată în 1913-antroposofia, care în esență se rezumă la conceptul că ansamblul om-natură-univers este abordat holistic, în relații armonizate și reciproc intercondiționate. În acest ansamblu toate procesele biologice din zona biosferei cu cele patru nivele ale sale, sol-planta-animal-om au un caracter ritmic (cotidian, lunar,

sezonier, anual), rezonând la ritmurile Pământului, Lunii, Soarelui precum și la fenomenele de nivel cosmic.

Reflectarea în practică a acestei concepții în care viața planetară este dependentă de solicitările nivelului cosmic cu rol integrator, omul conștient și rațional joacă un rol coordonator.

Sistemul de agricultură biodinamică, se bazează pe utilizarea așa numitelor preparate biodinamice (500-508) cu rol de starteri organizatori, armonizatori și dinamizatori ai proceselor biologice și biochimice din sol sau din compost, unde influențează viața microbiană sau în plante și animale unde influențează procesele vegetative și generative. Astfel se optimizează germinarea înrădăcinarea și fructificarea la plante, respectiv fertilitatea la animale, precum și un echilibru homeostazic, consolidând sănătatea și rezistența la boli și dăunători.

Preparatele biodinamice sunt pregătite în mod natural, pe bază de plante (*coada șoricelului* (502), *mușețel* (503), *urzică* (504), *ghindă de stejar* (505), *păpădie* (605), *valeriană* (507), *bălegar* (500), gunoi de grajd și cuarț, aplicându-se în doze homeopate. Pregătirea și aplicarea lor presupune din partea adeptului de metodă, o pregătire mai complexă, întrucât el trebuie să coreleze în cele două faze, toate activitățile și intervențiile sale în viața plantelor și animalelor și respectiv a solului cu procesele cosmice ritmice. Procesele cosmice se referă la poziția Lunii față de steaua fixă din constelația zodiacului – ritmul sideral, fazele Lunii – ritmul sinodic, depărtarea Lunii față de Pământ și poziția ei deasupra orizontului – în timpul mișcării de rotație a Pământului – revoluția draconitică.

Toate acestea fac destul de dificilă și laborioasă metoda biodinamică, în abordarea ei, neputând fi practică fără utilizarea unui calendar bine gândit al lucrărilor în concordanță cu influențele cosmice. (Staicu N., 2000)

#### ◆ **Agricultura organică**

Principiile teoretice ale sistemului agriculturii organice au fost fundamentate în anii 30-40 ai secolului nostru de Sir Albert Howard și Lady Eva Balfour. Pentru versiunea utilizată în Marea Britanie și Irlanda s-a încetățenit denumirea de „organic

agricultură” în timp ce sistemul aplicat în SUA poartă denumirea de „organic farming” (Rodale, 1942) cu mutația acestui sistem ce a devenit astăzi „sustainable agriculture”. Ca element definitoriu, sistemul exclude din practica agricolă utilizarea tuturor resurselor naturale neregenerabile, inclusiv a energiei fosile.

Sistemul agriculturii organice are ca bază teoretică utilizarea din plin a fertilității naturale a solului și a factorilor care o favorizează. Materia nutritivă pentru plantele din cultură este asigurată de leguminoasele din asolament, iar elementele minerale din straturile mai adânci ale solului sunt aduse la suprafață prin utilizarea în asolament a unor plante cu înrădăcinare profundă.

De asemenea se utilizează, în tandem, grupe de plante cu aport și exigențe diferite în ceea ce privește macro și microelementele (ex. asocierea leguminoase-ierburi). O atenție deosebită este acordată vieții solului în special complexului de micorize care măresc accesibilitatea plantelor față de elementele minerale (în special P), exercitând și un rol protector asupra plantei față de patogenii din sol.

#### ◆ **Agricultura biologică**

În Elveția, în anii 1940, Hans Peter Rush și H. Muller au pus accent pe autarhia producătorilor și interesul unor circuite scurte de piață. Aceste idei s-au concretizat într-o metodă pe care autorii au numit-o agricultură biologică și care pune accentul pe resursele regenerabile în vederea asigurării securității alimentare a populației.

Agricultura biologică este definită ca un sistem productiv ce evită utilizarea îngrășămintelor de sinteză, a pesticidelor, a regulatorilor de creștere la plante, a adausurilor furajere în creșterea animalelor. Elemente tehnologice sunt admise și practicate variate procedee de însămânțare, utilizarea resurselor vegetale după recoltare, a gunoiului de grajd, a leguminoaselor, a îngrășămintelor verzi, cultivația mecanică, utilizarea prafurilor de rocă - sursă minerală pentru menținerea unei fertilități ridicate, combaterea biologică și fizică a dăunătorilor, bolilor și buruienilor. Scopurile fundamentale ale acestui model de agricultură biologică sunt:

- menținerea îndelungată a fertilității solului,
- evitarea tuturor formelor de poluare ce pot fi provocate de tehnicile agricole,
- producerea în cantități suficiente de alimente de o calitate nutritivă ridicată,
- reducerea la minim a folosirii energiei fosile – energie nerecuperabilă în practica agricolă,
- creșterea animalelor în condiții de viață conforme cu necesitățile lor fiziologice.

În momentul de față principiile agriculturii biologice cuceresc tot mai mult piața alimentară devenind o componentă inseparabilă de politică agrară a țărilor dezvoltate din punct de vedere economic, care dispun de o organizare a agriculturii biologice prin legi, ordonanțe și regulamente.

La ora actuală sistemul de agricultură biologică este reglementat în Uniunea Europeană prin Regulamentul 2092/1991 pentru sectorul vegetal și prin Regulamentul 1804 /1999 pentru sectorul animal. Se folosesc trei termeni pentru definirea acestui sistem de agricultură după cum urmează: termenul **organic** (Marea Britanie); termenul **biologic** (Franța, Italia, Belgia, Grecia, Luxemburg, Ungaria, Bulgaria, etc.) și termenul **ecologic** (Germania, Austria, Spania, Danemarca, Olanda, Portugalia, Suedia, Finlanda, **România** etc.).

În România cadrul legislativ este realizat prin două acte normative:

◆ **O. U. nr. 34/2000** (Norme metodologice referitoare la producția ecologică) armonizată prin:

◆ **Legea nr. 38/2001** referitoare la producția în agricultura ecologică;

La nivel instituțional în România există următoarele organisme în domeniu:

◆ Autoritatea Națională pentru Produse Ecologice/ANPE (în cadrul Ministerului Agriculturii, Apelor, Pădurilor și Mediului)

◆ Comisia de Agricultură Ecologică (MAAP, FNAE, învățământ, cercetare);

♦ Federația Națională de Agricultură Ecologică (FNAE/grupul național de producători);

♦ R.E.N.A.R. (structură de acreditare a structurilor de certificare);

### **Cartoful în agricultura ecologică**

În țările dezvoltate din punct de vedere economic, cartoful produs după metodele ecologice ocupă un loc din ce în ce mai important în alimentația oamenilor. În Europa, țări mari producătoare de cartofi ecologici au fost în anul 2000: Germania (4000 de ha), Țările de jos (BENELUX) (1000 ha), Marea Britanie (1600 ha), Italia (700 ha), Franța (690 ha).

În majoritatea acestor țări, cererea de produse ecologice este din ce în ce mai mare, concomitent având loc și creșterea suprafețelor cultivate, îndeosebi cu legume după metodele ecologice.

Pornind de la conceptul fundamental pe care se bazează agricultura ecologică că natura dispune de un ansamblu de mecanisme, de relații biologice în interacțiune, echilibrate între ele, care asigură singure și în totalitate dezvoltarea plantelor și animalelor, prevenirea bolilor, garantarea calității produselor; în acest sistem de agricultură se caută a se asigura plantelor cele mai bune condiții de creștere posibile într-un mediu foarte favorabil unde să se obțină o producție bună și unde plantele vor dobândi cea mai bună rezistență la boli și dăunători, evitându-se astfel tratamente fitosanitare cu substanțe chimice de sinteză, care sunt toxice și poluante, ajunse în plante, atât prin fertilizare chimică, cât mai cu seamă prin combaterea bolilor și dăunătorilor, cu pesticide de sinteză.

În acest scop cuvântul de ordine în toate verigile tehnologice este echilibrul în tot agroecosistemul și în toate procesele de creștere, de nutriție, de fructificare, în mecanismele care pot perturba echilibrul relațiilor biologice de interacțiune din plante. Cultura cartofului în acest sistem de agricultură ecologică este prezentată ca un ansamblu de tehnici culturale (verigi

tehnologice) echilibrate, care respectă foarte mult mediul, iar recolta obținută este de o înaltă calitate nutrițională și sanogenă.

Cartoful este un produs de bază în alimentația omului și din acest considerent a stat în atenția agro-biologiștilor încă de la începuturile practicării acestei metode de producție deoarece acest mod de cultivare se potrivește cu destinația sa principală – aliment de bază.

### **1.1. Bioecologia și zonarea cartofului (Repausul vegetativ, încolțirea și vârsta fiziologică a tuberculului)**

#### **1.1.1. Biologia cartofului**

##### **1.1.1.1. Repausul vegetativ al tuberculului**

După formarea și creșterea determinată, tuberculul ajunge într-o stare de maturizare fiziologică când periderma se suberifică, parenchimul amidonos se omogenizează, stolonii se lignifică și asemănător semințelor, acesta trece într-o perioadă de repaus vegetativ. În mod normal această perioadă coincide cu intervalul dintre recoltare și timpul când la temperaturi normale din ochi încep să crească colții. În condiții normale de păstrare, durata repausului este de 1-4 luni, fiind dependentă de soi, de temperaturile din perioada de creștere, de gradul de maturizare al tuberculului la recoltare, de temperaturile din timpul păstrării și de unele influențe externe asupra tuberculului ca vătămări mecanice sau unele substanțe chimice.

O influență puternică asupra repausului vegetativ o are soiul prin determinismul genetic care imprimă lungimea perioadei de repaus indiferent de grupa de maturitate din care face parte sau de grosimea stratului de suber din peridermă. Se cunosc soiuri cu perioadă lungă a repausului vegetativ ca Desirée, Roclas sau Romano sau cu o durată foarte scurtă cum este Fresco.

Gradul de maturizare al tuberculului la recoltare se corelează invers cu durata repausului. Tuberculii nematuri au un repaus mai lung ca sumă a zilelor în care nu încolțesc, dar

calendaristic vor încolți mai timpuriu decât cei recoltați la maturizarea fiziologică a plantelor.

Temperaturile ridicate din perioada de vegetație scurtează mult durata repausului la fel ca și păstrarea la temperaturi peste 5°C când se intensifică procesele biologice din tuberculi, îndeosebi hidrolizarea amidonului și se declanșează procesul germinăției.

Vătămirile mecanice și secționarea tuberculilor scurtează repausul vegetativ, ultima măsură fiind folosită frecvent în producerea cartofului timpuriu ca element favorizant al stimulării germinăției la unii colți care în mod normal nu germinează.

#### 1.1.1.2. Încolțirea și vârsta fiziologică a tuberculilor

După parcurgerea perioadei de repaus, trecerea la perioada de încolțire nu este bruscă. Aceasta se petrece lent și numai în condiții de temperatură ridicată a mediului. În funcție de starea fiziologică a tuberculului, încolțirea poate fi de trei feluri:

- cu dominanță apicală
- încolțire normală
- încolțire filoasă

În primul caz, încolțește ochiul situat apical pe tubercul, care inhibă pornirea celorlalți colți, fenomen cunoscut sub denumirea de „**dominanță apicală**”. Acest caz se întâlnește în stadiul fiziologic juvenil când tuberculul are o vârstă fiziologică tânără și apare foarte frecvent în regiunile de pe glob, unde se obțin două recolte de cartof pe an de primăvară și de toamnă, mai cu seamă la materialul de sămânță produs primăvară și folosit pentru producția de toamnă (CATELLY, 1974).

Vârsta fiziologică a cartofului de sămânță poate urma o cale paralelă cu vârsta cronologică a acestuia dacă în perioada de creștere a tuberculilor nu apar perturbații bruște, îndeosebi temperaturi ridicate în ultima parte a perioadei de vegetație care să scurteze repausul vegetativ (CROSNIER și GRISON, 1976; SUSNOSCHI, 1981).

**Încolțirea normală** este al doilea caz care se întâlnește în producția de cartof. Aceasta se manifestă prin apariția de colți

multipli sau la unele soiuri, de colți ramificați și se explică printr-o vârstă fiziologică normală – “potrivită” a tuberculilor și care conduce la manifestarea unei vigori mari de creștere a plantelor și la obținerea de producții mari. Efectul vârstei fiziologice a tuberculilor de sămânță asupra producției anului următor este remarcată la mulți cercetători în acest domeniu (MADEC și PERENNEC, 1975; BURTON, 1972; WURR, 1978; REUST, 1982; ITTERSUM, 1992).

Al treilea tip de încolțire, **încolțirea filoasă** se întâlnește la tuberculii bătrâni fiziologic cauzată de o păstrare la temperaturi ridicate sau de un grad ridicat de infecție cu viroze. Această îmbătrânire fiziologică a tuberculilor poate ajunge chiar la senescență. Termenii de **îmbătrânire și senescență** nu sunt încă, pe deplin, delimitați și nici clarificați din punctul de vedere al biologiei cartofului. Îmbătrânirea se referă la procesele ireversibile care conduc la înaintarea în timp, iar **senescența** este definită ca un proces deteriorativ care conduce în mod natural la moartea plantelor (van LOON, 1965). Declinul graduat al vigorii de creștere cu înaintarea în vârstă poate fi un exemplu de îmbătrânire a cartofului.

Încolțirea filoasă este cel mai semnificativ semn al îmbătrânirii tuberculului și se manifestă prin colți filiformi, filoși, asemănători unor fire de ață, iar senescența prin apariția unor tuberculi noi direct din tuberculul de sămânță prin intermediul colților, fenomen cunoscut sub numele de „**little potatoes**” (engleză) sau „**boulage**” (franceză).

Vârsta fiziologică a tuberculului de sămânță poate fi apreciată evolutiv pe măsură ce tuberculul înaintază în timp, când morfologia colțului poate indica stadiul de degenerare fiziologică.

Încolțirea tuberculilor pentru obținerea de producții timpurii prin dirijarea factorilor de creștere conduce la înaintarea în vârstă fiziologică (MUNSTER, 1975) fără ca fenomenul să poată fi explicat.

Prin păstrarea cartofului de sămânță în depozite cu controlul riguros al tuturor factorilor de păstrare se poate stăpâni vârsta fiziologică a tuberculilor de sămânță și estompa ritmul



degenerării fiziologice, se poate prelungi procesul de îmbătrânire îndeosebi la soiurile timpurii și semitimpurii recoltate în luna august.

Colții formați la întuneric sunt etiolați, alungiți de culoare albă ușor violacee și se rup ușor în timpul manipularilor.

Puși în condiții de lumină colții primesc o culoare specifică soiului prin pigmentare în verde, roz, roșu, violet sau albastru într-o paletă largă de nuanțe, devin pubescenti sau glabri, de diferite forme, de la rotunzi la alungiți, elemente ce constituie caractere pentru determinarea autenticității soiurilor și pentru identificarea în faza de „tubercul încolțit”.

**Preîncolțirea sau încolțirea prealabilă** se practică la culturile extratimpurii și timpurii și constă în determinarea tuberculilor de a declanșa încolțirea prin așezarea lor în spații cu temperatura și umiditatea dirijată.

Continuarea proceselor de creștere a colților de pe tuberculii preîncolțiți, prin expunerea la lumină, cu formarea unor colți scurți și viguroși, colorați în nuanța specifică soiului permite o mai bună rezistență la rupere în timpul transportului și o timpurietate pronunțată (circa 2 săptămâni), avantaje economice pentru producătorii de cartofi extratimpurii și timpurii.

### 1.1.1.3. Fazele de vegetație ale cartofului

La cartof s-au stabilit patru faze de vegetație corelate mai mult cu anumite cerințe ale plantelor pentru factorii determinanți ai producției decât cu etapele generative ale plantelor, cum se procedează la alte culturi agricole. În general, se cunosc mai puține aspecte legate de organogeneza cartofului.

Perioada de vegetație a cartofului se împarte după succesiune desfășurării etapelor de creștere și dezvoltare a plantelor în următoarele fenofaze;

- plantare – răsărire
- răsărire – îmbobocire
- îmbobocire – înflorire
- înflorire – maturizare,

deși la unele soiuri, înflorirea și fructificarea sunt facultative. Deși etapele formării și creșterii tuberculilor nu sunt delimitate de anumite stadii din vegetația plantelor (răsărire, îmbobocire, înflorire) care marchează momente vizibile din creșterea și dezvoltarea plantei, se păstrează totuși această împărțire pe fenofaze ca urmare a cunoașterii cerințelor față de factorii de vegetație (temperatură, umiditate, lumină, nutrienți etc.) în aceste fenofaze convenționale.

**Fenofaza plantare – răsărire** se desfășoară într-un interval de 30-45 zile, fiind dependentă de temperatura solului, umiditatea acestuia și modul de pregătire a cartofului de sămânță (neîncolțit, preîncolțit sau încolțit și eventual, înrădăcinat).

La temperaturi de peste 5°C pornesc colții care în prezența umidității din sol formează la baza lor rădăcini primare. Durata perioadei de plantare – răsărire este strâns corelată cu suma gradelor termice pe acest interval (tabelul 1.1) (MORAR și colab., 1996). La o medie zilnică a temperaturilor în sol de 9-10°C, suma gradelor termice necesare răsării a fost de cca 350°C, cu variații cuprinse între 332°C și 372°C. În aceste condiții termice cartoful a răsărit în medie pe 5 ani în 38 de zile (tabelul 1.1).

**Fenofaza răsărire – îmbobocire** se desfășoară într-un timp relativ mai scurt, în circa 25 de zile, perioadă în care se acumulează o sumă a gradelor termice de circa 390-400°C la o temperatură medie zilnică a solului de 15,3°C (tabelul 1.1). În această fenofază, are loc formarea stolonilor și inițierea tuberculilor (tuberizarea). În condiții de zile scurte, umiditate corespunzătoare în sol și temperaturi medii, relativ scăzute (14-15°C), se formează un număr mare de tuberculi inițiali.

Unii din tuberculii formați încep să crească, alții rămân în stadiu inițial și dispar. În acest moment intervine procesul de autoreglare biologică în care planta își determină numărul de tuberculi pe care îi poate dezvolta în continuare în funcție de nivelul de nutriție, rezerva de apă, desimea de plantare exprimată prin numărul de tulpini principale, rezultate din tuberculul de sămânță (van der ZAAG, 1992).

Fenofaza se încheie cu apariția bobocilor florali, perioadă în care are loc o creștere intensă a rădăcinilor, tulpinilor și a aparatului foliar, concomitent cu formarea stolonilor și a tuberculilor.

**Fenofaza îmbobocire – înflorire** are o durată de 15-20 de zile (tabelul 1.2) și este apreciată ca o perioadă critică pentru apă a cartofului. Plantele au un consum mare de apă și substanțe nutritive pentru formarea aparatului foliar și a tuberculilor inițiați. În această perioadă se acumulează cca 250-300°C la o temperatură medie a solului de 16-17°C (tabelul 1.2).

Pentru acoperirea completă a solului, moment dorit de toți cultivatorii cât mai timpuriu, cartoful produce în medie 25 tulpini pe m<sup>2</sup>.

Numărul de tulpini principale pe m<sup>2</sup> influențează atât dezvoltarea tufei cât și mărimea tuberculilor formați. Numărul tulpinilor principale este determinat de mărimea tuberculilor de sămânță, de numărul de colți de pe tuberculul de sămânță și de densitatea plantelor.

Tabelul 1.1

Suma gradelor termice pe durata principalelor fenofaze, la nivelul formării tuberculilor (15 cm în sol Soiul Desirée, Cluj-Napoca, 1983-1987)

Anul	Plantare - răsărire		Răsărire - îmbobocire		Îmbobocire - înflorire		Înflorire - maturizare		Suma gradelor	
	Suma °C	Temp. med. sol (°C)	Suma °C	Temp. med. sol (°C)	Suma °C	Temp. med. sol (°C)	Suma °C	Temp. med. sol (°C)	Pe întreaga perioadă	Pe perioada de asimilație
1983	353	9,1	474	16,9	266	17,7	1387	18,0	2480	2127
1984	363	10,4	371	13,7	240	16,0	1358	16,2	2332	1969
1985	372	9,1	353	16,0	231	15,4	1372	16,7	2328	1956
1986	332	8,7	405	15,6	310	17,2	1408	18,5	2455	2123
1987	339	9,4	363	15,1	242	17,3	1390	17,2	2334	1995
Media	352	9,3	393	15,3	258	16,7	1383	17,3	2386	2034

Tufa de cartof sau ansamblul tulpinilor cu frunze de pe o plantă, poate fi de două tipuri: cu un raport frunze/tulpină ridicat, care tinde să prezinte o dispoziție plană a foliajului sau cu raportul frunze/ tulpină mic și cu o distribuție a frunzelor mai erectă (van der ZAAG, 1992). Această diferență privind tipul tufei determină o pătrundere diferită a luminii spre etajele inferioare ale plantei.

Tabelul 1.2  
Durata principalelor faze de vegetație ale cartofului  
Soiul Desirée, Cluj-Napoca, 1983-1987

Anul	Plantare - răsărire		Răsărire - îmbobocire		Îmbobocire - înflorire		Înflorire - maturizare		Total zile pe perioada de asimilație
	Perioada	Zile	Perioada	Zile	Perioada	Zile	Perioada	Zile	
1983	30.03 - 08.05	39	08.05 - 05.06	28	05.06 - 20.06	15	20.06 - 06.09	77	120
1984	14.04 - 18.05	35	18.05 - 14.04	27	14.06 - 29.06	15	29.06 - 20.09	84	126
1985	06.06 - 16.05	41	16.05 - 07.06	22	07.06 - 22.06	15	22.06 - 13.09	82	119
1986	31.03 - 07.05	38	07.05 - 02.06	26	02.06 - 20.06	18	20.06 - 05.09	76	120
1987	14.04 - 19.05	36	19.05 - 12.06	24	12.06 - 26.06	14	26.06 - 20.09	81	119
Media	X	37,5	X	25,4	X	15,4	X	80,0	121

Înălțimea tulpinii și mare parte din volumul foliajului se definitivează până la înflorire.

**Fenofaza înflorire – maturizare** este cea mai de durată însumând peste 70 de zile la soiurile semitimpurii și semitârzii și o sumă a gradelor termice de 1350 – 1400°C la o temperatură medie la nivelul cuibului de 16-18°C (tabelele 1.1 și 1.2).

Fenofaza înflorire – maturizare se caracterizează printr-o creștere intensă a tuberculilor și o reînnoire treptată a aparatului foliar fotosintetic. Se apreciază că o frunză are un randament fotosintetic maxim până la a 50-a zi după care îmbătrânește. Cu cât temperaturile sunt mai ridicate cu atât îmbătrânirea se produce mai repede (van der ZAAG, 1992). Cele mai utile sunt frunzele tinere care trebuie reînnoite pe toată perioada de vegetație pentru a menține un randament fotosintetic mare. Același autor apreciază că eficiența foliajului în utilizarea luminii interceptate depinde de temperatură, intensitatea luminii, vârsta frunzelor și deschiderea stomatelor prin concentrația CO<sub>2</sub> în țesutul parenchimatic al mezofilului frunzei.

În această fenofază se realizează consumul maxim de apă al plantelor precum și consumul maxim de elemente nutritive (vezi

cap. 1.1.2.2. Cerințele cartofului față de apă și 1.5.2. Fertilizarea cartofului).

Aprovizionarea cu apă a plantelor în această perioadă are un rol foarte important în întregul proces de acumulare intensă a producției.

Insuficiența apei reduce dezvoltarea foliajului, scăderea randamentului fotosintetic, lipsa acesteia, manifestată frecvent în zonele noastre cu climat temperat – continental, conducând de multe ori, la stagnarea creșterii sau chiar la maturizarea forțată când deficitul de apă se asociază cu temperaturi peste pragul termic (arșițe).

În condiții de alternanță a perioadelor secetoase cu cele ploioase, apare fenomenul de „puire”, determinat de oprirea în creștere a tuberculului datorată secetei, urmată de reluarea creșterilor în dreptul ochilor, când apar deformații exagerate ale formei tuberculului sub formă de concreșcențe tuberizate de mărimi diferite.

#### 1.1.1.4. Tipurile genetice de creștere

Raportul între masa supraterană și cea subterană este pozitiv numai în primele faze de vegetație a plantelor. În apropierea fazei de înflorire (corelat cu perioada de vegetație a soiului) raportul se echilibrează, masa tuberculilor depășind de 2-3 ori masa părții aeriene. Cu toate că acest raport este influențat de condițiile de vegetație (apă, nutrienți) se cunosc două tipuri genetice de creștere. Primul, caracteristic soiurilor timpurii (de tip OSTARA) are o creștere limitată a tufei și realizează producția într-un timp mai scurt. Plantele au un foliaj mai redus, dar sunt favorizate mult de zilele scurte, de o intensitate mare a luminii, o temperatură mai scăzută și o umiditate a solului mai redusă (fig. 1.1). Al doilea tip de creștere se caracterizează printr-o creștere abundentă a tufei cu o dezvoltare mai redusă a frunzelor dar cu un foliaj mare, penetrabil pentru lumină și se întâlnește la plante care s-au plantat cu tuberculi fiziologic tineri. Acestea au un ritm de acumulare mai lent, dar pe o durată mai mare de timp. Soiurile de cartof aparținând acestui tip sunt, în general, semitârzii (Sante)

preferă o intensitate a luminii mai scăzută, acumulează bine în zile lungi la o umiditate și o temperatură mai ridicată a solului (van der ZAAG, 1992).

Creșterea tuberculilor începe mai devreme la tipul 1 de creștere, dar producția este mai mică decât la tipul de creștere 2 (fig. 1.1).

Lungimea perioadei de acumulare a tuberculilor este dependentă, începând cu faza de înflorire, pe lângă factorii menționați mai sus de posibilitățile de menținere în stare activă a aparatului fotosintetic prin combaterea sistematică și riguroasă a bolilor și dăunătorilor, în principal pentru țara noastră, a manei cartofului și a gândacului de Colorado.

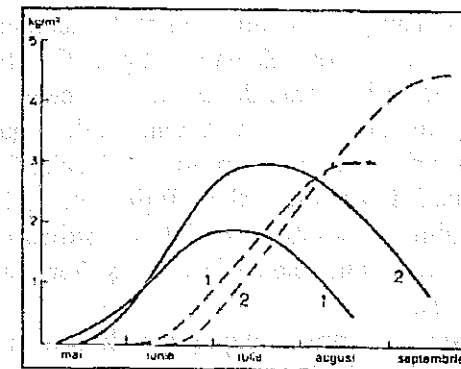


Fig. 1.1. Tipurile 1 și 2 de creștere ale cartofului (după van der ZAAG)

#### 1.1.2. Ecologia cartofului

(Cerințele cartofului față de climă și sol)

##### 1.1.2.1. Plasticitatea ecologică a cartofului

(Răspândirea geografică)

În zilele noastre cartoful se cultivă în întreaga lume, dar randamente medii ridicate, se obțin numai în zonele cu climat moderat cum sunt cele din nord-vestul Europei în țări ca Olanda,

Belgia, Franța, Scoția, Danemarca, Germania sau cel din nordul SUA, Japonia sau Noua Zeelandă. În aceste zone, lungimea zilei variază de la 13 la 17 ore în timpul perioadei de vegetație, iar temperatura medie în perioada de creștere oscilează între 15° și 18°C, condiții de creștere diferite de cele din zonele Americii de Sud, de unde cartoful este originar (Bodlaender, 1963).

Răspândirea cartofului în diverse condiții pedoclimatice se datorează marii sale plasticități ecologice. Plasticitatea ecologică mare a cartofului este determinată de numărul mare de soiuri cu perioadă diferită de vegetație (60-160 zile), diferențiate prin adaptarea la temperaturi mai ridicate sau mai coborâte, de reacția fotoperiodică diferită a acestor soiuri, de cerințele față de umiditate variabile pe fenofaze. Toate acestea au determinat răspândirea acestei plante până la 70° latitudine nordică în Europa și 65° în America de Nord, depășind limitele climatului temperat și până la 50° latitudine sudică, în Noua Zeelandă. Spre Ecuator arealul de cultură este limitat de izoterma de 20° a lunii celei mai calde în condiții de neirigare, dar se cultivă în condiții de irigare și în zone subtropicale, atât prin tuberculi – în Israel, Grecia, China – cât și din sămânță botanică propriu-zisă în Egipt, Peru, China, India, Filipine, la latitudini de 30-35° în emisfera nordică până la 11° – 12° în cea sudică cum sunt cele de la Lima și San Ramon – Peru, (Malagamba, 1982).

În altitudine, cartoful depășește limita de cultură a cerealelor, întâlnindu-se în Alpi la peste 2000 m, iar în Anzi chiar la peste 4000 m (Brouwer și col., 1976).

La actualele distanțe între rânduri practicate în Europa (70 – 75 cm) (90cm) cartoful se poate cultiva și pe pante de până la 6-8 % (Scholz, 1971; Birnaure, 1980).

Cu toată această diversitate de condiții climatice în care este răspândit, cartoful se dezvoltă în condiții optime între 500 – 900 m altitudine în climatul temperat și 300 – 600 m în climatul nordic. Latitudinea optimă este cuprinsă între 40° și 60° și este determinată de condițiile pedoclimatice. Dintre acestea, condițiile de climă nu limitează distinct zonele de răspândire a culturii

cartofului, în timp ce condițiile de sol sunt mult mai restrictive (Berindei, 1977).

#### 1.1.2.2. Cerințele față de climă și sol.

Cerințele cartofului față de elementele climatice: temperatură, umiditate și lumină pot fi estimate și interpretate numai în interrelație. Fiecare din aceste cerințe se interconstrucionează reciproc în ansamblul de condiții ecologice de creștere și dezvoltare, pe baza lor stabilindu-se zonele de favorabilitate.

##### *Cerințele cartofului față de temperatură*

Temperatura este unul din elementele climatice cu influență hotărâtoare asupra creșterii plantelor, producției și calității cartofului.

Studii privind influența temperaturii asupra creșterii plantelor de cartof s-au efectuat în camere climatizate sub condiții controlate și în condiții de câmp, în foarte multe centre de cercetare, majoritatea cercetărilor definind limitele minime, optime și maxime de temperatură pentru principalele etape de creștere a plantelor de cartof. Astfel, pornirea mugurilor în vegetație are loc după unii la 5°C (BERINDEI, 1977), după alții între 6° și 7° (BĂRNAURE, 1979) sau chiar la 8°C (BROUWER și colab., 1976; GEISLER, 1980). Temperatura optimă de încolțire în condiții de aeraj suficientă este de 15° – 16° C, iar maxima de 31° C (BROUWER și colab., 1976). Pornirea mugurilor din ochi este diferită în funcție de vârsta fiziologică a tuberculului și soiului cultivat și se manifestă în optim până la 5 luni de păstrare, după care scade, la vârsta de peste 15 luni a tuberculului nu se mai manifestă (HAKR, 1967). Încolțirea are loc prin mobilizarea zaharurilor solubile transformate din amidon și a proteinelor din tuberculi, care migrează împreună cu sărurile spre ochi. În această fază de încolțire, viitoarea plantă este independentă de aportul apei, al substanțelor nutritive din sol și al asimilației clorofilice (Brouwer și col., 1976; GEISLER, 1980). Cu toate acestea tuberculii necesită un timp relativ lung pentru răsărire. BERINDEI (1977) a constatat că temperatura optimă pentru răsărire este

cuprinsă între 12°-15° C dar temperatura solului influențează puternic durata dintre plantare și răsărire. Astfel, la temperatura solului de 10 – 14° C, răsărirea a avut loc după mai mult de 30 de zile, între 14° și 18° C timpul dintre plantare și răsărire s-a redus la 25-30 de zile, iar la peste 18° C răsărirea a avut loc în mai puțin de 25 de zile.

Temperatura minimă de creștere a vrejilor este de circa 7° C, optima de 19 – 21° C, iar maxima de 42° C.

Există o temperatură optimă de creștere a frunzelor diferită de cea a tulpinii. Maximum de creștere a frunzelor s-a situat între 12 și 14° C și în consecință frunzele și tulpinile nu cresc simultan cu același ritm la aceeași temperatură; prin temperatura optimă de creștere frunzele devansează tulpinile.

Când temperatura este sub optima pentru creșterea vrejilor, tulpinile sunt bine acoperite cu frunze, cu foliole mari, iar internodiile se scurtează, ceea ce conferă o rezistență mai mare la cădere și o durată mai mare de efectuare mecanizată a lucrărilor tehnologice.

Înflorirea este de asemenea influențată de temperatură. Dacă bobocii florali se pot forma la 12° C, înflorirea abundentă are loc numai la 18° C. Formarea unei flori funcționale, fructificarea și obținerea de sămânță propriu-zisă necesită o temperatură medie zilnică de 15-20° C, o umiditate suficientă, în sol și o umiditate relativă a aerului ridicată.

Tuberizarea cartofului, deși este un proces fiziologic strâns corelat cu fotoperioda este influențat și de temperatură. La temperatura de 16-18° C formarea tuberculilor se desfășoară în condiții de zi scurtă, dar la această temperatură, tuberizarea poate avea loc și la o durată mai mare de iluminare. Dacă temperatura atinge 20-22° C, tuberizarea nu mai are loc decât în condiții de zi scurtă.

Creșterea maximă a tuberculilor are loc la temperaturi intermediare (17-20° C) datorită unei costelații de factori ca: influența luminii, gradul de aprovizionare cu apă a solului, rata de creștere a frunzelor și tulpinilor, distribuția asimilatelor, durata de activitate a foliajului etc. Temperatura optimă pentru creșterea

tuberculilor este de 16-17° C, minima fiind de 2° C, iar maxima de 29° C. Un rol deosebit de important în creșterea tuberculilor îl au oscilațiile diurne ale temperaturii. Temperaturile ridicate ale nopții conduc la scăderea producției mai mult decât temperaturile ridicate ale zilei. Acest efect de autoconsum al plantelor de cartof la temperaturi ridicate în cursul nopții se datorează tipului de fotosinteză C<sub>3</sub> la care aparține planta de cartof, grupă de plante la care fotorespirația este foarte intensă ajungând până la un consum de 20 – 50 % din randamentul fotosintetic. Fotorespirația intensă din timpul zilei asociată cu respirația la fel de mare din timpul nopții, datorată temperaturilor ridicate contribuie la o reducere importantă a productivității plantelor de tip fotosintetic C<sub>3</sub>.

Tuberculii reacționează după circa 3 zile la modificările meteorologice. Optimul creșterii se manifestă la 17° C și 22 % umiditate în sol pe soluri semigrele și 10 ore insolație pe zi.

Temperaturile negative la care se produc daune organelor plantei de cartof sunt după următoarele: -0,5° C pentru frunze, -0,8° C pentru colți, -1,0° C pentru tuberculi, -2,0° C pentru plantele tinere și -3,0° C pentru plantele mature. Temperaturile scăzute la care pot rezista plantele de cartof au o importanță majoră în răspândirea culturii cartofului la mari altitudini și latitudini. Unele specii de *Solanum* ca de exemplu *Solanum acuale* au o rezistență genetică la temperaturi scăzute de -5° C, -10° C, problemă pentru care există un program special de cercetare în cadrul Centrului Internațional al Cartofului (CIP) de la Lima - Peru.

Temperaturile scăzute în timpul păstrării cartofului (0-2° C) conduc la procese biologice care determină îndulcirea tuberculilor. Îndulcirea cartofului este cauzată de hidrolizarea amidonului și formarea zaharurilor, proces permanent în tuberculi la temperaturi de peste 5-6° C datorită proceselor de respirație. La temperaturi mai scăzute de 5° C, respirația scade din intensitate. Printr-o păstrare scurtă la 20-30° C sau o perioadă mai lungă la 10-12° C, zaharurile din tuberculi (glucoză, fructoză, zaharoză) pot fi transformate din nou în amidon în proporție de 4/5 prin resinteză, diferența pierzându-se prin metabolism respiratoriu (Brouwer și colab., 1976).

Majoritatea cercetătorilor consideră pragul termic superior la 29°C. BERINDEI (1977) constată creșterea tuberculilor și la 35°C în condiții de irigare la o umiditate a solului de 75% din I.U.A., explicând acest fapt prin rolul apei de irigație ca regulator termic de a reduce temperatura solului cu 8-10°C și pune sub semnul întrebării limita de 29°C ca prag termic superior în condiții de irigare.

Suma gradelor de temperatură necesară pe întreaga perioadă de vegetație a cartofului este cuprinsă între 1500 și 3000°C după Bretigniere citat de BERINDEI (1977), iar VELICAN (1965) restrânge intervalul la 1700-2700°C distribuite pe fenofaze astfel: 395- 415°C între plantare și răsărire, 480- 680°C în perioada răsărire-înflorire și 825-1605°C în fenofaza înflorire-maturizare.

După cercetările noastre mai recente (MORAR și colab. 1996), efectuate cu soiul semitârziu Desiree, în condițiile de la Cluj-Napoca, suma gradelor termice necesare ajungerii la maturizare a cartofului a fost de circa 2350°C pe întreaga perioadă de vegetație, din care circa 2000°C pe perioada de asimilație. Valorile au fost distribuite pe fenofaze astfel: 350°C între plantare și răsărire, 650°C între răsărire și înflorire și 1380°C între înflorire și maturizare.

Pentru cartoful destinat consumului timpuriu sunt suficiente 1000-1200°C pentru circa 60 de zile de la plantare (BERINDEI, 1977).

#### **Cerințele cartofului față de apă**

Cartoful face parte dintre plantele cu cerințe mari față de umiditate, deși coeficientul de transpirație este mai scăzut decât la cereale. După ALPATIEV (1954), coeficientul de transpirație este cuprins între 167 și 659, iar după LORCH (1958) acesta variază între 333 și 534 pe solurile argiloase și între 523 și 614 pe cele nisipoase. NOVIKOV (1947), citat de VELICAN (1965) stabilește acest coeficient între 242-265. De altfel, coeficientul de transpirație este mult influențat și de alți factori de mediu ca și de însușirile anatomice și biologice ale soiurilor, îndeosebi de

dezvoltarea masei folosite până la înflorire și de umiditatea relativă scăzută a aerului. Noi am găsit coeficientul de transpirație cuprins între 650-700 la soiul Ostara, 330-480 la soiul Desiree și 260-380 la soiul Sante, variabil, în funcție de soi și de condițiile de fertilizare. (MORAR, 2001). O influență mare asupra transpirației o are umiditatea relativă a aerului, între aceste două elemente existând o corelație negativă, cartoful folosind mai bine decât alte plante de cultură umiditatea atmosferică. Perii globuloși care se află în număr mare pe frunze ajută la absorbția apei condensată la suprafața frunzelor, în acest fel cartoful putând suporta mai ușor perioadele de secetă. Deși influențează mai puțin producția de cartof, umiditatea atmosferică se consideră optimă la 75% după BERINDEI (1969) și la 80% după VELICAN (1965).

Între producția de cartof și umiditatea solului s-a constatat că există o corelație pozitivă. Pe solurile nisipoase umiditatea optimă a solului pentru cartof este de 80% din I.U.A., și de 60% din I.U.A. pe solurile argilo-nisipoase (LORCH, 1958). Cartoful face parte dintre plantele cele mai pretențioase față de aprovizionarea continuă cu apă. Cerințele față de umiditate sunt diferite în funcție de faza de vegetație a plantelor. După NEVSKI și colab., (1958), plantele de cartof au cea mai mare nevoie de apă la înflorire când umiditatea din sol trebuie să fie de 85% din intervalul umidității active și de 75% înainte și după această fază. Din cercetările lui KRUIJLIN (1954) în perioada de la răsărire la îmbobocire cartoful consumă o cincime din consumul de apă pe întreaga perioadă de vegetație, iar de la îmbobocire la înflorire două treimi, aceasta din urmă fiind perioada cea mai critică în ce privește nevoia de apă a plantelor de cartof.

Se consideră că pentru o recoltă bună de tuberculi trebuie să cadă în lunile de vară, în zonele favorabile culturii cartofului cel puțin 250 mm de apă, stabilește pentru perioada de vegetație a cartofului un total de 250-400 mm apă din precipitații. LONCH (1958) diferențiază nivelul precipitațiilor în funcție de sol și consideră că pe solurile nisipoase în lunile iunie-iulie-august sunt necesare 350 mm, iar pe cele argiloase 280 mm precipitații.

Regimul pluviometric din luna iunie influențează în primul rând producția soiurilor timpurii, cel din iulie a soiurilor semitimpurii și semitârzii, iar cel din luna august a soiurilor semitârzii și târzii. Soiurile târzii profită chiar și de ploile din septembrie.

Din studiile efectuate mai recent, nu nivelul precipitațiilor este hotărâtor pentru producția de cartof ci repartizarea lor în anumite perioade de vegetație corelate cu cerințele cartofului (IANOȘI și PAMFIL, 1978; SCURTU, 1973). Din cercetările efectuate pe nisipuri, în condițiile de stress de apă (SĂVULESCU ANASTASIA, 1976) sau în condiții de umiditate controlată (SCURTU, 1972) reiese că la o bună aprovizionare a solului cu apă crește intensitatea fotosintezei până la dublare, iar umiditatea solului determină gradul de hidratare al plantei care influențează forța de sucțiune și de aprovizionare ulterioară cu apă.

Cartoful pretinde o umiditate moderată și permanentă în sol fără ca prin aceasta să se reducă accesul aerului (IONESCU-SISEȘTI VL. și colab., 1977).

Umiditatea insuficientă din sol provoacă în primele etape ale creșterii inhibarea tuberizării, resorbția stolonilor și a tuberculilor mici, iar în următoarele etape stagnarea în creștere a tuberculilor, uscarea frunzelor bazale și apoi a celor superioare. În timpul secetelor îndelungate o parte din apa conținută de tuberculii în creștere trece în frunze. Creșterea tuberculilor se oprește la 40% apă din intervalul umidității active și la temperaturi mai coborâte (18°C) (BERINDEI, 1977). Cercetările lui BERINDEI și colab. (1961) arată că stagnarea în creșterea tuberculilor ca urmare a insuficienței umidității provoacă deranjamente mari în biochimismul plantelor, astfel încât coeficientul de utilizare a apei este mai redus după aceea, chiar dacă umiditatea revine în optim.

Alternanța dintre perioadele secetoase și cele ploioase provoacă puirea tuberculilor și încolțirea falsă cu consecințe directe asupra calității, rezistenței la păstrare și al aspectului comercial al producției.

Excesul de umiditate este foarte dăunător culturii cartofului, deoarece lipsa oxigenului din sol oprește formarea

tuberculilor și duce la moartea acestora prin asfixiere. În sol se acumulează ioni de  $Al^{3+}$  și  $Mn^{2+}$ , iar în tuberculi acid clorogenic care pe lângă gustul necorespunzător influențează negativ păstrarea tuberculilor. La un exces chiar temporar de apă în sol, producția de tuberculi scade cu 14-79%. În asemenea condiții nici o măsură fitotehnică nu poate să înlăture consecințele negative ale excesului de umiditate asupra plantelor de cartof.

### *Cerințele cartofului față de lumină*

Lumina influențează creșterea plantelor și acumularea producției de cartof prin intensitatea luminii, insolație, durata de iluminare, (reacția fotoperiodică) și calitatea luminii.

**Intensitatea luminii** influențează fotosinteza și are unele consecințe asupra creșterii și dezvoltării plantelor de cartof.

Fotosinteza crește cu creșterea intensității luminii până la un optim, dependent de conținutul de apă și de bioxidul de carbon din atmosferă, dar limitele la care se realizează optimul sunt discutabile. Scăderea intensității luminii de la 67% la 33% conduce la o descreștere în substanță uscată a întregii plante cu 38% și a masei tuberculilor cu 80%, în schimb are loc o acumulare a acestora în muguri cu 80%. Intensitatea luminii influențează nu numai producția dar și distribuția asimilatelor și dezvoltarea aparatului foliar. La o intensitate scăzută a luminii (2000 lucsi) alungirea tulpinii a fost mult mai pronunțată decât la una ridicată (8000-16000 lucși), masa frunzelor a fost cea mai mare la intensități ale luminii cuprinse între 8000 și 16000 lucsi. Intensitatea luminii scăzută micșorează suprafața foliolelor, iar intensitatea luminii ridicată mărește suprafața acestora dar reduce grosimea lor. La o intensitate mare a luminii este stimulată înflorirea plantelor.

Un rol important în creșterea plantelor de cartof are insolația. Prin creșterea nivelului radiațiilor luminoase se reduce rata creșterii frunzelor concomitent cu reducerea lungimii tulpinilor, dar semnificativ este faptul că odată cu creșterea insolației crește suprafața foliară prin mărirea ramificațiilor tulpinale. Ca plantă producătoare de flori și fructe cartoful este o

plantă de zi lungă, dar ca plantă producătoare de tuberculi trebuie privită ca plantă de zi scurtă.

Reacția fotoperiodică a plantelor de cartof este modificată în mare măsură de temperatură. Temperaturile scăzute diminuează simțitor lipsa zilelor scurte, ceea ce conduce la o îmbunătățire a formării tuberculilor. Același efect de temperare se manifestă prin acțiunea temperaturilor scăzute în condiții de zi lungă, când se evidențiază și mai puțin pregnant întârzierea formării tuberculilor.

Ziua scurtă determină o lungime mai redusă a tulpinilor și a fiecărui internod dar prelungeste perioada de formare a internodiilor determinând lungimea tulpinilor la jumătate în condiții de zi scurtă față de creșterile în zile lungi. Plantarea mai timpurie a cartofului pentru a-l aduce în perioada de creștere a tulpinilor în condiții fotoperiodice scurte conduce la obținerea unor tulpini mai scurte, fără a diminua suprafața foliară și la prelungirea perioadei de efectuare mecanizată a lucrărilor de întreținere la cultura cartofului.

Formarea tuberculilor, respectiv tuberizarea are loc în condiții de zi scurtă, creșterea maximă a vrejilor în condiții fotoperiodice medii iar creșterea tuberculilor în condiții fotoperiodice lungi. Lungimea zilei de 10-12 ore este socotită optimă pentru formarea tuberculilor. Când durata zilei este mai mare de 14 ore mulți stoloni se transformă în lăstari

#### *Cerințele cartofului față de sol*

Intensitatea mare de respirație a părților subterane ca și forța redusă de expansiune a tuberculilor la creștere fac din cartof o plantă specifică soiurilor cu grad mare de afânare. Textura solului și gradul de afânare joacă un rol important atât pentru respirație cât și pentru creșterea lor în volum. Cartoful este foarte pretențios pentru însușirile fizico-chimice ale solului. Necesită soluri ușoare, structurate, bine aerate, permeabile, profunde, bogate în elemente nutritive și cu capacitate bună de reținere a apei.

Din punct de vedere al texturii, cele mai potrivite soluri pentru cartof sunt cele nisipo-lutoase, luto-nisipoase și lutoase. După diferiți autori (BERINDEI, 1977; BÎRNAURE, 1980) dacă

se ia ca martor producția de pe solurile nisipo-lutoase, pe solurile luto-nisipoase se realizează o producție de numai 80-85 % (din nivelele primelor, iar pe cele lutoase plafonul recoltelor scade la 70-75 %). Cu cât regimul pluviometric este mai bogat și temperaturile mai scăzute, cu atât cresc pretențiile ca solul să fie mai ușor pentru a se putea zvânta și încălzi mai repede. În aceste condiții chiar și pe solurile nisipoase, sărace se pot obține recolte mari, dacă sunt bine fertilizate. Pe măsură ce regimul pluviometric scade și temperaturile cresc, solurile nisipoase devin mai puțin favorabile, deoarece se încălzesc prea mult și limitează creșterea tuberculilor. În asemenea situații devin mult mai potrivite solurile lutoase sau chiar cele luto-argiloase. Sunt foarte potrivite pentru cartof solurile aluvionare, cele turboase bine desecate ca și luvisolurile albice ușoare. Solurile aluvionare asigură o independență relativă față de aprovizionarea cu apă, asigurând cele mai economice condiții pentru cultura cartofului. Producții bune se pot obține și pe solurile brune sau brun-roșcate cu textură luto-argiloasă, bine lucrute și fertilizate; acestea cer însă lucrări mai multe și mai energice. Cartoful necesită soluri bine structurate, fără tendință de compactare, cu agregate hidrostabile pe întregul profil.

Cercetările de la ICDCSZ-Brașov arată că dintre factorii tehnologici care participă la realizarea producției de cartof, solul contribuie într-un procent de 77%, pregătirea terenului cu 17%, iar întreținerea culturii cu 6%, când ceilalți factori tehnologici sunt în optim.

Principalul inconvenient al solurilor mai grele este conținutul lor ridicat în argilă. MAXIM (1972), pe baza a numeroase cercetări, ajunge la concluzia că limita superioară a conținutului de argilă în sol, de la care producția începe să scadă este de 24%. Dintre componentele texturii solului, argila este factorul determinant al procesului de tasare cu implicații majore în creșterea tuberculilor și în pretabilitatea mecanizării lucrărilor de recoltare. În concluzie, solurile grele, argiloase sunt necorespunzătoare pentru cartof, întrucât aceste soluri în mod frecvent ajung la exces temporar de umiditate, sau în anii secetoși se uscă puternic iar tuberculii întâmpină rezistență mare în timpul



creșterii, se deformează și au aspect comercial necorespunzător. Aceste soluri pot fi cultivate cu cartof numai după ce s-a asigurat evacuarea excesului temporar de umiditate, au fost fertilizate cu gunoi de grajd sau cu îngrășăminte verzi. Și solurile pietroase sunt neadecvate pentru cultura cartofului întrucât îngreunează recoltarea și datorită pietrelor se produc vătămări la tuberculi în timpul recoltării.

Referitor la cerințele cartofului față de reacția solului rezultatele din literatura de specialitate consideră pH-ul optim pentru cartof într-un domeniu larg (4,5 – 7,5), fără influență semnificativă asupra producției de tuberculi.

### 1.1.3. Zonele de favorabilitate ale cartofului și bazinele specializate

Cartoful este planta zonelor cu climat umed și răcoros pretențioasă la lumină sub aspectul duratei de iluminare, intensității și calității acesteia. Prin corelarea condițiilor pedoclimatice cu cerințele cartofului față de climă și sol, pentru țara noastră au fost stabilite trei zone de favorabilitate.

a) Zona foarte favorabilă cu areal în regiunile muntoase și submuntoase caracterizate prin climă umedă și răcoroasă, cu precipitații de 600 – 800 mm anual din care 340 – 370 mm în lunile de vară și cu temperatura medie a lunii celei mai calde de 18 – 19°C.

b) Zona favorabilă, situată în regiunea dealurilor submontane și luncile limitrofe zonei foarte favorabile, unde cad anual 600 – 700 mm precipitații, iar în lunile de vară 270 – 300 mm și temperatura lunii iulie este de 19-20°C.

c) Zona favorabilă culturii timpurii, cuprinde regiunile de câmpie și coline unde suma anuală a precipitațiilor este de 400 – 600 mm anual, iar temperatura medie a lunii celei mai calde 20 – 22°C sau mai mult.

Datorită diversității mari de condiții climatice existente în țara noastră ca urmare a condițiilor naturale geografice foarte diferite și diferențierilor mari între soiuri în ce privește cerințele pentru climă și sol, se întâlnesc condiții climatice favorabile

culturii cartofului aproape pretutindeni în țara noastră fie pentru un scop al culturii, fie pentru altul. Prin suprapunerea condițiilor de climă, cu cele de sol și cu particularitățile tehnologice pentru un anumit scop al culturii au luat naștere bazinele specializate pentru cultura cartofului în țara noastră. Aceste bazine specializate pe destinația producției: pentru consum (extratimpuriu, timpuriu și de vară, de toamnă-iarnă în condiții de irigare și neirigare), pentru industrializare, pentru producerea și înmulțirea cartofului de sămânță ocupă practic toate zonele agricole ale țării (fig. 1.2.).

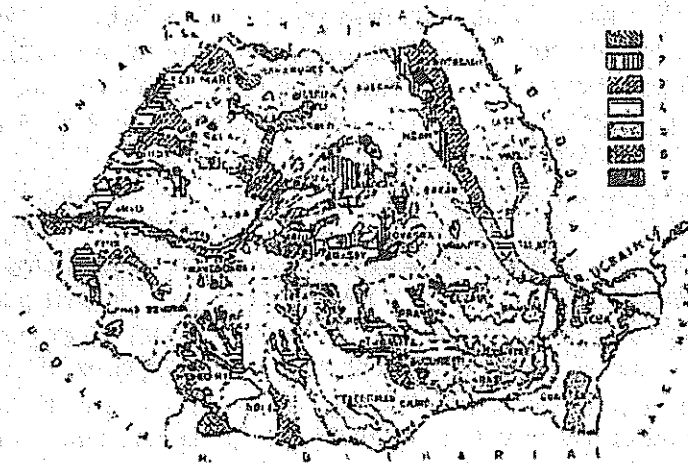


Fig. 1.2. Bazine specializate pentru cultura cartofului

- 1 – cartof consum toamnă-iarnă;
- 2 - consum toamnă-iarnă și industria amidonului;
- 3 - consum toamnă-iarnă și posibil cartof timpuriu;
- 4 - consum toamnă-iarnă (irigat);
- 5 – consum extratimpuriu, timpuriu și toamnă (irigat);
- 6 – consum extratimpuriu și timpuriu;
- 7 – zone închise pentru cartof de sămânță;
- 8 – unități specializate pentru cartof de sămânță.

## 1.2. Soiurile de cartof în cultura ecologică

În cultura ecologică a cartofului se folosesc soiuri pretabile la acest sistem de agricultură.

Soiurile și tuberculii de sămânță trebuie să provină din culturi semincere de cartof conduse după metodele agriculturii ecologice. Culturile de cartof pentru sămânță conduse după metodele agriculturii ecologice sunt înființate de profesioniști cu înaltă calificare, deoarece presupun respectarea unor norme tehnico-profesionale deosebit de complexe și pretențioase, așa cum sunt prezentate în capitolul producerea de sămânță a cartofului.

Soiurile cultivate într-un asemenea sistem trebuie să fie de o bună calitate culinară, rezistente la viroze, rezistente la bolile frecvente în cultură ca mana și alternarioza, râia comună sau rizoctonioza, să răspundă bine la fertilizarea organică și să aibă constantă în producție an de an.

În Germania se cultivă în agricultura „bio” soiurile *Bintje*, *Desiree* sau *Nicola*, în Franța *Charlotte*, *Bondeville* și *Desiree*, iar în România s-ar putea foarte bine cultiva pe lângă soiul *Desiree*, binecunoscut de cultivatori, care se pare că este potrivit pentru acest sistem de agricultură și soiul *Sante*, soi care întrunește o serie de rezistențe genetice, ca o foarte bună rezistență la viroze, imun la virusul X și foarte rezistent la Y, rezistent la virusul răsucirii frunzelor, deci rezistent la degenerare, destul de rezistent la mană pe frunze și rezistent pe tuberculi, produce tuberculi mari și de calitate bună. Ambele soiuri, atât *Desiree* cât și *Sante* au o mare plasticitate ecologică, adică dau producții bune an de an în toate zonele de cultură și sunt deosebit de agreeate, deopotrivă de producători și consumatori. Dintre noile creații ale cercetării științifice din România se pare că ar corespunde, din primele cercetări efectuate în acest sens soiurile: *Roclas*, *Dacia* și *Amelia*, create la ICDCSZ Brașov, soiurile *Redsec* și *Productiv* provenite de la SCDC Târgu Secuiesc și soiurile *Tentant*, *Frumoasa*, *Robusta* sau *Rozal* create la SCDC Miercurea Ciuc.

Prezentăm în continuare o scurtă descriere a acestor soiuri privind principalele lor caracteristici biologice și tehnologice.

### 1.2.1. Soiul DÉSIRÉE

a fost creat în Olanda și autorizat pentru înmulțire în țara noastră din anul 1971. S-a răspândit rapid în producție datorită îndeosebi a două mari calități: culorii roșii, aspectuoase a cojii și productivității sale mari și constante, fiind preferat de gospodine datorită tuberculilor mari, cu coaja subțire și ochii superficiali; este de calitate culinară superioară pentru majoritatea preparatelor. Aceste calități l-au menținut aproape 30 de ani în cultură, devenind unul din cele mai cunoscute și mai apreciate soiuri de cartof din România. Fiind foarte solicitat în toate zonele de cultură a cartofului a justificat eforturile deosebit de mari pentru producerea tuberculilor de sămânță din verigile clonale și menținerea lui în cultură în condițiile sensibilității sale foarte mari la virusul răsucirii frunzelor, viroză care poate determina scăderea producției la acest soi până la 30 % din potențialul de producție; este însă rezistent la virusul Y și mijlociu de rezistent la virusul A, fiind încadrat în clasa a III-a de degenerare. Soiul *Désirée* este relativ sensibil la mană pe frunze și la râia comună, necesitând un număr de 4-7 tratamente fitosanitare, în funcție de condițiile climatice ale anului de cultură. Are un potențial mediu de producție de 49 t/ha, calități culinare foarte bune, făcând parte din clasa B de folosință. Este destinat consumului de toamnă-iarnă.

### 1.2.2. Soiul SANTÉ

este de proveniență olandeză autorizat la înmulțire în țara noastră începând cu anul 1989. Este un soi semitârziu cu perioada de vegetație de 110-115 zile. Are o rezistență ridicată la râia neagră a cartofului, este mijlociu de rezistent la mană pe frunze, dar cu rezistență mare pe tuberculi. Și-a câștigat un renume prin rezistența sa la virozele cartofului, calitate ce-i conferă un ritm de degenerare mai lent, o siguranță sporită în certificarea materialului semincer. Este apreciat ca imun la virusurile A, X și Y și mijlociu de rezistent la virusul răsucirii frunzelor, elemente pe baza cărora a fost încadrat în grupa a II-a de degenerare. De asemenea, o altă calitate a soiului *Santé* este rezistența la nematozii din ambele specii ale genului *Globodera*, (*G. rostochiensis* și *G. pallida*) cu mai multe rase fiziologice.

Culinar, se încadrează în clasa B/C de folosință, având un conținut de amidon cuprins între 13 % și 16,2 %. Capacitatea de producție a soiului Santé este foarte bună, fiind recomandat pentru consumul de toamnă-iarnă și pentru industrializare sub formă de preparate înobilate.

**1.2.3. Soiul ROCLAS** a fost creat la ICDCSZ Brașov. Tuberculul are o formă ovală, culoarea cojii și a pulpei fiind galbenă. Face parte din grupa soiurilor timpurii, cu o perioadă de vegetație de 82 de zile. Prezintă o rezistență bună la virozele grave (streak și răsucire) și este tolerant la atacul de mană. Are un conținut mediu de amidon de 17%, gust bun, încadrându-se în clasa de folosință B și se recomandă pentru consumul de vară-toamnă. Capacitatea de producție este în jurul valorii de 28 t/ha.

**1.2.4. Soiul DACIA** a fost creat la ICDCSZ Brașov. Tuberculul are o formă rotundă, culoarea cojii este galbenă și a pulpei galben-deschis. Face parte din grupa soiurilor semitimpurii, cu o perioadă de vegetație de 88 de zile. Prezintă o rezistență bună la virusul Y și este foarte sensibil la atacul de mană. Se încadrează în clasa de folosință B și se recomandă pentru consumul de vară și de toamnă-iarnă. Capacitatea de producție acestui soi este ridicată, în condiții de irigare potențialul de producție fiind de 58 t/ha.

**1.2.5. Soiul AMELIA** prezintă următoarele particularități: tuberculul are forma ovală, culoarea cojii este roșie și a pulpei este galbenă. Face parte din grupa soiurilor semitârzii, cu o perioadă de vegetație de 105 zile. Prezintă o rezistență bună la virusul Y și este mijlociu tolerant la atacul de mană. Are calitate culinară bună, încadrându-se în clasa de folosință B și se recomandă pentru consumul de toamnă-iarnă și cips. Capacitatea de producție este mare, potențialul fiind de 44,8 t/ha.

**1.2.6. Soiul REDSEC** a fost creat la SCPC Târgu Secuiesc. Tuberculii au forma ovală, culoarea cojii este roșie și a pulpei este galbenă. Face parte din grupa soiurilor semitârzii, cu o perioadă de vegetație de 87 zile. Prezintă o rezistență bună la virusul Y și este tolerant la atacul de mană. Are calitate culinară bună, încadrându-se în clasa de folosință B și se recomandă pentru

consumul de toamnă-iarnă și păstrare. Capacitatea de producție este mare, potențialul fiind de 44,3 t/ha.

**1.2.7. Soiul PRODUCTIV** a fost creat la SCPC Târgu Secuiesc. Tuberculii au forma rotund-ovală, culoarea cojii este galbenă și a pulpei este alb-gălbuie. Face parte din grupa soiurilor semitârzii, cu o perioadă de vegetație de 114 zile. Prezintă o rezistență bună la virusul Y și este tolerant la atacul de mană. Are calitate culinară bună, încadrându-se în clasa de folosință B și se recomandă pentru consumul de toamnă-iarnă și industrializare. Capacitatea de producție este mare, potențialul fiind de 31,5 t/ha.

**1.2.8. Soiul TENTANT** a fost creat la SCPC Miercurea Ciuc. Plantele au tufa semierectă de înălțime mijlocie, tuberculii ovali, cu culoarea cojii și a pulpei galbenă, ochii superficiali, colții crescuți la lumină au forma butoiat conică cu baza roșu violaceu. Face parte din grupa soiurilor semitimpurii, cu o perioadă de vegetație de 85-93 zile, foarte rezistent la virusul Y și la VRFC. Foarte rezistent la râia neagră a cartofului și la nematodul auriu. Soiul este sensibil la atacul de mană. Conținutul de amidon fizic este mijlociu 16,2%, gustul bun, încadrându-se în clasa de folosință B. Se recomandă pentru consumul de toamnă-iarnă. Capacitatea bună de producție 79 t/ha în condiții de irigare.

**1.2.9. Soiul FRUMOASA** Plantele au talia semimijlocie, tufa bine dezvoltată cu portul semierect de înălțime mijlocie. Tuberculii ovali, cu ochii superficiali cu coaja și pulpa galbenă. Colții crescuți la lumină au la bază și la vârf culoarea violet. Face parte din grupa soiurilor semitimpurii, cu o perioadă de vegetație de 74-89 zile, foarte rezistent la virusul Y și la VRFC. Este un soi rezistent la râia neagră a cartofului și la nematodul auriu. Durata repausului este mijlocie cu o bună păstrare peste iarnă. Soiul este mijlociu sensibil la atacul de mană. Conținutul de amidon fizic este mijlociu 14,8-18%, gustul foarte bun, încadrându-se în clasa de folosință A/B. Se recomandă pentru consumul de vară-toamnă, mijlociu de pretabil pentru fabricarea cipsului. Capacitatea de producție este bună, fiind de 67,4 t/ha în condiții de irigare.

**1.2.10. Soiul ROBUSTA** Plantele au talia mijlocie spre înalt, tufa bine dezvoltată cu portul erect de înălțime mijlocie spre semiînaltă. Tuberculii sunt ovali-rotunzi, cu ochii superficiali cu coaja roșie și pulpa galbenă. Colții crescuți la lumină au culoarea roșu-violaceu la bază și verde la vârf și au o formă cilindrică. Face parte din grupa soiurilor semitârzii, cu o perioadă de vegetație cuprinsă între 95-119 zile în funcție de zona de cultură. Prezintă o rezistență foarte ridicată la virusul Y și la VRFC, rezistent la râia neagră a cartofului și la nematodul auriu fiind însă mijlociu rezistent la mană. Soiul are un repaus mijlociu cu o bună păstrare peste iarnă. Conținutul de amidon fizic este ridicat 23,5%, cu folosință B/C. Se recomandă pentru consumul de toamnă-iarnă, industrializare, cips. Capacitatea de producție este bună, fiind de 38,8 t/ha în condiții de neirigare și 42,4 t/ha în condiții de irigare.

**1.2.11. Soiul ROZAL** Plantele sunt de talie semimijlocie spre semi-înaltă cu portul semierect, tuberculii ovali ușor alungiți, cu culoarea cojii roșie și a pulpei albă, ochii superficiali, colții crescuți la lumină au la bază și la vârf culoarea roșu-violaceu, forța colțului fiind cilindrică. Face parte din grupa soiurilor semitârzii, cu o perioadă de vegetație de 88-110 zile, în funcție de zona de cultură. Are o rezistență ridicată la virusul Y și o ușoară sensibilitate la VRFC. Este rezistent la râia neagră a cartofului și la nematodul auriu. Soiul este mijlociu rezistent la atacul de mană. Durata repausului este mijlocie cu o bună păstrare peste iarnă. Conținutul de amidon fizic este mijlociu 15,2%, gustul foarte bun, încadrându-se în clasa A și A/B de folosință. Se recomandă pentru consumul de toamnă și toamnă-iarnă cu pretabilitate la pommefrites.

### **1.3. Etapele conversiei la agricultura ecologică**

#### **1.3.1. Informarea și consultanța**

Agricultorul trebuie să se informeze asupra sistemului de agricultură ecologică de la următoarele structuri:

- ANPE (referitor la cadrul legislativ)
- **Federația Națională de Agricultură Ecologică (F.N.A.E)** (referitor la sistemul de producție, transformare, distribuție, certificare, conversie) prin intermediul publicațiilor: EURONEWS, EURONEWS eco, Bioterra respectiv prin intermediul departamentului de consultanță.
- **Agenția Națională de Consultanță Agricolă** prin publicațiile acesteia, respectiv serviciile teritoriale de consultanță.

#### **1.3.2. Formarea profesională**

Pentru a putea reuși pasul de conversie la agricultura ecologică agricultorul trebuie să urmeze cursuri de formare adecvate pe fiecare sector de producție sau transformare a unui produs agricol (cultura mare, pomicultură, viticultură, zootehnie, transformarea laptelui etc).

Cursurile sunt organizate de către FNAE prin programe naționale sau internaționale. La cererea unui grup de agricultori dintr-o anumită zonă FNAE poate organiza module de formare pentru domeniul solicitat.

#### **1.3.3. Aderarea la un grup de producători**

Un element esențial în reușita tehnică și economică a unei ferme care trece în conversie la agricultura ecologică este aderarea agricultorului la un grup național de producători în agricultură ecologică (singurul grup existent este FNAE/ informații suplimentare pe site: [www.fnae.ro/](http://www.fnae.ro/) vezi coordonate pe ultima pagină).

Pe această cale agricultorul va fi reprezentat în fața instituțiilor publice în vederea accesării programelor de subvenții, programelor europene, creditelor bancare. De asemenea structura de care aparține oferă servicii de informare periodică, formare permanentă, consultanță (ex programul SAPARD, programul FIDA) etc. FNAE este în curs de organizare a filialelor județene de agricultură ecologică. Până în momentul în care vor exista filiale în

fiecare județ agricultorii vor fi monitorizați prin intermediul structurii naționale.

#### 1.3.4. Conversia la agricultura ecologică

Pentru realizarea conversiei la agricultura ecologică, potrivit Legii nr. 38/2001, operatorul este obligat să-și certifice activitatea prin intermediul uneia dintre structurile de certificare și control care au notificată activitatea în România. Certificarea face obiectul unui acord comercial între agricultor și structura de certificare aleasă.

În prezent în România există mai multe *structuri de certificare și control* din Uniunea Europeană (acreditate pe norma 45011) precum și din alte țări:

- ◆ ECOCERT (*Vegetal +Animal*): Franța;
- ◆ LACON (V+A): Austria;
- ◆ BIOINSPECTA (V+A): Elveția;
- ◆ SKAL (V+A): Olanda;
- ◆ EKO GARANTIE (V+A): Germania;
- ◆ Q&D (V+A): Germania;
- ◆ ICEO (V+A): Italia;
- ◆ BIODIVERSITY (V): Ungaria;

Orice operator din agricultura ecologică (producător, transformator, importator) trebuie să facă cunoscută activitatea sa la Autoritatea Națională pentru Produse Ecologice (ANPE) din cadrul MAAPM respectiv la birourile teritoriale a acesteia din cadrul Direcțiilor Agricole. Procedurile de control stricte, apoi de certificare, sunt aplicate pentru a asigura respectarea modului de producție ecologic.

#### 1.3.5. Obligativitatea mijloacelor de producție

Pentru moment, agricultura ecologică se bazează pe obligativitate a mijloacelor de producție, și nu a rezultatelor, deci pot exista produse nedorite prin intermediul poluării externe, chiar dacă acest risc este redus. În absența unei reglementări cu privire la distanțele dintre parcelele ecologice și cele convenționale este

recomandată respectarea unei distanțe de 20-100 m, în funcție de riscurile existente (vânturi dominante, pantă, tip de cultură etc).

Organismele de control pot să ridice probe pentru analiză pentru a verifica absența produselor a căror folosire este interzisă (*pesticide, organisme modificate genetic/OMG*).

#### 1.3.6. Procedura de certificare

Procedura cuprinde o primă vizită de acreditare a întregului sistem de producție (parcele agricole, clădirile animalelor, locul de stocare, de transformare, contabilitate materialelor, conformitatea rețetelor și produselor, garanția datelor de la furnizori, etichetele etc)

Autocontrolul trebuie să fie realizat în permanență de către operator (verificarea garanțiilor de la furnizor și a mărfurilor livrate, a diverselor caiete de înregistrare) cât și a dispozitivelor de trasabilitate ce fac obiectul unui demers particular de către organismul de certificare (OC).

Potrivit legii 38 /2001 „în afară de vizitele de inspecție neanunțate, organismele de inspecție și certificare efectuează o inspecție fizică completă a unității, cel puțin o dată pe an. Se prelevează probe pentru testarea produselor neautorizate conform prevederilor din prezentele norme. Totuși, astfel de probe se prelevează în cazul în care se suspectează utilizarea unor produse neautorizate. După fiecare vizită se întocmește un raport de inspecție contrasemnat și de persoana responsabilă din unitatea respectivă”

#### 1.3.7. Procedura de sancționare

În caz de nerespectare a legislației în vigoare pot fi date avertismente, se poate lua măsura prelungirii perioadei de conversie, se pot realiza noi controale sau analize făcute pe cheltuiala agricultorului, sau chiar se poate lua măsura de suspendare a certificatului sau a licenței.

### 1.3.8. Perioada de conversie

Perioada de conversie potrivit Legii nr 38/2001 este de 2 ani pentru culturile vegetale. Această perioadă poate să fie redusă sau mărită în funcție de impactul potențial pentru mediu al acestei ferme. Derogările de la această perioadă sunt prevăzute în normele metodologice de aplicare a OU 34/2000.

## 1.4. Amplasarea culturii cartofului, fertilizarea și lucrările solului

### 1.4.1. Amplasarea culturii și rotația.

Amplasarea cartofului se face pe soluri structurate și profunde, permeabile, în care textura solului are un rol determinant. Cele mai potrivite sunt solurile cu textură nisipolutoasă, luto-nisipoasă sau lutoasă care se încălzesc ușor și au o capacitate bună de reținere și cedare a apei, nu se tasează și permit creșterea uniformă și accelerată a tuberculilor.

Mecanizarea integrală a culturii cartofului presupune amplasarea pe terenuri plane cu panta de cel mult 12 % (6°), parcelabile și dimensionate la cel puțin 0,5 ha.

### 1.4.2. Asolamentele cu cartof

Este recomandat ca încadrarea cartofului în asolamente să fie făcută cu rotații de cel puțin 3 ani, la culturile pentru consum și de minimum 4 ani la culturile de cartof pentru sămânță.

Sub aspect agronomic se integrează foarte bine în asolamentele cerealiere sau legumicole, acestea având nevoie în cadrul rotațiilor obligatorii de o plantă care își formează producția în sol, îl afânează, îi îmbunătățește însușirile fizice, chimice și biologice prin particularitățile sale de creștere și dezvoltare în sol.

În acest sistem de agricultură ecologică cultura cartofului se practică îndeosebi în ferme mixte cu profil vegetal și animal, ferme care corespund cel mai bine din punct de vedere organizatoric, unde se îmbină în mod armonios structura culturilor furajere cu cerealele și plantele tehnice. În aceste ferme mixte cartoful intră în asolament de regulă fie după ierburi perene

semănat, fie după leguminoase perene (lucernă, sparceță, trifoi), terenuri pe care le valorifică superior, îndeosebi în ceea ce privește azotul organic și gradul de afânare a solului, prin marea masă de rădăcini rămasă în stratul arabil după recoltarea acestor plante, afânare de care cartoful are atâta nevoie în formarea producției.

Nefiind pretențios la planta premergătoare, cartoful poate fi cultivat după oricare plantă din asolament, de preferință însă, după cele care explorează un volum mai mare de sol și lasă terenul cu o mare masă vegetală în descompunere (lucernă, sparceță, trifoi). Poate fi cultivat cu rezultate bune și după porumb boabe sau siloz cu condiția ca acesta să poată fi recoltat în timp util, pentru a putea fi efectuată fertilizarea cu gunoi de grajd și arătura adâncă până la venirea ploilor de toamnă și a înghețului.

După cartof, de regulă se amplasează o cereală păioasă (grâu sau orz de toamnă) datorită avantajelor care se întâlnesc pe terenurile eliberate timpuriu, afânate, curățate de buruieni și cu o viață microbiană intensă, ca urmare a fertilizărilor cu materii organice aplicate la cartof și prin timpurietatea eliberării terenului, făcând astfel posibilă încadrarea semănatului cerealelor de toamnă în epoca optimă.

Nu sunt recomandate ca premergătoare plantele din aceeași familie botanică (*Solanaceae*) datorită bolilor și dăunătorilor comuni, iar în monocultură se poate cultiva cel mult doi ani, după care producția scade simțitor și se acumulează o rezervă foarte mare de boli și dăunători specifici.

## 1.5. Fertilizarea cartofului

Cartoful se încadrează în grupa plantelor cu cerințe ridicate față de elementele nutritive, datorită productivității sale ridicate și sistemului radicular slab dezvoltat, comparativ cu alte plante de cultură, cu o putere mai redusă de solubilizare a compușilor chimici din sol. Având în vedere aceste particularități biologice ale plantelor, fertilizarea cartofului va fi dirijată de așa manieră încât diferențierile de climă și sol să favorizeze absorbția nutrienților în ritmul și necesarul elementelor nutritive pe faze de vegetație pentru o acumulare continuă.

### 1.5.1. Reguli și principii de fertilizare

Ca principii de fertilizare menționăm următoarele :

- pentru nutriția cartofului fertilizarea organică constituie baza fertilizării într-o agricultură ecologică;
- ca tehnică și moment de aplicare îngrășămintele organice vor fi aplicate de așa manieră încât niciodată o materie organică proaspătă nu va veni în contact cu rădăcinile plantelor (proaspătă însemnând nefermentată, resturi de recoltă, îngrășăminte verzi, gunoi de grajd proaspăt necompostat);
- îngrășămintele minerale se aplică sub formă greu solubilă și constituie întotdeauna o completare a fertilizării organice;
- ca tehnică acestea se aplică în sol sub formă mărunțită în stare naturală (netratate). Acestea sunt în principal calcarele, fosfații naturali, praful de rocă, algele în zonele marine;
- prin descompunerea lor lentă, acestea nu trebuie să modifice rapid soluția solului și în consecință să dezechilibreze nutriția plantelor.
- aceste îngrășăminte minerale, greu solubile, nu vor fi niciodată aplicate sistematic sau ritmic, ci numai pe măsura nevoilor solului și-a plantelor. De regulă se încorporează în compost.

Nevoia pentru aceste îngrășăminte se stabilește prin analize chimice de laborator asupra solului și plantelor.

Ca reguli generale de fertilizare, în cultura ecologică a cartofului se respectă următoarele:

- nu se aplică îngrășăminte chimice solubile care sunt direct asimilate de către plantă pentru că perturbă activitatea biologică din sol și pentru că dezechilibrează nutriția plantelor;
- fertilizarea se efectuează prin aportul de materie organică sau prin aportul de minerale naturale puțin solubile (pudră (praf) de rocă, fosfați naturali, dolomită);
- humusul se obține în afara solului prin compost.

### 1.5.2. Consumul specific al cartofului

Consumul de elemente nutritive pentru o tonă de tuberculi plus celelalte organe ale plantei este variabil în funcție de soiul cultivat, tipul de sol, climat etc.

După diferiți autori (AHROMENKO, REMY, HARDEMBURG, BALTEANU) consumul specific pe tona de cartof este cuprins între 5,6-5,9kg N; 1,6-1,8 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 7,2-7,5kg K<sub>2</sub>O; 3,1-3,2kg CaO; 1,6-1,8kg MgO, (COPONY,1987). Condițiile de climă și sol determină pentru condițiile din țara noastră un consum specific pe tona de tuberculi de : 4,4 kg N, 2,1 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> și 7,4 kg K<sub>2</sub>O.

Cartoful este un mare consumator de azot și potasiu, acestea fiind considerate de majoritatea agrochimiștilor principalele elemente fertilizante, cu rol determinant în formarea și acumularea producției.

Ritmul absorbția nutrienților se desfășoară paralel cu ritmul de creștere al plantelor, fiind maxim după înflorire. După VELICAN (1965) care citează mai mulți autori, până la înflorire se absoarbe o treime din necesarul total de azot și potasiu și ceva mai mult din fosfor, majoritatea fertilizanților, fiind valorificați în fenofaza înflorire – maturizare.

Cartofii timpurii au un ritm mai rapid de absorbție și pentru această destinație a producției trebuie aplicate îngrășăminte organice compostate, accesibile plantelor mai de timpuriu. Soiurile semitardive și tardive valorifică îngrășămintele mai greu solubile, chiar și gunoiul de grajd semifermentat.

Deși, în general, se cunoaște rolul și importanța fiecărui element nutritiv sau tip de fertilizant asupra plantei de cartof, datorită condițiilor extrem de variate ale solurilor și climei din țara noastră se obțin rezultate diferite de la an la an, la aceleași doze, tipuri de îngrășăminte sau soiuri. Acest fapt denotă complexitatea nutriției plantelor și în special a cartofului.

**1.5.3. Azotul.** Azotul este elementul determinant al dezvoltării foliajului, al creșterii tuberculilor și a producției totale. Azotul este consumat în toată perioada de vegetație, dar utilizarea

lui este mai eficientă când plantele au un foliaj conturat (la 15-20 cm înălțime). După VAN DER ZAAG (1992) cantitatea de azot disponibilă într-o cultură de cartof la dezvoltarea ei maximă trebuie să fie de circa 150-200 kg/ha substanță activă. Azotul mărește masa medie a unui tubercul, contribuie decisiv la formarea unei suprafețe foliare mari și a unui sistem radicular mai activ. Azotul este un element important în sinteza proteinelor, stimulează creșterea țesuturilor meristematice, favorizând ramificarea tulpinilor. Aplicat în exces determină creșterea luxuriantă a vrejilor în detrimentul producției, sensibilizează plantele la mană și prelungește perioada de vegetație. S-a constatat experimental că, aplicat în doză mare în primele faze de vegetație, frânează tuberizarea și creșterea inițială a tuberculilor.

Insuficiența azotului conduce la formarea de foliaj redus, decolorat, cu frunze erecte, rigide, determină încetinirea creșterii și producții scăzute.

**1.5.4. Fosforul.** Fosforul contribuie la dezvoltarea sistemului radicular și la echilibrarea efectului nefavorabil al azotului în exces. Fosforul stimulează numărul de tuberculi la cuib, de aceea este preferabil ca în perioada tuberizării, fosforul să predomine în sol în comparație cu azotul. Iată de ce îngrășământul organic (compostul) provenit din complexe avicole aflate în sistemul de producție bio este binevenit în fertilizarea organică de bază a cartofului prin conținutul său ridicat în compuși organici cu fosfor.

Fosforul influențează creșterea conținutului de amidon și mărimea grăunciorilor, imprimă rezistență la fierbere și favorizează formarea unui periderm mai gros, cu suber elastic, ceea ce imprimă tuberculilor o rezistență mai mare la vătămare. Fosforul este absorbit uniform pe tot parcursul perioadei de vegetație, cantitatea necesară pentru o cultură bine dezvoltată fiind de cca. 60 kg substanță activă la hectar, din care 50 kg se acumulează în tuberculi. Absorbția fosforului sub formă de compuși organici și minerali se face mai greu din cauză că unele combinații ale fosforului sunt fixate în complexul argilo-humic pe

solurile acide de ioni de aluminiu și fier, iar deblocarea lor și accesibilitatea fosforului în astfel de cazuri se realizează numai prin aplicarea amendamentelor provenite din roci naturale calcaroase.

Deficitul în fosfor se manifestă printr-o dezvoltare slabă a plantelor, încrețirea și închiderea culorii foliajului.

**1.5.5. Potasiul.** Potasiul joacă un rol extrem de important în nutriția cartofului, atât asupra dezvoltării aparatului foliar cât și asupra producției și calității tuberculilor. Potasiul este un stimulator al fotosintezei, fapt pentru care se folosește frecvent în culturile destinate consumului extratimpuriu și timpuriu, contribuind la realizarea rapidă a dimensiunilor minime a tuberculilor la recoltare. Potasiul accelerează acumularea amidonului în tuberculi și are o contribuție însemnată în sinteza proteinelor. În raport echilibrat cu azotul și fosforul contribuie la o mai bună rezistență a plantelor la boli, la folosirea mai eficientă a apei. Un conținut mai ridicat în potasiu a tuberculilor mărește rezistența la vătămări mecanice și la păstrare.

În planta de cartof potasiul este absorbit în cantități mari. La dezvoltarea maximă a plantei de cartof, când aprovizionarea cu azot este normală, o cultură de cartof absoarbe între 350 și 400 kg de potasiu, din care 200 kg de potasiu se găsesc în tuberculii recoltați de pe un hectar (30-35 t). Potasiul este absorbit în cantități mari încă de la începutul vegetației (VAN DER ZAAG, 1992).

Insuficiența potasiului se manifestă printr-o culoare verde închis a foliolelor cu nuanțe maronii de bronz care într-un stadiu mai avansat devin necrotice. Dacă unele din aceste simptome trec mai neobservate în cultură, cel mai semnificativ efect al deficitului de potasiu se manifestă prin înnegrirea miezului sub coajă, cu o colorație albastru-cenușie care deranjează foarte mult consumatorii de cartof în stare proaspătă.

**1.5.6. Alte elemente nutritive.** Dintre celelalte elemente care intră în compoziția tuberculului într-un procent semnificativ



un rol important se atribuie magneziului și calciului. Dacă magneziul se acumulează în tuberculi (0,15 %, calciul se depozitează în cantități mari și în celelalte organe (tulpini, frunze și rădăcini).

Absorbția totală de magneziu într-o cultură de cartof, la dezvoltarea maximă a tufei se ridică la 30 kg magneziu pe hectar 50 kg MgO, (VAN DER ZAAG, 1992) de proveniență din resurse naturale cum este dolomita, un minereu bogat în magneziu. Deși ionul de amoniu ( $\text{NH}_4^+$ ) împiedică absorbția ionului de magneziu, după transformarea  $\text{NH}_4$  în  $\text{NO}_3$ , absorbția magneziului poate avea loc, exceptând cazurile când solurile sunt acide, un nivel ridicat de aciditate împiedicând absorbția magneziului. În lipsa magneziului, frunzele mature devin necrotice între nervuri, iar marginile rămân verzi.

Calciul este consumat în cantități destul de mari, dar lipsa calciului, se resimte numai pe solurile acide, prin încrețirea frunzelor și îngălbenirea foliolelor.

La fertilizarea cu gunoi de grajd nu apar carențe în elemente nutritive principale și nici în microelemente ca Fe, B, Mn.

**1.5.7. Îngrășăminte organice.** Pentru fertilizarea cartofului în general, în toate tehnologiile practicate, dar mai cu seamă în acest sistem de agricultură ecologică se folosește cu predilecție gunoi de grajd fermentat. Gunoiul de grajd prin efectele sale îmbunătățește calitățile fizice, chimice și biologice ale solului. Prin încorporarea gunoiului de grajd sub arătură, acesta se mineralizează lent pe măsura nevoilor plantei, acoperă tot spectrul de elemente nutritive, atât cele de bază (azot, fosfor, potasiu, calciu, magneziu) cât și oligoelementele necesare proceselor metabolice și echilibrului nutrițional cu rol extrem de important în manifestarea rezistenței specifice a plantelor la unele boli și dăunători. Îngrășămintele organice provenite din gunoiul de grajd sau din composturi fermentate reprezintă fertilizarea de bază în agricultura ecologică. O cantitate de 50-60 de tone la ha de gunoi de grajd bine fermentat, doză aplicată frecvent în cultura cartofului

obținut după metode ecologice conține 108 kg N, 85 kg P, 110 kg K, 20 kg Ca, 40 kg Mg, 7 kg Na, 7 kg Fe, 2,2 kg Mn, 0,15 kg Cu, 1,98 kg Zn etc. Demn de reținut este proporția de NPK, foarte apropiată de necesitățile cartofului.

Frecvent, în agricultura organică la cultura cartofului, gunoiul de grajd bine compostat se aplică în cantitate de 40-50-60 t/ha (400-500-600 kg/ar) în funcție de soi, producția estimată și gradul de aprovizionare al solului în elemente nutritive, rezultate din analizele periodice efectuate la sol.

Rezultatele cercetării științifice au demonstrat că gunoiul de grajd dă rezultate bune pe toate tipurile de sol, îndeosebi pe solurile sărace în materie organică cum sunt solurile nisipoase și podzolurile (luvisolurile albice). Gunoiul de grajd se folosește în primul rând la soiurile care acumulează producția în a doua parte a verii (semitârzii și târzii) care beneficiază de aportul fertilizant al acestuia în anul de cultură. Aplicarea lui la soiurile timpurii și semitimpurii este în folosul culturilor succesive, ce urmează culturii de cartof în zonele sudice ale țării cum sunt varza, fasolea, castraveții, porumbul siloz. Accesul întârziat al cartofului la compușii minerali și organici cu azot, fosfor, magneziu și microelemente din gunoiul de grajd se datorează parcurgerii unor etape succesive și de durată în mineralizarea acestuia sub acțiunea microorganismelor din sol. Există cel puțin 3 etape până plantele pot folosi gunoiul de grajd ca îngrășământ. Acestea sunt descompunerea în produse tranzitorii efectuată de către organismele mai mari din sol dar și de către microorganisme în prima etapă, urmată de faza a doua cea de humificare realizată de microorganisme, ca apoi, după faza a treia, cea de mineralizare, humusul și o altă parte din produsele tranzitorii să fie transformate în substanțe minerale asimilabile de către plante.

Gunoiul de grajd se aplică toamna și se încorporează în sol cu arătura adâncă de toamnă pentru ca descompunerea și mineralizarea sa înceapă încă în primăvară. În acest sens, bunii gospodari transporta gunoiul de grajd vara, după recoltarea cerealelor în sezonul cel mai puțin aglomerat, la capătul tarlalei, care va fi cultivată cu cartof în anul următor, dacă gunoiul este

fermentat, iar dacă acesta se transportă pe măsură ce este scos de la grajd, platforma se face iarna, urmând ca tot anul care urmează gunoiul să fie compostat în platformă la capătul tarlalei.

Aplicarea gunoiului nefermentat nu dă rezultate bune nici pe solurile reci și grele unde se recomandă uneori ca procedeu de fertilizare cu durată lungă, ori aceste soluri nu se recomandă pentru cultura cartofului din cauză că se lucrează greu și nu dau producții economice.

De asemenea, aplicarea gunoiului de grajd pe arătură, urmând să fie încorporat primăvara cu lucrările de pregătire a patului germinativ conduce la pierderi de producție mari datorită tasării solului sub roțile mijloacelor mecanice și mai puțin la efecte favorabile datorate nutriției organice.

Rezultate bune se obțin și prin aplicarea gunoiului din fermele zootehnice de creștere și îngrășare a porcilor, ovinelor sau păsărilor, cu condiția ca acestea să funcționeze în regim bio.

Pentru dejecțiile de la aceste ferme zootehnice restricțiile și condițiile de aplicare sunt aceleași, respectându-se repartizarea uniformă și încorporarea integrală prin arătură.

În ceea ce privește dozele de gunoi recomandate la cultura cartofului, în condițiile în care rentabilitatea culturii devină profitabilă numai de la 20-25 t/ha, cele mai eficiente sunt dozele de peste 60 t/ha gunoi de grajd, variabile în funcție de proveniența gunoiului și de fertilitatea naturală a solurilor pe care se aplică.

În zonele cu soluri ușoare (Belgia, Olanda, Germania) sau în cele lipsite de ferme de exploatare a animalelor se folosesc cu succes îngrășămintele verzi. Rezultate bune se obțin pe soluri acide cu lupin alb sau pe alte tipuri de sol cu muștar și rapiță, în cultură succesivă.

Tipurile de îngrășămintele minerale naturale care se aplică în completarea îngrășămintelor organice la cultura cartofului, diferă în funcție de sol, scopul culturii și oferta pieței de îngrășămintele.

Aplicarea sistematică a gunoiului de grajd la cartof conduce la ameliorarea simțitoare a conținutului solului în potasiu cu acumularea unor rezerve în sol de care se ține seama la calculul nutrienților după metoda bilanțului.

Raportul între principalele elemente este foarte diferit de la o zonă la alta, și de la o țară la alta în funcție de solurile predominante, condițiile climatice și gradul de intensivizare al culturii.

Dacă raportul de consum între cele 3 elemente N P K este de: 1N; la 0,3– 0,4 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; la 1,2– 1,8 K<sub>2</sub>O, variabilitatea mare a condițiilor pedoclimatice impune folosirea unor rapoarte foarte diferite. Pentru cartoful de consum în țara noastră, raporturile diferă de gradul de aprovizionare al solului în N, P, K și de nivelul producției propuse.

În general, se acceptă corespunzător raportul N, P, K de 1: 0,6 (0,8) : 1(1,5). La acest raport cu un nivel de 150 kg azot substanță activă la hectar, când celelalte condiții de vegetație sunt în optim se asigură o producție de 30-40 t/ha.

Fertilizarea extraradiculară este o măsură tehnologică care se aplică în general, complementar, fie unor culturi afectate de intemperii ca grindina, vânturi puternice, furtuni, fie unor culturi de cartof amplasate pe soluri nisipoase la care se manifestă dezechilibre de nutriție sau carențe în microelemente. De regulă, fertilizarea extraradiculară se face cu îngrășămintele foliare testate și omologate în sistemul de agricultură ecologică (organică) de diferite tipuri (4:1:1; 2:3:1; 1:1:1) sau cu îngrășămintele speciale bio, care conțin microelemente (Cu, B, Mn, Zn, Fe) și care se aplică concomitent cu tratamentele fitosanitare, în general de la încheierea rândurilor până la sfârșitul înfloritului.

În ultima perioadă de timp au apărut alături de îngrășămintele foliare cu microelemente și biostimulatori care conferă plantelor o capacitate fotosintetică mărită, o rezistență mai pronunțată la atacul bolilor și o calitate superioară printr-o accentuare a proceselor metabolice manifestate prin sporuri de producție de 15-20 %. Dintre aceste produse amintim Plant – Power 2003 și Atonik care s-au testat într-o serie de loturi demonstrative cu rezultate mulțumitoare.

Fertilizantii utilizați în agricultura ecologică sunt prezentați detaliat în capitolul 3: „Fertilizarea în agricultura ecologică.”

## 1.6. Lucrările de pregătire a terenului toamna și primăvara

### 1.6.1. Lucrările de bază ale solului

La cartof, mai mult decât la alte plante de cultură, lucrările solului au un rol hotărâtor în formarea și obținerea unor producții mari și de calitate.

Prin particularitățile sale biologice de a-și forma stolonii și tuberculii în sol, cartoful are nevoie de soluri afânate și bine aerate care într-un regim echilibrat cu apa din sol să asigure formarea unui număr mare de tuberculi cu o creștere continuă. Pe solurile tasate și compactate atât sistemul radicular cât și stolonii și tuberculii se dezvoltă necorespunzător.

Din această cauză arătura adâncă este o lucrare obligatorie pe toate tipurile de sol.

Arătura adâncă se face la sfârșitul verii sau toamna în funcție de planta premergătoare la adâncimea de 28-30 cm, (mai mică pe solurile ușoare și scheletice) cu încorporarea completă a resturilor vegetale și a îngrășămintelor organice. Prin folosirea cormanelor suplimentare cu prelungitor, în condiții optime de umiditate a solului, se realizează revărsarea solului după plug, fără denivelări și greșuri. În toate cazurile pentru nivelarea arăturii după plug se va folosi grapa stelată care uniformizează zvântarea terenului în primăvară și reduce numărul de treceri la pregătirea patului germinativ cu combinatorul la una cel mult două lucrări.

Adâncimea arăturii și calitatea acesteia influențează decisiv producția prin limitarea pătrunderii sistemului radicular în adâncime și prin formarea bulgărilor mari, care creează greutăți la plantarea mecanizată, la recoltarea cartofului și la pierderi importante de producție prin vătămarea tuberculilor.

De regulă, arătura de toamnă nu se mai prelucrează până la venirea iernii atât din cauza unei eventuale tasări cu consecințe

nefaste până la recoltare cât și datorită costurilor suplimentare care nu se justifică din punct de vedere economic. Efectul înghețului și dezghețului este mai puternic decât o trecere cu grapele cu discuri pentru mărunțirea bulgărilor sau cu nivelatorul.

Arăturile de primăvară trebuie excluse cu desăvârșire din tehnologia de cultivare a cartofului. Acestea nu se pretează decât la o adâncime mică, se usucă puternic și se tasează limitând producțiile chiar și pe solurile mai ușoare.

În cazuri extreme ultimele arături pentru cartof se pot efectua în „ferestrele iernii” pe sol înghețat la suprafață și numai până în luna februarie. Sub efectul a 1-2 procese de îngheț – dezgheț, solul poate deveni la fel de bine pregătit ca după o arătură de toamnă, dar nu în toți anii se întâlnesc astfel de condiții favorabile.

Ca regulă generală, arătura adâncă pentru cartof se efectuează toamna, la 28-30 cm și de calitate cu revărsarea brazdelor după plug.

### 1.6.2. Lucrările de pregătire a terenului primăvara

Lucrările de pregătire a terenului primăvara încep când solul este zvântat, nu aderă la roțile agregatelor, nu rămân urme umede după roțile tractoarelor ca efect al tasării excesive și în consecință, nu se formează bulgări mari.

Primăvara se execută mai puține treceri cu mașinile agricole pe terenul destinat cartofului pentru evitarea tasării și a formării bulgărilor care trebuie să devină obiectivul principal al tuturor lucrărilor de pregătire a patului germinativ.

Ca urmare, toate lucrările mecanice care se fac la cultura cartofului de la desprimăvarare până la recoltare, vor avea în vedere evitarea tasării solului și evitarea formării bulgărilor care dăunează deopotrivă, atât producției cât și calității tuberculilor.

Rezerva mare de apă din sol la desprimăvarare face ca orice lucrare efectuată la o umiditate prea mare în sol să aibă consecințe asupra tasării și formării bulgărilor până la recoltare. Este de preferat o întârziere a lucrărilor de pregătire a terenului și chiar a plantării, în favoarea unei pregătiri corespunzătoare a

terenului pentru plantare fără efecte de tasare și compactare a solului.

Pentru a nu deteriora efectul gerului, de afânare – mărunțire a terenului, cerințele de calitate impun ca solul să fie într-o stare de umiditate corespunzătoare pentru o plantare fără tasare, fără bulgări în bilon sau pe bilon, cu un volum de sol suficient pentru acoperirea tuberculilor și cu o profunzime de lucru de 15-20 cm, necesară unui strat afânat sub tubercul de 8-10 cm pentru pătrunderea rădăcinilor și dezvoltarea stolonilor.

Aceste deziderate se realizează prin prelucrarea arăturii cu cultivatoarele cu cultivație totală la 15-20 cm adâncime cu aspectul suprafeței relativ nivelată (fără denivelări mari) în care biloanele după plantare să aibă dimensiunile de cel puțin 650 – 750 cm<sup>2</sup> în secțiune transversală.

Pentru efectuarea lucrărilor de pregătire a terenului în vederea plantării cartofului, se folosesc cultivatoarele de tipul CPGC-4 (cultivator pentru pregătirea patului germinativ la cartof) și cultivatorul purtat pentru cartof CPC-3,2. În vederea pregătirii corespunzătoare a suprafețelor aparținând producătorilor de cartof mici și mijlocii, s-a realizat cultivatorul CPC-2,1, care lucrează în agregat cu tractorul L-445 într-o variantă constructivă din CPC 3,2, pentru aceste suprafețe mai mici, cu o lățime de lucru potrivită (2,1 m).

Lucrarea de pregătire a terenului se efectuează diferențiat de la solă la solă, în funcție de însușirile solului și de starea de umiditate din sol, de gradul de îmburuienare și de textura solului.

Pe solurile ieșite din iarnă, afânate, nivelate și corespunzătoare din punct de vedere al texturii pentru cartof, soluri care nu se tasează când sunt lucrate corect este suficientă o singură trecere cu cultivatorul cu cultivație totală, dacă aceasta se face la o umiditate optimă în sol și pe o direcție diferită de cea a brazdelor de plug.

Pe solurile mai compactate, cu conținut mai ridicat de argilă, tasate peste iarnă, fie din cauza unui strat gros de zăpadă, fie din cauza unor precipitații abundente, pe care din necesități impuse de structura culturilor, se cultivă cartof, cu rezultate totuși,

mulțumitoare, terenul trebuie lucrat primăvara mai energic, mai radical, efectuând, de regulă, două treceri, fie în diagonală cu cultivatorul, fie una cu discuiorul pentru mărunțirea bulgărilor, urmată de a doua cu cultivatorul. Grapa cu discuri va fi folosită cât mai puțin primăvara, și pe cât se poate nu, la pregătirea terenului pentru cartof, deoarece contribuie la pierderea exagerată a apei din sol și la tasarea acestuia, exact la nivelul formării cuibului (12-15 cm). Pentru a evita acest neajuns, nu se recomandă grapele cu discuri la pregătirea terenului pentru cartof primăvara și dacă cerințele locale o impun, după grapă se face obligatoriu o lucrare cu alt agregat care afânează în profunzime.

O uneltă care a pătruns pe piața mașinilor agricole din țara noastră în ultimii ani, și care prelucrează foarte bine terenul pentru cultura cartofului, pe majoritatea tipurilor de sol este grapa rotativă.

Odată cu generalizarea grapei rotative și a tractoarelor cu putere sporită, cu care lucrează în agregat, calitatea pregătirii terenului pentru cartof va crește și odată cu aceasta și producția de cartof.

Celelalte unelte cunoscute pentru pregătirea terenului în vederea plantării cartofului, fie sunt prea costisitoare (freza), fie prea fragile (grapa cu colți oscilanți), fie prea înguste (ambele) din care cauză necesită treceri repetate și foarte apropiate, provocând afânări la suprafață și tasări în profunzimea solului. La ora actuală, **cultivatoarele și grapa rotativă** rămân cele mai potrivite unelte de pregătire a terenului pentru plantarea cartofului.

## 1.7. Producerea de sămânță și pregătirea materialului pentru plantare

### 1.7.1. Calitatea biologică a materialului de plantare.

#### Degenerarea cartofului. Cauze și măsuri de prevenire.

Practica cultivării cartofului din întreaga lume dovedește că toate soiurile de cartof, prin cultivarea lor an de an își pierd progresiv

potențialul inițial de producție, regresează biologic, degenerază. Degenerarea este un proces ireversibil.

La începutul secolului XX, căutând să elucideze cauzele și mijloacele de prevenire a degenerării cartofului, cercetările efectuate au condus la o serie de păreri și ipoteze controversate, grupate mai târziu, de V. VELICAN (1959), în trei teorii fundamentale: ecologică, a îmbătrânirii și virusologică.

**Teoria ecologică a degenerării** a fost elaborată în Germania la începutul sec. XX și dezvoltată mai târziu de LĪSENKO (1948). Adepții acestei teorii au considerat principalul factor al degenerării cartofului temperaturile ridicate din perioada de vegetație, respectiv dezechilibrul hidric din plantă degenerarea cartofului are drept cauză principală condițiile de mediu din perioada de vegetație a cartofului: temperatura ridicată, umiditatea relativă a aerului scăzută, insolația puternică care diminuează vitalitatea plantelor făcându-le mai susceptibile la boli. LĪSENKO explică degenerarea prin aceleași cauze, ca un efect al coincidenței dintre perioada de formare a tuberculilor și temperaturile ridicate din iulie. Ca remediu, acesta recomandă plantările de vară, caz în care tuberculii de sămânță s-ar obține mai spre toamnă, la temperaturi mai scăzute.

Teoria este combătută mai ales de adepții școlii virusologice (BLATTNY, 1964; VAN DER ZAAG, 1976).

Manifestarea simptomelor acestui tip de degenerare se exprimă prin filozitate accentuată și se întâlnește frecvent în zonele puțin favorabile culturii cartofului, cele cu climat continental excesiv, cu veri secetoase și caniculare.

**Teoria degenerării prin îmbătrânire** a fost emisă de MESNIKOV (1913) și reluată de LINNIK (1955) care atribuie acestei manifestări de regresie a producției folosirea la plantare a tuberculilor maturi, îmbătrâniți, explicând degenerarea mai accentuată a soiurilor timpurii și în zone mai secetoase prin maturizarea lor mai timpurie și o îmbătrânire mai accentuată a tuberculilor în aceste condiții (TRINKLER, 1963). Materialul de plantare obținut dintr-un cuib este de vârstă diferită deoarece tuberculii formați sunt de vârstă, diferită și ca urmare din acești tuberculi de sămânță se vor obține plante cu grad diferit de degenerare. Pentru întinerirea întregii clone,

LINNIK recomandă recoltarea prematură a tuberculilor, la două, trei săptămâni după înflorire. Ulterior, însuși TRINKLER, recunoaște că plantele deja degenerate nu pot fi întinerite prin metoda recoltării premature.

**Degenerarea virotică a cartofului** a fost elaborată după depistarea bolii, care produce răsucirea frunzelor de cartof, de către HOPPE în 1904 și demonstrarea naturii virotice a acestei boli (QUANJER, 1913), iar manifestarea sub formă de mozaic și streak a virozelor (BRANDT, 1949), au pus bazele formulării conceptului de degenerare virotică la cartof, asupra căreia și-au îndreptat atenția un număr foarte mare de specialiști.

Degenerarea virotică, emisă în Olanda reprezintă o depresie productivă de natură patologic infecțioasă provocată de virusuri specifice sau nespecifice cartofului. Transmiterea infecției de la o plantă la alta se face prin intermediul unor specii de afide, prin contactul direct între plante, prin unelte, insecte sau fungi; de la un organ la altul prin intermediul sevei; iar de la un an la altul prin tuberculi, afide sau alte insecte care ierneză în stadiul de adult, prin spori de rezistență ai ciupercilor (COJOCARU, 1987).

Infecția cu virusuri poate fi de două feluri:

- **infecție secundară**, care se întâlnește la plantele provenite din tuberculii de sămânță infectați în anul precedent;
- **infecție primară** la plante infectate în anul respectiv de la plante bolnave cu viroze sau de la alte plante gazdă (în general, buruieni purtătoare de virusuri) prin intermediul afidelor (pentru virusurile Y, A, M și virusul răsucirii frunzelor de cartof), prin contact direct între plante (pentru virusurile X și S), prin zoosporii ai unor ciuperci (*Synchytrium endobioticum* pentru virusul X, *Spongospora subteranea*, pentru virusul mop-top), prin nematozi pentru virusul rattle sau chiar prin cuscută pentru virusul răsucirii frunzelor de cartof (COJOCARU, 1987).

În ultimul timp s-au depistat și specii de buruieni ca plante gazdă pentru unele virusuri ale cartofului:

- *Amaranthus sp.* pentru virusul răsucirii frunzelor și virusul X al cartofului;
- *Chenopodium album* pentru virusul M;

- *Chenopodium amaranticolor* pentru virusul Y al cartofului;
- *Mercurialis annua*, *Capsella bursa-pastoris* și *Poa annua* pentru virusul rattle.

Aceste buruieni sunt deopotrivă plante gazdă și pentru unii vectori ai bolilor virotice: afidele și nematozii (MARTIN, 1990).

Afidele, principalul vector al transmiterii virusurilor la plantele de cartof, cunoscute popular sub numele de "păduchi de frunze" sunt de dimensiuni mici (0,5-4 mm) cu caracteristici morfologice (forme și culori) foarte diferite, care de foarte multe ori nu se observă cu ochiul liber în culturile de cartof. Totuși, datorită posibilităților multiple de reproducere într-un timp foarte scurt (15-25 generații/an) proliferarea lor atinge valori impresionante, ajungând la câteva mii de milioane pe un hectar (DANIELA DONESCU, 1996). Afidele transmit virusurile fitopatogene de la plantele virozate la cele sănătoase prin înțepare, prin intermediul salivei.

Din numărul foarte mare de specii de afide cunoscute circa 50 sunt vectori principali ai virusurilor cartofului, remarcându-se prin virulență, specificitate și persistența cu care transmit virusii.

Principalele specii de afide care transmit virusii la cartof sunt următoarele:

- *Myzus persicae* Sulz. - păduchele verde al piersicului
- *Aphis frangulae* Kalt. - păduchele călinului
- *Aphis nasturtii* Kalt. - păduchele verigariului
- *Macrosiphum euphorbiae* Thom. - păduchele dungat al cartofului

Alte specii de afide sunt considerate accidentale pentru cultura cartofului dar pot transmite virozele: *Aphis fabae* Scop.; *Phorodon humuli* Schrnk; *Rhopalosiphon maydis* Fitch.; *Schizaphis graminum* Rond.; *Aphis gossypii* Glov.; *Sitobion avenae* F. etc. Dintre acestea cea mai des întâlnită este specia *Aphis fabae* Scop. (STAIKU, 1976).

Bolile virotice fiind de natură nucleoplasmatică se înmulțesc și se transmit intercelular, simultan cu procesele metabolice din plante și până în prezent nu s-a determinat nici o substanță chimică în stare să distrugă "in vivo" virusul, fără să distrugă și planta infectată (KENNETH și SMITH, 1957; MAIERHOFER, 1962). De aceea

modul cel mai simplu de a menține potențialul de producție al cartofului este cel de prevenire a degenerării virotice prin crearea de soiuri rezistente la toate virusurile sau cel puțin la cele care cauzează cele mai mari pierderi de producție (virusurile Y, X și virusul răsucirii frunzelor de cartof). La soiurile nou create, potențialul inițial de producție poate fi menținut prin selecționarea unui nucleu de plante liber de boli virotice și înmulțirea acestuia într-un sistem de selecție clonală repetată, bazată pe diagnosticarea infecțiilor cu virusuri.

În România cercetări riguroase efectuate în acest scop au pus bazele sistemului național de producere a cartofului de sămânță, cauzele care determină regresia progresivă a capacității de producție a genotipurilor fiind de natură virotică (MAN, 1975), iar factorii climatici influențând îndeosebi gradul de infecție cu viroze (DRAICA și MAN, 1984).

În zonele foarte favorabile culturii cartofului pentru sămânță, degenerarea are loc lent datorită limitării surselor de infecție virotică și reducerii vectorilor prin care sunt transmise virozele.

Soiurile de cartof reacționează diferit la degenerare. În funcție de rezistența sau toleranța acestora la principalele viroze s-au stabilit patru clase de degenerare care diferențiază soiurile între ele din punct de vedere al rezistenței la degenerare și al facilității producerii de sămânță (MAN și col., 1987).

**Degenerarea virotică a cartofului este astăzi unanim acceptată în întreaga lume, iar cunoștințele despre acest fenomen stau la baza organizării sistemelor naționale de producere și înmulțire a cartofului de sămânță.**

**Degenerarea fiziologică a cartofului** s-a demonstrat și verificat în ultimele decenii prin cercetarea unor factori care influențează procesele fiziologice ale îmbătrânirii tuberculilor de sămânță și efectelor vârstei fiziologice asupra vigoriei de creștere a plantelor și a producției.

Scăderea producției cauzată de o vârstă fiziologică necorespunzătoare a cartofului de sămânță se numește degenerare fiziologică. Aceasta poate să fie de două feluri:

- degenerare juvenilă, dacă tuberculii de sămânță sunt prea tineri;

- degenerare senilă când materialul de plantat este prea bătrân.  
 Degenerarea juvenilă apare în regiunile de pe glob unde se obțin două recolte pe an, de primăvară și de toamnă; este inevitabilă când materialul pentru sămânță produs primăvara este folosit pentru producția de toamnă.

Degenerarea senilă apare în zonele în care se produce o recoltă de vară, iar perioada de păstrare se extinde din august-septembrie până în aprilie, sau mai poate fi întâlnită pe anumite areale unde recoltarea se face primăvara în luna iunie, iar păstrarea are loc până în luna februarie.

Procese de îmbătrânire fiziologică sunt accentuate, dacă temperaturile de păstrare sunt ridicate și tuberculul ajunge la senescentă.

Semnificația vârstei fiziologice a cartofului de sămânță este un factor determinant pentru producția de tuberculi și a fost descoperit de KAWAKAMI în anul 1952, arătând că creșterea rapidă a colților se corelează direct cu vârsta fiziologică a tuberculilor din care provin acești colți. Plantarea cu tuberculi de sămânță de "vârstă potrivită" conduce la obținerea de producții mari.

Preîncolțirea tuberculilor de sămânță conduce la înaintarea în vârsta fiziologică (MUNSTER, 1975), fără ca fenomenul să poată fi încă explicat.

În Olanda se recunoaște rolul foarte important al vârstei fiziologice a tuberculilor de sămânță asupra producției și implicit asupra degenerării fiziologice (tabelul 1.3)

Vârsta fiziologică a tuberculului de sămânță poate fi apreciată evolutiv pe măsură ce tuberculul înaintează în timp, când morfologia colțului poate indica stadiul de degenerare fiziologică (tabelul 1.4).

Prin păstrarea cartofului pentru sămânță în depozite frigorifice, cu controlul riguros al tuturor factorilor de păstrare se poate dirija vârsta fiziologică a tuberculilor de sămânță și împiedica degenerarea fiziologică, adică se poate estompa trecerea spre senilitate a tuberculilor, îndeosebi la soiurile timpurii și semitimpurii, recoltate în luna august.

Tabelul 1.3.  
 Manifestarea vârstei fiziologice a tuberculului de sămânță asupra culturii de cartof

Efectul	Tubercul de vârstă fiziologică	
	tânăr	bătrân
Răsărire	lentă	rapidă
Formarea directă de tuberculi noi (boulage, little potatoes)	rar	frecvent
Creșterea plantelor	lentă	rapidă
Număr de tulpini	reduc	ridicat
Înălțimea tulpinilor	mare	mai mică
Număr de tuberculi/plantă	mai mic	ridicat
Mărimea tuberculilor	mare	mică
Tipul de creștere	tardiv	timpuriu
Randament la 90 de zile	mai mic	mai mare
Randament la 130 de zile	mai mare	mai mic

Tabelul 1.4.  
 Stadiul de degenerare fiziologică manifestat prin morfologia colțului (după BEUKEMA și VAN DER ZAAG, 1990)

Vârsta fiziologică a tuberculului	Manifestare fiziologică	Stadiul morfologic al colților	Stadiul de degenerare fiziologică
tânăr	dominanță apicală	un colț situat apical	degenerare juvenilă
normal	încolțire normală	- colți multipli - colți ramificați	vigoare mare de creștere
bătrân	senilitate	- colți filoși - formare de tuberculi mici pe colți	degenerare senilă

Astăzi este unanim acceptat, în întreaga lume că degenerarea cartofului, exprimată prin deprecierea potențialului biologic de producție al plantelor este consecința a două cauze majore: infecția cu virusuri și scăderea vigoriei de creștere datorată vârstei fiziologice necorespunzătoare a tuberculilor de sămânță.

În concluzie, modul cel mai simplu de menținere a potențialului de producție al soiurilor este cel de prevenire a degenerării prin crearea de soiuri rezistente la virusuri. Până la crearea acestor soiuri menținerea potențialului de producție se face

prin selecționarea unui material inițial eliberat de virusuri și multiplicarea acestuia într-un sistem de selecție clonală pozitivă repetată, bazată pe diagnosticarea infecțiilor cu virusuri, urmată de selecție fitosanitară negativă în masă prin eliminarea formelor care manifestă simptome de îmbolnăvire.

Potențialul biologic de producție al cartofului se poate manifesta numai la o vigoare mare de creștere a plantelor. Această vigoare de creștere este determinată de o vârstă fiziologică potrivită a tuberculilor de sămânță care se poate obține printr-o conducere corectă a proceselor fiziologice din tuberculi în timpul păstrării acestora. Prin conducerea necorespunzătoare a acestor procese se ajunge la o degenerare de natură fiziologică care poate fi juvenilă când tuberculii de sămânță sunt prea tineri fiziologic și manifestă la încolțire fenomenul de dominanță apicală sau poate fi senilă când tuberculii de sămânță sunt îmbătrâniți fiziologic și manifestă o vigoare mai slabă de creștere sau chiar senescență. Dominanța apicală în faza juvenilă și declinul graduat al vigoriei de creștere la înaintarea în vârstă a tuberculului spre senilitate constituie fenomenul denumit degenerare fiziologică.

Degenerarea virotică are ca simptom deprecierea însușirilor de reproducere a tuberculilor destinați plantării, manifestată printr-un număr mai mic de colți pe tubercul, prin apariția de colți filoși sau prin pierderea totală a capacității de încolțire, iar degenerarea fiziologică se manifestă prin pierderea vigoriei de creștere a plantelor și se poate pune în evidență la tuberculul de sămânță prin pierderea capacității de încolțire, prin schimbări în morfologia colțului și prin modificări de natură biochimică privind conținutul în zahăr reducător, acid citric și malic și activitatea peroxidazei din tuberculi și colți.

### 1.7.2. Sistemul național de producere a cartofului pentru sămânță, zonele închise și necesitatea reînnoirii cartofului pentru sămânță pe zone climatice.

În anul 1966 s-a inițiat pentru prima dată un sistem național de producere și înmulțire a cartofului pentru sămânță în România după o schemă științifică clasică de nouă ani, bazat pe selecționarea unui nucleu de plante de cartof din soiurile nou create, liber de boli

virotice și înmulțirea acestuia într-un sistem de selecție clonală, pozitivă repetată, însoțit de diagnosticarea infecțiilor cu virusuri. Până la crearea unor soiuri rezistente la toate virusurile, ca modul cel mai riguros și mai sever de prevenire a degenerării virotice, sau de inducere a rezistenței la cele mai importante virusuri, care produc viroze grave cu modificarea taliei plantelor (virusul Y și virusul răsucirii frunzelor de cartof), menținerea potențialului inițial de producție al soiurilor cronic infectate poate fi realizat numai prin obținerea unui material inițial eliberat de virusuri prin termoterapie, culturi de meristeme sau prin combinarea celor două metode.

În cele mai favorabile teritorii ecologice pentru cartof, bine delimitate geografic, aparținând unui grup de comune în care întreaga suprafață cultivată cu cartof este destinată producerii de sămânță din categorii biologice certificate, au luat ființă **zonele închise pentru producerea cartofului de sămânță**. Aceste teritorii sunt situate în județele Brașov (Râșnov și Hărman), Covasna (Tg. Secuiesc), Harghita (Ciuc și Lăzarea), Suceava (Suceava), Neamț (Girov), Botoșani și Bacău ocupând o suprafață de 30.100 hectare

Pornind de la studiul presiunii de infecție cu virusuri determinată de sursele de infecție și frecvența vectorilor, în contextul condițiilor de climă din țara noastră s-au stabilit zonele de favorabilitate pentru producerea și înmulțirea cartofului de sămânță pe teritoriul întregii țări. Au fost stabilite trei zone de intensitate a degenerării cartofului, astfel:

1. **Zona submontană** cu posibilități de reînnoire în cicluri de trei ani, cu doi ani lot semincer.
2. **Zona dealurilor intra și extracarpatică** cu posibilități de reînnoire în cicluri bienale, cu un an lot semincer.
3. **Zona de stepă și silvostepă** cu reînnoire anuală din zonele închise pentru toată suprafața cultivată cu cartof.

### 1.7.3. Pregătirea tuberculilor pentru plantare

#### 1.7.3.1. Sortarea materialului de plantare.

Pregătirea tuberculilor pentru plantare începe odată cu recoltarea loturilor semincere. Operațiunile de pregătire constau în



sortarea tuberculilor, reținându-se numai cei sănătoși, nevătămați, lipsiți de impurități, pietre, pământ și în calibrarea acestora, adică alegerea pe mărimi. De regulă, aceste două operațiuni se fac concomitent, mașinile de calibrat fac și o sortare de pământ completată manual de persoane care separă tuberculii bolnavi și pietrele.

Uneori producția se sortează pe trei categorii: tuberculi mari, peste 55 mm diametru, tuberculi de sămânță, între 30 și 55 mm și tuberculi sub STAS, sub 30 mm. Acest procedeu se petrece de obicei în toamnele cu condiții climatice nefavorabile (ploi, vânt, frig) când important este punerea la adăpost a cartofului de sămânță, urmând ca fracționarea mărimii de 30-55 mm să fie făcută primăvara la scoaterea de la locurile de păstrare.

Primăvara, cartoful pentru sămânță se sortează din nou, chiar dacă a mai fost odată condiționat toamna sau în timpul păstrării. Lucrările de sortare constau în separarea corpurilor străine ca paie, pietre, bulgări de pământ, resturi vegetale și eliminarea tuberculilor bolnavi cu colți filoși, ruperarea și eliminarea colților lungi, etiolați precum și a tuberculilor din alte soiuri (cu altă culoare a cojii). Sortarea se poate face în spațiile de păstrare (depozite, becuri) sau lângă silozurile de pământ când temperaturile sunt pozitive și vremea frumoasă.

Dacă nu sunt îndepărtați colții prea lungi, corpurile străine și resturile vegetale, se pot înfunda mașinile de plantat cu consecințe asupra ritmului de plantare și a uniformității culturii. Sortarea cartofului de sămânță se poate face și concomitent cu operațiunea de plantare, cu condiția ca tuberculii sortați și calbrați să fie zvântați pentru siguranța prinderii lor la organele active ale mașinilor de plantat. Eliminarea tuberculilor bolnavi cu boli de putrezire (putregai umed, putregai uscat, mană) reprezintă și o măsură de prevenire a infecțiilor timpurii din câmp, iar când sortarea se face concomitent cu calibrarea pe instalații mecanice acestea trebuiesc dezinfectate periodic.

### 1.7.3.2. Calibrarea materialului de plantare.

Operațiunea de calibrare constă în separarea tuberculilor de sămânță pe categorii de mărime (fracții de calibrare). Conform normelor românești, calibrarea cartofului de sămânță în țara noastră se face pe două fracții de mărime după măsura diametrului mic al tuberculului: fracția I-a = 30-45 mm și fracția a II-a = 45-55 mm.

Tuberculii din prima fracție de mărime au o greutate aproximativă de 30-70 g, iar cei din a doua categorie, de 70-100 g, dependentă de formă tuberculului, soi, deshidratare etc. Din cauza mărimii diferite, cele două fracții vor produce un număr diferit de colți pe tubercul și, ca urmare, necesită densități diferite pentru a optimiza numărul de tulpini principale în cultură și suprafața foliară optimă. Fiecare fracție de mărime se plantează separat, cu reglajele corespunzătoare la mașinile de plantat, stabilind desimea optimă de tuberculi la hectar în funcție de mărimea tuberculilor, destinația culturii (consum, sămânță), astfel ca norma de plantare să fie economică, iar dezvoltarea plantelor maximă. În general, optimul normei de plantare se situează între 2500 și 3500 kg/ha în funcție de calibrul fracției, forma tuberculului, dependentă de soi și densitatea la hectar stabilită în funcție de o serie de elemente tehnologice. De regulă, calibrarea pe fracții de mărime se efectuează mecanizat, mașinile având o precizie ridicată și o productivitate mare, calibrarea manuală fiind costisitoare, de durată și mai puțin exactă. Sortarea și calibrarea mecanică trebuie făcută numai la temperaturi ridicate în masa tuberculilor, de peste 10-12°C, pentru a reduce vătămările.

Pentru culturile care se vor recolta timpuriu (cartof timpuriu și de vară) se procedează la **încolțirea tuberculilor** înainte de plantare și se dirijează încolțirea ca aceștia să fie fiziologic mai „bătrâni”, prin expunerea la o temperatură mai ridicată și la lumină suficientă pentru a forma colți viguroși. Trecerea tuberculilor de la temperatura de păstrare la temperatura pentru încolțire, trebuie să se facă lent, spre deosebire de culturile pentru sămânță sau cele destinate obținerii unor producții mari, în toamnă, la care tuberculii de sămânță trebuie să fie de o vârstă fiziologică tânără sau „potrivită” și la care încolțirea se face printr-o trecere bruscă la temperaturi ridicate (20°C). În acest fel

pornesc simultan mai mulți colți de pe tubercul și se obțin mai multe tulpini principale.

Când tuberculul este fiziologic tânăr și manifestă "dominanță apicală", colții situați apical trebuie ruși manual, stimulând în acest fel, pornirea unui număr mai mare de colți repartizați pe toată suprafața tuberculului (VAN DER ZAAG, 1992).

În țara noastră se practică preîncolțirea, adică obținerea de minicolți, de 3-5 mm prin așezarea tuberculilor de sămânță în saci sau lădițe cu 12-15 zile înainte de plantare, la temperaturi ridicate de 12-15°C, în locuri aerisite. Se stimulează astfel pornirea mai multor colți de pe tuberculul de sămânță, realizându-se și o răsărire mai timpurie cu 5-10 zile și mai uniformă, elemente ce contribuie la obținerea unor sporuri de producție de 10-15 %.

În cazul în care există deficit de sămânță și materialul de plantare nu poate fi asigurat numai din tuberculii de sămânță de mărime mijlocie se practică **secționarea tuberculilor mai mari decât fracția de sămânță**. În acest caz, tuberculii de peste 55 mm diametru se secționează longitudinal pentru a repartiza un număr apoximativ egal de ochi pe ambele secțiuni cu circa 2- 3 săptămâni înainte de plantare. În acest interval de timp, suprafața secționată se suberifică și se stimulează formarea mai multor colți pe ambele secțiuni. La deficit mare de sămânță se pot secționa tuberculii și în 4 cu condiția ca fiecare bucată rezultată să conțină 2 - 3 ochi.

În cazul secționării în două se recomandă ca separarea celor două părți să nu se facă total, să se lase între cele două jumătăți o legătură ca suberificarea să se facă la o umiditate relativă mai mare, pericolul de infecție a secțiunii fiind mai mic, urmând ca detașarea jumătăților să se facă cu ocazia plantării.

Trebuie reținut că tuberculii secționați nu se pot planta mecanizat, ei vor trebui așezați cu mâna pe rigole, în sistemul semimecanizat sau manual de plantare.

După fiecare operație de secționare lamele de cuțit se sterilizează pentru a reduce transmiterea prin cuțit a virozelor și a bacteriozelor. Din acest considerent, este interzisă folosirea acestei metode la tuberculii de sămânță destinați culturilor semincere.

Alte pregătiri speciale ale materialului de plantat constau în **stimularea formării de rădăcini** prin așezarea tuberculilor încolțiți în lăzi sau coșuri cu mranită umezită unde la o temperatură ridicată de 15 - 18°C, după 10-12 zile de la baza colțului pornesc rădăcini. Metoda este scumpă presupune multa munca manuala și se practică numai la cartoful extratimpuriu.

## 1.7.4. Plantarea cartofului

### 1.7.4.1. Perioada de plantare

Criteriile care stau la baza declanșării operațiunilor de plantare a cartofului sunt cele ale umidității solului și temperaturii minime din sol, respectiv starea de zvântare a acestuia în primăvară, care să permită efectuarea plantării fără ca solul să se taseze și să formeze bulgări, asigurând în același timp, o bună acoperire a tuberculilor, biloane afânate și cu sol mărunțit.

Criteriul temperaturii se referă la valori minime în sol la care tuberculii își continuă procesele fiziologice de stimulare a formării și creșterii colților, temperaturi superioare celor de 5-6°C la adâncimea de 10 cm în sol.

Plantarea cartofului într-un teren cu umiditate ridicată conduce la efecte de tasare, a căror consecință asupra producției este mai gravă decât întârzierea plantării cu câteva zile într-un sol cu umiditate corespunzătoare.

Calendaristic, în țara noastră cartoful se plantează diferențiat după scopul producției, astfel:

- între 5 și 15 martie pe nisipurile din Oltenia pentru cartof extratimpuriu și timpuriu și între 10 și 25 martie în celelalte bazine specializate pentru același scop al culturii;

- între 1 și 20 aprilie, în zona favorabilă din punct de vedere climatic pentru cartoful de consum și până la sfârșitul lunii aprilie în zonele mai răcoroase din depresiunile intramontane pentru cartoful de consum și cel de sămânță. Datele calendaristice sunt relative în funcție de data desprimăvării și nu trebuie așteptată perioada favorabilă calendaristic, dacă se realizează criteriul umidității solului și cel al temperaturii minime în sol.

Tuberculii neîncolțiți nu sunt afectați de scăderile de temperatură sub pragul biologic dacă se găsesc în sol acoperiți cu pământ.

Colții cresc pe tuberculii din sol numai când temperatura depășește 6 – 7°C la nivelul tuberculului, uneori după plantări timpurii durata intervalului până la răsărire, depășind 40 de zile.

Dacă se cultivă soiuri cu perioadă diferită de vegetație este recomandat ca plantarea să înceapă cu soiurile mai tardive la care, în general, „lungimea critică a zilei” este de circa 13 ore, când și tuberizarea este mai timpurie la aceste soiuri. Soiurile timpurii au „durata critică a lungimii zilei” de circa 16 ore și sunt mai puțin afectate în procesul de tuberizare de mărimea duratei de iluminare din cursul zilelor; în zile mai lungi, acestea formează un foliaj abundent și o talie mai scundă (MORENO, U., 1985).

Plantările timpurii favorizează tuberizări în zile scurte și sunt foarte importante pentru soiurile semitardive, cultivate pe cea mai mare suprafață ocupată cu cartof în țara noastră. Aceste soiuri sunt mai pretențioase decât cele timpurii la condiții fotoperiodice scurte în perioada tuberizării formând un număr mai mare de tuberculi la cuib, de o mărime mai uniformă și cu o așezare mai strânsă în cuib, stolonii mai scurți, favorizând recoltarea mecanizată.

În toate zonele de cultură a cartofului, durata plantării trebuie să fie cât mai scurtă, îndeosebi în anii cu desprimăvărare târzie, știind că fiecare decadă de întârziere diminuează producția finală cu 8-10 t/ha.

Durata optimă de plantare este de cca. 5 – 6 zile în zona de câmpie, de 10-15 zile în zona de dealuri și de circa 20 de zile în zona de munte de la momentul ieșirii în câmp cu utilajele de plantare pe sol zvântat, fără tasare persistentă și de durată a solului.

#### 1.7.4.2. Desimea de plantare

Studiile privind desimea de plantare a cartofului sunt tot atât de vechi ca însăși practica cultivării cartofului.

În toate zonele de pe glob și pentru toate scopurile culturii, studiul desimii de plantare a fost un obiectiv cu care a început fitotehnia cartofului, de acest aspect ocupându-se zeci de cercetători. În esență, cartoful este una din plantele care se adaptează spațiului

de nutriție. Din mulțimea de cercetări efectuate între desimile de 45 de mii și 70 de mii de plante la hectar, producția oscilează foarte puțin în funcție de tipul de sol, de condițiile de fertilitate și de mărimea tuberculilor folosiți la plantare, exprimată prin numărul de tulpini principale (lujeri) la unitatea de suprafață.

Adaptarea la mărimea spațiului de nutriție se face prin procese de autoreglare a plantelor realizând la un număr mai mic de tulpini principale o suprafață foliară mai mare pe tulpină, iar la o fertilizare abundentă, o durată mai scurtă a suprafeței foliare active, toate acestea în relație strânsă cu factorii de vegetație: apa, temperatura, lumina.

La cartof se apreciază că indicele optim al suprafeței foliare (LAI – Leaf Area Index) se realizează la 180 de mii – 200 de mii de tulpini principale la hectar în cazul cartofului pentru consum și de 250.000 – 300.000 – în culturile de cartof pentru sămânță, aceste limite putând fi lărgite dacă dorim ca prin desime să mărim calitatea fizică a tuberculilor obținuți. Astfel, dacă dorim tuberculi mai mari și mai aspectuoși în producția pentru consum, scădem numărul de tulpini principale la 150 de mii la hectar (15 tulpini/m<sup>2</sup>), iar dacă dorim creșterea numărului de tuberculi de sămânță din fracția mică (28 – 45 mm) vom mări densitatea în lan până la 400 de mii tulpini principale la hectar (40 tulpini/m<sup>2</sup>) (VAN DER ZAAG, 1992).

Realizarea acestor intervale optime pentru cele două scopuri principale ale producției de cartof din țara noastră, se dirijează prin îmbinarea folosirii unor tuberculi de o anumită mărime la care se cunoaște numărul de colți germinați, respectiv numărul de tulpini principale, cu numărul de cuiburi la hectar (tuberculi plantați). Cunoscând că dintr-un tubercul de mărime mijlocie (35-45 mm) rezultă, în medie, 4 – 5 tulpini principale, pentru realizarea celor 180 – 200 de mii de tulpini principale la hectar sunt necesari 45-50 de mii de tuberculi de sămânță plantați.

Pentru fracția mare de sămânță folosită la plantare (tuberculi de mărimea 45-55 mm) din care va rezulta un număr mai mare de colți din fiecare tubercul (5-6 colți) se folosesc desimi de plantare mai mici, de 35-40 mii de tuberculi la hectar (35-40 mii tuberculi la hectar x 5-6 tulpini = 180 – 200 mii tulpini principale la hectar).

În același fel se calculează desimea de plantare la cartoful pentru sămânță, în culturile semincere, mărind dirijat numărul de tuberculi plantați la 60-70 de mii la hectar pentru realizarea celor 250 - 300 de mii (400 mii) de tulpini principale la hectar, necesare de data aceasta, obținerii unui coeficient mai mare de înmulțire a cartofului de sămânță și de mărime mai mică (tuberculi mai mulți la cuib).

La culturile de cartof extratimpurii și timpurii, desimea de plantare este mai mare, de 65-75 mii de tuberculi la hectar, în condiții optime de tehnologie, deoarece într-o perioadă mai scurtă de vegetație, producția maximă se realizează prin creșterea recoltei la fiecare cuib într-un timp mai scurt, fapt ce nu se realizează când se recoltează, la maturitatea plantelor.

#### 1.7.4.3. Distanța între rânduri și metode de plantare

Distanța între rânduri la cultura cartofului este o componentă a gradului de mecanizare a culturii cartofului, îndeosebi a lucrărilor de recoltare.

În etapa actuală, mașinile de plantat cartof existente în țara noastră, sunt echipate cu secții distanțate la 70 și 75 cm între rânduri.

Aceste distanțe corespund în general, unui grad mediu de mecanizare a lucrărilor de recoltare a cartofului.

Distanțele între rânduri practicate în Europa de nord și de vest, pe soluri ușoare cu un grad de mecanizare total, sunt variabile între 80 și 90 cm. Cu aceste distanțe între rânduri se tasează mai puțin taluzul biloanelor, se calcă mai puțin rădăcinile și stolonii plantelor din biloane se formează biloane cu volum mai mare în care plantele găsesc spațiu mai mult pentru formarea și dezvoltarea cuibului. Distanța mai mare între rânduri permite folosirea tractoarelor cu pneuri mai largi și de o putere mărită care lucrează mai profund, mai complex prin agregatele care le poartă și cu o productivitate mai mare, pe o lățime de lucru mai mare.

Rezultatele cercetării din țara noastră au demonstrat că, în condițiile pedoclimatice din România mărimea producției nu este influențată până la 80 de cm între rânduri la aceeași desime, urmând ca alte criterii de natură economică, socială sau organizatorică să decidă alegerea unei anumite distanțe între rânduri. La cartof

modificarea distanței între rânduri este impusă de schimbarea setului de mașini, lucru deosebit de costisitor pentru oricare fermier. Principalele agregate de plantat cartof, folosite în țara noastră sunt:

- tractor U - 650 + mașină de plantat cartof pe 4 rânduri 4 Sa BP 70 (75);
- tractor U-650 + mașină de plantat cartof pe 4 rânduri cu buncăr de alimentare rabatabil 4 SAD -75
- tractor U-650 + mașina de plantat cartof pe 6 rânduri SaBP - 70 (75);
- tractor U-1010 DT + mașina de plantat cartof pe 6 rânduri cu buncăr rabatabil 6 SAD-75
- tractor L-445 + mașina de plantat cartof pe două rânduri MPC - 2 x 0,17 „SOLANA”.

Mașinile de plantat cartof cele mai des întâlnite în dotarea fermelor sunt, în general, de proveniență cehă, de tipurile 4 SAD sau 6 SAD cu buncăr rabatabil, echipate cu discuri de acoperire sau rarețe fabricate pentru 70 sau 75 cm între rânduri. Verificate și bine întreținute, aceste mașini de plantat productive pot planta în condiții bune de pregătire a tuberculilor de sămânță suprafețe însemnate în condiții tehnice corespunzătoare. Deși sunt dificil de transportat de la o tarla la alta în condițiile unor suprafețe fărâmițate ale agriculturii private aceste mașini rămân o variantă pentru perioada de tranziție la o agricultură performantă. Mașinile de tipul 4(6) SaBP sunt uzate și fizic și moral.

În ultimii ani au apărut mașini de plantat adaptate micilor producători, pentru tractoare cu putere mică, pe două rânduri, cu distribuție de tipul „lanț cu cupe”. Din această categorie face parte mașina de plantat cartof fabricată în țara noastră. MPC-2 „Solana”, care plantează pe două rânduri, la 70 sau 75 distanță între rânduri și care lucrează în agregat cu tractorul de 45 de CP (L-445) chiar și pe pante de 10°C.

La distanța între rânduri de 75 cm, intervalul între tuberculi pe rând, poate fi modificat de la 20 cm pentru desimi de circa 70 mii de plante la hectar până la 40 cm la desimi de 33.300 când se plantează cu tuberculi mari la limita rentabilității.

La culturile de cartof extratimpurii și timpurii, când se folosesc la plantare tuberculi încolțiți, se practică distanțe mai mici între rânduri, de 55- 60 cm. În acest caz plantarea se face manual sau semimecanizat prin deschiderea de rigole cu diferite tipuri de cultivatoare, unde tuberculii se plantează cu mâna, iar acoperirea lor se face fie cu sapa, fie cu aceleași cultivatoare modificate pentru urmele roților, la acoperire.

Când la culturile extratimpurii și timpurii se plantează cartofi încolțiți plantarea se poate face și mecanizat, folosind mașina de plantat răsaduri pe care se assemblează echipamentul de plantat cartofi încolțiți (EPC-4), caz în care distanța dintre rânduri este cea de 70 cm, iar distanța dintre tuberculi pe rând poate fi modificată între 19 și 27 cm.

#### 1.7.4.4. Norma de plantare

Cantitatea de cartof de sămânță folosită la plantare depinde de desimea de plantare și de mărimea tuberculilor de sămânță. Optimizarea normei de plantare se stabilește din combinarea celor două criterii amintite mai sus și luând în considerare unele aspecte ale rentabilității culturii, știind că din totalul costurilor cu producția circa 30-40 % reprezintă prețul cartofului de sămânță.

Relația dintre cele două elemente determinante pentru mărimea normei de plantare (desimea de plantare și mărimea tuberculilor de sămânță) se optimizează tehnic, în câmp, prin numărul optim de tulpini principale la unitatea de suprafață. Numărul optim de tulpini principale în lan nu este o valoare fixă, acesta este influențat de o serie de alți factori tehnologici ca: talia soiului, rezerva de nutrienți, aprovizionarea cu apă, scopul culturii etc.

Pentru un număr optim de tulpini principale, ținând seama de criteriile enumerate mai sus norma optimă de plantare trebuie să fie cuprinsă între 2500 și 3500 kg la hectar.

În condiții mai favorabile de cultură când cartoful se cultivă pe terenuri foarte fertile sau bine fertilizate, în condiții de irigare, când mărim deliberat desimea de plantare ca în cazul culturilor pentru sămânță și folosim la plantare fracția mare a tuberculilor calibrați (45-55 mm), norma de plantare crește până la circa 4000 kg/ha.

Tabelul 1.5.

Normele de plantare (kg/ha) în funcție de mărimea și masa medie a tuberculilor de sămânță pentru diferite desimi (după S. IANOSI – 1995)

Fracția sămânță	Necesarul de sămânță (kg/ha) în funcție de desimea de plantare																			
	63500 (21x75)	58000 (23x75)	53000 (25x75)	49400 (27x75)	44400 (30x75)	40400 (33x75)	37000 (36x75)	33300 (40x75)												
Diametrul tubercul. (mm)																				
Greutatea medie (g)																				
25-30	1270	1160	1070	990	890	810	740	670												
30-35	1710	1570	1440	1330	1200	1090	1000	900												
35-40	2350	2150	1970	1830	1646	1490	1370	1230												
40-45	3300	3020	2770	2570	2310	2100	1920	1730												
45-50	4510	4120	3780	3510	3150	2870	2630	2360												
50-55	6030	5510	5060	4690	4220	3840	3520	3160												
55-60	7810	7130	6560	6080	5460	4970	4550	4100												

În cazul unor culturi pentru consum, în condiții de neirigare și pe soluri cu o fertilitate mai scăzută fără un aport substanțial de nutrienți cantitatea de tuberculi de sămânță poate coborî sub 2500 kg/ha.

În aceste condiții vom folosi la plantare tuberculi mai mici, din prima fracție de calibrare (28-30-45 mm) care vor forma un număr mai mic de tuberculi la cuib, dar de mărime mai mare, agreați de consumatori.

În general, concomitent cu creșterea normei de plantare există o tendință de creștere a producției dar valoarea sporului de producție nu acoperă decât până la un punct costurile suplimentare cu materialul de plantat. Pe măsură ce crește masa medie a tuberculului de sămânță se reduce desimea de plantare (nr. de tuberculi la hectar) respectiv, se mărește distanța pe rând, dintre tuberculi pentru a menține norma de plantare în limite economice (JANOSI, 1995).

În tabelul 1.5 sunt prezentate determinările efectuate la ICPC Brașov, privind intervalul valorilor normei de plantare în funcție de mărimea tuberculilor de sămânță, cu o anumită masă și desimea de plantare aleasă pentru scopul producției. Din mulțimea posibilităților oferite de variabilitatea situațiilor create sunt demne de reținut valorile economice ale normei de plantare încadrate în chenar.

#### 1.7.4.5. Adâncimea de plantare

Adâncimea la care se așează tuberculul de sămânță se calculează de la nivelul orizontal al solului nivelat, situat în fața mașinii de plantat. Mașinile de plantat au posibilitatea de reglare a adâncimii de plantare a tuberculilor, element determinant pentru formarea cuibului la o anumită adâncime în funcție de mărimea tuberculului de sămânță, textura solului și modul de recoltare.

În general, adâncimea de plantare în condițiile țării noastre este cuprinsă între 4 și 8 cm de la nivelul orizontal al solului. Tuberculii de mărime mică din fracția I-a de calibrare 30 – 45 mm, precum și cei secționați se plantează mai la suprafață, la 4-6 cm, iar tuberculii din fracția a II-a de calibrare (45-55 mm) ceva mai adânc, la 6-8 cm. Pe solurile mai ușoare, cu textură nisipo-lutoasă și luto-

nisipoasă se plantează mai adânc, iar pe cele mijlocii spre grele cu o textură lutoasă sau luto-argiloasă se plantează la o adâncime mai mică. Metoda de recoltare a cartofului (mecanizată, semimecanizată) impune de asemenea o anumită adâncime de plantare, știind că la o formare mai adâncă a cuibului în sol, cu fiecare centimetru de adâncire a dislocatorului de sol la recoltare se mobilizează circa 30 de tone de pământ în plus trecut prin combină.

Iată de ce acest efort energetic suplimentar trebuie evitat, alegând cu mult discernământ adâncimea de plantare în relație cu textura solului și mărimea tuberculilor de sămânță.

Dintre cerințele unei lucrări de plantare a cartofului de calitate trebuie reținute: rândurile drepte cu jalonarea primului parcurs, paralelismul între trecerile consecutive ale mașinilor de plantat, formarea simetrică a bilonului deasupra tuberculilor de sămânță și uniformitatea de distribuție a tuberculilor pe rând.

### 1.8. Lucrările de îngrijire

#### 1.8.1. Lucrări de îngrijire în cultura ecologică a cartofului

Pentru controlul buruienilor, bolilor și dăunătorilor lucrările de îngrijire vor fi concepute și efectuate respectând cu prioritate metodele preventive.

Pentru controlul îmburuienării se au în vedere următoarele acțiuni:

- încadrarea cartofului în asolamente cu rotații lungi care să cuprindă și leguminoase furajere perene;
- efectuarea arăturii la 28-30 cm, numai toamna, cu îngroparea în adâncime a gunoiului de grajd compostat, a compostului, a resturilor vegetale și a semințelor de buruieni;
- aplicarea gunoiului de grajd numai compostat, pentru că astfel semințele de buruieni își pierd germinația;
- pregătirea terenului pentru plantare după zvântarea solului și încălzirea vremii pentru a aștepta încolțirea semințelor de buruieni

sau chiar răsărirea lor, moment în care devin foarte sensibile, putând fi distruse în proporție foarte mare.

De la încheierea lucrărilor de plantare până la răsărirea cartofului intervalul este, de regulă, de peste 30 de zile, uneori depășind 40 de zile, în funcție de evoluția temperaturilor și a precipitațiilor din această perioadă, precum și de gradul de pornire a colților pe tuberculii de sămânță. În acest interval se distruge buruienile și crusta care se poate forma, se refac biloanele la dimensiunile corespunzătoare pentru o bună acoperire a organelor subterane ale cartofului și se previne îmburuienarea culturii. Lucrările agricole se efectuează la timp cu mașini și unelte specifice, adecvate culturii cartofului și reglate corespunzător pentru a realiza o calitate superioară a lucrărilor.

Trecerile prin cultură cu ocazia lucrărilor specifice acestei perioade se vor efectua cu evitarea tasării excesive a solului, călcarea taluzului biloanelor sau dislocării tuberculilor din biloane.

Rebilonarea sau refacerea biloanelor este prima lucrare care se efectuează după plantarea cartofului. Aceasta se face diferențiat după textura solului și gradul de îmburuienare a culturii, urmărind concomitent formarea definitivă a biloanelor și combaterea buruienilor în curs de răsărire, moment în care acestea sunt cele mai sensibile.

În principal, în această perioadă se întâlnesc două situații. În primul caz când ne așteptăm să avem un grad mare de îmburuienare cu o compoziție floristică dominată de buruieni anuale dicotiledonate și monocotiledonate vom aștepta 10 – 15 zile până încep să apară buruienile în masă, în faza de cotiledoane până la faza de o pereche de frunze.

În acest moment intervenim mecanic cu o prașilă cu rebilonare, cu cultivatorul echipat cu cuțițe săgeată și rarițe. Este de dorit ca momentul acestei lucrări să corespundă cu o umiditate optimă a solului care să permită formarea unor biloane mari, afânate, cu sol reavăn și pământ mărunțit în bilon. Mai corect, se procedează ai domă tehnologiei din țările dezvoltate din punct de vedere economic, unde fermierii dispun de freze și modelatoare de bilon care efectuează

mărunțirea solului pe conturul biloanelor și printre rânduri dând forma și mărimea optimă și definitivă bilonului.

De regulă, după acoperirea rândurilor la mașina de plantat cu discuri, rămâne suficient pământ pentru a forma un bilon mare la distanța de 75 cm între rânduri.

După această lucrare, care dacă întrunește cel puțin două condiții din cele enunțate mai sus – sol reavăn la umiditate optimă și buruieni în curs de răsărire sau în faza cotiledonală – cultura de cartof este pregătită pentru lucrarea de combatere mecanică a buruienilor prin grăpare și rebilonare ca lucrare principală de întreținere.

În cel de-al doilea caz, întâlnit frecvent în care terenul pe care cultivăm cartof este mai puțin îmburuienat are o textură nisipo-lutoasă sau luto-nisipoasă și se încălzește ușor, putem rebilona la câteva zile după plantare, formând un bilon mare, definitiv, așteptând ca solul să se așeze, urmând ca în perioada dinaintea răsării cartofului cu câteva zile să efectuăm grăparea și rebilonarea, sau în cazul în care încep să apară buruieni putem repeta rebilonarea.

În concluzie, plantarea cu bilon mic și ridicarea lui treptată prin una-două rebilonări concomitent cu momentul răsării buruienilor (rebilonările dintre plantare și răsărire să fie intercalate cu treceri cu grapă plasă, care "periază" buruienile și de pe coama bilonului, precum și prașile și rebilonări după răsărirea cartofului, tot la momente bine alese, când buruienile pot fi distruse relativ ușor) sunt mijloacele cele mai eficiente de combatere a buruienilor.

#### 1.8.1.1 Combaterea bolilor și a dăunătorilor la cultura ecologică a cartofului. Măsuri cu caracter general.

Principalele boli care apar în culturile de cartof în țara noastră sunt mana cartofului (*Phytophthora infestans*) și alternarioza (*Alternaria porii f. sp. solani*), iar principalii dăunători, gândacul din Colorado (*Leptinotarsa decemlineata*) și afidele în culturile pentru sămânță (*Myzus sp.*, *Aphis sp.*, *Macrosiphon sp.* etc.). Celelalte boli ale cartofului se combat selectiv în diferite etape ale proceselor tehnologice de păstrare, sortare etc. și nu le tratăm la acest capitol deoarece nu produc epidemii.

La fel, vom trata unii dăunători care nu constituie o preocupare cotidiană în culturile de cartof pentru consum din țara noastră (nematozii cu chiști din genul *Globodera*, viermii sârmă, cărăbușul de mai etc.).

Prin tratamentele de combatere efectuate îndeosebi contra manei și a gândacului din Colorado asigurăm integritatea foliajului și capacitatea sa fotosintetică.

Pentru combaterea manei și a gândacului din Colorado se stabilește o strategie și se întocmesc programe alternative de combatere.

De regulă, primele tratamente se fac la avertizare, momente care se stabilesc după metode științifice la stațiile de prognoză și avertizarea din fiecare județ și se transmit prin buletinul de avertizare. Aceste avertizări coincid cu etapa cea mai sensibilă din biologia agentului de combatere în care acesta trebuie controlat pentru a-i reduce multiplicarea.

Pentru combaterea gândacului din Colorado se au în vedere următoarele :

- respectarea rotației și încadrarea cartofului în asolamente la intervale mari de timp pe aceeași solă;

- distanțarea solilor consecutive cu cartof pentru realizarea dispersiei spațiale dintre locurile de iernare a adulților și viitoarele culturi. Distanțele mari reduc populația de adulți și ca urmare și coeficientul de proliferare;

- adunatul manual al larvelor și adulților cât mai timpuriu;

- folosirea unor metode mecanice strâns larve de gândac de Colorado, (existente deja în străinătate), care prin scuturarea plantelor produc colectarea acestora în recipiente;

- prăfuirea cu pudră de rocă pe frunze pentru creșterea conținutului de siliciu în frunze;

- utilizarea unor extracte naturale din plante cunoscute ca eficiente pentru efectul lor insecticid (piretrul și rotenona);

- incinerarea larvelor și adulților într-un vas, iar cu cenușa obținută se prepară o soluție cu care se stropesc plantele;

- tratamente cu preparate bacteriene pe bază de *Bacillus thuringiensis* cum sunt Bitoxibacilin sau Novodor, prin stropiri pe frunze;

- folosirea metodelor de combatere ecologică prin utilizarea ciupercii *Beauveria bassiana* care parazitează larvele și adulții gândacului din Colorado. Se folosește produsul biologic Beauverin.

Pentru combaterea viermilor sârmă (larvele gândacilor pocnitori) se folosește cu rezultate bune maceratul filtrat din turte de ricin (20g/l) sau efectuând o arătura de vară și aerisind puternic solul prin prașile, precum și evitând în asolament culturi consecutive de cereale păioase și lucernă sau trifoi urmate de cartof.

Pentru combaterea manei cartofului se practică măsuri preventive și curative. Dintre măsurile preventive, pe lângă cele generale referitoare la rotații și asolamente se procedează la sortarea riguroasă a tuberculilor mănăți aceștia fiind sursa cea mai sigură de infecție în câmp.

Preîncolțirea tuberculilor de sămânță înainte de plantare, asigură un avans în vegetație sau tratamentul tuberculilor cu soluție de urzică macerată două săptămâni, ambele ducând la o dezvoltare mai rapidă a plantelor și la o relativă rezistență de vârstă a foliolelor la infecție, pe lângă avansul în vegetație hotărâtor uneori în formarea producției.

Măsurile curative se referă la tratamente fitosanitare folosind produse naturale sau acceptate în sistemul de agricultură ecologică. Dintre ultimele se folosește frecvent zeama bordelează preparată din sulfat de cupru (piatră vânăță) cu var stins în proporție de 1:1 în concentrație de 1%, în doză de 2 kg/ha sau oxiclorura de cupru 0,8 kg/ha. Produsele naturale ca pudră de rocă, pudră de alge sau extracte de plante de urzică (macerat două săptămâni și folosit 10-15%), extract de compost obținut din gunoi de cal cu rumeguș de lemn, strecurat-diluat, deși sunt cunoscute nu dau rezultate foarte bune în fiecare an. Cele mai des folosite în perioadele ploioase sunt tratamentele cu substanțe naturale pe bază



de cupru, ori infuzia de coji de ceapă sau usturoi începând cu perioada când frunzele încep să acopere solul.

Masurile speciale de control a bolilor, dăunătorilor și buruienilor specifice culturii ecologice a cartofului sunt prezentate detaliat în capitolul 4: „**Protecția cartofului împotriva bolilor dăunătorilor și buruienilor**”

### 1.8.1.2. Irigarea cartofului

Cartoful este o cultură foarte pretențioasă față de regimul de apă din sol. Pentru o acumulare continuă cartoful are nevoie de o **umiditate în sol moderată și permanentă**, în tot timpul vegetației. După IANOȘI S. (1998) pentru a realiza o tonă de tuberculi, cartoful are nevoie în medie de 12-17 mm de apă, motiv pentru care consumul total de apă al unui hectar de cartof se cifrează la 6500 – 7500 mc (650 – 750 mm) apă, care în țara noastră nu se poate asigura în totalitate nici într-o zonă și nici într-un ritm continuu din precipitațiile căzute în perioada de vegetație. De aceea, pentru a depăși capacitatea medie de producție a soiurilor și nivelul producțiilor care se obțin frecvent în ultimii ani, irigarea este o măsură necesară. Numărul de udări de diferențiază în funcție de zona de cultură astfel: 8 – 10 udări în zona de câmpie, 5 – 6 udări în zona colinară și 3-4 udări în zonele mai umede din depresiunile intramontane. Normele de udare sunt, în general, mai mici decât la alte plante de cultură, de circa 350 – 450 mc de apă la hectar.

Pentru aplicarea udărilor se folosește instalația de irigare IIA sau IAT – 300 echipate cu aspersoare ASJ – IM în schema de udare 18 x 18 m. Aripa de udare se dispune paralel cu rândul de cartofi pentru a nu stânjeni lucrările de îngrijire, iar norma de udare (350–450 mc/ha) se va realiza într-un timp de staționare de cca 3 – 4 ore, asigurând o umiditate moderată și permanentă pe adâncimea de 40 – 60 cm, la 60 – 70 % din intervalul umidității active (I.U.A.).

În perioada de acumulare intensă a producției, foliajul trebuie menținut activ o perioadă de timp cât mai lungă.

Producția finală este determinată de rata zilnică de acumulare și de numărul de zile cu activitate fotosintetică intensă.

În perioada de acumulare intensă a producției rata zilnică de acumulare poate fi cuprinsă între 800 și 1200 kg/ha în condiții favorabile de nutriție, asociate cu un regim optim de apă în sol.

În lipsa acestor condiții pe fondul unor temperaturi ridicate, deficit de apă în sol, foliaj deteriorat sau îmbătrânit, rata acumulării producției scade la valori cuprinse între 200 – 300 kg/ha până la încetinirea aproape totală, spre maturizarea fiziologică a plantelor.

## 1.9. Recoltarea cartofului

### 1.9.1. Recoltarea cartofului pentru diferite perioade de consum

Momentul recoltării cartofului se stabilește în funcție de scopul culturii.

Cartoful **pentru consumul extratimpuriu** se recoltează începând din luna mai, atunci când greutatea tuberculilor nou formați a depășit 30 de grame. Recoltarea se face eșalonat pe măsura livrărilor, evitându-se exfolierea epidermei și vătămările la care tuberculii tineri și turgescenți sunt foarte sensibili. Metoda de recoltare este manuală, prin smulgerea tufelor, urmată de adunatul cartofilor, solurile nisipoase pe care se cultivă cartoful extratimpuriu, fiind pretabile la recoltarea manuală.

**Pentru consumul de vară**, recoltarea se face pe măsura necesităților, fie manual, fie semimecanizat folosind mașinile de scos cartof cu bandă transportoare, după care adunatul pe categorii se face manual. De regulă, cartoful recoltat pentru consumul de vară se trece pe la un centru de preluare (sau de GROSS) unde se sortează și se calibrează în vederea livrării spre consumatori. Deoarece și în acest caz periderma tuberculului nu este suberificată, vătămările și exfolierile sunt frecvente, fapt ce impune o livrare rapidă și sistematică.

**Recoltarea cartofului pentru sămânță și a culturilor pentru consum puternic atacate de mană** se face prematur, înainte de maturizarea fiziologică a plantelor.

În condițiile unui atac puternic de mană, când din motive climatice sau financiare, cultivatorii nu mai pot stăpâni epidemia

se procedează la întreruperea prematură a vegetației pentru a preveni infecția tuberculilor cu spori datorită precipitațiilor ulterioare și a pierderilor mult mai mari cauzate de mană în timpul păstrării.

Întreruperea vegetației la culturile de cartof pentru sămânță este o măsură tehnologică clasică și se efectuează anual și sistematic la categoriile biologice superioare Prebază și Bază, cel mai târziu după 10 zile de la zborul maxim al afidelor vectoare de virusuri, prin buletine de avertizare emise de ICDCSZ Brașov, în urma stabilirii curbei de zbor maxim a afidelor pentru fiecare zonă închisă în producerea și înmulțirea cartofului de sămânță.

Întreruperea vegetației la cartoful de sămânță are scopul de a împiedica migrarea virusurilor din posibilele infecții primare pe frunze spre tuberculii de sămânță și transmiterea în acest fel a virozelor de la un an la altul.

În ambele situații se procedează la întreruperea vegetației pe cale mecanică cu mașinile MTV - 4, iar la culturile semincere, întreruperea mecanică a vegetației este urmată de tratament termic. Procedul termic presupune utilizarea unei instalații cu flacără pe bază de combustibil inflamabil (butan, motorină), amplasată după tractor, care prin flacăra îndreptată asupra plantelor, asemănătoare jetului provenit de la duzele de stropit, produce explozia celulelor ca urmare a dilatării bruște a apei din celule. Astfel plantele se ofilesc rapid și se usucă. Cu acest procedeu se combat și buruienile rămase în cultură, inclusiv semințele lor, care își pierd germinația la temperatura declanșată de flacără.

**Recoltarea cartofului pentru consumul de toamnă sau industrializare** se pregătește începând cu momentul când 2/3 din vreji sunt uscați, prin distrugerea lor cu mașinile de tocat vreji MTV-4 și a buruienilor prezente în culturi. Distrugerea vrejilor are scopul creerii unor condiții tehnice pentru desfășurarea în ritm continuu a operațiunilor de recoltare propriu-zisă și se efectuează cu 2-3 săptămâni înainte de recoltare în vederea suberificării peridermei. Sola pentru recoltarea mecanizată se pregătește prin recoltarea prealabilă a capetelor pe o porțiune de 15-18 m pentru întoarcerea agregatelor. La culturile semincere se elimină și o

porțiune din rândurile marginale, care, de regulă, au un procent mai ridicat de infecții virotice.

Recoltarea cartofului este o secvență tehnologică de maximă importanță și foarte costisitoare în timpul căreia datorită nerespectării cerințelor tehnologice se pot înregistra pierderi mari de producție.

Pierderile sunt minime dacă lucrarea se efectuează la momentul optim și în condiții climatice corespunzătoare cu mașini și utilaje reglate și întreținute corespunzător.

Operațiunile de recoltare se încep când suberificarea completă a tuberculilor asigură o suficientă rezistență a cojii la vătămatori mecanice (frecată cu degetul prin apăsare și împingere nu se exfoliază).

Durata optimă a perioadei de recoltare este de cca. 15-20 de zile și în cazul cartofului pentru consum de toamnă - iarnă, perioada optimă se încadrează frecvent între 20 august și 20 septembrie, în funcție de zona de cultură, perioada de vegetație a soiurilor și mersul vremii.

O condiție importantă în realizarea unei recoltări de bună calitate este temperatura din sol în momentul recoltării, alături de o umiditate optimă care permite separarea ușoară a pământului de tuberculi în procesul de recoltare. La temperaturi de peste 12°C în sol, pe vreme frumoasă, suberul devine mai elastic, fapt ce conduce la reducerea substanțială a vătămărilor la tuberculi cu consecințe directe asupra calității producției și a proceselor de păstrare.

Pentru ca recoltarea să se desfășoare în ritm rapid în zile calde și însorite din toamnă, întreaga succesiune a operațiilor de recoltare (dislocatul și separarea tuberculilor de pământ, adunatul, transportul și sortarea producției) trebuie sincronizate într-un flux, folosind, de regulă, partea a doua a zilei, până la lăsarea serii, când temperaturile în sol sunt mai favorabile elasticității suberului decât în primele ore ale dimineții.

Nu se recoltează pe vreme ploioasă și nici nu se lasă tuberculii pe sol în cazul în care au fost dislocați și separați de mașinile cu bandă separatoare în vederea adunatului lor manual.

Înverzirea și deshidratarea tuberculilor rămași în câmp depreciază calitatea, gustul și aspectul comercial al producției. În timpul manipulării lor cu sacii, cu lăzile sau pe benzile transportoare ale sortatoarelor tuberculii trebuie protejați împotriva vătămărilor prin evitarea căderilor de la o înălțime mai mare de 30-40 cm, în acest sens unele combine au în buncăr amortizoare formate din curele elastice, iar benzile transportoare de la depozite sunt culisante și cu cap orientabil.

### 1.9.2. Metode de recoltare

Recoltarea cartofului în condițiile actuale din țara noastră se face în trei feluri: manual, semimecanizat și mecanizat.

- **manual** (cu furca sau sapa) pe suprafețe mici în zona nemecanizabilă, pe pante sau în grădini mici;

- **semimecanizat**, folosind mașina de scos cartof pe un rând cu rozetă aruncătoare (MSC-1), sau cu rotoare excentrice (MSCRE-1) ultima prevăzută cu furci care dislocă și împrăștie tuberculii pe o bandă cu lățimea de 1,0 – 1,5 m, după care adunatul în saci sau alte ambalaje se face manual.

Recoltarea semimecanizată pe un rând cu mașinile MSC-1 sau MSCRE-1 trebuie să evite tăierea tuberculilor, vătămarea și acoperirea lor cu pământ prin reglarea corectă a adâncimii de lucru și a turației scăzute a rotorului. Fiecare rând scos de aceste mașini se adună înaintea scoaterii rândurilor următoare și presupune folosirea unui număr mare de muncitori pentru adunatul cartofilor.

Pe suprafețele mai mari și plane, pe soluri cu textură luto-argiloasă și lutoasă, recoltarea semimecanizată se face frecvent cu mașinile de scos cartof pe două rânduri, cu transportoare scuturătoare (MSC-2) care au o productivitate mult mai mare prin cele două rânduri recoltate concomitent și prin posibilitatea de a lăsa tuberculii în urmă evitând staționările pentru adunatul concomitent cu dislocarea;

- **mecanizat**, cu combinele de diferite proveniențe pe terenuri netasate, cu o textură lutoasă sau luto-nisipoasă și cu un conținut de argilă până la 25 %, fără resturi vegetale sau piatră provenită din subsol.

Operațiunile efectuate de combinele de recoltat încep cu dislocarea pământului cu cartof și sunt duse până la separarea pământului și a resturilor vegetale, concomitent cu încărcarea direct în remorca de transport, staționar din buncărul combinei sau din mers, în remorca tractată paralel cu combina. Pentru acest mod de recoltare se eliberează capetele parcelelor pe porțiuni de cca 15 m pentru întoarceri și câte 6-8 rânduri laterale pentru accesul remorcilor de transport. De la recoltare, cartoful se transportă direct la centrele de prelucrare, la depozitele pentru păstrare sau la fabricile prelucrătoare.

Sortarea și calibrarea producției se face după destinație:

- pe două categorii pentru cartoful de consum: sub și peste 40 mm (cartof substas folosit în furajarea animalelor și cartof de consum);

- pe două categorii pentru cartoful de sămânță, pe cele două fracții de calibrare (30-45 mm și 45-55 mm);

- pe o categorie (cei întregi și sănătoși) pentru prelucrare industrializată din soiuri și culturi speciale pentru acest scop.

La o tehnologie obișnuită, respectând toate cerințele cartofului pentru factorii de vegetație se pot obține producții la potențialul mediu al soiurilor actuale de 40-50 t/ha.

Potențialul biologic al cartofului depășește 100 t/ha, ceea ce însemnează că mai rămân resurse suficiente de exploatat în cultura acestei plante.

## 1.10. Păstrarea și depozitarea cartofului

### 1.10.1. Pierderile prin păstrarea cartofului

Conținutul ridicat în apă al tuberculului și durata mare de păstrare de până la 9 luni constituie primele dificultăți care trebuie depășite în procesul de păstrare al cartofului. Continuarea unor procese fiziologice în tubercul și după recoltare, cu degajare de energie sau de apă, alături de mediul deosebit de propice pentru dezvoltarea unor agenți patogeni favorizați de conținutul ridicat de glucide (amidon) din tubercul într-un mediu umed, sunt o altă componentă a dificultății păstrării cartofului.

Pierderile în condiții normale de păstrare sunt de 7-12 %, iar în condiții necorespunzătoare se ridică la 20-25 % sau chiar mai mult. În depozitele moderne, cu controlul factorilor de păstrare, pierderile se reduc la minim, fiind de 7 - 8 %.

### 1.10.2. Procesele fiziologice din tubercul în timpul păstrării

În timpul păstrării cartofului în tuberculi au loc o serie de procese fiziologice cum sunt transpirația, respirația, încolțirea sau infecțiile micotice și bacteriene. Cu cât intensitatea acestor procese este mai redusă cu atât pierderile în masa de cartof în timpul păstrării sunt mai mici.

**Transpirația** determină pierderea unor cantități însemnate de apă care sunt proporționale cu creșterea temperaturii și cu scăderea umidității relative a aerului, intensitatea transpirației și evapotranspirația apei determinând mărimea pierderilor. Pierderea apei din tuberculi conduce la pierderea turgescenței și veștejirea lor, la intensificarea proceselor de dezasimilație la pierderea de amidon și creșterea conținutului în glucide cu moleculă mai simplă (dizaharide, monozaharide) care determină pornirea în vegetație a colților.

**Respirația** este un alt proces fiziologic prin care se pierd însemnate cantități de materie organică pe baza consumului de amidon acumulat în tubercul. Intensitatea respirației depinde de temperatură și de prezența oxigenului. Menținerea în spațiul de păstrare a unei temperaturi de 2-4°C și a unui conținut normal de oxigen determină un consum minim de substanțe de rezervă.

**Încolțirea** tuberculilor în timpul păstrării este un proces fiziologic nedorit care determină pierderi în greutate, alterarea calităților și dificultăți la manipularea acestora.

În prima perioadă de timp după recoltare, tuberculii se găesc într-un proces fiziologic de repaus vegetativ. Acest proces este dependent în primul rând de soi și de condițiile de vegetație. În mod normal, repausul fiziologic durează două-trei luni. Dirijarea incorectă a temperaturilor de păstrare poate determina scurtarea repausului vegetativ și încolțirea tuberculilor.

**Bolile de putrezire a tuberculilor sunt cauza celor mai mari pierderi în timpul păstrării.**

În timpul păstrării, îndeosebi în condiții necorespunzătoare au loc pierderi însemnate datorită bolilor existente pe tuberculi, cum sunt: mana, putregaiul umed sau putregaiul uscat. Temperaturile mai ridicate asociate cu o umiditate relativă a aerului peste 90 % pot favoriza atacul acestor boli, determinând pierderi de până la 25-30 %.

Sortarea atentă a producției sosite din câmp înainte de depozitare și evitarea vătămarilor mecanice limitează evoluția bolilor de putrezire în timpul păstrării.

### 1.10.3. Factorii de păstrare

Factorii care condiționează păstrarea sunt temperatura, umiditatea relativă a aerului, compoziția acestuia, lumina și particularitățile genetice ale soiurilor privind durata repausului vegetativ.

**Temperatura** este factorul principal care determină intensitatea proceselor fiziologice din tuberculul de cartof. Temperatura optimă de păstrare diferă după destinația cartofului pus la păstrare astfel:

- 3- 5°C pentru cartoful de consum;
- 2 - 4°C pentru cartoful de sămânță;
- 7- 8°C pentru cartoful destinat prelucrării industriale sub formă de amidon, spirt etc;
- 8 - 10°C pentru cartoful destinat pentru prelucrarea sub formă de preparate sau semipreparate (chips, pommes frites, extrudate).

Ieșirea din parametrii acestor valori creează situații improprii folosirii în continuare a tuberculilor pentru destinația inițială sau influențe negative cu consecințe grave asupra păstrării în continuare.

Astfel, creșterea temperaturilor peste 5°C la cartoful pentru consum, intensifică procesele fiziologice, provoacă încolțirea și conduce la pierderi însemnate, iar coborârea temperaturilor sub 2°C la cartoful pentru sămânță creează riscul înghețului la scăderea bruscă a temperaturilor în unele perioade ale iernii. De aceea

temperatura la locul de depozitare a cartofului este principalul indiciu al modului de păstrare. Până la stabilizarea temperaturii în masa de cartof depozitată controlul acesteia trebuie efectuat des și reglat la parametri ceruți de destinația cartofului pus la păstrare.

**Umiditatea relativă a aerului** contribuie la prevenirea transpirației exagerate, a vestejirii tuberculilor precum și la limitarea pierderilor. Umiditatea relativă a aerului în spațiile de păstrare trebuie menținută la 85-90%, când pierderile sunt minime. O umiditate prea ridicată favorizează dezvoltarea bolilor de putrezire a cartofului. Reglarea umidității se realizează fie cu ajutorul ventilatoarelor introducând aer mai cald și uscat de afară când aceasta are o valoare prea mare, fie prin stropirea pardoselilor sau prin așezarea unor vase cu apă în interiorul locurilor de păstrare, când aerul este prea uscat. La o umiditate prea mare, când se formează condens, cea mai bună metodă este recircularea aerului din interior.

Controlul umidității relative a aerului din locurile de păstrare se face cu higrometrul sau cu psihrometrul.

**Compoziția aerului** din locurile de păstrare trebuie să fie apropiată de cea a aerului atmosferic cu 20 – 21 % oxigen și 0,03 % dioxid de carbon. Aerisirea spațiului de depozitare este necesară pentru asigurarea la parametrii normali a procesului de respirație. În condiții de aerisire necorespunzătoare prin schimbarea raportului între oxigen și dioxid de carbon, acumularea acestuia din urmă favorizează procesele de respirație anaerobă cu influențe majore asupra aspectului interior (înnegrirea pulpei) și a calității cartofului de consum. Menținerea ridicată a procentului de oxigen se face în prima etapă de depozitare printr-o ventilație mai activă știind că în această perioadă și temperaturile în masa de cartof sunt mai ridicate, fapt ce favorizează o respirație mai intensă cu acumulări de dioxid de carbon.

**Lumina** favorizează acumularea de solanină sub peridermă depreciind calitatea și gustul cartofului pentru consum. La cartofii pentru sămânță o ușoară clorofilizare a lor după recoltare prin expunerea la lumină 2 – 3 zile, determină prelungirea repausului

vegetativ, iar o lumină difuză în ultima perioadă de păstrare favorizează formarea unor colți scurți și viguroși.

#### 1.10.4. Spații de depozitare și metode de păstrare

Spațiile de depozitare pot fi permanente (depozite frigorifice, depozite cu ventilație mecanică, pivnițe, beciuri) sau temporare (silozuri de pământ, macrosilozuri).

##### 1.10.4.1. Spațiile de depozitare temporară

Sunt din ce în ce mai puțin folosite ca urmare a dificultăților de control și de dirijare a factorilor de păstrare.

Aceste spații temporare sunt, în general, de conjunctură, cultivatorii de cartof profesioniști, își construiesc spații permanente.

**Silozurile îngropate** (fig. 1.3) sunt improvizații simple din pământ, amplasate pe locuri mai ridicate, cu apa freatică la o adâncime mai mare (1,5 m) întâlnite în zonele mai reci, cu ierni aspre și mai lungi. Se mai numesc și tranșee sau șanțuri și se realizează prin săparea unui șanț de 65-75 cm adâncime și 70-90 cm lățime, cu o lungime variabilă, de regulă 7-10 m.

Silozurile îngropate sau șanțurile se așează în baterii de câte 4-5, cu căi de acces printre tot al doilea interval în vederea umplerii direct din remorcă.

Pământul rezultat din săpătură se va folosi pentru acoperirea cartofilor. Pe fundul acestui tip de siloz nu se pune nimic, urmând ca după umplere să se acopere cu un strat de paie uscate de 40-50 cm grosime, apoi cu pământ.

În primele săptămâni se pune pământ numai peste paiele de pe părțile laterale ale silozului, lăsându-l liber la coamă până la venirea frigului și scăderea accentuată a temperaturii. Prin coama liberă, silozul se aerisește și se răcește în masa de tuberculi urmând ca în zilele ploioase să fie protejat temporar cu materiale impermeabile care după trecerea ploilor se îndepărtează. Când temperatura din siloz scade la valoarea de păstrare se acoperă întreg silozul cu un strat de pământ inclusiv la coamă. Două sunt cerințele esențiale pentru păstrarea foarte bună peste iarnă: prima

este ca silozul pe fund și părțile laterale să fie uscat la umplerea cu cartof, iar a doua, ca stratul de paie care reprezintă de fapt, stratul termoizolator să fie suficient de gros pentru a feri tuberculii de îngheț la suprafață (fig. 1.3.).

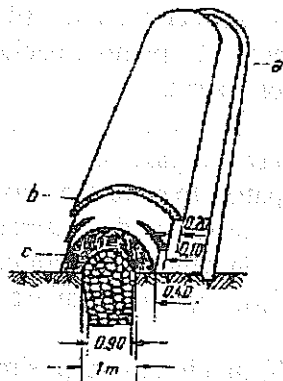


Fig. 1.3. Siloz îngropat

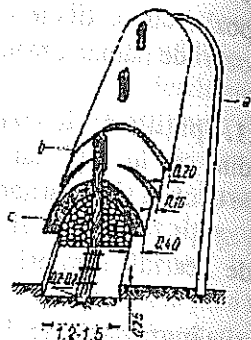


Fig. 1.4. Siloz cu aerisire

- a – canal pentru scurgerea apei
- b – pământ
- c – paie

**Silozurile cu aerisire** (fig. 1.4.) sunt practicate în regiunile unde iernile nu sunt prea aspre. Adâncimea lor este la un rând de cazma (20-30 cm) sub care se trasează un canal adânc și lat de 20-25 cm, acoperit cu grătare de lemn sau șipci pentru accesul aerului prin partea inferioară. Din loc în loc (tot la 2-3 m), în legătură cu canalul acoperit cu șipci se amplasează coșurile de aerisire verticale, confecționate din scânduri perforate de așa manieră, încât să iasă afară peste înălțimea silozului cu 30-40 cm.

Lățimea stratului de cartof la bază va fi de 120 – 150 m, înălțimea de 75-100 cm, cu lungimea variabilă.

Șanțul longitudinal de aerisire va fi mai lung decât lungimea silozului la unul din capete care se va astupa numai la venirea frigului.

Pe fundul silozului se pune un strat de paie uscate, gros de 15-20 cm peste care se așează cartofii uscați într-o formă de prismă cu două taluze. Peste cartofi se mai pune un strat de paie

gros de această dată, de 40-50 cm și un strat de pământ subțire pe trei sferturi din lățimea taluzului, coama rămânând acoperită numai cu paie până la scăderea temperaturii în masa de cartof la valoarea dorită, urmând ca la venirea înghețurilor, pământul de acoperire să ajungă la 30-40 cm. De jur împrejurul silozurilor se sapă canale superficiale cu o pantă ușoară pentru scurgerea apei din precipitații sau rezultate din topirea zăpezilor.

Reglarea temperaturii în masa de cartof se face prin astuparea coșurilor de aerisire și a canalului longitudinal cu paie, resturi vegetale, cărpe.

Odată cu umplerea silozurilor se așează și tuburile pentru termometrele de control formate din șipci de scândură, care servesc la introducerea termometrelor până la masa de cartof din interiorul silozului. La fiecare siloz se prevăd trei locuri pentru controlul temperaturilor: la fiecare capăt și la mijloc, dispuse pe ambele laturi.

**Macrosilozurile** sunt silozuri de suprafață de mare capacitate (300-1000 t) acoperite cu baloți de paie și folie de polietilenă și dotate cu ventilație mecanică. Macrosilozurile s-au practicat în trecut în Anglia și Germania, dar s-au făcut încercări și la noi în zona de sud a țării (MUREȘAN și colab., 1982) în unitățile care cultivau suprafețe mari de cartof. Avantajele acestui sistem de păstrare centralizat constau în posibilitatea ventilației, mecanizarea lucrărilor de umplere și golire, un consum mai redus de muncă manuală și materiale pe tone de tuberculi.

Macrosilozurile se pot construi la suprafața solului sau se pot amenaja în diferite spații ca șoproane, magazii, grajduri vechi dezafectate, cele din spațiile acoperite vor fi folosite în zonele cu precipitații mai abundente. După mărimea lor, macrosilozurile sunt prevăzute cu unul, două sau patru canale de ventilație, care la nevoie pot comunica între ele. Stratul izolator sunt paie, sub formă de baloți așezate pe două nivele, cu folie de polietilenă între cele două straturi de baloți.

Așezarea foliei și a baloților de paie se face de așa manieră încât să permită ieșirea aerului cald din masa de cartof pe la îmbinarea foliilor sau pe la coamă, sub presiunea aerului de la

este ca silozul pe fund și părțile laterale să fie uscat la umplerea cu cartof, iar a doua, ca stratul de paie care reprezintă de fapt, stratul termoizolator să fie suficient de gros pentru a feri tuberculii de îngheț la suprafață (fig. 1.3.).

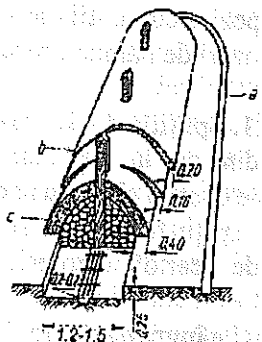
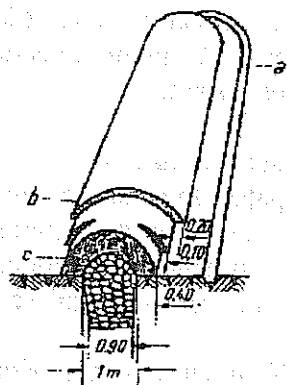


Fig. 1.3. Siloz îngropat

Fig. 1.4. Siloz cu aerisire

- a – canal pentru scurgerea apei
- b – pământ
- c – paie

**Silozurile cu aerisire** (fig. 1.4.) sunt practicate în regiunile unde iernile nu sunt prea aspre. Adâncimea lor este la un rând de cazma (20-30 cm) sub care se trasează un canal adânc și lat de 20-25 cm, acoperit cu grătare de lemn sau șipci pentru accesul aerului prin partea inferioară. Din loc în loc (tot la 2-3 m), în legătură cu canalul acoperit cu șipci se amplasează coșurile de aerisire verticale, confecționate din scânduri perforate de așa manieră, încât să iasă afară peste înălțimea silozului cu 30-40 cm.

Lățimea stratului de cartof la bază va fi de 120 – 150 m, înălțimea de 75-100 cm, cu lungimea variabilă.

Șanțul longitudinal de aerisire va fi mai lung decât lungimea silozului la unul din capete care se va astupa numai la venirea frigului.

Pe fundul silozului se pune un strat de paie uscate, gros de 15-20 cm peste care se așează cartofii uscați într-o formă de prismă cu două taluze. Peste cartofi se mai pune un strat de paie

gros de această dată, de 40-50 cm și un strat de pământ subțire pe trei sferturi din lățimea taluzului, coama rămânând acoperită numai cu paie până la scăderea temperaturii în masa de cartof la valoarea dorită, urmând ca la venirea înghețurilor, pământul de acoperire să ajungă la 30-40 cm. De jur împrejurul silozurilor se sapă canale superficiale cu o pantă ușoară pentru scurgerea apei din precipitații sau rezultate din topirea zăpezilor.

Reglarea temperaturii în masa de cartof se face prin astuparea coșurilor de aerisire și a canalului longitudinal cu paie, resturi vegetale, cârpe.

Odată cu umplerea silozurilor se așează și tuburile pentru termometrele de control formate din șipci de scândură, care servesc la introducerea termometrelor până la masa de cartof din interiorul silozului. La fiecare siloz se prevăd trei locuri pentru controlul temperaturilor: la fiecare capăt și la mijloc, dispuse pe ambele laturi.

**Macrosilozurile** sunt silozuri de suprafață de mare capacitate (300-1000 t) acoperite cu baloți de paie și folie de polietilenă și dotate cu ventilație mecanică. Macrosilozurile s-au practicat în trecut în Anglia și Germania, dar s-au făcut încercări și la noi în zona de sud a țării (MUREȘAN și colab., 1982) în unitățile care cultivau suprafețe mari de cartof. Avantajele acestui sistem de păstrare centralizat constau în posibilitatea ventilației, mecanizarea lucrărilor de umplere și golire, un consum mai redus de muncă manuală și materiale pe tone de tuberculi.

Macrosilozurile se pot construi la suprafața solului sau se pot amenaja în diferite spații ca șoproane, magazii, grajduri vechi dezafectate, cele din spațiile acoperite vor fi folosite în zonele cu precipitații mai abundente. După mărimea lor, macrosilozurile sunt prevăzute cu unul, două sau patru canale de ventilație, care la nevoie pot comunica între ele. Stratul izolator sunt paie, sub formă de baloți așezate pe două nivele, cu folie de polietilenă între cele două straturi de baloți.

Așezarea foliei și a baloților de paie se face de așa manieră încât să permită ieșirea aerului cald din masa de cartof pe la îmbinarea foliilor sau pe la coama, sub presiunea aerului de la

ventilatoarele așezate la capătul canalului de ventilație. Controlul temperaturilor se face cu termometre sondă la diferite înălțimi în vracul de cartof, iar păstrarea se urmărește prin sondaje periodice, focarele de încingere necesitând intervenții imediate.

#### 1.10.4.2. Spațiile de depozitare permanente.

Sunt folosite la păstrarea cartofului pentru consum în micile gospodării sau în apropierea marilor centre urbane cu mulți consumatori. De asemenea, depozitele permanente se folosesc cu prioritate pentru păstrarea cartofului de sămânță și a celui pentru prelucrare industrializată în tot timpul iernii. Cele mai des folosite spații pentru depozitarea permanentă a cartofului sunt: pivnițele, beciurile, depozitele cu ventilație mecanică și depozitele frigorifice.

**Pivnițele și beciurile** sunt încăperi de dimensiuni variabile utilizate în general, în gospodăriile mici, familiale, construite în pământ, parțial sau total pentru cantități mici de cartof. Când aceste spații sunt de dimensiuni mai mari, ele se compartimentează. Aerisirea se face prin coșuri de ventilație care se astupă în timpul iernii, iar în spațiile mai mari se confecționează canale din șipci sau jgheaburi pentru o mai bună circulație a aerului. Înălțimea stratului de cartofi nu trebuie să depășească 1 — 1,5 m, iar până la tavan să rămână un spațiu de cel puțin 80 cm. Reglarea temperaturii și aerisirea se realizează prin închiderea și deschiderea ușilor și ferestrelor.

**Depozitele cu ventilație mecanică** sunt construcții masive, dotate cu ventilatoare puternice, automatizate și cu instalații speciale de reglare a temperaturii și umidității. Sunt de mărimi variabile putând asigura păstrarea câtorva mii de tone. În aceste depozite cartofii se păstrează în boxe construite din material lemnos, boxele fiind așezate pe două rânduri între care se lasă culoare de trecere de lățimi variabile pentru circulația mijloacelor de transport. Boxele au capacități de 5-10 tone (10-20 t) iar aerisirea se face prin canale dispuse în pardosea prin ventilație forțată cu posibilitatea recirculării aerului sau a amestecului de aer (interior + exterior).

**Depozitele frigorifice** sunt cele mai moderne construcții pentru păstrarea cartofului, prevăzute cu instalații frigorifice, izolate termic, dotate electronic și automatizate pentru controlul tuturor factorilor de păstrare. Aceste depozite frigorifice pot asigura condiții optime pentru păstrarea cartofilor în orice perioadă a anului. Se folosesc îndeosebi pentru păstrarea cartofului de sămânță, în condiții ideale, evitându-se cauzele care conduc la degenerarea fiziologică.

În țara noastră sunt puține asemenea depozite, unul aflat la ICDCSZ—Brașov asigură păstrarea cartofului de sămânță din verigile superioare de producere și înmulțire a cartofului.

#### Fazele păstrării cartofului și controlul păstrării

Fiind un material perisabil și supus unor procese fiziologice multiple, prin trecerea din mediul natural al solului în cel artificial de păstrare, cartoful trebuie supus unor procese tranzitorii, de trecere treptată prin unele faze, prin care este adus la un metabolism lent, de durată, pentru o perioadă de 6-9 luni.

În cazul cartofului pentru sămânță tuberculii sunt readuși primăvara, după o lungă perioadă de păstrare la starea fiziologică de reîncepere a ciclurilor vitale. Aceste etape trebuie parcurse prin dirijarea factorilor de păstrare corelate cu cerințele tuberculilor pentru diferite faze de depozitare.

În prima fază, numită **faza de vindecare a rănilor și de uscure** se începe ventilarea tuberculilor cu aer cald (15-20°C) introdus de afară, câte 10-12 ore/zi, pe o perioadă care durează 8-12 zile. Stabilirea gradului de uscure și de vindecare a rănilor se face prin control vizual (DONESCU, 1997).

A doua fază este **faza de răcire** care durează în medie 30-40 de zile și se face prin introducerea de aer rece de afară în timpul nopții și dimineții cu un gradient termic de 0,5°C pe zi până se ajunge la temperatura de păstrare recomandată. Nu se introduce în masa de cartof aer mai rece de 0°C. Atingerea temperaturii optime de păstrare de 2-4°C are loc, de regulă, pe la mijlocul lunii noiembrie.

În continuare, se trece la faza a treia, **faza de păstrare**, propriu-zisă în care se caută menținerea temperaturii în limitele



optime prin ventilare 1-2 ore pe zi, cu aer din exterior sau amestec. Chiar și când temperatura în masa de cartofi corespunde cu cea de păstrare o ventilare zilnică de 1-2 ore este obligatorie, deoarece previne asfixierea cartofilor, prin creșterea concentrației de dioxid de carbon (DONESCU V., 1997).

În cazul cartofului pentru sămânță se mai parcurge o fază cea numită **faza de scoatere** a cartofului de la păstrare care presupune o încălzire prealabilă pentru a reduce gradul de vătămare a tuberculilor pentru sămânță și a se evita șocul termic prin ventilare în orele mai calde ale zilei.

**Controlul păstrării cartofului** este o operațiune foarte importantă și obligatorie. Se controlează în primul rând temperatura cu termometrele speciale și cele de siloz. Temperatura se controlează de cel puțin două ori pe săptămână în timpul fazei de păstrare. Alte controale se referă la umiditatea relativă a aerului, la atacul de boli, la prezența focarelor, când se iau măsuri de sortare și eliminare a surselor de infecție.

#### 1.10.4.3. Metode de păstrare

Se cunosc trei metode clasice de păstrare a cartofilor: în stare proaspătă, în stare uscată (deshidratat) și sub formă murată.

**Păstrarea sub formă proaspătă** este metoda cea mai folosită și are loc în depozite permanente sau temporare așa cum s-a prezentat în acest capitol.

**Păstrarea sub formă uscată** (cartof deshidratat sau tăieței de cartof uscați) se practică în scop furajer, dar presupune costuri suplimentare cu spălarea, uscarea și deshidratarea în uscătorii speciale.

**Păstrarea sub formă murată** se practică prin însilozare în amestec cu paie sau alte furaje grosiere pentru furajarea animalelor. Sub această formă se pot folosi și cartofii tăiați, degerați și adunați de pe câmp după recoltarea propriu-zisă cu ocazia lucrărilor de pregătire a terenului pentru culturile următoare. Tuberculii se spală, se mărunțesc prin zdrobire, eventual se opăresc și se însilozază după tehnica pregătirii furajelor însilozate.

## 2. SFECLA PENTRU ZAHĂR

### 2.1. Bioecologia și zonarea ecologică

#### 2.1.1. Biologia

Sfecla pentru zahăr este o plantă biennială, care în primul an de vegetație formează „corpul sfeclei” (rizocarpul sau rădăcina), rezultat prin tuberizarea puternică a părții superioare a rădăcinii, hipocotilului și epicotilului, unde se acumulează zahărul și aparatul foliar alcătuit dintr-o rozetă bogată de frunze. Această parte tuberizată a sfeclei este folosită în procesul de industrializare pentru obținerea zahărului. În anul al doilea din mugurii epicotilului apar tulpinile florifere și fructele. Apariția de lăstari floriferi în primul an nu este de dorit deoarece scade valoarea tehnologică a rădăcinilor. Ea depinde de natura genetică a soiului, fiind mai frecventă la formele mai bogate în zahăr. De asemenea se întâlnește mai des în condiții de temperaturi scăzute la răsărire (3-4°C), în cazul dozelor mari de azot și fosfor și aplicării îngrășămintelor cu bor, precum și pe soluri cu însușiri nefavorabile (acide), pe expoziții nordice etc.

**Corpul sfeclei**, care se formează în anul întâi de vegetație, ajungând la 0,5-1,5 kg la sfecla pentru zahăr și la 4-6 kg la cea furajeră, este format din trei părți: epicotilul (coletul sau capul), hipocotilul (gâtul) și rădăcina propriu-zisă (fig. 2.1., după Gh. Bîlteanu, 2001).

Epicotilul reprezintă circa 18% (15-20%) din masa corpului sfeclei, fiind mai mare la tipurile productive. Este partea superioară a corpului sfeclei ce crește afară din sol pe care sunt înserate frunzele în primul an, iar în anul al doilea tulpinile florifere. Partea inferioară a epicotilului este delimitată de inserția primelor frunze de jos. Coletul este mai sărac în zahăr dar mai bogat în compuși azotați cu rol nefavorabil în procesul de industrializare și de aceea se îndepărtează la recoltare împreună cu frunzele prin operația de decoletare.

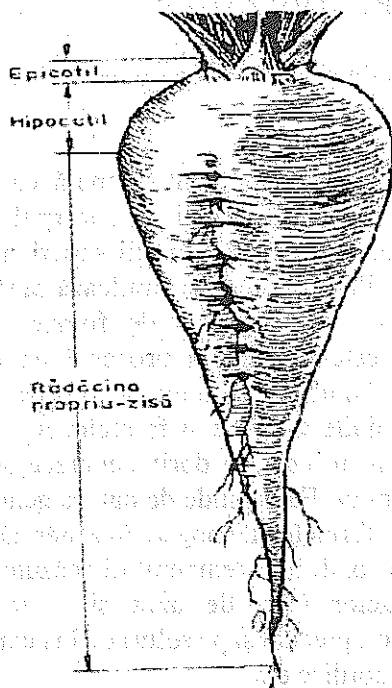


Fig. 2.1. Corpul sfecei pentru zahăr

Hipocotilul este porțiunea cuprinsă între epicotil și rădăcina propriu-zisă, delimitată în partea superioară de frunzele cele mai de jos ale coletului, iar în partea inferioară de primele rădăcini laterale ale corpului sfecei. Este zona netedă, lipsită de rădăcini și deține în jur de 28% (25-30%) din masa corpului sfecei.

Rădăcina propriu-zisă este partea cea mai dezvoltată a corpului sfecei având circa 54% (50-60%) din masa acestuia. Se întinde de la hipocotil până unde diametrul rădăcinii scade sub 1 cm. De-a lungul rădăcinii se află două șanțulețe opuse, mai mult sau mai puțin adânci, din care pornesc rădăcini laterale subțiri, abundent ramificate.

Corpul sfecei prezintă o mare variabilitate din punct de vedere morfologic. La tipurile productive, forma rădăcinii este ovală sau conică, având raportul lungime: diametru de 2,1:1 –

2,7:1, iar la formele bogate în zahăr, cu rădăcini cilindrice sau conic – alungite, acest raport este de 3:1 – 4:1.

Rădăcina sfecei este bine dezvoltată, pătrunzând în sol până la 150-200 cm și chiar mai mult, iar în lateral se întinde pe o rază de 50-60cm. Dezvoltarea sistemului radicular depinde de caracteristicile solului. Pe solurile grele, compacte, pietroase, superficiale se produce ramificarea rădăcinii, situație nedorită întrucât depreciază calitatea tehnologică a sfecei.

**Structura anatomică a rădăcinii** (fig.2.2., după Gh. Bîlteanu, 2001). În faza cotiledonală (de la germinație până la apariția primei perechi de frunze adevărate), rădăcina este formată din scoarță primară și cilindru central.

Scoarța primară este alcătuită la exterior din exoderm (rizoderm), format dintr-un singur strat de celule strâns lipite unele de altele, ușor suberificate, ce asigură o bună protecție rădăcinii, sub care se află parenchimul din mai multe rânduri de celule diferite ca formă, cu pereții subțiri. Ultimul strat al scoarței este endodermul, format din celule rotunjite.

Cilindru central are la exterior periciclul format dintr-un singur rând de celule sub care se găsește țesutul conducător reprezentat de xilemul primar dispus biradiar și floemul primar dispus sub formă de porțiuni semilunare mici, în plan perpendicular față de xilem. Între vasele conducătoare se află fășii de parenchim.

Structura primară a rădăcinii nu rămâne sub această formă ci se schimbă datorită dezvoltării țesuturilor noi, secundare și terțiare, care pe măsură ce se aglomerează determină creșterea în grosime a rădăcinii.

Începutul diferențierii secundare are loc odată cu apariția primelor frunze adevărate. În țesutul parenchimatic, sub floemul primar apar două arcuri cambiale ce se sprijină cu capetele de periciclu, formând împreună cu acesta un inel continuu. Celulele acestui inel se divid formând xilenul și floemul secundar. În același timp se produc schimbări și în scoarța primară. Prin diviziunea celulelor periciclului ia naștere un nou țesut parenchimatic care presează asupra scoarței primare, împingând-o

în afară; scoarța primară formează crăpături, se exfoliază, „năpârlește”. În acest nou țesut parenchimatic apare spre exterior felogenul care prin diviziune formează la exterior suberul, cu rol de protecție, iar spre interior felodermul. Cele trei țesuturi alcătuiesc împreună periderma.

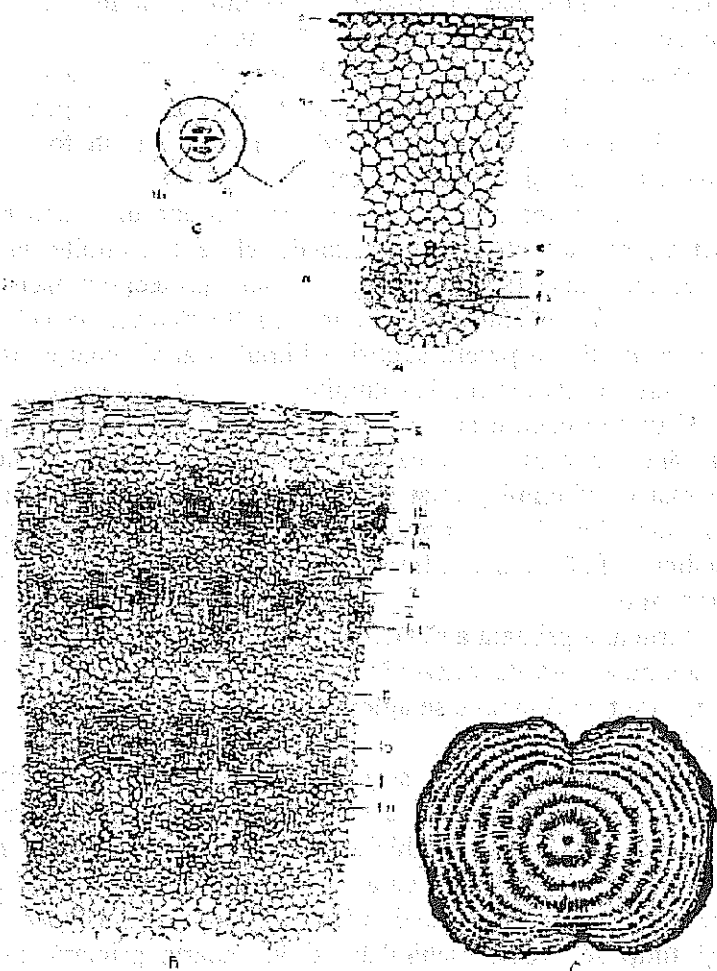


Fig. 2.2. Secțiune transversală prin rădăcina sfecei pentru zahăr

Imediat după năpârlire încep modificările terțiare ce corespund fazelor de tuberizare și maturizare. După încheierea modificărilor secundare, în parenchimul nou se formează un inel de cambiu secundar care dă naștere la fascicule libero-lemnoase și la parenchim interfascicular. Apoi se formează un al treilea inel cambial generator de noi inele libero-lemnoase despărțite de parenchim. Aceste modificări se repetă până ce apar 7 – 12 inele cambiale la sfecla pentru zahăr care duc la creșterea rădăcinii și la acumularea zahărului. La sfecla furajeră se formează 4 – 6 inele.

Rezultatul activității acestor inele cambiale este rădăcina „tuberizată” a sfecei, în care predomină parenchimul cu substanțele de rezervă.

La maturitate, rădăcina sfecei are următoarea structură anatomică: la exterior periderma, formată din suber, felogen și feloderm, apoi parenchimul, care ocupă toată masa rădăcinii, format din celule de mărimi și forme diferite și fasciculele libero-lemnoase, înglobate în parenchim, dispuse în 7 – 12 inele concentrice, mai dese spre periferie și mai rare spre centru (fig. 2.2., după Gh. Bîlteanu, 2001). Cu cât numărul de inele este mai mare, cu atât miezul sfecei este mai bogat în zahăr.

**Frunzele** cotiledonale, de formă eliptic-alungite, sunt active 10 – 19 zile până la apariția celei de a patra frunze adevărate (V. Velican, 1965).

La 8 – 10 zile de la răsărire apare prima pereche de frunze adevărate apoi, treptat, la intervale de 2 – 3 zile apar celelalte frunze din coletul sfecei, fiind dispuse în formă de spirală începând din centrul coletului. Ritmul de formare al frunzelor depinde de soi, fiind influențat de condițiile de cultură, îndeosebi de fertilizare. Z. Stănescu (1976) arată că la îngrășare abundentă cu NPK, frunzele se formează la un interval de 1,5 – 2 zile, în timp ce în cazul unei nutriții slabe apar la 2,5 – 3 zile. Ritmul de creștere al frunzelor este apropiat de ritmul de creștere al rădăcinii, cu un ușor avans, până pe la mijlocul lunii august când masa rădăcinii egalează și apoi depășește masa foliară. În continuare masa frunzelor scade întrucât numărul celor care se veștejesc este mai mare decât a celor ce iau naștere.

Aparatul foliar al sfecele pentru zahăr este foarte bine dezvoltat încă din prima parte a perioadei de vegetație, fiind format din frunze de diferite vârste. În primul an de vegetație, o singură plantă poate să formeze 40 – 80 de frunze, cu o durată de viață de 25 – 70 zile (V. Velican, 1965), dar numărul lor poate ajunge uneori la 90, în funcție de soi și de condițiile agro-ecologice. Primele frunze care se formează sunt mici, netede, mai puțin viguroase și cu o viață mai scurtă decât celelalte. Rămân, de asemenea, mai mici frunzele care apar în luna august. Trăiesc mai mult și sintetizează cantități mai mari de zahăr frunzele care se formează în a doua jumătate a lunii iunie și în luna iulie. După Z. Stănescu (1976), frunzele 5 – 15 au cel mai intens ritm de creștere, depășind de 5 – 6 ori ritmul primei perechi, iar frunzele 10 – 20 au cea mai lungă perioadă de creștere (40 – 50 zile).

În primul an, frunzele de sfeclă sunt viguroase, lung pețiolate, cu limbul întreg, mare, cărnos, de formă variabilă după soi (de la oval-alungite la cordiforme), cu suprafața glabră, netedă sau încrețită, cu marginile întregi, ondulate. Portul frunzelor poate fi erect, semierect sau culcat, soiurile cu frunze erecte pretându-se mai bine la mecanizarea lucrărilor de întreținere.

Caracteristică sfecele pentru zahăr este suprafața mare a aparatului foliar, care atinge valoarea maximă la 120 – 130 zile de la semănat. După Kneifel, citat de V. Velican (1965), suprafața unui limb dezvoltat este de 105 – 120cm<sup>2</sup>, iar a unei plante cu 30 frunze de 6 300 – 7 200cm<sup>2</sup> (după unii autori până la 14 000cm<sup>2</sup>). În general, există o corelație pozitivă între mărimea aparatului foliar, producția de rădăcini și conținutul de zahăr, iar soiurile cu frunze încrețite, având o suprafață mai mare, sunt mai productive decât formele cu frunze netede. Z. Stănescu (1976) constată că soiurile tetraploide, deși formează un număr mai redus de frunze cu 16 – 21% decât cele diploide, au o suprafață foliară mai mare cu 27 – 30%, ceea ce explică potențialul de producție mai ridicat.

Indicele foliar crește de la 4 – 5 în luna iulie la 6 – 8 la începutul lunii august, după care urmează uscarea treptată a frunzelor (I. Borcean, 1991).

În aparatul foliar are loc sinteza monoglucidelor (fructoză, levuloză), care migrând din limb prin pețiol spre rădăcina polimerizează în zaharoză ce se acumulează în țesuturile parenchimatice ale rădăcinii.

C.G. Bongiovini (1958), citat de Gh. Bîlteanu (2001), distinge trei perioade în formarea aparatului foliar la sfecla pentru zahăr. În prima perioadă se dezvoltă 15 – 20 frunze care, în afară de primele șase, au suprafața de asimilație foarte mare, aparatul foliar depășind în mod evident sistemul radicular. În a doua perioadă, planta formează alte 15-20 frunze, cu pețiol mai lung dar cu limb mai mic și suprafață de asimilație mai redusă decât a frunzelor formate în prima perioadă. Are loc însă o tuberizare rapidă a rădăcinii a cărei masă se apropie de cea a frunzelor. În a treia perioadă se formează alte circa 20 de frunze cu suprafața de asimilație și mai mică, iar rădăcina începe să domine masa frunzelor.

**Lăstarii floriferi** se formează în anul al doilea de vegetație (uneori și în anul întâi) din mugurii de pe coletul sfecele, putând ajunge la înălțimea de 120 – 200 cm. Din colet se pot forma una sau mai multe ramuri florifere ramificate. Când se formează un singur lăstar, acesta ramifică puternic, eșalonând mult înflorirea și fructificarea. Pe ramificații, care sunt de tip monopodial, sunt inserate inflorescențele și frunzele mici, alungite, lanceolate, scurt pețiolate. Apariția ramurilor florifere timpurii în anul întâi, care produc semințe, determină reducerea producției de rădăcini și un procent mai mic de zahăr. Lăstarii floriferi au un ritm rapid de creștere și după 45 – 50 de zile ajung la înflorire.

**Florile** sunt inserate pe jumătatea superioară a ramurilor florifere, în raceme terminale, fiind în număr de 10 – 20 mii pe o plantă. Ele sunt grupate 2 – 5 (uneori 10) într-o glomerulă sesilă, concrecută la bază prin receptacul. Florile pot fi solitare în cazul formelor monogerme (monocarpe).

Floarea este hermafrodită, formată dintr-un perigon sepaloid din 5 tepale libere, cu vârful curbat spre interior, 5 stamine (fiecare stamină este protejată de o tepală), un ovar monosperm și un stigmat bi – sau trilobat.

Înflorirea are loc eșalonat, de la baza spre vârful lăstarilor, putând dura 3 – 5 săptămâni în funcție de condițiile climatice. Polenizarea este alogamă și se realizează prin vânt sau insecte, dar există și cazuri de autogamie (polenizare cu polen de la flori în cadrul aceleiași plante sau cu polen în cadrul aceleiași flori). Planta este protandră ceea ce accentuează și mai mult alogamia.

**Fructul.** La sfecla plurigeră (pluricarpă, multicarpă, multigeră), fructul este compus, un glomerul provenit din concreșterea bazei carpelor cu axul inflorescenței, cuprinzând 1 – 6 fructe simple (nucule). Sub aspect fitotehnic, glomerul reprezintă sămânța folosită la semănat. În fiecare lojă seminală prevăzută cu un căpăcel (tip pixidă) se află o nukulă. Spre vârful lăstarilor se formează glomerule cu număr mai mic de fructe și chiar fructe monogerme (monocarpe).

Prin mutații naturale sau artificiale au fost create soiuri genetic monogerme, cu glomerule având câte o singură nukulă, care prezintă mare importanță agricolă. Folosind soiuri monogerme se realizează semănatul de precizie, se reduce cantitatea de sămânță la hectar și se elimină răritul, o lucrare greoaie și costisitoare.

Monogermia sau monocarpia se poate realiza și pe cale mecanică prin șlefuire sau segmentare, dar numai în proporție de 30 – 40% în cazul șlefuirii și până la 95% în cazul segmentării. Prin șlefuire se îndepărtează pericarpul spongios și se obțin glomerule de formă rotundă, pretabile pentru semănatul cu semănătoarea de precizie. Segmentarea constă în divizarea glomerulelor în bucăți ce conțin 1 – 2 semințe. Prin segmentare însă, odată cu creșterea monogermiei, se distrug și o parte din embrioni din care cauză scade facultatea germinativă.

Masa a 1000 de glomerule este variabilă în funcție de soi, de condițiile de cultură și de poziția lor pe lăstar, fiind de 20 – 30 g la glomerulele plurigerme și de 10 – 20 g la cele monogerme. Masa hectolitrică este de 20 – 25 kg.

**Sămânța** matură de sfeclă este de formă elipsoidală, rostrată, netedă, lucioasă, de culoare vișinie-roșiatică, având circa 2 mm lungime, 1,5 mm lățime și 1 mm grosime, iar MMB de 4 – 6

g. În cadrul aceleiași glomerul pluriger, semințele au dimensiuni diferite, cea mai mare provenind din prima floare deschisă. La glomerulele cu mai puține fructe, semințele sunt mai mari.

Sămânța este protejată de un înveliș dublu (extern și intern) sub care se găsește embrionul în formă de seceră (format din două cotiledoane, muguraș și radiculă) ce înconjoară perispermul în care sunt depozitate substanțele de rezervă.

**Fazele de vegetație.** În țara noastră, creșterea vegetativă a sfeclei pentru zahăr în primul an durează 160-200 zile, în funcție de soi și de condițiile de vegetație, parcurgând următoarele faze de vegetație:

a) Perioada de la semănat la răsărire durează 12-15 zile la temperaturi ale solului de 7-10°C dacă sunt asigurate condițiile de umiditate (Gh. Bîlteanu, 1979). La germinație, glomerulele absorb în 24 de ore 120-150 % apă raportată la masa lor. La temperatura minimă de germinație de 4-5°C, sămânța încolțește în 22 zile (Z. Stănescu și Gh. Rizescu, 1976).

Din sămânță apare întâi radicele care saltă căpăcelul glomerulei și ia contact cu solul. Paralel cu fixarea și adâncirea în sol a rădăcinii are loc alungirea axei hipocotilului și apariția cotiledoanelor la suprafața solului care înverzesc și încep asimilația. Această perioadă cotiledonală se mai numește faza de furcuță. La apariția cotiledoanelor, rădăcina atinge 5-8 cm adâncime, iar la 8-10 zile de la răsărire, când apare prima pereche de frunze adevărate, rădăcina ajunge la 15-25 cm adâncime (fig.2.3., după Gh. Bîlteanu, 2001).

Perioada de la răsărire la începutul îngroșării rădăcinii durează 60-75 zile, până la începutul lunii iulie, interval în care se formează rozeta de frunze formată din 20-25 frunze, care se dezvoltă puternic, atingând un indice al suprafeței foliare de 4-5. De asemenea, rădăcina crește și se adâncește în profunzime, pivotul ajungând la adâncimea de 100-110 cm, iar rădăcinile laterale, numeroase, se întind pe o rază de până la 50 cm. Pe durata acestei faze, rădăcina trece de la structura primară la cea secundară și apoi la formarea structurii terțiare.

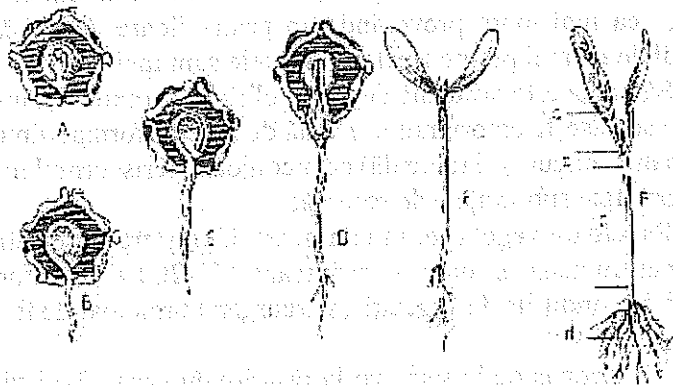


Fig. 2.3. Reprezentarea germinării seminței de sfeclă pentru zahăr: A – embrion în fază dormindă; B, C, D, - faze succesive ale germinației; E – plantulă cu frunzulițele cotiledonale desfăcute; F – plantulă cu primele frunze adevărate: a – frunză; b – epicotil; c – hipocotil; d – rădăcină.

b) Faza de îngroșare a rădăcinii se desfășoară pe parcursul lunilor iulie și august, pe o durată de 60-70 zile, când are loc continuarea creșterii suprafeței de asimilație la valori de 6-7 ale indicelui foliar la începutul lunii august, prin formarea de noi frunze, după care se reduce treptat ca urmare a îngălbenirii și uscării frunzelor mai vechi. În această fază se produce creșterea intensă a rădăcinii, atât în grosime cât și în greutate, corpul sfeclei atingând la sfârșitul intervalului circa 500 g (400-800 g în funcție de condițiile de vegetație). Tuberizarea puternică a rădăcinii se produce prin dezvoltarea succesivă de noi zone cambiale.

c) Faza de acumulare intensă a zaharozei în corpul sfeclei începe la sfârșitul lunii august și continuă până la jumătatea lunii octombrie, pe o durată de 35-45 zile, până la maturitatea tehnologică. În acest interval continuă creșterea rădăcinii dar într-un ritm mai încetinit și se intensifică acumularea zaharozei până când temperatura coboară sub 5-6°C. În același timp, aparatul foliar cunoaște o reducere semnificativă datorită îmbătrânirii unor

frunze, secetei și atacului de boli (cercosporioză), astfel că la recoltare frunzele dețin sub 30 % din masa totală a plantei.

După D.N. Prianisnikov (1930), citat de V. Velican (1965), în procesul creșterii plantelor de sfeclă se disting trei perioade: în prima se dezvoltă suprafața de asimilație (frunzele și rădăcinile); în a doua se îngroșă pivotul rădăcinii cu substanțele de rezervă acumulate; în ultima perioadă se acumulează zahărul.

În prima perioadă, de la răsărire până la mijlocul lunii iulie se formează rozeta bogată de frunze, demarează îngroșarea rădăcinii, iar zaharoza începe să se depună în cantități mici. În a doua perioadă, rădăcina își intensifică ritmul de tuberizare încât la începutul lunii august egalează masa frunzelor, iar ritmul acumulării zahărului sporește, ajungând la circa 50 % din total. În ultima perioadă, care începe în primele zile ale lunii septembrie, masa rădăcinii crește în ritm încetinit, masa frunzelor scade, iar ritmul depunerii zahărului crește semnificativ.

În fig. 2.4. (după Z. Stănescu, 1976) se evidențiază dinamica dezvoltării sistemului radicular la sfeclă pe faze de vegetație.

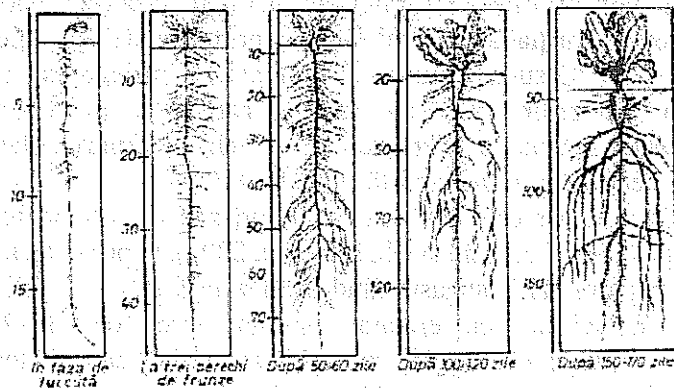


Fig. 2.4. Dezvoltarea sistemului radicular al sfeclei pentru zahăr în diferite faze de vegetație

### 2.1.2. Ecologia

Sfecla pentru zahăr este considerată planta climatului temperat cu veri calde și suficient de umede. Zona cea mai favorabilă de cultură se întâlnește între paralelele 45-54° latitudine nordică. Având o plasticitate ecologică ridicată, aria de cultură a sfeclei pentru zahăr în Europa se întinde între 40° (în Spania) și peste 60° latitudine (în Finlanda).

Perioada de vegetație a sfeclei pentru zahăr durează 160-170 zile în zonele umede și răcoroase din țara noastră și 200-210 zile în zona secetoasă și caldă din sudul țării.

**Temperatura.** Sfecla pentru zahăr necesită pentru creștere și dezvoltare în primul an de vegetație 2400-2900°C, iar în anul al doilea circa 1800°C.

Glomerulele germinează la temperatura minimă de 4-5°C. Ritmul germinăției este influențat de temperatură. La temperatura de 4-5°C, semințele încolțesc după 22 zile, la 10°C după 9 zile și la 15-16°C în 6 zile. Temperatura optimă de germinație este de 25°C, iar cea maximă de 28-30°C (V. Velican, 1965). Suma gradelor de temperatură de la semănat la răsărire este de 120-130°C.

Temperaturile mai mici de 4°C în faza cotiledonală favorizează apariția lăstarilor floriferi în primul an de vegetație, iar la -2...-3°C sunt distruse cotiledoanele prin degerare. După apariția frunzelor adevărate crește rezistența plantelor la temperaturi scăzute. În faza de 5-6 perechi de frunze, plantele rezistă, pentru o perioadă scurtă, până la -8°C.

Cerințele sfeclei față de temperatură sunt diferite pe faze de vegetație (tabelul 2.1., după Gh. Bîlteanu, 2001). În perioada iunie-iulie-începutul lunii august, când se dezvoltă aparatul foliar și crește rădăcina, temperatura optimă este de 18-20°C. Temperaturile medii zilnice mai ridicate reduc capacitatea de asimilație a plantelor și măresc intensitatea respirației F. Bonciarelli (1998), citat de Gh. Bîlteanu (2001) subliniază că în perioada de creștere a frunzelor și de tuberizare intensă a rădăcinii temperatura optimă este în jur de 20°C. În lunile august-septembrie, în faza de maximă acumulare a zahărului, temperatura

medie cea mai potrivită este de 16-16,5°C. Depunerea zahărului în rădăcini încetează practic la temperatura de 5-6°C.

Tabelul 2.1.

Cerințele sfeclei pentru zahăr față de temperatură pe principalele faze de vegetație

Fazele de vegetație	Temperatura Medie zilnică (°C)	$\Sigma t > 0^\circ\text{C}$
Răsărire-începutul tuberizării (15 aprilie-15 iunie)	10,7	650
Tuberizare intensă (16 iunie-15 august)	18,8	1150
Acumularea intensă a zahărului-maturitatea tehnologică (16 august-15 octombrie)	16,5	1000
Temperatura medie pe perioada de vegetație (183 zile)	15,3	2800

În toamnă, sfecla nerecoltată poate rezista o perioadă scurtă, până la -5°C fără a se înregistra pagube mari, dar rădăcinile recoltate și neacoperite îngheață la -1°C. Dacă temperaturile negative continuă să scadă se produc schimbări în compoziția rădăcinii, cum ar fi "invertirea zahărului", ceea ce duce la reducerea randamentului de extracție prin trecerea zahărului în melasă.

Pentru semincerii de sfeclă în anul doi, temperaturile de 15-20°C de la înflorire favorizează fecundarea.

**Umiditatea.** Sfecla pentru zahăr este pretențioasă față de umiditate pe tot parcursul vegetației, având un consum specific de 350-500 l apă pentru sintetizarea unui kg substanță uscată. Cerințele față de apă se manifestă încă de la semănat când solul trebuie să fie suficient de umed, inclusiv în stratul superficial, pentru ca glomerulele să se îmbibe cu cantitatea de apă necesară germinăției. După răsărire, sistemul radicular este încă destul de slab așa că timp de 6-8 săptămâni, când plantele au creștere intensă, seceta este dăunătoare. Consumul de apă este maxim în perioada iulie-august când se acumulează în corpul sfeclei cea mai mare cantitate de substanță uscată. Aceasta este faza critică pentru apă a plantei când lipsa apei determină ofilirea și uscarea frunzelor și stagnarea creșterii rădăcinilor. În lunile de toamnă, septembrie și octombrie, consumul de apă descrește.

Pentru sfeclă au o deosebită importanță atât precipitațiile din timpul perioadei de vegetație cât și cele căzute în perioada de iarnă. Producții bune se obțin în zonele unde se însumează 500-600 mm precipitații anual, din care 300-400 mm în perioada de vegetație a sfeclei pentru zahăr, bine repartizate, după cerințele plantei, după cum urmează: circa 240 mm în perioada de iarnă; 40 mm în aprilie pentru a asigura răsărirea și formarea primelor frunze; 50-60 mm în mai și în jur de 70 mm în iunie pentru a permite formarea unei rozete bogate de frunze; 80 mm în iulie și 70 mm în august necesare pentru îngroșarea corpului sfeclei și circa 40 mm în septembrie, care favorizează depunerea zahărului (I. Borcean, 1991).

Circa 50 % din necesarul de apă de 300-400 mm din perioada de vegetație se consumă în treimea mijlocie a acesteia, când are loc tuberizarea intensă a rădăcinii. De aceea, precipitațiile și irigațiile din iulie și august influențează hotărâtor producția de rădăcini. În prima treime se consumă circa 25-30 %, iar în ultima parte a perioadei de vegetație numai 20-25 % din necesarul de apă. Sunt preferate ploile abundente, cu frecvență redusă și zilele călduroase cu multă insolație. Ploile dese determină o nebulozitate ridicată care reduce intensitatea fotosintezei și acumularea zaharozei. În țara noastră regimul pluviometric este favorabil sfeclei în vestul țării, Transilvania și nordul Moldovei, în zonele mai aride din sud fiind necesară irigarea.

G.C. Bongiovanni, citat de Gh. Bîlteanu (2001), apreciază că pentru o recoltă de 50 t/ha sunt necesari 250 mm apă acumulați în sol până la semănat, iar în perioada de vegetație, din precipitații, încă 250 mm din care cea mai mare parte în faza consumului maxim.

Sfecla se dezvoltă corespunzător dacă umiditatea solului se menține la 50-70% din intervalul umidității active mai ales în faza critică pentru apă. Insuficiența apei în lunile iulie și august, pe lângă scăderea producției, determină înrăutățirea calităților tehnologice de prelucrare ale rădăcinilor prin creșterea procentului de azot vătămător. Umiditatea din sol în exces este dăunătoare întrucât duce la asfixierea și putrezirea rădăcinilor, iar precipitațiile

abundente din septembrie și octombrie au influență negativă asupra conținutului de zahăr.

Pentru sfeclă de mare importanță este umiditatea relativă a aerului care influențează transpirația plantelor. Este favorabilă sfeclei umiditatea relativă cuprinsă între 60-75 %. La valori inferioare crește transpirația și ca urmare consumul de apă, iar peste aceste valori este stânjenită transpirația cu efecte negative asupra creșterii și dezvoltării plantelor (se reduce fotosinteza și cantitatea de substanță uscată acumulată).

**Lumina** joacă un rol esențial în procesul de fotosinteză, în realizarea producției de rădăcini și în acumularea zahărului. În condiții de insolație slabă scade conținutul de zahăr dar crește cantitatea de substanțe nezaharoase și de cenușă.

Sfecla pentru zahăr este plantă de zi lungă cu foliaj foarte bogat, care valorifică bine energia luminoasă. Comparativ cu grâul, la aceeași suprafață foliară la m<sup>2</sup>, sfecla acumulează o cantitate de hidrați de carbon de peste două ori mai mare (V. Velican, 1965). Sinteza zahărului este favorizată de perioadele lungi de lumină din lunile august, septembrie și octombrie. Durata lungă de strălucire a soarelui de cel puțin 850 ore pe perioada de vegetație (peste 5 ore/zi, în medie) asigură condițiile necesare pentru acumularea unor cantități mari de zahăr.

Procesul de fotosinteză începe dimineața când lumina ajunge la intensitatea de circa 700 lucși și se întrerupe seara când lumina ajunge la 1000 lucși (Gh. Rizescu, 1976). Asimilarea și sinteza zahărului se desfășoară numai în cursul zilei dar migrarea asimilatelor și acumularea lor în rădăcină se petrece atât ziua cât și noaptea. Randamentul de depunere a asimilatelor în rădăcini este mai mare dacă în cursul zilei lumina intensă alternează cu lumina mai slabă.

Asigurarea densității optime a plantelor în lan și menținerea culturii curată de buruieni contribuie la valorificarea mai bună a luminii de către sfeclă.

**Solul.** Sfecla pentru zahăr are cerințe deosebit de mari față de sol, atât sub aspectul însușirilor fizice cât și al gradului de aprovizionare cu substanțe nutritive. Având un sistem radicular



puternic dezvoltat, cu respirație intensă și un consum mare de apă și substanțe nutritive, sfecla pentru zahăr are nevoie de soluri profunde, bine structurate și aerate, bogate în humus și elemente fertilizante, cu capacitate bună de reținere a apei dar permeabile pentru apă și aer, fără pericol de stagnare a apei, cu textură lutonisipoasă (cu un conținut de argilă de 17-20 %).

Amplasarea sfeclei de face pe soluri plane sau cu expoziție sudică, suficient de calde, fiind evitate solurile de pe pantele nordice. Trebuie evitate, de asemenea, solurile grele, argiloase, compacte, slab aerate în care rădăcinile se dezvoltă slab și ramifică. Pe aceste soluri se formează ușor crusta care împiedică răsărirea plantelor. Sunt contraindicate solurile umede și reci, mlăștinoase ca și nisipurile sau terenurile pietroase. Pe solurile nisipoase se poate cultiva sfeclă numai dacă se administrează doze mari de gunoi bine fermentat sau îngrășăminte verzi.

În privința reacției, cele mai potrivite sunt solurile cu pH 6,5-8. Sfecla preferă solurile ușor alcaline cu pH de 7,2. Pe solurile cu pH sub 6,5 se impune corectarea acidității. Deși sfecla este tolerantă la salinitatea moderată a solului, o alcalinizare prea ridicată (pH peste 8) este dăunătoare întrucât determină fixarea borului în sol, creându-se condiții favorabile pentru putregaiul inimii sfeclei.

Cele mai indicate pentru sfeclă sunt cernoziomurile, aluviunile, solurile brun-roșcate și chiar solurile brune, lucrate și fertilizate corespunzător.

### 2.1.3. Zone ecologice

În funcție de cerințele biologice ale sfeclei pentru zahăr și de condițiile naturale existente au fost stabilite zonele ecologice de favorabilitate ale acestei plante în țara noastră (fig. 2.5., după V. Bârnaure, 1979).

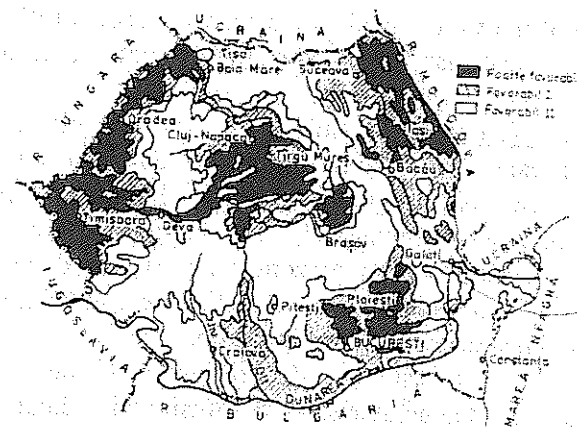


Fig. 2.5. Harta ecologică a sfeclei pentru zahăr

**Zona foarte favorabilă** cuprinde câmpia din vestul țării (de la Satu Mare până în sudul județului Timiș), exceptând solurile improprii (nisipurile, sărăturile și lăcoviștile), în care sunt asigurate cele mai bune condiții din țară pentru cultura sfeclei, Câmpia Transilvaniei, luncile râurilor din Transilvania (Mureș, Târnave, Olt), Depresiunea Cibinului, Țara Bârsei, nord-estul Moldovei (Depresiunea Jijiei, Lunca Siretului), partea de nord-est a Munteniei (zona cuprinsă între București, Ploiești și Râmnicu-Sărat).

În câmpia din vestul țării, precipitațiile anuale însumează circa 600 mm din care 180 mm în lunile de vară, iar temperatura medie în perioada aprilie-septembrie este de 17°C (în iulie 21,5°C). Solurile specifice sunt cernoziomurile levigate și mediu levigate, aluviunile și în mică măsură solurile brune și brun-roșcate. Frecvența zilelor cu temperaturi de peste 30°C este redusă, favorizând sinteza și depunerea zahărului în rădăcini.

Zona foarte favorabilă de cultură a sfeclei din Transilvania se caracterizează prin precipitații ceva mai bogate (circa 650 mm anual) și temperatură ceva mai scăzută decât în vest, iar solurile caracteristice sunt cernoziomurile și aluviunile.

puternic dezvoltat, cu respirație intensă și un consum mare de apă și substanțe nutritive, sfecla pentru zahăr are nevoie de soluri profunde, bine structurate și aerate, bogate în humus și elemente fertilizante, cu capacitate bună de reținere a apei dar permeabile pentru apă și aer, fără pericol de stagnare a apei, cu textură lutonisipoasă (cu un conținut de argilă de 17-20 %).

Amplasarea sfeclei de face pe soluri plane sau cu expoziție sudică, suficient de calde, fiind evitate solurile de pe pantele nordice. Trebuie evitate, de asemenea, solurile grele, argiloase, compacte, slab aerate în care rădăcinile se dezvoltă slab și ramifică. Pe aceste soluri se formează ușor crusta care împiedică răsărirea plantelor. Sunt contraindicate solurile umede și reci, mlăștinoase ca și nisipurile sau terenurile pietroase. Pe solurile nisipoase se poate cultiva sfeclă numai dacă se administrează doze mari de gunoi bine fermentat sau îngrășăminte verzi.

În privința reacției, cele mai potrivite sunt solurile cu pH 6,5-8. Sfecla preferă solurile ușor alcaline cu pH de 7,2. Pe solurile cu pH sub 6,5 se impune corectarea acidității. Deși sfecla este tolerantă la salinitatea moderată a solului, o alcalinizare prea ridicată (pH peste 8) este dăunătoare întrucât determină fixarea borului în sol, creându-se condiții favorabile pentru putregaiul inimii sfeclei.

Cele mai indicate pentru sfeclă sunt cernoziomurile, aluviunile, solurile brun-roșcate și chiar solurile brune, lucrate și fertilizate corespunzător.

### 2.1.3. Zone ecologice

În funcție de cerințele biologice ale sfeclei pentru zahăr și de condițiile naturale existente au fost stabilite zonele ecologice de favorabilitate ale acestei plante în țara noastră (fig. 2.5., după V. Bârnaure, 1979).

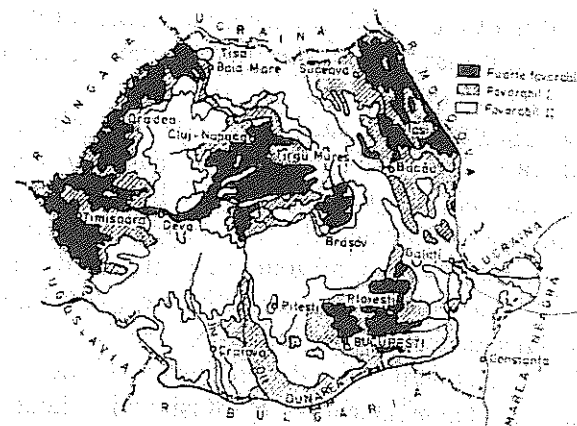


Fig. 2.5. Harta ecologică a sfeclei pentru zahăr

**Zona foarte favorabilă** cuprinde câmpia din vestul țării (de la Satu Mare până în sudul județului Timiș), exceptând solurile improprii (nisipurile, sărăturile și lăcoviștile), în care sunt asigurate cele mai bune condiții din țară pentru cultura sfeclei, Câmpia Transilvaniei, luncile râurilor din Transilvania (Mureș, Târnavă, Olt), Depresiunea Cibinului, Țara Bârsei, nord-estul Moldovei (Depresiunea Jijiei, Lunca Siretului), partea de nord-est a Munteniei (zona cuprinsă între București, Ploiești și Râmnicu-Sărat).

În câmpia din vestul țării, precipitațiile anuale însumează circa 600 mm din care 180 mm în lunile de vară, iar temperatura medie în perioada aprilie-septembrie este de 17°C (în iulie 21,5°C). Solurile specifice sunt cernoziomurile levigate și mediu levigate, aluviunile și în mică măsură solurile brune și brun-roșcate. Frecvența zilelor cu temperaturi de peste 30°C este redusă, favorizând sinteza și depunerea zahărului în rădăcini.

Zona foarte favorabilă de cultură a sfeclei din Transilvania se caracterizează prin precipitații ceva mai bogate (circa 650 mm anual) și temperatură ceva mai scăzută decât în vest, iar solurile caracteristice sunt cernoziomurile și aluviunile.

În Moldova, climatul este ceva mai secetos (500-550 mm precipitații anual), iar solurile sunt reprezentate de cernoziomuri tipice și aluviuni bine solificate.

**Zona favorabilă**, cu subzonele I și II, include suprafețe mari, din care unele în imediata vecinătate a zonei foarte favorabile din toate regiunile țării, în Podișul Transilvaniei, Câmpia Olteniei și Munteniei, nord-vestul, centrul și sudul Moldovei. Împărțirea ei în subzonele I și II este determinată de marea variabilitate a condițiilor pedoclimatice, în primul rând, de natura solului și de regimul precipitațiilor.

Sub aspect termic se deosebește puțin de zona foarte favorabilă, deși temperaturile sunt totuși mai ridicate în unele regiuni, dar cantitatea de precipitații, în general, este mai redusă (350-450 mm anual), iar repartitia lor este mai puțin favorabilă și nu corespunde cerințelor sfeclei în lunile august și septembrie, îndeosebi în zona favorabilă II. De asemenea, în unele cazuri, cerințele sfeclei sunt mai puțin satisfăcute din punctul de vedere al texturii și fertilității solului.

Având în vedere condițiile favorabile de temperatură și de lumină, precum și însușirile fizice și de fertilitate favorabile ale solurilor, o mare parte din regiunile sudice pot deveni prin irigare zone foarte favorabile culturii sfeclei pentru zahăr.

Restul zonelor din țară sunt puțin favorabile sau improprii culturii sfeclei pentru zahăr.

## 2.2. Soiuri cultivate în România

În țara noastră se cultivă în prezent mai multe soiuri de sfeclă pentru zahăr, diploide ( $2n = 18$ ) și poliploide (anizoploide), monogerme (cu glomerule monocarpe, adică glomerulele au un singur fruct, respectiv o singură sămânță) și plurigerme (glomerulele au mai multe fructe, respectiv semințe).

Soiurile plurigerme sunt plante triploide în proporție de 60 %, diploide circa 20-35 % și tetraploide 10-20 %, dar în urma descoperirii androsterilității citoplasmatică au fost creați hibridi de sfeclă cu un procent de triploizi de 100 %. Ele se caracterizează prin potențial fotosintetic ridicat, rezistență bună la secetă,

perioadă de vegetație mai lungă și capacitate de producție mai ridicată decât vechile soiuri.

În tabelul 2.2. se prezintă soiurile de sfeclă pentru zahăr cultivate în țara noastră (după Catalogul oficial al soiurilor/hibridilor de plante de cultură din România, ediția 2003).

## 2.3. Locul în asolament

Sfecla pentru zahăr este pretențioasă față de planta premergătoare. Cele mai bune premergătoare sunt plantele cu înrădăcinare superficială și care părăsesc terenul devreme (oferind condiții optime pentru pregătirea terenului, acumularea apei în sol, combaterea buruienilor etc.) cum sunt cerealele de toamnă, orzoaica, inul, cartoful, leguminoasele anuale etc.

Porumbul și floarea-soarelui sunt mai puțin indicate ca premergătoare, deoarece, lăsând multe resturi organice, nu permit o pregătire corespunzătoare a terenului și un semănat uniform.

Nu se recomandă cultivarea sfeclei pentru zahăr după crucifere (rapa, muștar) și ovăz datorită pericolului infestării solului cu nematozi (*Heterodera schachtii*) și nici după sorg și iarbă de Sudan, datorită epuizării solului în apă. De asemenea sunt mai puțin potrivite, ca premergătoare, floarea-soarelui și cânepa, mari consumatoare de apă și potasiu.

Sfecla nu se autosuportă, putând reveni pe același teren după minimum patru ani dacă solul nu este infestat cu nematozi și după 6-8 ani dacă se constată prezența acestor dăunători. Se interzice amplasarea culturii sfeclei pe solurile unde s-a semnalat atac de rizomanie.

Asolamentul are o influență favorabilă asupra stării fitosanitare a culturilor de sfeclă reducând nivelul de infestare cu boli și agenți patogeni și a gradului de îmburuienare. Tipul de asolament recomandat la cultura sfeclei pentru zahăr este în funcție de zona de cultură.

Tabelul 2.2

Soiurile de sfeclă pentru zahăr cuprinse în Catalogul oficial al soiurilor (hibridizilor) de plante de cultură din România (2003)

Specificare	Ploidia	Denumirea soiului	Țara de origine
Soiuri plurigerme	Diploide	Brașov	România
	Triploide	Polirom, Românesc 7	România
Soiuri monogerme	Diploide	Florentina	România
		Bianca, Buda, Dora, Evelina, Gina, Porto, Takt	Germania
		Bogdana, Cronos, Emma, Inga, Ippolita, Orio, Pesota, Rosita	Suedia
		Cesar, Europa	Olanda
		Madison, Maiken, Tower,	Danemarca
		Andra, Brașov 519, Monorom	România
	Triploide	Roma	România-Danemarca
		Alexa, Alfa, Astro, Campus, Centro, Forum, Gaudi, Gilamon, Cassandra, Kawemaja, Larissa, Lena, Sonja, Terano	Germania
		Asteria, Cremona, Elan, Gisela, Hilma, Inger, Kerstin, Laser, Stefania	Suedia
		Bartos, Cercos, Dwina, Helsinki, Herald, Origo, Ovatio, Picnic, Sirio, York	Olanda
		Cleo, Lydia	Franța
		Clipper, Cyrano, Morgane, Orix	Belgia
		Dana, Poenta	Jugoslavia
		Danubia, Elba, Jamaica, Kristall, Marian, Rubin	Danemarca
		Davis, Graf	S.U.A.
		Janina, PN Mono 4	Polonia
		Luxomon	Austria
Manuela	Germania-Republica Moldova		

Cele mai potrivite la sfecla pentru zahăr sunt asolamentele de 4-5 ani, diferențiate pe zone de cultură, după cum urmează (Gh. Rizescu, 1976;):

a) în zona cerealieră, de câmpie:

- asolament de 4 ani: sfeclă pentru zahăr - porumb boabe - floarea-soarelui - cereale de toamnă; sfeclă pentru zahăr - floarea-soarelui - porumb boabe - grâu de toamnă; sfeclă pentru zahăr -

porumb boabe - leguminoase anuale - grâu de toamnă; sfeclă pentru zahăr - leguminoase anuale - cereale de toamnă - porumb boabe; sfeclă pentru zahăr - floarea-soarelui - grâu de toamnă - orz de toamnă;

- asolament de 5 ani: sfeclă pentru zahăr - leguminoase anuale - grâu de toamnă - porumb boabe - grâu de toamnă; sfeclă pentru zahăr - porumb boabe - leguminoase anuale - grâu de toamnă - orz de toamnă; sfeclă pentru zahăr - porumb boabe - porumb boabe - floarea-soarelui - grâu de toamnă;

b) în zona umedă și colinară:

- asolament de 4 ani: sfeclă pentru zahăr - orzoaică + trifoi ascuns - trifoi - grâu de toamnă; sfeclă pentru zahăr - grâu de toamnă - cartof - orzoaică; sfeclă pentru zahăr - grâu de toamnă - orzoaică - cartof.

- asolament de 5 ani: sfeclă pentru zahăr - orzoaică + trifoi ascuns - trifoi - cartof - grâu de toamnă; sfeclă pentru zahăr - cartof - leguminoase anuale (mazăre) - grâu de toamnă - orz de toamnă.

Lăsând terenul curat de buruieni și într-o bună stare de afânare și dospire, sfecla pentru zahăr este o bună premergătoare pentru multe plante de cultură dacă nu au boli și dăunători comuni. După sfeclă se cultivă cu bune rezultate grâul, orzul, orzoaica, porumbul și alte culturi.

#### 2.4. Aplicarea îngrășămintelor și amendamentelor

Datorită perioadei lungi de vegetație și productivității ridicate, sfecla pentru zahăr este cultura cu cel mai mare consum de elemente nutritive, reacționând puternic atât la îngrășămintele organice cât și la cele minerale. După diferiți autori, consumul specific pe tona de rădăcini se situează între următoarele limite: 3,7-5,0 kg N; 1,5-2,8 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 5,5-11,5 kg K<sub>2</sub>O. La acestea se adaugă mari cantități de calciu și magneziu.

Ritmul de consum este ridicat încă din prima jumătate a perioadei de vegetație, plantele absorbind din sol până la începutul lunii august peste 2/3 din întreaga cantitate de substanță nutritivă deși recolta s-a format numai în raport de 40-45% (tabelul 2.3. după Gh. Rizescu, 1976).

În nutriția sfecei pentru zahăr se disting trei perioade critice (Stănescu și Rizescu, 1976):

- la apariția perechii a doua și a treia de frunze;
- la începutul tuberizării rădăcinii (mijlocul lunii iunie);
- în perioada tuberizării intense și acumulării maxime a zahărului (iulie-august).

Tabelul 2.3.

Dinamica formării substanței uscate și a absorbției elementelor nutritive la sfecla pentru zahăr

Lunile	Substanță uscată (% din total)	Substanțele nutritive extrase (% din total)				
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO
Mai	0,8	2,4	1,6	1,6	1,9	1,8
Iunie	8,9	23,1	15,4	13,5	11,8	18,8
Iulie	33,9	47,9	40,8	46,0	52,3	42,4
August	25,2	9,1	15,7	16,9	14,8	6,6
Septembrie	31,2	17,5	26,5	22,0	19,2	30,4
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Azotul stimulează dezvoltarea aparatului foliar, favorizând activitatea clorofiliană și producția de zahăr. Excesul de azot prelungește vegetația și determină creșterea conținutului de azot vătămător și reducerea procentului de zahăr în rădăcini, înrăutățind însușirile tehnologice ale acestora. Insuficiența azotului determină reducerea suprafeței foliare și a producției de rădăcini și de zahăr.

Fosforul contribuie la creșterea producției de rădăcini și de zahăr și îmbunătățește calitățile tehnologice ale rădăcinii. Insuficiența fosforului stagnează creșterea rădăcinilor și frunzelor, prelungește vegetația și diminuează conținutul de zahăr, iar excesul grăbește maturarea, influențând negativ producția.

Potasiul stimulează procesul de fotosinteză și de acumulare a hidraților de carbon și mărește rezistența plantelor la secetă și boli. Carența în potasiu reduce numărul de frunze și conținutul în zahăr al rădăcinilor, iar excesul de potasiu favorizează creșterea frunzelor în detrimentul producției de rădăcini.

Dintre microelemente, importanță prezintă borul care mărește rezistența plantelor la unele boli. Carența borului se

manifestă mai frecvent în anii cu veri secetoase, pe solurile cernoziomice și aluviale, cu reacție neutră, caz în care se recomandă aplicarea a 15-25 kg/ha borax (1,5-3 kg B. s.a.).

Cu toate că sfecla pentru zahăr se cultivă, de regulă, pe terenuri cu fertilitate ridicată, aplicarea îngrășămintelor la această plantă este o verigă tehnologică obligatorie pentru sporirea producției de rădăcini.

La sfecla pentru zahăr se folosesc îngrășămintele organice, datorită perioadei lungi de vegetație. Dintre acestea se utilizează cu precădere gunoiul de grajd, dar și gunoiul de păsări, îngrășămintele verzi sau alte tipuri de îngrășăminte recomandate în agricultura ecologică.

Sfecla pentru zahăr valorifică bine gunoiul de grajd care prin descompunerea sa lentă asigură plantele cu elementele nutritive necesare pe întreaga perioadă de vegetație, contribuind la sporirea producției și la îmbunătățirea însușirilor tehnologice ale rădăcinilor. Totodată, gunoiul de grajd îmbunătățește însușirile fizico-chimice și biologice ale solului.

Gunoiul de grajd aduce sporuri de producție însemnate pe orice tip de sol (tabelul 2.4., după I. Borcean, 2003), întrucât ritmul de descompunere al gunoiului coincide, în general, cu cerințele sfecei față de substanțele nutritive.

Se recomandă utilizarea gunoiului fermentat, încorporat în sol sub arătura de bază, în doze de 20-40 t/ha (în funcție de condițiile pedoclimatice, planta premergătoare etc.). Folosirea gunoiului de grajd se recomandă pe toate tipurile de sol, îndeosebi pe solurile umede și reci.

Gradul de folosire a elementelor nutritive din gunoiul de grajd de către sfeclă este de 40,9% la azot, 41,9% la fosfor și 47,5% în cazul potasiului (I. Borcean, 2003).

Pe solurile grele, reci și umede, cu pH sub 6,5, se recomandă amendamente cu calciu (carbonat de calciu 4-5 t/ha) aplicate o dată la 4-5 ani.

Tabelul 2.4.  
Influența gunoiului de grajd asupra producției de rădăcini și zahăr  
pe diferite tipuri de sol (spor q/ha)

Localitatea	Tipul de sol	Cantitatea de gunoi folosită și sporurile de producție (q/ha)					
		20 t/ha		30 t/ha		40 t/ha	
		Rădăcini	Zahăr	Rădăcini	Zahăr	Rădăcini	Zahăr
Cluj	Brun de pădure	90,0	25,6	99,0	27,3	121,0	33,3
Brașov	Aluvial lăcoviștit	59,7	12,7	73,2	15,5	79,3	17,1
Târgu Mureș	Aluvionar	34,0	6,6	55,0	11,8	90,0	17,8
Lovrin	Cernoziom ciocolatiu	56,4	8,2	43,8	8,2	76,2	13,9
Fundulea	Cernoziom levigat	92,2	-	-	-	114,4	-

### 2.5. Lucrările solului

Sfecla pentru zahăr face parte din grupa culturilor foarte pretențioase în privința pregătirii solului mai ales față de nivelul afânării. Pentru creșterea și dezvoltarea normală a rădăcinii are nevoie de un teren afânat cât mai profund, bine mărunțit și nivelat la suprafață, bine aprovizionat cu apă și elemente nutritive.

De regulă, după culturi recoltate în vară (cereale păioase) se recomandă o lucrare de dezmiriștire cu grapa cu discuri pentru a preveni pierderea apei din sol și a favoriza înmagazinarea unei cantități cât mai mari de apă provenită din precipitații.

Arătura se execută la adâncimea de 28-30 cm, vara sau toamna, imediat după recoltarea plantei premergătoare cu plugul în agregat cu grapa stelată, realizându-se o bună mărunțire a bulgărilor și încorporare a resturilor vegetale.

Arătura cu plugul prevăzut cu scormonitor (fig. 2.6., după Gh. Bîlteanu, 2001), în agregat cu grapa stelată, asigură mobilizarea straturii arabil până la circa 40 cm adâncime, având o influență favorabilă asupra creșterii rădăcinilor. Totodată creează condiții pentru acumularea întregii cantități de apă din precipitații și aduce sporuri însemnate de producție la sfeclă (tabelul 2.5., după

I. Borcean 2003). Adâncimea și calitatea arăturii sunt hotărâtoare pentru realizarea unor producții ridicate de rădăcini.

Tabelul 2.5.  
Influența adâncimii de lucrare a solului asupra producției la sfecla pentru zahăr

Lucrarea	ICDA Fundulea		SCDA Mărculești	
	t/ha	%	t/ha	%
Arat la 18-20 cm	55,7	100,0	38,5	100,0
Arat la 28-30 cm	65,1	116,9	45,0	119,2
Arat la 28-30 cm + 10 cm	68,9	123,7	58,8	152,7

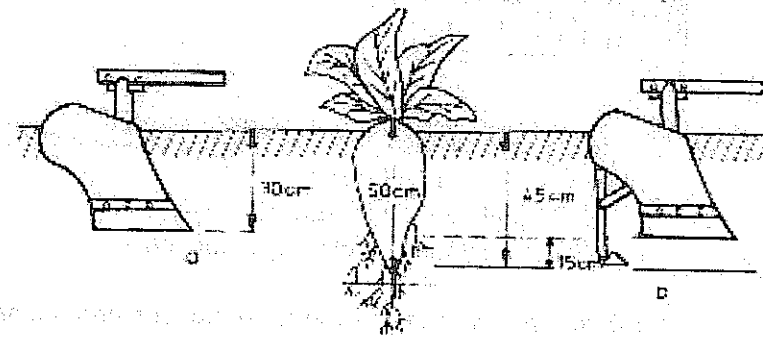


Fig. 2.6. Arătura adâncă de 30 cm și mobilizarea solului cu scormonitor:

- a – plug fără scormonitor;
- b – plug prevăzut cu scormonitor

Terenul arat se menține curat de buruieni prin lucrări cu grapa cu discuri în agregat cu grapa cu colți reglabili, cu cultivatorul sau cu combinatorul. Nivelarea arăturii încă din toamnă favorizează reținerea apei în sol și zvântarea uniformă a terenului în primăvară și permite executarea mai timpurie și mai bună a patului germinativ.

Pentru a ușura pregătirea patului germinativ în primăvară se poate efectua prelucrarea arăturii în toamnă cu grapa cu discuri

prevăzută cu lamă nivelatoare montată în față (fig. 2.7., după Gh. Bîlteanu, 2001).

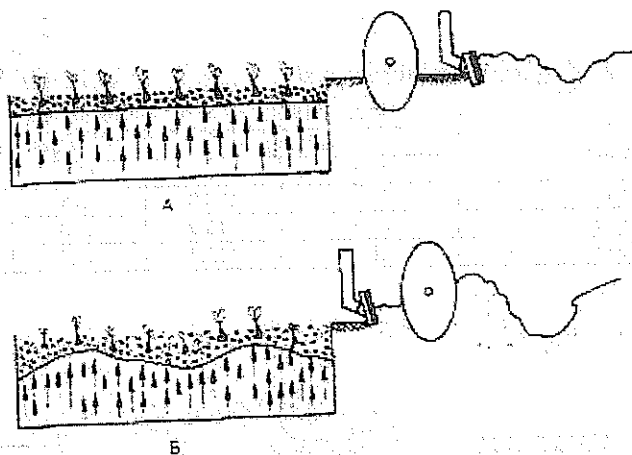


Fig. 2.7. Prelucrarea arăturii cu grapa cu discuri prevăzută cu lamă nivelatoare:

- A – montată în fața organelor active;
- B – montată în spatele organelor active

Primăvara, pentru a evita tasarea solului și pierderea apei, se recomandă să se execute cât mai puține lucrări de pregătire a patului germinativ. Prin aceste lucrări se realizează un strat superficial mărunțit, nivelat și afânat pe o adâncime de 3-5 cm (adâncimea de semănat) și un strat inferior așezat în profunzime, la limita dintre aceste două straturi fiind semăntate glomerulele de sfeclă (fig.2.8., după Z. Stănescu și Gh. Rizescu, 1976). Prin stratul inferior se asigură ascensiunea apei din adâncime prin capilaritate, iar stratul de sol afânat de la suprafață permite accesul aerului și al căldurii necesare încolțirii semințelor.

O bună pregătire a terenului se realizează cu combinatorul. Pe solurile ușoare, afânate, combinatorul va fi format din grapa cu colți rigizi, grapa elicoidală și tăvălugul inelar, iar pe solurile mai grele și tasate în locul grapei cu colți rigizi se montează

vibroculatorul. Nu se recomandă grapa cu discuri care mobilizează solul la adâncimi mari, determină pierderea apei și crează un pat germinativ neuniform ca adâncime ce influențează negativ încolțirea semințelor (fig.2.9., după Z. Stănescu și Gh. Rizescu, 1976).

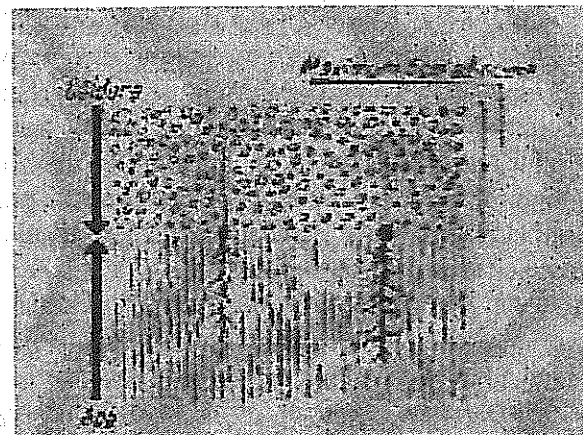


Fig. 2.8. Schema prelucrării terenului înainte de semănat

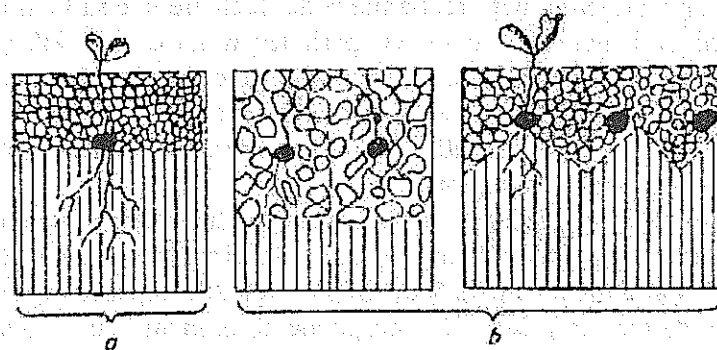


Fig. 2.9. . Influența pregătirii terenului asupra încolțirii seminței la sfecla pentru zahăr

- a - teren bine pregătit cu combinatorul;
- b - teren pregătit necorespunzător cu discul sau cultivatorul

## 2.6. Sămânța și semănatul

Sămânța de sfeclă este o glomerulă monogermă sau plurigermă. Pentru a permite semănatul cu precizie și a ușura lucrarea costisitoare de rărit se practică șlefuirea glomerulelor plurigerme în instalații speciale. Prin această acțiune se îndepărtează suprafața rugoasă a fructului și o parte din semințe, glomerulele șlefuite având 1-2 semințe și sunt uniforme. Sămânța șlefuită prezintă dezavantajul că are o capacitate germinativă mai scăzută ca urmare a vătămărilor pricinuite de prelucrarea mecanică. Acest inconvenient a fost înlăturat odată cu crearea soiurilor de sfeclă pentru zahăr cu glomerule monogermă (monocarpe) biologic (genetic). Semințele acestor soiuri posedă o capacitate germinativă mai mare și prin folosirea lor răritul nu mai apare necesar sau se ușurează foarte mult.

Glomerulele șlefuite și cele monogermă genetic pot fi drajate, adică acoperite cu anumite substanțe în componența cărora intră un liant, insectofungicide, substanțe nutritive și biostimulatori. Prin drajare, sămânța primește o formă regulată, permițând un semănat de mare precizie. În țările Europei de Vest, drajarea seminței de sfeclă pentru zahăr este mult răspândită.

În țara noastră se folosesc în producție semințe monogermă și semințe plurigerme șlefuite. Sămânța de sfeclă trebuie să fie din categorii biologice superioare, cu puritatea minimă de 99% și germinația de cel puțin 75%. Ea se pregătește centralizat în stații speciale de condiționare și prelucrare, cum este cea de la Ghimbav, județul Brașov, care execută șlefuirea, sortarea și tratarea cu insecto-fungicide a semințelor.

Epoca de semănat. Sfecla pentru zahăr se seamănă primăvara devreme când în sol, la adâncimea de semănat, temperatura se menține la 4-5°C, timp de 2-3 zile consecutiv (cu tendințe de creștere), ceea ce corespunde aproximativ cu a doua decadă a lunii martie în zonele din sudul și vestul țării și cu a treia decadă a lunii martie - prima decadă a lunii aprilie în restul zonelor. Semănatul în această perioadă asigură o bună aprovizionare cu apă pentru germinarea semințelor, o răsărire

rapidă, o rezistență mai mare la boli și intemperii și se evită apariția lăstarilor floriferi în primul an de vegetație.

La un semănat prea timpuriu, plantele tinere de sfeclă până în faza de 2-3 frunze pot fi distruse la temperaturi mai scăzute de -2°C.

Întârzierea semănatului, asociată cu pregătirea necorespunzătoare a terenului, determină o răsărire neuniformă a plantelor, datorită pierderii umidității din sol, ceea ce se soldează cu diminuarea pronunțată a producției (tabelul 2.6., după I. Borcean, 1991).

Densitatea. Desimea de plante la hectar influențează producția de rădăcini la hectar, masa medie a rădăcinii și procentul de zahăr (tabelul 2.7., după V. Velican, 1965).

Tabelul 2.6.  
Influența epocii de semănat și a modului de pregătire a patului germinativ asupra producției de sfeclă pentru zahăr

Momentul semănatului	Modul de pregătire a patului germinativ	Producția	
		% față de prima epocă	% față de pregătirea corectă a patului germinativ
La desprimăvărare	Cu combinatorul	100	100
	Cu GD + GCR	100	83
După o săptămână	Cu combinatorul	94	94
	Cu GD + GCR	88	73
După două săptămâni	Cu combinatorul	82	82
	Cu GD + GCR	73	61

Tabelul 2.7.  
Influența numărului de plante la hectar asupra producției de rădăcini, masa rădăcinilor și procentului de zahăr la sfecla pentru zahăr

Nr. plante/ha	Producția de rădăcini (t/ha)	Masa medie a unei rădăcini (g)	% de zahăr în rădăcini
60.000	34,0	567	16,4
70.000	36,8	527	16,5
80.000	38,0	476	16,9
90.000	41,5	461	16,9
100.000	45,0	449	17,0



Cea mai mare producție de rădăcini la hectar și cel mai ridicat conținut de zahăr s-a realizat la desimea de 100.000 plante recoltabile/ha.

Cercetările din perioada 1978-1980, efectuate la Catedra de Fitotehnie a USAMV Cluj-Napoca, au evidențiat că desimile de 100-120.000 plante/ha au asigurat producții de rădăcini și de zahăr superioare desimii de 80.000 plante/ha.

Rezultatele experimentale și de producție arată că cele mai mari producții la sfecla pentru zahăr se obțin la desimi de 90-110.000 plante/ha în cultură neirigată și de 100-120.000 plante/ha în cultură irigată, care necesită asigurarea la semănat a unui număr de 2-3 ori mai mare de semințe din cauza capacității germinative scăzute a glomerulelor de sfeclă. La densități prea mici crește masa medie a rădăcinii, scade conținutul de zahăr și se înrăutățesc însușirile tehnologice.

Schema de semănat se corelează cu posibilitățile de mecanizare a lucrărilor de îngrijire și recoltare. Pe suprafețele unde întreținerea se va face manual și recoltarea manual sau mecanizat, sfecla pentru zahăr se va semăna la distanța de 45 cm între rânduri, folosind semănătoarea SPC. Când întreținerea se va face mecanizat și recoltarea semimecanizat, semănatul se execută în benzi după schema: 45-60-45-45-60-45.

Distanța între glomerule pe rând la semănat este în funcție de modul de pregătire a terenului și valoarea culturală a semințelor:

- 10 cm pe rând (220 mii glomerule/ha) pe terenurile bine pregătite;
- 5-8 cm pe rând (270-360 mii glomerule/ha) pe terenurile pregătite mai slab;
- 10-12 cm pe rând (185-220 mii glomerule/ha) la loturile de sămânță cu germinație peste 85% și MMB peste 25 g;
- 8-10 cm pe rând (220-270 mii glomerule/ha) la loturile de sămânță cu germinația între 75-85% și MMB de 15-25 g;
- 5-6 cm pe rând (360-440 mii glomerule/ha) la restul loturilor de sămânță încadrată în STAS.

Pentru a se ajunge la desimile arătate mai sus, dacă facultatea germinativă a semințelor este peste 85%, în mod obișnuit, se recomandă distanțele de 8 cm pe rând la sămânța plurigeră și 10 cm pe rând la sămânța monogermă biologic sau tehnic, iar dacă germinația este sub 85% se vor folosi distanțele de 5 cm la sămânța plurigeră și de 8 cm pe rând la semințele monogerme.

În țările vest europene prin folosirea de sămânță monogermă de foarte bună calitate și prin practicarea unei tehnologii corecte s-a ajuns la distanțe de 12-18 cm între glomerule pe rând (A. Falisse, 1990).

În funcție de germinația semințelor se stabilește distanța între glomerule pe rând și pe această bază numărul de glomerule germinabile la ha, reglajele necesare la semănătoare fiind prezentate în tabelele 2.8. și 2.9., după I. Borcean, 1991.

Desimile prevăzute în tabelele 2.8 și 2.9 se realizează cu o cantitate de sămânță de 5-12 kg/ha, în funcție de felul seminței (monogermă sau plurigeră), care trebuie să asigure 90-110 mii plante recoltabile/ha. În țările Europei de Vest (Franța, Belgia etc.) se folosește sămânță monogermă, șlefuită, drajată și calibrată (semănată la 15-18 cm pe rând), fiind necesare 1,5-2,6 kg/ha (A. Falisse, 1990; D. Soltner, 1990).

Tabelul 2.8  
Reglaje la semănătoare pentru diferite distanțe de semănat pe rând la sfecla pentru zahăr

Distanța între glomerule pe rând (cm)	Nr. glomerule germinabile distribuite la ha	Nr. orificii pe disc	Nr. de dinți ai pinionului de pe:	
			axul roții motrice	axul discului distribuitor
12,0	185.000	34	10	30
11,1	200.000	34	11	30
10,0	220.000	34	9	22
9,3	260.000	34	11	30
8,2	270.000	34	11	22
7,4	300.000	34	16	30

Tabelul 2.9  
Elementele necesare reglării mașinii de semănat SPC în funcție de germinația semințelor

Germinația seminței (%)	Distanța de semănat pe rând (cm)	Nr. glomerulelor distribuite la ha	Nr. orificiilor pe disc	Nr.de dinți ai pinionului de pe:	
				axul roții motrice	axul discului distribuitoar
Sămânța plurigeră					
Peste 85%	8	270.000	34	11	22
	10	220.000	34	9	22
Sub 85%	5	440.000	40	16	22
	8	270.000	34	11	22
	10	220.000	34	9	22
Sămânța monogeră					
Peste 85%	10	220.000	34	9	22
	12	185.000	34	10	30
Sub 85%	8	270.000	34	11	22
	10	220.000	34	9	22

Adâncimea de încorporare a seminței va fi de 3-4 cm pe terenurile mai ușoare și când se folosește sămânță plurigeră și 2-3 cm pe solurile mai grele și în cazul seminței monogerme care are putere de străbateră mai redusă. În acest scop, semănătoarea va fi echipată cu patine mici, prevăzute cu limitatoare de adâncime, precum și cu discuri de 34 sau 40 orificii, cu diametrul de 1,8 mm (pentru sămânța monogeră) și 2 mm (pentru sămânța plurigeră), cu marginile subțiate la 0,8 mm. Se va regla în permanență răzuitorul surplusului de boabe.

Viteza de deplasare a mașinii de semănat nu trebuie să depășească 4 km/oră (viteza I mică) pentru a asigura un semănat de precizie.

### 2.7. Lucrările de îngrijire

La sfecla pentru zahăr, lucrările de îngrijire urmăresc combaterea buruienilor (față de care este foarte sensibilă), afânarea solului, asigurarea desimii optime a plantelor în lan și menținerea culturii într-o stare fitosanitară corespunzătoare.

Combaterea buruienilor din culturile de sfeclă pentru zahăr se realizează prin prașile mecanice și manuale.

În timpul vegetației se vor efectua patru prașile mecanice între rânduri și trei prașile manuale pe rând. Prin prașile se distrug nu numai buruienile, dar se creează condiții pentru afânarea și aerisirea solului, favorizând creșterea și dezvoltarea rădăcinilor de sfeclă.

Prima prașilă mecanică se efectuează imediat ce se disting bine rândurile de plante (uneori se execută înaintea răsării, orientarea făcându-se după urma roților de tasare ale semănătorii și este de fapt o prașilă oarbă), la adâncimea de 4-6 cm, cu cultivatorul CPPT-4 echipat cu cuțite săgeată și discuri de protecție a rândurilor, lăsând o zonă de protecție de 5-6 cm pentru a nu deranja plantele. Prașilele următoare se execută la intervale de 10-15 zile, în funcție de apariția buruienilor și la adâncimi progresive până la 10-12 cm. La prașilele I și II, cultivatorul va fi echipat cu discuri de protecție a rândurilor și cuțite săgeată, iar la prașilele III și IV se renunță la discurile de protecție, iar cuțitele săgeată vor fi înlocuite cu cele în formă de "L". Viteza de lucru a agregatului crește treptat de la 3,8 km/h la prima prașilă la 7-8 km/h la ultima.

Răritul. Desimea optimă a plantelor la unitatea de suprafață se realizează prin lucrarea de rărit. Lucrarea se efectuează manual, cu săpăligi având lama de 15 cm, în faza de 2-4 frunze adevărate (devansarea sau întârzierea lucrării se soldează cu pierderi însemnate de producție), la distanța de 18-22 cm între plante pe rând, astfel ca la recoltare să se asigure desimea de 90-110 mii plante/ha în cultură neirigată și 100-120 mii plante/ha în cultură irigată.

Prin folosirea de sămânță monogeră genetic, cu însușiri culturale ridicate, semănată la distanța definitivă, bob cu bob, se poate ușura sau chiar renunța la lucrarea costisitoare de rărit, cu condiția efectuării corespunzătoare a lucrărilor de combatere a buruienilor, bolilor și dăunătorilor.

Combaterea bolilor și dăunătorilor. Pentru prevenirea și combaterea cercosporiozei (*Cercospora beticola*), boala cea mai periculoasă în culturile de sfeclă, se recomandă următoarele

măsuri: cultivarea de soiuri rezistente (Andra, Kristall, Emma și Hilma), izolarea în spațiu a culturilor semincere de culturile de producție, distrugerea resturilor vegetale prin arătura adâncă de toamnă, igienă fitosanitară, folosirea de sămânță sănătoasă etc. Împotriva căderii plănuțelor (*Phytium debaryanum*) se recomandă respectarea epocii de semănat, folosirea de sămânță sănătoasă și evitarea solurilor acide etc.

Dintre dăunători, pagube mai mari produc gărgărița sfeclei (*Bothynoderes punctiventris*), rățișoara (*Tanymecus dilaticolis*), viermii sârmă (*Agriotes lineatus*), afidele (păduchele sfeclei - *Aphis fabae*) și larvele defoliatoare (*Mamestra brassicae*). Complexul de măsuri pentru prevenirea atacului acestor dăunători cuprinde următoarele elemente: amplasarea culturilor semincere la distanță de culturile de producție, încadrarea semănatului în epoca optimă, efectuarea arăturilor adânci de toamnă etc.

**Irigarea.** În zonele cu deficit de umiditate, irigarea contribuie la realizarea unor sporuri mari de producție la sfeclă. Irigarea poate fi necesară și în zone mai bogate în precipitații când intervin perioade secetoase mai ales în fazele critice.

Udările se aplică de regulă în perioada consumului maxim de apă (faza de îngroșare intensă a rădăcinii) care corespunde, calendaristic, lunilor iunie, iulie și august. Regimul de irigare se stabilește în funcție de caracterul climatic al zonei și al anului, aplicându-se 4-6 udări, cu câte 500-600 m<sup>3</sup>/ha apă, la intervale de 10-15 zile, menținând umiditatea solului peste 50% din intervalul umidității active, pe adâncimea de 80 cm.

## 2.8. Recoltarea

Sfecla pentru zahăr se recoltează la maturitatea tehnologică sau industrială, când rădăcinile au ajuns la greutatea maximă și au conținutul cel mai ridicat în zahăr. În această fază, frunzele exterioare din rozetă se îngălbenesc, se usucă și încep să cadă, rămânând verzi numai frunzele centrale. La maturitate, raportul rădăcini:frunze este în favoarea rădăcinilor. Îngălbenirea și căderea frunzelor se poate datora însă secetei sau unor boli și dăunători. De aceea, momentul optim de recoltare se stabilește în urma analizelor

de laborator efectuate de personal tehnic de specialitate de la fabricile de zahăr, când se constată că s-a acumulat cea mai mare cantitate de zahăr în rădăcini.

În general, perioada optimă de recoltare a sfeclei pentru zahăr, în condițiile țării noastre, se încadrează între 15 septembrie și 10 octombrie în funcție de zonă, mai devreme în zonele din sud și vest și mai târziu în centrul și nordul țării. La stabilirea momentului declanșării recoltării se ține seama de producția de rădăcini scontată, precum și de posibilitățile de transport, depozitare și prelucrare. Recoltarea prea timpurie atrage după sine pierderi însemnate de recoltă, deoarece rădăcinile nu au ajuns la greutatea maximă, iar conținutul în zahăr este mai redus. Nici recoltarea întârziată nu este de dorit, deoarece cauzează pierderi de zahăr prin respirația rădăcinilor și prin formarea de noi frunze. Totodată nu este indicat ca recoltarea sfeclei să coincidă cu perioade de ploi și înghețuri care să creeze mari greutateți. De aceea, recoltarea trebuie încheiată, în toate zonele de cultură, cel mai târziu până la 5-10 noiembrie.

Recoltarea sfeclei se poate manual, semimecanizat și mecanizat.

Recoltarea manuală constă în dislocarea rădăcinilor cu furci speciale, prevăzute cu două coarne în formă de liră, strângerea lor în grămezi și decoletarea lor ulterioară cu seceri sau cu cuțite speciale. Înainte de decoletare, sfeclele se curăță de pământ, se îndepărtează vârful rădăcinii până la 1 cm grosime și rădăcinile laterale. Decoletarea constă în înlăturarea epicotilului (coletului) și a frunzelor și se execută printr-o tăietură orizontală sau conică făcută sub inserția frunzei celei mai de jos (fig. 2.10). Frunzele împreună cu coletele rezultate de la decoletare se folosesc în furajarea animalelor ca nutreț verde sau însilozat. Rădăcinile de sfeclă se adună în grămezi de circa 800-1000 kg și se acoperă cu colete și frunze pentru a fi ferite de îngheț până se transportă la beneficiar. Recoltarea manuală reclamă un mare volum de muncă. Este recomandabilă organizarea muncii de recoltare pe trei echipe: o echipă dislocă rădăcinile, altă echipă le adună în grămezi și a treia face decoletarea.

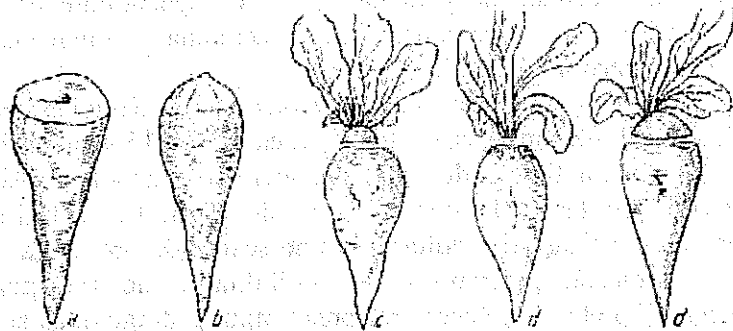


Fig.2.10. Moduri de decoletare la sfeclă:  
 a - decoletare orizontală; b - decoletare conică; c - decoletare corespunzătoare; d - decoletare necorespunzătoare

Recoltarea semimecanizată constă în dislocarea rădăcinilor cu dislocatorul tip DSP-4, adunarea și decoletarea efectuându-se manual.

Recoltarea mecanizată se poate face în două faze (divizat) sau direct (la o singură trecere).

Pentru recoltarea mecanizată în două faze se folosește mașina BM-6 pe șase rânduri care face decoletarea, urmată de mașina de extras KS-6 tot pe șase rânduri. Rădăcinile și frunzele sunt adunate în mijloace de transport ce se deplasează paralel cu mașinile de recoltat. Recoltarea în două faze se poate face și cu mașinile MDS-3 + MRS-3.

Recoltarea directă este puțin folosită și se efectuează cu combinele specializate, care execută, la o singură trecere, decoletarea, dislocarea rădăcinilor din sol, curățirea de pământ și colectarea rădăcinilor și coletelor în buncăre separate.

Pentru a evita pierderile în greutate la staționarea în câmp se recomandă ca întreaga cantitate de sfeclă recoltată să fie transportată în aceeași zi la fabricile de zahăr sau la bazele de recepționare

Păstrarea sfeclei pentru zahăr intră în atribuția fabricilor de zahăr care își sincronizează ritmul de prelucrare a rădăcinilor cu ritmul de recoltare, transport și livrare.

Sfecla pentru zahăr este una dintre plantele de cultură cele mai productive. În condițiile unei tehnologii corespunzătoare poate realiza peste 40 t/ha în cultură neirigată și peste 60 t/ha în cultură irigată.

### 3. Fertilizarea în agricultura ecologică

#### Obiectivul fertilizării

Obiectivul fertilizării este menținerea și creșterea fertilității solului și a activității biologice a acestuia.

Sistemul urmărește hrănirea solului pentru a putea hrăni planta, punând accent pe fertilizarea organică în comparație cu sistemul convențional care vizează doar hrănirea plantei.

#### 3.1. Metode de analiză și diagnostic a fertilității solului

##### Metode de analiză chimică

Această metodă clasică de analiză permite evaluarea exactă a cantităților de macro și microelemente din sol și apă. Metoda chimică se utilizează în mod curent în analize punctuale.

Datorită costului ridicat al metodei ea nu a fost generalizată în Uniunea Europeană pentru analize diagnostic la scara unor regiuni mari, atunci când se urmărește evaluarea impactului asupra mediului.

##### Metode de analiză contabilă (Metoda bilanțului aparent: Metoda Herody)

Metoda are un caracter orientativ și se folosește pe scara mare în Uniunea Europeană datorită costului foarte mic. Metoda are la bază raportul dintre inputurile contabile de îngrășăminte și outputurile contabile de recoltă, exprimate în echivalent îngrășăminte pe tonă de produs vândut din fermă. În caz de litigii apărute datorită acestei metode, se folosește metoda clasică chimică.

##### Metode de diagnostic biologic (plante bioindicatoare)

Conținutul în elemente minerale a unui sol poate fi evidențiat prin intermediul plantelor bioindicatoare: plantele

halofile, cuprofile, zincofile, calcifile, nitrofile, oligotrofe și eutrofe (Pop, 1977)

### 3.2 Îngrășămintele permise în agricultura ecologică

#### 3.2.1 Îngrășămintele verzi

Îngrășămintele verzi sunt plante ce aparțin unor familii botanice diferite, ce se încorporează în sol în momentul în care au atins maximul de masă vegetativă: *Trifoi mărunț*, *Trifoi alb*, *Trifoi violet*, *Trifoi de Alexandria*, *Mazăre furajeră*, *Ridiche furajeră*, *Măzărliche*, *Lupin*, *Secară*, *Ovăș*, *Hrișcă*, *Zăzanie*, *Muștar*, *Rapiță*, *Phacelia*, *Sorg furajer*, etc.

Îngrășămintele verzi, au multe efecte benefice asupra solului și plantelor: mobilizează și repun la dispoziția plantelor elementele nutritive, stimulează viața microbiană, ameliorează structura solului.

#### 3.2.2. Îngrășămintele animale solide (gunoiul de grajd)

Tabelul 3.1

Compoziția gunoiului de grajd, în kg la tona de produs brut (Ziegler, Heduit, 1991)

Proveniență	S.U	S.O.	C/N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO
Vaci de lapte: (stab. liberă)	250	180	14	3.5	8	5	1.9
Vaci de lapte (stab. fixă)	210	-	-	3.1	4.4	-	-
Vaci pentru carne	240	150	-	3.7	4	2.5	1.5
Vîței	190	130	-	1	2.7	1.8	0.5
Oi	300	230	23	4.2	11.2	11.2	1.4
Porci	210	160	-	6	4	6	2.5
Capre	480	-	-	5.2	5.7	-	-
Cai	540	410	-	3.2	9	-	2
Pui de carne	580	480	11	21.5	21	14.5	3.7
Curci	540	430	10.5	25	20.5	21.5	4.2

Tabelul 3.2  
Compoziția îngrășămintelor de fermă în oligo-elemente, în g/t de produs brut (Ziegler, Heduit, 1991)

Gunoi provenit de la:	Cu	Mn	Zn	Fe
Vaci de lapte(stabuția liberă)	8	150	-	-
Vaci pentru carne	-	-	16	2074
Pui de carne	81	-	147	-
Curci	78	-	166	-

#### 3.2.3. Îngrășămintele organice lichide

Tabelul 3.3

Cantitățile de gunoi și dejecții lichide produse în 4 luni, în t sau m<sup>3</sup> de produs brut/animal (Ziegler, Heduit, 1991)

Sistemele de acumulare și depozitare a dejecțiilor	Așternut (kg/U.M.V/zi)	Gunoi (t)	Așternut (m <sup>3</sup> )	Dejecții lichide diluate(m <sup>3</sup> )
<b>Vaci de lapte</b>				
Litieră acumulată și culoar curățat mecanic cu racloare	6-8	3,1	4,4	-
Boxe cu grătar	0,5	-	7,2	-
Boxe cu așternut + scurgere	2-3	5,5	-	3,1
<b>Vaci de carne</b>				
Litieră acumulată și culoar curățat mecanic cu racloare	7-9	4,5	-	0,8
Boxe cu grătar	4-6	2,4	3,3	-
Boxe cu așternut + scurgere	0-0,5	-	5,2	-
<b>Tăurași</b>				
Boxe cu grătar	0	-	3,2	-
Litieră acumulată (100% din paie)	4-5	2,5	-	0,45
Litieră cu paie și culoar raclat	3-4	3,2	-	1,8
Litieră acumulată și culoar curățat mecanic cu racloare	2-3	1,3	2,1	-

Tabelul 3.4

Compoziția dejecțiilor lichide în kg pe tona de produs brut  
(Ziegler, Heduit, 1991)

Specia/Sistem de creștere	Subst. uscată	Subst. organică	pH	N total	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Vaci de lapte (s.f.)*	30	15	-	2,9	2,5	0,2	5,5
Vaci de lapte (s.c.a.l.)*	10	5	7,8	0,6	0,5	0,2	2,4

\* stabulație fixă

\*\* sisteme de creștere în aer liber

Tabelul 3.5

Compoziția îngrășămintelor de fermă în oligo-elemente, în g/t de produs brut (Ziegler, Heduit, 1991).

Dejecții provenite de la:	Cu	Mn	Zn	Fe
Vaci de lapte (dejecții complete)	2	16	11	68
Vaci de lapte	3	28	13	788
Vaci de carne	12	38	56	309
Viței	1	8	14	19
Porci la îngrășat cu făină	25	58	60	262
Porci la îngrășat cu zer	6	27	64	78
Scroafe gestante	18	48	92	228
Purcei	65	58	144	276
Găini ouătoare	26	119	94	400
Pui de carne	22	-	107	69
Curci	35	-	227	522
Iepuri	17	84	123	520

Tabelul 3.6

Compoziția în g /kg de substanță proaspătă (I.Z\*, Franța 1994)

Parametri	S.U	N total	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO
Media	840	160	202	29,9	-	-

\*I.Z.-Institutul de Zootehnie, Franța

Tabelul 3.7

Compoziția medie a dejecțiilor de bovine kg/m<sup>3</sup> de produs brut (I.Z. Franța 1994)

Tipul de dejecții	S.U	S.O	N total	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Dejecții păioase sau fără paie în sistem cu stabulație:					
De bovine la îngrășat	110	91	5,2	1,7	3,6
Alte bovine	99	82	3,5	1,2	3,8
Dejecții în sistem cu stabulație:					
Aproape curate	111	89	4	2	5
Diluate	80	65,6	2,7	1,1	3,3
Dejecții în sistem în aer liber:					
De la toate bovinele (dejecții foarte diluate)	51	41	1,6	0,8	2,4

Tabelul 3.8.

Dejecțiile (pe grătar), în m<sup>3</sup> de produs brut /animal /lună (ADAS 1983)

Scroafe gestante	0,4
Scroafe care alăptează	0,6
Purcei după înțarcare	0,08
Porci la îngrășat	0,20

Tabelul 3.9

Compoziția medie a dejecțiilor de porc, în kg pe m<sup>3</sup> de produs brut (ADAS 1983)

Dejecții	S.U.	N total	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Dejecții de porc la îngrășat (sistem pe grătare)	9,3	9,6	4,8	5,9
Dejecții mixte (depozitare exterioară)	4,9	4,3	3,8	2,6

### 3.2.4. Compostul

Compostul, este produsul rezultat în urma fermentării aerobe sau anaerobe a unor materii organice, și este folosit ca substanță fertilizantă pentru culturile agricole. La ora actuală, în agricultura ecologică a țărilor din Uniunea Europeană, întâlnim composturi care provin din diferite domenii (Fițiu, 2000): composturi vegetale (compost din subproduse viticole, pomicole, legumicole; compost din subproduse din cultura mare), composturi din deșeuri menajere, composturi din nămol de la stațiile de epurare etc. (Anexa 19-20)

Pentru stimularea procesului de compostare se folosesc o serie de substanțe de activare (anexa 17)

#### ◆ Compost de deșeuri menajere

Deșeurile menajere cuprind deșeurile alimentare, deșeurile verzi menajere precum și deșeurile de grădină, hârtia și cartonul etc... Trierea la sursă și colectarea selectivă a deșeurilor permite obținerea unui material ce poate fi valorificat prin compostare sau metanizare, producând un amendament organic de calitate. Pot să fie adunate selectiv și alte deșeuri pentru a produce compost. Deșeurile sunt foarte umede și prea bogate în azot organic pentru a fi compostate singure: ca urmare a tasării, produsul evoluează spre o compostare anaerobă, conducând la producerea metanului.

Tabelul 3.10

Compoziția compostului de deșeuri, în g/kg de substanță uscată (CHARONNAT și colab. 2001).

Limite	S.U	C/N	pH	N total	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Eșantioane	387	15	8,13	15,5	9,43	15,1
Platforme	398	13,8	8,01	17,5	10,2	15,8

Tabelul 3.11

Metale grele din compoziția compostului de biodeșeuri, în g/kg de substanță uscată (CHARONNAT și colab. 2001).

Limite	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
Eșantioane	1,07	42,8	110	0,63	25,5	106	325
Platforme	0,97	43,8	89,8	0,68	26,9	93,1	300
Limite cf. Reg. nr. 2092/91 CEE	0,7	70	70	0,4	25	45	200

Compostul de deșeuri menajere este un amendament organic a cărui concentrații în N, P, K sunt relativ variabile în funcție de natura deșeurilor care intră în compoziția acestora.

#### ◆ Compost de deșeuri verzi

Compostul este realizat din resturi vegetale provenite din întreținerea grădinilor și a spațiilor verzi publice și private. Sunt compuse în special din iarba rezultată în urma tunderii gazonului (primăvara, vara), din tăierile de pe tot parcursul anului, din frunze (toamna) și din deșeuri de la florării (tot anul).

Tabelul 3.12

Compoziția deșeurilor verzi, în g/kg de produs brut (ADEME 2001)

S.U	S.O	C/N	PH	N total	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO
500	450*	15	8	8	4	7	26	3
370-600	300-600*	11-25	7-8	5-10	3-5	3-10	7-40	2-4

\* din substanța uscată

Principalele elemente nocive întâlnite în composturile de deșeuri verzi sunt cromul, cuprul și plumbul, provenite din uzura utilajelor folosite la compostare sau din poluarea mediului. Plumbul în special este legat de circulația automobilelor și valori ridicate ale conținutului în acest element indică faptul că deșeurile

vegetale provin în principal de pe marginea drumurilor. Suprimarea progresivă a benzinei cu plumb ar putea să diminueze dispersia acestui element și contaminarea plantelor.

Tabelul 3.13.  
Valori medii în compostul de deșeuri verzi (g/t S.U)  
ADAS, 1983

Cadmiu	1,4	Nichel	22
Crom	45	Plumb	87
Cupru	51	Seleniu	1
Mercur	0,5	Zinc	190

#### ◆ Compost de gunoi de bovine

Compostul provine din gunoi de bovine care a fost supus procesului de compostare aerobă.

Tabelul 3.14  
Compoziția compostului de gunoi de bovine, în kg/t de produs brut  
(I.Z.Franța 2001)

S.U	S.O	N total	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
330	210	8	5	14

Tabelul 3.15  
Procentajul fracțiilor cu azot în compostul de gunoi de bovine  
(I.Z.Franța 2001)

Azot mineral	0
Azot organic mineralizat în timpul anului	20
Azot organic mineralizat în anii anteriori	80

Valoarea fertilizantă a compostului de gunoi de bovine este mai mică în raport cu gunoiul necompostat și față de compostul de gunoi de oaie sau de păsări. Principalele oligo-elemente sunt de asemenea prezente în dejecții cât și în gunoi. Aportul regulat de

dejecții, de gunoi sau de compost pe o parcelă, asigură o nutriție corectă a culturilor anuale și a pajiștilor în oligo-elemente.

#### ◆ Compost de gunoi de oaie

Compostul provine din gunoi de oaie care a fost supus procesului de compostare aerobă. Dejecțiile de ovine fiind mai uscate decât dejecțiile de bovine, cantitatea de paie necesară pentru realizarea unei structuri corespunzătoare a grămezii ce trebuie compostată este un pic mai mică. Nu este recomandat totuși să se coboare sub 6 kg /U.M.V./zi. Gunoiul de oi este bogat în potasiu în raport cu alte resturi animale.

#### ◆ Compost de gunoi de porcine

Compostul provine din gunoi de porci care a fost supus unui proces de compostare aerobă. Dacă nivelul de substanță uscată a gunoiului de porc este relativ stabil, cel al compostului este foarte dependent de condițiile de stocare.

Tabelul 3.16  
Compoziția medie, în kg/t de produs brut (I.Z. Franța 2001)

Tip de compost	S.U	N total	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Compost de gunoi acumulat pe așternut	317	7,6	10,2	14,7
Compost de gunoi adunat mecanic	327	11	18,3	20,8
Compost de dejecții lichide cu paie	310	7,7	14,9	10,5
Compost rezultat din refuzul de la cernerea paicilor de dejecțiile lichide	343	7,2	43,4	2,6



◆ **Compost de gunoi de pasăre**

Compostul provine din gunoi de pasăre care a fost supus procesului de compostare aerobă.

Tabelul 3.17

Compoziția gunoiului de pui și a gunoiului de curci, în kg/t de produs brut (AUBERT, 1998)

Parametri	Gunoi de pui	Gunoi de curci
S.U.	738	648
S.O.	606	446
S.M.	132	202
N (Kjeldahl)	25,4	24,8
N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	4,7	6,8
N organic	20,7	18,0
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	12	26
K <sub>2</sub> O	17	20

Gunoiul de pasăre este prea uscat ca să poată fi compostat (60 până la 75 % conținut în substanță uscată iar compostarea nu poate demara decât la 50% umiditate). Este obligatorie udarea grămezii de compost. Pierderile prin volatilizare sunt mari și pot fi nefaste pentru mediu (degajarea amoniacului).

Tabelul 3.18

Compoziția gunoiului de păsări, în kg/t de produs brut (AUBERT, 1998)

Parametrii	Compost de gunoi de pui (1,5 luni)	Compost de gunoi de pui (6 luni)	Compost de gunoi de curcă (1,5 luni)	Compost de gunoi de curcă (6 luni)
S.U	637	780	687	767
S.O	479	577	454	530
N total	24	24,9	22,2	27,8
N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	6	4,7	4,6	5,8
N organic	18	20,2	17,6	22
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	24	28	31	40
K <sub>2</sub> O	19	25	25	32

Tabelul 3.19

Procentajul fracțiunilor care conțin azot din compostul de gunoi de pasăre I.Z.Franța 2001)

Azot mineral	30
Azot organic mineralizat în timpul anului	20
Azot organic mineralizat în anii anteriori	50

### 3.2.5. Algele

Algele brune sunt algele care ajung pe țărm ca urmare a fluxului și refluxului. În acest amestec de alge regăsim alge din genul Fucus și Laminaria dar și plante marine (MUSTIN, 1987).

Tabelul 3.20

Compoziția în g/kg de substanță proaspătă (MUSTIN, 1987).

Parametri	M.U	M.O	Azot total	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO
Limite	150-200	200	6-7,5	1-1,2	11-15	3-4	1-2

În comerț regăsim diverse preparate pe bază de alge. Aportul algelor este în special recomandat în caz de carență în oligo-elemente. În cazul aporturilor de alge brune, trebuie evitate excesele posibile de salinitate datorate clorurii de sodiu conținută în apa mării, aceasta putând să conducă la distrugerea calității solului.

### 3.2.6. Coarne și copite

Produsul final pentru fertilizare se obține prin concasarea și tocarea grosieră a coarnelor, copitelor și unghiilor. Coarnele și copitele sunt bogate în azot. Viteza cu care azotul devine asimilabil depinde de finețea tocăturii care variază de la un praf grosier de 12 mm la o pulbere fină cu un diametru mai mic de 3 mm.

Tabelul 3.21

Compoziția în g/kg de substanță proaspătă (ADAS 1983)

Parametri	S.O	Azot total	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Limite	-	65-132	8

### 3.2.7. Blănuri și piele

Produsul fertilizant provine din transformarea deșeurilor din industria pielăriei. Deșeurile de la tăbăcărie conțin în medie pe kg de substanță uscată: 20 până la 40 % carbon organic; 2,5 până la 5 % azot total; 5 până la 25 % calciu; 2 până la 8 % crom trivalent; 0,1 % fosfor; 0,03 % potasiu.

Aceste substanțe organice sunt utilizate în general în horticultură. Deși conținutul în azot poate atinge 10%, asimilabilitatea este foarte variabilă în funcție de produsul utilizat (ADAS, 1983). Deșeurile de piele ce prezintă rezidii de crom sunt interzise în agricultura ecologică.

### 3.2.8. Deșeuri de lână

Deșeurile provin din tunderea și tratarea lânii de la abatoarele de oi sau din industria textilă. Se pot utiliza în stare brută sau după tratare (sub acțiunea unui element alcalin apoi a vaporilor sub presiune). Conținutul în azot este în funcție de puritatea produsului; deșeuri de lână pură: 12-15 % N; calitate medie: 5-10 % N; calitate inferioară: 2-5 % N (ADAS, 1983).

### 3.2.9. Nămolul din stațiile de epurare

Nămolul provine din compostarea deșeurilor (lichide și solide) organice, obținute în urma operațiilor de epurare a apelor menajere sau industriale uzate. În funcție de nivelul de umiditate, exprimat în procente din substanța uscată, putem distinge deșeuri lichide (3 până la 5 % S.U.), lichide centrifugate (5 până la 10 % S.U.), vâscoase fluide (10 până la 15 % S.U.), vâscoase plastice (15 până la 30 % S.U.), solide (30 până la 90 % S.U.) și uscate (mai mult de 90% S.U.). Mai multe procedee permit producerea nămolului de la stațiile de epurare (fizic, fizico-chimic și biologic). Nămolul obținut este cel mai adesea lichid și necesită aplicarea unor tratamente specifice pentru a reduce volumul și mirosurile neplăcute (fermentare cu degajare de gaze). Riscurile de contaminare sanitară prin agenții biologici pot să fie gestionate în mod eficient prin respectarea regulilor de aplicare sau prin tratamente specifice (amendare calcică, uscare, compostare.). Nămolul este important pentru bogăția în fosfor și potasiu.

Tabelul 3.22

Compoziția medie agronomică a nămolului produs în U.E. exprimată în raport cu substanța uscată (S.U) ADAS 1983

S.U	S.O	Azot total	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	C/N
2 - 95%	50 - 70%(40-50% dacă sunt amendate calcic)	3 - 9%	4 - 6%	0,5-1,5 %	5- 12%

Tabelul 3.23

Compoziția chimică în ETM (Urme Elemente Metalice) și CTO (Urme Compuși Organici) în U.E. exprimată în raport cu substanța uscată, ADAS 1983

	Metalul greu	Media în mg /kg de S.U	Valoarea limită (mg/kg de S.U)
ETM	Cadmium (Cd)	2,5	15
	Crom (Cr)	50	1000
	Cupru (Cu)	330	1000
	Mercur (Hg)	2,3	10
	Nichel (Ni)	40	200
	Plumb (Pb)	90	800
	Zinc (Zn)	800	3000
CTO	Hidrocarburi policiclice aromatice (HPA)		
	Fluoranten	0,53	5
	Benzo (a) fluoranten	0,39	2,5
	Benzo (a) pyren	0,31	2
	Policlorobifenil (PCB)		
	Total pentru 7 PCB	0,19	0,8

### 3.2.10. Scoarțe și rumeguș

Scoarțele rezultă din decojirea arborilor în industria lemnului. Rumegușul este reprezentat de deșuri de lemn provenite de la gaterie și fierăstraie circulare. Toate deșeurile forestiere și rumegușul au un raport C/N ridicat. Rumegușul are o tendință mare de colmatare. Este greu de compostat pentru că circulația aerului nu se face corect în grămezi. Lemnul nu trebuie să fie tratat chimic după exploatare pentru a putea fi utilizat în agricultură ecologică.

### 3.2.11. Făină de oase

Produsul de fertilizare este format din făina provenită din oase degresate din industrie și care nu pot intra în compoziția gelatinei (oase de porc, oase prost conservate și oase de calitate a doua). Pulberea de oase degelatinate este un produs obținut prin măcinarea oaselor degresate și degelatinate care conține ca și component esențial, fosfat tricalcic însoțit de carbonat de calciu. Produsul este bogat în fosfor și este recomandat pentru folosirea în agricultură ca și fertilizant (mai puțin în cazul riscului contaminării cu ESB).

Tabelul 3.24

Raportul C/N (LECLERC, 1989)

Substanță uscată %	94
Raport C/N	4,2

Tabelul 3.25

Compoziția în g/kg de substanță proaspătă (LECLERC, 1989)

Parametri	S.O	N total	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO
media	558	73	160	-	-	-

### 3.2.12. Făină de pene

Făina uscată este obținută prin măcinarea penelor după o hidrolizare parțială a acestora). Sunt folosite pene de păsări (în special de pui), dacă abatoarele pot tria deșeurile. Cel mai adesea se utilizează un amestec de resturi de la tăierea păsărilor care nu sunt consumabile (intestine, plămâni, inimi, capete, labe, gâturi, sânge și pene). Făina este bogată în sulf și azot. Viteza sa de mineralizare este mare, cantitățile administrate trebuie să fie mici, în special în legumicultură la culturile care sunt sensibile la acumularea nitraților.

Tabelul 3.26

Compoziția în g/kg de substanță proaspătă (LECLERC, 1989)

S.O	N total	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO
880	101	11,5	2,7	-	-

### 3.2.13. Făina de pește

„Făina de pește” este un produs constituit din deșeuri de pescuit și resturi de la conservele de pește care au fost supuse unui tratament termic sau o deshidratare, putând să conțină și deșeuri de crustacee și moluște. Făina de pește este utilizată direct sau ca și constituent de bază a îngrășămintelor organice compuse.

### 3.2.14. Făina de sânge

Produsul este obținut prin măcinarea sângelui uscat (sânge de bovine, porci sau păsări). Tratamentul sângelui înainte de utilizarea sa ca și îngrășământ este obligatorie pentru limitarea diseminării germenilor patogeni, și deci a bolilor, cât și pentru a permite conservarea produsului. Viteza sa de mineralizare este ridicată, deci cantitățile care vor fi administrate trebuie să fie reduse, în special în legumicultură la culturile sensibile la acumularea nitraților.

Tabelul 3.27

Compoziția în g/kg de substanță proaspătă, ADAS 1983

Parametri	S.O	N total
Media	934	114

### 3.2.15. Excremente de pasăre

Găinile ouătoare produc în jur de 0,2 litri de dejecții/pasăre/zi.

Tabelul 3.28

Compoziția dejecțiilor și a excrementelor de găini ouătoare, în kg/t sau m<sup>3</sup> de produs brut (I.Z.,2001)

Tip dejecții și sistem de colectare/Parametri	M.S.	N total	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Dejecții	100	6,8	9,5	5,5
Excremente umede	250	15	14	12
Excremente preuscate	400	22	20	12
Excremente uscate în fosă adâncă	800	30	40	28
Excremente uscate sub hangar	800	40	40	28

Tabelul 3.29

Procentajul fracțiunilor cu azot din excrementele de păsări (ADAS 1983)

Azot mineral	70
Azot organic mineralizat în timpul anului	20
Azot organic mineralizat în anii anteriori	10

### 3.2.16. Gunoi de bovine

Produsul este constituit din dejecții solide de bovine.

Tabelul 3.30  
Cantitățile de gunoi, dejecții și dejecții lichide, în t sau m<sup>3</sup> de produs brut/ animal (I.Z., Franța 1993)

Tip de dejecții și sistem de colectare/Parametri	Așternut (kg/U.M.V./zi)	Gunoi (t)	Așternut (m <sup>3</sup> )	Dejecții lichide diluate(m <sup>3</sup> )
Vaci de lapte	6-8	3,1	4,4	-
Litieră acumulată și culoar curățat cu racloare	0,5	-	7,2	-
Sistem cu grătar	2-3	5,5	-	3,1
Boxe cu așternut + scurgere	7-9	4,5	-	0,8
Vaci de carne	4-6	2,4	3,3	-
Litieră acumulată (100% din paie)	0-0,5	-	5,2	-
Litieră acumulată, culoar curățat cu racloare	0	-	3,2	-
Tăurași	4-5	2,5	-	-
Sistem cu grătar	3-4	3,2	-	1,8
Litieră acumulată (100% din paie)	2-3	1,3	2,1	-
Litieră acumulată și culoar curățat cu racloare				

Tabelul 3.31  
Compoziția medie a gunoiului de bovine funcție de tipul de grajd, în kg/t de produs brut (I.Z., Franța 1993)

Tip de gunoi	S.U	S.O	N total	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Gunoi foarte compact din litieră acumulată	221	180	5,8	2,3	9,6
Gunoi provenit din litieră de pe sol în pantă	182	148	4,9	2,3	9,3
Gunoi din grajduri cu stabulație fixă	185	152	5,3	1,7	7,1
Gunoi compact provenit din boxe	190	160	5,1	2,3	6,2

Tabelul 3.32  
Procentajul fracțiunilor cu azot din gunoiul de bovine (I.Z., Franța 1993)

Azot mineral	0
Azot organic mineralizat în timpul anului	30
Azot organic mineralizat în anii anteriori	60

### 3.2.17. Gunoi de cal

Un cal produce în medie 35 kg de gunoi pe zi (produs brut).

Tabelul 3.33  
Compoziția medie în kg/t de produs brut (ZIEGLER, HEDUIT, 1991).

S.U	S.O	N total	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	M <sub>2</sub> O
540	410	8,2	3,2	9	2

Gunoiul de cal este sensibil mai bogat decât cel de oaie. Poate fi utilizat și în ciupercării dacă are ca substrat paie de grâu.

### 3.2.18. Gunoi de oi și de capre

O oaie produce în medie 3,5 kg de gunoi pe zi (produs brut).

Tabelul 3.34  
Compoziția medie a gunoiului de oaie și de capră, în kg/tona de produs brut (ZIEGLER, HEDUIT, 1991).

Parametri / Tip gunoi	S.U	S.O	N total	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Gunoi de oi	300	230	6,7	4	12
Gunoi de capre	450	360	6,1	5,2	7

Gunoiul de oaie este bogat în potasiu în raport cu alte gunoaie. Gunoiul de oaie are un efect alcalizant asupra solului (mai are sau egal cu + echivalentul a 70 kg CaO/ha pentru un aport de 20 t/ha

de gunoi, în absența volatilizării amoniacului (TURPIN, 1997). Gunoiul este adesea prea bogat în fosfor și potasiu. Gunoiul de oaie este considerat ca un gunoi uscat și cald. Pentru a-l putea composta, trebuie corectat nivelul umidității, fie amestecându-l cu materiale umede, fie adăugând apă.

### 3.2.19. Gunoi de porc

Tabelul 3.35

Cantitățile de gunoi de porc produse în kg de produs brut/ animal/ lună (I.Z., 2001)

Vârsta	Gunoi cu litieră curățată mecanic	Gunoi cu litieră acumulată
Scroafe gestante	75	150
Scroafe care alăptează	150	-
Purcei după înțarcare	-	30
Porci la îngrășat	-	75

Tabelul 3.36

Compoziția medie a gunoiului de porci, în kg/t de produs brut (ADAS 1983)

Tipul gunoiului	S.U	N total	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Gunoi acumulat pe paie	329	7,2	7,0	10,2
Gunoi cu așternut curățat mecanic	278	9,1	10,9	11,2

Tabelul 3.37

Procentajul fracțiunilor cu azot din gunoiul de porc (ADAS 1983)

Azot mineral	10
Azot organic mineralizat în timpul anului	30
Azot organic mineralizat în anii anteriori	60

### 3.2.20. Gunoi de pasăre

Gunoiul este format dintr-un amestec mai mult sau mai puțin descompus de așternut și de dejecții de păsări, în principal de pui de carne. Produsul este mai uscat decât gunoiul de bovine.

Tabelul 3.38

Cantitățile de gunoi produse în clădiri cu așternut (în kg de produs brut/m<sup>2</sup> de clădire/an) (ZIEGLER, HEDUIT, 1991).

Pui de carne	130-150
Curci	150-170
Bibilici	110-130

Gunoiul de pasăre se caracterizează printr-un nivel ridicat de substanță uscată și o concentrație mare a produsului brut în elemente fertilizante (azot, fosfor și potasiu) comparate cu cele care provin de la porci și de la bovine.

Tabelul 3.39

Compoziția în kg/t de produs brut (ZIEGLER, HEDUIT, 1991).

Momentul analizei	S.U	N total	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Pui de carne				
La ieșirea din grajd	750	29	25	20
După stocarea în condiții uscate	-	26	24	19
După stocarea în condiții foarte umede	-	22	22	15

Tabelul 3.40  
Compoziția în kg/t de produs brut (ZIEGLER, HEDUIT, 1991).

Momentul analizei	S.U	N total	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
<b>Curci pentru carne</b>				
După ieșirea din clădire	650	27	27	20
După stocarea în condiții uscate	-	25	19	
După stocarea în condiții foarte umede	-	21	23	15
<b>Bibilici de carne</b>				
La ieșirea din clădire	700	32	25	20
După stocarea în condiții uscate	-	29	24	19
După stocarea în condiții foarte umede	-	24	22	15

Tabelul 3.41  
Procentajul fracțiunilor cu azot din gunoiul de păsări  
(I.Z., și col., Franța, 2001)

Azot mineral	70
Azot organic mineralizat în timpul anului	20
Azot organic mineralizat în anii anteriori	10

### 3.2.21. Guano

Guano este constituit din dejecții de păsări marine acumulate coastele occidentale și insulele continentelor înconjurată de curenti marini reci: America de Sud, Africa de Sud. Se prezintă sub formă de pulbere sau granule:

- ◆ **Guano de păsări:** produs format prin acumularea și învechirea naturală a excrementelor de păsări;
- ◆ **Guano de tip Peru:** guano de păsări bogat în azot recoltat de pe insulele vecine coastei pacifice a Americii de Sud;
- ◆ **Guano de lilieci:** produs format prin acumularea și învechirea excrementelor de lilieci. Se găsește în Franța, Algeria, Indonezia, Sardinia, Venezuele și India;

◆ **Guano cu fosfor:** produs care conține în special fosfor format prin învechirea naturală prelungită a excrementelor de păsări;

### 3.2.22. Vermicompost

Vermicompostul este un produs provenit din compostarea gunoiului de grajd prin intermediul rămelor din genul *Eisenia*.

Parametrii de viață care trebuie asigurați pentru răme sunt: o bună aerare, umiditate medie, o ușoară creștere a temperaturii, limitată în jurul optimului termic de 25 °C, cu maxime care să nu depășească 35 °C - 40 °C; un pH apropiat de 7; prezența substanței organice proaspete în cantități și calități convenabile. Dat fiind prețul său relativ ridicat, trebuie rezervat pentru culturile cu valoare adăugată mare sau pentru pepiniere.

### 3.2.23. Paie

Paiele cele mai răspândite sunt cele de grâu, urmate de paiele de orz iar apoi de cele de ovăz.

Tabelul 3.42  
Cantități produse la hectar (GATEL, 1980):

Grâu	2,2-4 t
Orz	1,9-3,6 t
Ovăz	1,4-3,3 t

**Carbon:** pentru ansamblul cerealelor studiate, conținutul în carbon a paielor este foarte apropiat de 43 - 45 %.

**Azot:** conținutul în azot a diferitelor organe vegetative prezintă din contră o mai mare variație. Conținutul mediu a paielor de grâu în N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O și CaO sunt de 0,6 %, respectiv 0,2 %, 1,2 % și 0,5 % din substanța brută. Principala utilizare a paielor este ca și așternut. Cantitatea de paie necesară pentru o bună derulare a procesului este de 7 kg pe vacă și pe zi.

### 3.2.24 .Turba

Turba se extrage din turbării. Turba are o capacitate mare de reținere a apei. Ea este folosită în horticultură în pregătirea amestecurilor de pământ. Rolul său nutrițional este indirect prin ameliorarea structurii. Turba nu furnizează elemente minerale.

### 3.2.25. Turte de ricin

Resturi care rămân după extragerea uleiului din semințele de ricin. Se prezintă sub formă de pulbere sau granule.

Tabelul 3.43.

Compoziția în g/kg din substanță proaspătă (ADAS 1983)

Parametri	S.O	N total	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO
Media	824	57	30,2	20	-	-

Șroturile de ricin pot fi de asemenea utilizate ca insecticid împotriva cărțițelor sau ca și insecticid împotriva nematozilor. Ricinul este toxic pentru animale.

### 3.2.26. Melasă concentrată

Melasa concentrată rezultă de la distilarea melasei de « sfeclă de zahăr » fiind un produs de distilare obținut prin concentrarea prin evaporare a melasei diluate din coloanele de distilare.

De la 1000 kg de sfeclă, se obțin în medie 773 kg de apă, 50 kg de marc și fibre, 135 kg de zahăr, 25 kg de melasă și 17 kg de „substanțe fără zahăr”. Aceste 25 de kg de melasă și 17 kg de substanțe fără zahăr sunt transformate în 15 litri de alcool și 27 kg de melasă cu mai mult de 60 % substanță uscată. Cantitatea medie aplicată este de 3 t/ha ceea ce înseamnă, 225 kg/ha de K<sub>2</sub>O; 90 kg/ha azot total.

## Anexa 1. Lista fertilizanților în agricultura ecologică potrivit O.U. 34/2000

Denumirea	Descriere, cerințe privind compoziția, condiții de utilizare
Produse compuse sau conținând numai materialele din lista de mai jos: Gunoi de grajd de la animale și păsări	Produs constituit dintr-un amestec de bălegar și materii vegetale; Necesită autorizarea de către organismele de inspecție și certificare; produse provenite din creștere extensivă.
Gunoi de grajd uscat și gunoi de păsări deshidratat	Necesită autorizarea de către organismele de inspecție și certificare; produse provenite din creștere extensivă.
Gunoi de grajd compostat, solid, inclusiv gunoi de păsări compostat	Necesită autorizarea de către organismele de inspecție și certificare
Excremente de animale sub formă lichida (dejecții lichide)	Necesită autorizarea de către organismele de inspecție și certificare; Sunt interzise produsele din fermele convenționale
Compost din resturi menajere	Deșeuri menajere, triate, compostate; Numai de origine vegetală și animală, produse într-un sistem de colectare selectivă. Concentrația maximă în mg/kg materie uscată: miu 0,7; cupru 70; nichel 25; plumb 45; zinc 200; mercur 0,4; crom (total) 70; crom (VI) 0. Necesită autorizarea de către organismele de cadinspecție și certificare
Turba	Utilizare în horticultură (legumicultură, floricultură, arboricultură, pepiniere).
Compost rezultat de la cultura ciupercilor	Compoziția inițială a substratului trebuie să conțină doar produsele din prezenta listă.
Compost de rame (vermicompost)	Necesită autorizarea de către organismele de inspecție și certificare.
Guano	Necesită autorizarea de către organismele de inspecție și certificare.
Amestec compostat de materii vegetale.	Necesită autorizarea de către organismele de inspecție și certificare.
făină de sânge; făină de copite; făină de coarne; făină de oase sau făină din oase degelatinate; cărbuni animalii; făină de pește, carne; făină de pene, lână, blană; păr.	Necesită autorizarea de către organismele de inspecție și certificare.



Produse și subproduse organice de origine vegetală pentru îngrășăminte (ex: făină din turte de oleaginoase, rădăcele de malt)	Necesită autorizarea de către organismele de inspecție și certificare.
Alge și produsele din alge	Numai dacă sunt obținute prin: procedee fizice de deshidratare, congelare și măcinare: 1. Extracție cu apă sau cu soluții apoase acide și/sau bazice. 2. Fermentație. Necesită autorizarea de către organismele de inspecție și certificare
Rumeguș și resturi lemnoase	Din lemn netratat chimic după tăiere.
Scoarță de copaci compostată	Din lemn netratat chimic după tăiere.
Cenușă de lemn	Din lemn netratat chimic după tăiere.
Fosfat natural	Conținut în cadmiu inferior sau egal cu 90 mg/kg de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Fosfat aluminocalcic.	Conținut în cadmiu inferior sau egal cu 90 mg/kg de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . Utilizare limitată pe solurile bazice (pH>7,5).
Zguri de fosfați	Necesită autorizarea de către organismele de inspecție și certificare.
Sare brută de potasiu (kainit, silvinit)	Necesită autorizarea de către organismele de inspecție și certificare.
Sulfat de potasiu care conține sare de magneziu	Necesită autorizarea de către organismele de inspecție și certificare. Derivat al sării brute de potasiu
Drojdii de la distilare	Exclus distilatele amoniacale
Carbonat de calciu de origine naturală (calcar, piatră de var, roci calcice, cretă, cretă fosfatată, etc.)	Necesită autorizarea de către organismele de inspecție și certificare.
Carbonat de calciu și magneziu de origine naturală (cretă magnezică, roci calcice și magnezice măcinate)	Necesită autorizarea de către organismele de inspecție și certificare.
Sulfat de magneziu (Kieserit)	Numai de origine naturală; Necesită autorizarea de către organismele de inspecție și certificare
Soluție de clorură de calciu	Tratamente foliare la pomi după identificarea unor carențe în calciu; Necesită autorizarea de către organismele de inspecție și certificare

Sulfat de calciu (gips)	Numai de origine naturală
Produse reziduale de la fabricarea zahărului	Necesită autorizarea de către organismele de inspecție și certificare
Sulf elementar	Necesită autorizarea de către organismele de inspecție și certificare
Oligoelemente (bor, cupru, fier, magneziu, molibden, zinc)	Necesită autorizarea de către organismele de inspecție și certificare
Clorură de sodiu	Numai sare din mină; Necesită autorizarea de către organismele de inspecție și certificare

## Anexa 2. Îngrășăminte organice complexe (N,P,K)

Nume comercial	Firma	Compoziția	MO %	N %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O %
Azocor Bio-Stickstoffdunger	Hauert	Maț, proteine de porumb	75	8		
Bio 9-1-0,5	Agribort Riddes	Deșeuri de lână, dejecții de păsări, gunoi de găină, făină de pene	66	9	1	0,5
Biorga Engrasis Azotat granulat	Hauert	Compost/Marc de struguri, făină de corn*, maț, făină de pene, tescovină	80	10-11		1
Biorga Engrasis Azotat praf	Hauert	Compost/Marc de struguri, făină de corn*, maț, făină de pene, tescovină	80	10-11		1
Hormmehl	Hauert	Făină de corn (bovine*)	80	14		
Hornspane	Renovita	Făină de corn*	85	14		
Răzuire de corn*	Hauert	Făină de corn*	85	14		
Hornspane SI 1-4mm	Landor	Talaș de corn*		14		
Hornspane SII fein 4-7mm	Landor	Talaș de corn*		14		
Humosan-Horngruess/Hornspane	Humosan	Talaș de corn*	85	14		

**Anexa 3. Îngrășăminte organice complexe**  
(N, P, K, Ca, Mg)

Nume comercial	Firma	Compoziția	MO %	N %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O %	Ca %	Mg %
Agrifum	Landi/fenaco	Gunoi de bovine, compost de deșeuri verzi	70	2,2	2	2,2		1
Agro Biosol	Isely	Biomasă de ciuperci	80	5	0,5	0,5		
Angibio 6	Agribort Fully	Deșeuri de pești compostate	55	7	2			2
Biorga Engrasis complet	Hauert	Compost/drojdie de struguri, malț, tescovină, praf de argilă	60	4	1	5		0,7
Biorga Engrasis gazon	Hauert	Proteine de cartof, malț, tescovină	60	6	1	4		0,7
Biorga vegetal	Hauert	Malț	70	5	1	5		
Biovin	Enpro	Marc de struguri	65	2	0,7	2,5	1	0,3
Collit-Standard	Omya	Gunoi de găină (granulat)		5	2	2		
Foodgreen	Agrano	Drojdie	85	7,2	1,5	1,6	1,5	
Furnor vert *)	Bachmann	Gunoi de găină	65	2,7	2,7	2,7		0,4
Gallina	Jud	Gunoi de găină	65	3	3	3		0,4
Gallitos	Bernasconi	Malț, gunoi de găină, proteine de cartofi	65	4,5	2	3		0,5
Guanumus	Agribort Fully	Deșeuri de pește compostate	45	3	0,9	2		4
Herbaganano	Agribort Fully	Deșeuri de pești compostate, praf de pene, fosfat brut, tescovină, dolomit	33	3	3	15		3
Hexabio	Landor	Biomasă fermentată de ciuperci		6	2	2	18	0,6
Gunoi de găini	Hauert	Gunoi de găină	65	3	3	1,5		
Humixa B	Farmtech	Vermicompost, enzime		3,5				
Humotin	Hauert	Malț, tescovină, gunoi de găină	60-70	4	2-2,5	3-3,5		
Italpollina	Reichmuth	Gunoi de găină	70	4	4	3		0,5
Gunoi compostat	Hauert	Gunoi de bovine, compost de grădină	25-30	0,8-1	0,6-0,8	0,8-1		
Gunoi de bovine	Hauert	Gunoi de bovine	65	1,7	1	2		

Gunoi de bovine	de Meoc	Gunoi de bovine compostat	65	3	3	4		
Maltaflor	Landor	Malț		5	1	5		
Gunoi de bovine	de Optisol	Gunoi de bovine, dolomit, marc de struguri	60	1,5	0,8	1,2		2,4
Okohum Bio-Langzeitdunger	Okohum	Biomasă fungică, potasiu din tescovină, fosfat brut, praf de argilă		7	4	7		
Optisol Universel	Optisol	Gunoi de găină	65	3	3	3		0,4
Belflor Bio	Bachmann	Compost, corn, malț, produse pe bază de alge	25-35	3	3	3		
Oscorna floracorn	Humosan	Reziduu de ricin, rapiță, soia, borhot	90	5,5	4,6	1,4		
Phytoperls	Landor	Proteine de porumb		7,5	5,5	1		
Reinor	Hauert	Malț, tescovină, gunoi de găină, proteine de cartofi	60	5	1,5	4		0,7
Rizinusschrot	Humosan	Reziduu de ricin	75-80	5	2	1,5		
Rizinusschrot	Thurella	Reziduu de ricin	75	6	2	1		
Reziduu de ricin	de Landor	Reziduu de ricin	75	6	2	1		
Reziduu de ricin	de Meoc	Reziduu de ricin	75	6	2	1		
Valorga	Agribort Fully	Gunoi de bovine, scoarțe rășinoase (compostate)	43	0,6	0,3	1,2	0,9	0,3
Vivasol	Landor Vivasol	Gunoi de găină uscat	85	4,6	3,3	2,5	3,5	0,6

#### Anexa 4. Îngrășăminte organice complexe (N, P, K, Ca, Mg)

Nume comercial	Firma	Compoziția	MO %	N %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O %	Ca %	Mg %
Agri PK 0.8.20	Agribort Fully	Fosfat brut, calcar din algele marine			8	20	17	
Biosol	Isely	Biomasă de ciuperci, Patentkali	70	5	0,5	1		
Oenutri	Isely	Biomasă de ciuperci, Patentkali	70	5	0,5	1		
Optisol K+ *)	Optisol	Gunoii de găină, sulfat de K	60	1,5	2	10		0,3
Organos	Hauert	Maltaflor, praf de corn, fosfat brut, gunoii de găină, Patentkali	60	9	3	6		1

#### Anexa 5. Îngrășăminte organice bogate în fosfor (P)

Nume comercial	Firma	Compoziția	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O %	Ca %	Mg %
Agri P15	Agribort Fully	Fosfat brut, algă marină impregnată cu calcar	15		36	
ASP 60	Feuerstein	S. Thomas	6		32	2,4
Biophos	Agroline	Fosfat brut	33		39	
Dolophos	Reichmuth	Fosfat brut, piatră de calcar de magneziu	15		29	4
Granuphos 18	Landor	Fosfat brut, rocă sedimentară carbonată	18		22	4,8
Litho Physalg 18	Timac	Fosfat natural moale; rocă sedimentară carbonată; algă marină impregnată cu calcar	18		31	1,8
Maxiflor P7	Landor	Fosfat brut	7		22	2,9

#### Anexa 6. Îngrășăminte bogate în potasiu (K)

Nume comercial	Firma	Compoziția	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O %	Ca %	Mg %
Hapa Kali (sulfat de K)	Hauert	Sulfat de K		50		
Magnesia Kainite (Patentkali)	Landor	Sulfat de K și Mg		30		6
Patentkali	Hauert	Sulfat de K și Mg		30		6
Kali	Hauert	Sulfat de K		50		
Sulfat de K 50%	Landor, Kali	Sulfat de K		50		
Kainite magnesienne	Kali	Sare brută de K		11		3
Patentkali	Kali	Sulfat de K și Mg		30		6
Solupotasse	Kali, Landor	Sulfat de K		50		

### Anexa 7. Îngrășăminte lichide

Nume comercial	Firma	Compoziția	MO %	N %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O %	Ca %	Mg %
Bioalgi Vegetali	Bioline	Tescovină, extracte de alge		2,2		8		
Biocorretore Vegetale	Bioline	Tescovină, extracte de turbă		2,2		9		
Biodite Vegetale	Bioline	Tescovină, extracte de turbă		2,2		9		
Bioequi Vegetale	Bioline	Tescovină, extract de cimbru, coada calului		2,2		4		
Biopropol Vegetale	Biloline	Tescovină, extract de urzică, de pelin, de ferigă		1,9		13,2		
Biopropol Vegetale	Biloline	Tescovină, propolis, extract de cimbru		2,1		7,6		
Biorga N lichid	Hauert	Tescovină bogată în N		7				
Biorga NK lichid	Hauert	Tescovină bogată în K		2,5		7		
Biovin (lichid)	Enpro	Semințe de struguri	65	2,7	2,7	2,7		0,4
Delfan	Optisol	Piei de animale hidrolizate	20	10				
Humixa -R	Farmtech	Vermicompost, enzime		3,5				
Liquazor	Landor	Proteină hidrolizată		9				
Presswasser aus Kompogasanlage	Kompogas	Lichidul compostului în fermentație	6	0,4	0,2	0,5	0,5	0,1
Trapper	Omya	Piei de animale hidrolizate		14				
Traper flussig	Omya	Piei de animale hidrolizate		9				
Or Brun	Andermatt	Oase de pește, drojdie de cartofi, tescovină, alge marine	38	3	1	4,5	1	3
VegeSan bio	Hauert	Tescovină		3,3		2,5		
Vinasse	Landor	Tescovină		5	0,3	6		

### Anexa 8. Amendamente calcaroase

Nume comercial	Firma	Compoziția	Ca %	Mg %
Agro-Dungkalk	Landi-fenaco	Carbonat de Ca	38	0,6
Calcisol-Calcisol	Fuerstein	Carbonat de Ca	38	
Calcodol 10	Fuerstein	Carbonat de Ca, Dolomit	28	6
Piatră de calcar I	Holcim	Carbonat de Ca	39	0,1
Piatră de calcar III	Holcim	Carbonat de Ca	30	0,1
Dolokom	Reichmuth	Dolomit	26	8
Dolomit	Agroline	Dolomit	22	13
Dolosul	Reichmuth	Dolomit, gips	22	4,8
Hasler Dungkalk	Landor	Carbonat de Ca	37	1,5
Kalk-Steinmehl	Ulrich	Carbonat de Ca	20-25	
Kohlensaurer Kalk	Reichmuth	Carbonat de Ca	38	1,5
Magnesiumkalk Dolomit	Landor	Dolomit	21	11
Naturrein	Flora Geissler	Dolomit	22	12
Ovo Grit 12	Holcim	Carbonat de Ca	39	0,1
Vitalsel A.M.C.	Hedel	Algă marină, argilă, sare marină	30	2,1

### Anexa 9. Alte amendamente

Nume comercial	Firma	Compoziția	MO %	N %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O %	Ca %	Mg %
Belflor	Bachmann	Deșeuri vegetale composte	37	1,3	0,7	0,9	5	0,8
Belflor	Bachmann	Compost de scoarță, algă marină, praf de rocă						
Bihutherm	Renovita	Paie tocate	75	0,5	0,4	2	0,6	
Biodenit	Rolusa	Pulpe de sfeclă, paie de lucernă, deșeuri de cereale, microorganisme		1,5	0,4	1,6		0,3
Biohumini	Pareno	Rumeguș, praf de rocă, xilit, borhot, tescovină	55	0,3	1,1	0,2		
Biplantol agrar	Plantosan	Lavă granulată, Opticulit, Biplantol, făină de corn*, făină de paie de ovăz, praf de rocă						
Bioplantol terra	Plantosan	Lavă granulată, Opticulit, Biplantol, făină de corn*, făină de paie de ovăz, praf de rocă						
Casibac CP10	Casanova	Zeolit, microorganisme						
Champi-Hum	Kuhn	Gunoii din ciupercărie	58	0,5	0,7	1	3	0,6
Compost Elite	Germanier	Compost de gazon cosit și de deșeuri verzi	36	1,5	0,7	1,2	6,2	0,5
Compost Junior	Germanier	Compost de gazon cosit și de deșeuri verzi						
Dunge-Kompost	Weierherhus	Deșeuri verzi, stuț,	60	0,5	0,8	1,2		
E-2001	Andermatt	Sirope din frunze de arțar, melasă, drojdie, microorganisme						
Sulf	Schweizer-hall							

Frischkom post	Kyrn	Deșeuri vegetale și verzi	22	1	0,4	0,7	2,7	0,3
Frischkom post	Weierherhus	Deșeuri verzi, gunoii de cal		1,8	0,7	0,7		
Fumor bleu	Bachmann	Compost din ciupercărie, marc de struguri, gunoii de bovine, marc de cafea	47	1,3	0,7	1,3		0,3
Gargut aus Kompogas anlage	Kompogas	Percolat de instalație de metanizare	30-50	0,6	0,2	0,5	3,5	0,4
Pământ pentru grădină	Ricoter	Pământ vegetal, compost de deșeuri de grădină	16	1	0,6	1,1		
Compost de grădină	Ricoter	Deșeuri verzi	40	1,3	0,2	1,5	3,3	0,6
Geolife	Bioma	Lapte praf, extract de plante, vitamine, microorganisme, praf de rocă, tescovină						
Pământ de ciuperci Gerber	Gerber	Gunoii de cal, gunoii de găină, turbă, gips	20	0,6	0,5	0,8	0,6	0,2
Humaform (10mm)	Coulette	Compost de deșeuri verzi și deșeuri de grădină	40	1,3	6	10	65	7
Humosan Bodenaktivator	Humosan	Reziduu de ricin și de rapiță, praf de rocă, bentonită, algă marină, melasă	45	2	1	0,5		
Knospen Kompost	StGBS	Deșeuri verzi, Enzimix, făină de rocă, făină de corn*						
Compost	Komposta	Argilă, deșeuri de lemn, deșeuri verzi, răzuire de corn*, pene	40					
Compost	Vollenweider	Compost	40	1,5	1,8	1,2	6	0,5
Martor	Meoc	Semințe de struguri	75	0,5	0,5	0,5		0,2

Naturrein	Flora Geissler	Dolomit, bazalt, praf de argilă, dextrină, bacterii	3,5			1,7	10	10
Optisol Organo	Optisol	Marc de struguri, marc de cafea, scoarță de brad, gunoi de găină	80	1,2	0,7	1,2		
PRP Sol mineral	PRP	Algă marină, sare marină, oligoelemente					24	1,5
Compost	Vollenweider	Compost de deșuri de gazon	25	0,8	0,9	0,6	3	0,3
Reifekom post	Kym	Deșuri verzi și deșuri de legume	48	0,9	0,3	0,7	2,3	0,2
Reifekom post	Weiherhus	Deșuri verzi		1,8	0,7	2		
Sferosol	Schweizerhall	Sulf, bentonit						
Soil Tonic	Ledona	Sulfat de potasiu, extract vegetal apos, oligoelemente				2,1		
Terraform (25mm)	Coulette	Compost de deșuri verzi și deșuri de grădină	40	1,3	0,6	1	6,5	0,7
TMS -B	TMCE	Algă marină, dolomit, kiserit, lignosulfonat	15				20	6,7
Belflor Bio/inlocuitor de turbă	Bachmann	Compost, lemn, corn, malț, fosfat brut						
Bio-Line/inlocuitor de turbă	Ricoter	Compost, lemn tăiat, tescovină	94	0,5	0,1	0,1	0,5	0,1
Vegethum us	Meoc	Gunoii de oaie, marc de cafea	61	2	0,5	1		1,5
Vermi	Andermatt	Vermicompost	17	0,7	0,5	0,6		
Wauwiller Champignon-Kompost	Gassman	Gunoii de cal, de găină, gips, soia	28	0,9	0,7	1,4		0,3

### Anexa 10. Roci măcinate

Nume comercial	Firma	Compoziția	MO %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O %	Ca %	Mg %
Biloit	Landor	Praf de rocă de Diabas	50	0,4	2,2	1,2	2,4
Clinosoil	Eco	Silicat de Aluminu	64		1,2	3,5	0,7
Edasil G	Renovita	Praf de bentonită	56		2	3	2,5
Europert	Schweizer	Perlit			5		
Fitoclin	Eco	Microlit	64		1,2	3,5	0,7
Herbsbrucker	Reichmuth	Praf de rocă	28	0,2	2,5	12	4
Klinofeed	Unipoint	Zeolit, minerale argiloase, feldspați	70		2,8	2,5	0,6
Napfsteinmehl	Ulrich	Praful rocii Napf	58			12	0,3
Napf	Andermatt	Praful rocii Napf	58			12	0,3
Perlit	Bernasconi	Rocă vulcanică	75		2,5	0,9	0,4
Pflanze 2000	Holistic	Praf de rocă de Diabas	50	0,4	2,2	1,7	4
Ringolit	Reichmuth	Praf de rocă de Diabas	42	0,3	0,7	7	4
Praf de rocă cu Mg	Bernasconi	Praf de rocă	20			5	19
Praf de rocă bogat în Si	Bernasconi	Praf de rocă	58			8	1,2
Praf de rocă bogat în Si	Landor	Praf de rocă	58			8	1,2
Biorga, pudră de rocă cristalină	Hauert	Praful de rocă de Gothard	56		2,9		2,4
Vukamin	Landor, rem	Praf de rocă vulcanică	48		5,1	5,7	0,6

**Anexa 11. Produse pe bază de alge**

Nume comercial	Firma	Compoziția	N %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O %	Ca %	Mg %
Agricol	Renovita	Alge marine				0,1	0,3
Algada	Kunzle	Alge marine	1,5	3	20	32	1,8
Algamer compact	Agribort Fully	Alge marine				32	1,8
Algamer praf	Agribort Fully	Alge marine				32	1,8
Algan	Omya	Extract de alge brune	1		4,2	1,5	
Algifol	Andermatt	Alge marine					
Algobrun Nol	Landor	Alge brunc	0,2	0,3	1,3	0,6	0,1
Algobrun No2	Landor	Alge brune	0,7		2,5	0,9	0,2
Biorga	Hauert	Alge marine				30	2,8
Coralite KR+	Wytor	Alge marine				11	1,2
Glenactin 290B	Landor	Alge marine, brune				28	2,5
Goemar GA 14	Siegfried	Extract de alge brune					
Granukal	Omya, Renovita	Carbonați de calciu, magneziu				32	1,5
Granulit KR+	Wytor	Alge marine				30	3
Hasolit Kombi granulat	Landor	Alge marine, dolomit				35	3,8
Litho KR+	Wytor	Alge marine				30	3
Lithomagnesium	Timac	Alge marine, dolomit				25	6,6
Lithothamne granulat	Wytor	Alge marine				30	3
Lithothamn T400	Timac	Alge marine				29	1,8

**Anexa 12. Îngrășăminte foliare și îngrășăminte pe bază de oligoelemente**

Tip de îngrășământ/ Nume comercial	Firma	Compoziția	Ca %	Mg %	Mn %	B %	Mo %
<b>Bor (B)</b>							
Borax	Hauert	Tetraborat de sodiu				15	
Bortrac	Landor	Polibor, lichid				15	
Microbor	Leu	Polibor, lichid				15	
<b>Calciu (Ca)</b>							
Calcumchlorid	Schneider	Clorură de calciu	12				
Chlorcal-220	Agribort Fully	Clorură de calciu	16				
Stopit	Landor	Clorură de calciu	12				
Tip	Leu	Clorură de calciu	12				
<b>Fier (Fe)</b>							
Aton Fe	Optisol N 2%, lichid	Fe completat cu aminoacizi		5,3			
Optifer 11	Optima, (Praf)	Chelați de Fe pe bază de scoarță de foioase		11			
Optifer	Optima	Chelați de Fe pe bază de scoarță de foioase		6			
Optifer Fe++	Landor	Chelați de Fe pe bază de scoarță de foioase		6			
<b>Magneziu (Mg)</b>							
Bittersalz	Kali Landor	Sulfat de magneziu		10			
Kiserit	Hauert, Landor, Kali	Sulfat de magneziu		16			
<b>Mangan (Mn)</b>							
Sulfat de Mn	Hauert	Sulfat de Mn			32		
Mantrac	Landor (lichid)	Carbonat de Mn			50		
Micro-Mangan	Leu (lichid)	Carbonat de magneziu			50		
Optima Mn++	Landor	Chelați de Mn pe bază de scoarță de foioase			6		
<b>Molibden (Mo)</b>							
Molibdat de sodiu	Hauert	Molibdat de sodiu					40
<b>Zinc (Zn)</b>							
Sulfat de zinc	Hauert	Sulfat de zinc					
Zintrac	Landor (lichid)						

### Anexa 13. Amendamente

Nume comercial	Firma	Compoziția
Actilith	Timac	Alge marine, bentonit, drojdii
Algalise L	Agribort Fully	Piatră de calcar de alge, bentonită, drojdii
Algalise P	Agribort Fully	Piatră de calcar de alge, bentonită, drojdii
Amalgerol 2-verde	Landor	Uleiuri vegetale, alge marine, uleiuri esențiale, extracte vegetale, terpeni, alcool
Amelgo-verde	Amelgo	Uleiuri vegetale, alge marine, uleiuri esențiale, extracte vegetale, terpeni, alcool
Biosuza	Guignard	Microorganismе
Biovin-Compost-activator	Enpro	Semințe de struguri, praf de rocă
Biplantol Kompost	Plantosan	Nutrimente și materii active în concentrație homeopatică
Biplantol plus	Plantosan	Nutrimente și materii active în concentrație homeopatică
Biplantol plus SG	Plantosan	Nutrimente și materii active în concentrație homeopatică
Casibac CP	Casanova	Microorganismе
Casibac P15	Casanova	Microorganismе
CMC-Kompostarter 550	Verora	Pământ, praf de rocă, microorganismе
Compolit/Tradilit	Comptoir	Bacterii, alge marine, melasă de trestie de zahăr

### Anexa 14. Alți fertilizanti și amendamente

Nume comercial	Firma	Compoziția	MO %	N %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O %	Ca %	Mg %
Biorga	Hauert	Proteine de cartofi, de cereale, porumb, malț, tescovină, plante aromatice	60	5	1	3		
Biorott	Andermatt	Microorganismе, melasă		7				
Composter	Hauert	Gunoii de pasăre, malț, tescovină, proteine de cartofi, de cereale și de porumb, drojdii de struguri	60	5	1,5	3		0,6
Enzymix	Farmtech	Algă marină, dolomit, mediu de cultură pentru enzime	8	1,2	0,5	0,6	3,3	1,6
Gartenakti v KR+	Wytor	Alge, pene de găini		5	3		10	1,2
Gulle 2000	Holistic	Praf de rocă de Diabas			0,4	2,2	1,7	4
Hasolit P pulbere	Landor	Algă marină					30	2,6
Hasorgan MC lichid	Landor	Extract de alge brune				3,3		
HE Confort	Wytor	Piatră de calcar					20	2,9
Progenia	Marthy	Fosfat monocalic, doioxid de siliciu, hidrați de carbon, extract de eucalipt			16			
PRP	PRP	Algă marină, sare marină, lignosulfonat oligoelemente					24	1,5
Microsan	Agrisan	Culturi de bacterii și de ciuperci, tărâțe de grâu	7			8	4	
Kompost 2000	Holistic	praf de rocă de Diabas			0,4	2,2	1,7	4



### Anexa 15. Stimulatori de apărare naturală a plantelor

Nume comercial	Firma	Compoziția	MO %	N %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O %	Ca %	Mg %
Bentosan	Agrisan	Bentonită, algă marină, plante aromatice						
Biplantol Contra X2	Plantosan	Nutrimente și materii active în concentrație homeopatică, ulciuri esențiale, ulei de rapită						
Biplantol Rose	Plantosan	Nutrimente și materii active în concentrație homeopatică						
Biplantol SOS	Plantosan	Nutrimente și materii active în concentrație homeopatică						
Biplantol vital	Plantosan	Nutrimente și materii active în concentrație homeopatică						
Crop-Set	Schneiter	Extract de yuca, produs fermentat pe bază de <i>Lactobacillus acidophilus</i>		3				
Equisan	Agrisan	Coadă calului						
Flotaforce	Biflora	Derivat de dextroză, acid lactic, extracte vegetale, diverse zaharuri		1,2	0,2	0,7	0,3	0,1
Humixa-normal	Farmtech	Extract de vermicompost	38	3,5	0,3	16		
Humixa-polivalentă	Farmtech	Extract de vermicompost	38	3,5	0,3	16		
Microsn -P	Agrisan	Praf de rocă și de plante						
NaturPur fortifiant de sol	Mauser	Sulfat de potasiu, oligoelemente, extract vegetal apos						
NaturPur fortifiant pentru plante	Mauser	Sulfat de potasiu, oligoelemente, extract vegetal apos				2,1		
Penergetic p	Penergetic	Ca CO <sub>3</sub> , praf de cuarț						
Penergetic p	Penergetic	Melasă						
Apă albastră vegetală	PRP	Apă, K, cupru (Cu 0,02%) oligoelemente				7		

Plant Tonic	Ledona	Sulfat de potasiu, oligoelemente, extract vegetal apos						2,1		
Plocher p-fortificant foliar-Kaleaf	Huplo	Patentkali								
Plocher p-melasă-foliară	Huplo	Melasă								
Plocher p-Activeplante-Kaleaf	Huplo	Patentkali								
Plocher p-fortificant pentru plante	Huplo	Carbonat de calciu								
Plocher p-fortificant pentru plante-dolomit	Huplo	Dolomit								
Plocher p-Vitaplante	Huplo	Dolomit								
Plocher p-Vitaplante Kaleaf	Huplo	Patentkali								
Plocher p-Zone Rădăcinoase I	Huplo	Dolomit								
Plocher p-Zone Rădăcinoase II	Huplo	Melasă								
Plocher p-Zone Rădăcinoase III	Huplo	Patentkali								
Proposan 40 MG/ML	Agrisan	Propolis, alcool, flavonoide						5,8	0,7	2,3
Sojall-Vitanal	Ritter	Melasă de zahăr, culturi de bacterii								
Fortificant TMF pentru plante	TMCE	Sulfat de potasiu, sulfat de magneziu, extract de alge, oligoelemente (S 2,8% Na 1,1%)								2,9
Stubble-Aid	Schneiter	Extract de yuca, produs fermentat pe bază de <i>Lactobacillus acidophilus</i>							3	
Targanic	AJE	Acizi fulvici								0,3

Turf-Set	Schneider	Extract de zeua, produs pe bază de <i>Lactobacillus acidophilus</i>		3				
Urtisan	Agrisan	urzică						
Vermi-Sol I	Racroc	Extract de vermicompost, otet						
Vitasel A.M.C. Plus	Hedel	Alge marine, argilă						
Vitasel Vinea Plus	Hedel	Alge marine, argilă						

### Anexa 16. Mulci organic

Nume comercial	Firma	COMPOZIȚIA	MO %	N %
Belfor	Bachmann	Scoarțe de pin, C/N=92	67	0,3
Cartalit	Bernasconi	Trestii măcinate și plante aromatice		
Decover	Bachmann	Soarțe de pin maritim C/N= 215	77	0,2
Biorga Terravital Mulch	Hauret	Trestie de China		
Oecoplan	Coop	Scoarțe de rășinoase C/N=130		
Rindenmulch	Renovita	Scoarțe		
Terra fit	Okohum	Fibre lemnoase, paie, amidon de cartof	90	3

### Anexa 17. Pesticide permise în agricultura ecologică (O.U. 34/2000)

Denumirea	Descriere, cerințe privind compoziția, condiții de utilizare
Cupru sub formă de hidroxid de cupru, oxicolorură de cupru, sulfat de cupru (tribazic), oxid cupros, zeamă bordeleză	Fungicid; Necesită autorizarea de către organismele de inspecție și certificare
Etilen	Pentru postmaturarea bananelor
Sare de potasiu a acizilor grași	Insecticid
Alaun de potasiu	Pentru încetinirea coacerii bananelor
Polisulfura de calciu	Fungicid; Insecticid; Acaricid
Ulei de parafină	Insecticid, Acaricid
Uleiuri minerale	Insecticid; Fungicid; Numai pentru pomi fructiferi, viță de vie și culturi tropicale; Necesită autorizarea de către organismele de inspecție și certificare

Denumirea	Descriere, cerințe privind compoziția, condiții de utilizare
Permanganat de potasiu	Fungicid, bactericid; Numai pentru pomi fructiferi și viță de vie.
Nisip de cuarț	Agent de respingere
Sulf	Fungicid, acaricid, agent de respingere

### ◆ CUPRU

Parametrii	Detalii
Substanța	Zeamă bordeleză; Oxicolorură de cupru; Hidroxid de cupru
Mod de acțiune	Produs de contact; Acțiune fungicidă: botritis, mană, făinare Acțiune bactericidă: necroză bacteriană etc.
Toxicologic	Produs neutru în general
Efecte secundare	Efectele asupra auxiliarilor efectele sunt neutre Este toxic în mediu acvatic pentru pești Se acumulează în sol: potențial toxic pentru microorganismele din sol

### ◆ SULF

Parametrii	Detalii
Mod de acțiune	Prin vapori: blochează respirația celulară Acțiune preventivă (previne instalarea ciupercii); Acțiune curativă (distruge miceliul); Acțiune eradicantă (distruge conidioforii);
Toxicologie	Substanță neutră; Efecte secundare asupra insectelor auxiliare (entomofauna utilă)
Ecotoxicologie	Impact nul asupra solurilor; Puțin toxic în mediu acvatic; Puțin toxic asupra albinelor
Utilizări	Praf (microionizat, sublimat, triturat); Muiabil (microionizat, sublimat, triturat); Zeamă sulfocalcică;
Proprietăți	Fungicid: făinare, mană; Acaricid: păianjeni galbeni, roșii

### ◆ ULEIURI DE PETROL

Parametrii	Detalii
Natură	Produse rezultate din petrol
Mod de acțiune	Acțiune principală (insecticidă și acaricidă); Acțiune secundară (fungicidă)
Ecotoxicologie	Impact minim asupra solului în stare pură; Asociate cu anumite pesticide poate deveni toxic
Mod de utilizare	Emulsie ce conține 20-30% apă; Concentrat emulsionabil (90-99%); Tratamentele se efectuează împotriva stadiilor de iarnă ale dăunătorilor; Incompatibil cu sulful muiabil dar compatibil cu cuprul

#### 4. Protecția cartofului

##### 4.1. Metode de acțiune preventivă și curativă

*Metode preventive (Silguy, C., 1994):*

- *utilizarea de cultivari rezistente;*
- *programarea* datei de plantare;
- *alegerea* momentului efectuării arăturii;
- *alegerea* distanței dintre rânduri;
- *rotația* culturilor;
- *asigurarea* igienei câmpurilor;
- *diversificarea* culturilor;
- *crearea unui mediu defavorabil dăunătorilor* unei culturi prin favorizarea echilibrului populațiilor microbiene (Deacon J.W., Berry L.A., 1993);
- *rotații variate* ce permit limitarea naturală a dăunătorilor și bolilor;
- *fortificarea plantelor* prin efectuarea de tratamente cu substanțe extrase din plante: urzică, coada calului, etc;
- *utilizarea de obstacole fizice:* fileuri textile, capcane, material plastic;
- folosirea de plante ce produc *efecte repulsive:* *Artemisia absinthium* (afide);
- crearea unui *mediu favorabil auxiliarilor*, prin crearea și amenajarea de spații adecvate.;
- *menținerea și crearea de zone de refugiu* prin diferite măsuri precum (Maisonneuve J.C., 1998):
  - *plantarea de perdele de protecție* cu un anumit conveier varietal în funcție de auxiliarii doriți
  - terenurile dificile de lucrat (bordurile de parcele, marginea unui curs de apă, părțile laterale ale drumurilor, taluzurile pot să fie amenajate în "terenuri neproductive" ale căror avantaje ecologice vor compensa pierderile economice;
  - bălțile, constituie de asemenea nișe ecologice interesante pentru auxiliari;
- *utilizarea de plante gazdă* care adăpostesc populații de dăunători, atrag în același timp auxiliarii care sunt dușmanii lor

naturali. Dintre insectele auxiliare se pot enumera: *braconidele, ichneumonidele, carabidele, acarienii prădători, coccinelidele, larvele de sirfide, etc...*

- *se pot introduce flori pe marginea câmpurilor*
- *utilizarea de specii adaptate și rezistente* la boli, dăunători, utilizarea de rotații variate, întărirea rezistenței plantelor prin anumite tehnici culturale, metode de protecție fizică (capcane, grilaje electrice, fileuri agrotexile, materiale plastice fine, asociații vegetale, utilizarea de repusivi (*Tanacetum vulgare, Artemisia absinthium*), crearea unui mediu favorabil insectelor auxiliare, menținerea și crearea de zone refugiu, menținerea de plante gazdă etc.
- *utilizarea de folie de plastic anticondens* (cele mai cunoscute firme europene producătoare de sere și solarii cu folie anticondens sunt Visquen din Marea Britanie și Filleclair din Franța).

##### *Acțiuni curative*

- *introducerea, creșterea și menținerea* populațiilor de dușmani naturali, insecticide de origine microbială sau vegetală, eliminarea mecanică sau termică;
- *inducerea de modificări* în comportament;
- *protecția fitosanitară* este în principal *preventivă*: în acest scop se recomandă folosirea de cultivari rezistente, asigurarea unei stări fiziologice bune pentru plante plante, cu scopul de a fortifica autoapărarea naturală a acestora;
- *metodele curative* fac apel la tehnici biologice cu substanțe vegetale și minerale;
- se urmărește *utilizarea de tehnici care să îndepărteze* dăunătorul și limitarea populației acestuia;
- *lansarea de auxiliari, insecte și acarieni;*
- *utilizarea de virusuri bacterii și ciuperci* (Ferron P., Fargues J., Riba G., 1993): *Bacillus thuringiensis*,
- *utilizarea de atractanți:*
  - ◆ *alimentari:* zahăr, oțet, hidrolizați de proteine;
  - ◆ *chimici:* metaldehidă pentru melci;

- ♦ *fizici* (sunet, lumină, culoare)
- **folosirea de insecticide vegetale** (Ferron P., 1999.):
  - ♦ *piretrine* pentru afide, gândacul de colorado
  - ♦ *rotenona* care provine din *Derris, Lonchocarpus*, pentru gândacul din Colorado
  - ♦ *nicotina* împotriva afidelor;
  - ♦ preparate pe bază de *Quasia amara* și/sau *Rhiania speciosa* împotriva insectelor nocturne;
- **folosirea de uleiuri minerale și vegetale** care obturează organele respiratorii ale insectelor;
- **utilizarea de săpun negru și alcool ars** care acționează ca și uleiurile;

## 4.2. Controlul buruienilor

### 4.2.1. Semănatul fals

Semănatul fals constă în pregătirea patului de semănat cu 4 săptămâni înainte de data plantatului.

Astfel, buruienile vor răsări urmând a fi eliminate printr-o dezburuienare "termică" sau prin grăpare în stadiul de 2 frunze sau pe alte căi. Tehnica permite reducerea semnificativă a rezervei de semințe din sol oferind condiții concurențiale mai bune pentru plantele de cultură.

### 4.2.2. Gestiunea rezervei de semințe

*Metode preventive:*

- **eliminarea surselor de diseminare** a buruienilor și limitarea dezvoltării acestora prin lucrări precum arătura adâncă;
- **utilizarea mulcirii** vegetale sau cu hârtie și folie de plastic;
- **utilizarea de asociații vegetale** care lasă puțin loc pentru dezvoltarea buruienilor.

- **tehnicele de dezburuienare curative** constau în prașile mecanice, utilizarea de grape speciale în funcție de cultură, dezburuienarea termică;
- utilizarea de **cultivaruri cu o creștere rapidă** care pot concura buruienile;
- alegerea unor **rotații nefavorabile buruienilor** prin utilizarea de culturi de cartof, varză, lucernă, pășune artificială, precum și o alternanță de culturi de iarnă și primăvară care duc la eliminarea buruienilor adventive;
- **suprimarea surselor de diseminare:** amendamentele organice necompostate (gunoi, paie) prezintă un potențial puternic de infecție cu semințe de buruieni; o compostare termofilă reduce puternic capacitatea de germinare a semințelor;
- **limitarea lucrărilor culturale** propice dezvoltării buruienilor: arătura profundă, treceri repetate;
- **mulcirea** împotriva invadării cu buruieni aplicată în culturile perene are ca obiectiv protejarea solului de excesele climatice precum și menținerea umidității în perioade de secetă;
- conceperea de **asociații culturale** competitive;
- **transplantarea** rapidă a răsadurilor viguroase în terenuri curate de buruieni;
- utilizarea de **plante de acoperire a solului**;
- folosirea de **distante mici** între rânduri;
- folosirea **alelopatiei**;

### 4.2.3. Solarizarea

Acest procedeu constă în creșterea temperaturii solului cu ajutorul unei folii de polietilenă transparentă după ce în prealabil solul a fost saturat cu apă la capacitatea de câmp.

Apa servește ca și conductor termic și în acest fel temperatura urcă la 40-60 grade Celsius în primii 10 cm de sol. Această creștere a temperaturii distruge semințele în stratul superficial al solului.

Această operație se realizează timp de 4-5 săptămâni, în perioada iunie-septembrie.

Efectul erbicid al solarizării este foarte puternic. Se observă o distrugere a celei mai mari părți din buruieni (anuale și perene cu înrădăcinare slabă), o diminuare a numărului de semințe care germinează și o reducere a nivelului de acoperire a solului de către buruieni după solarizare. În afară de efectul erbicid, solarizarea este eficientă împotriva ciupercilor patogene (*Sclerotinia*). De asemenea este eficientă împotriva anumitor dăunători ai solului cum este cazul nematozilor.

#### Etapele de lucru:

*Lucrările solului* trebuie realizate superficial: pregătirea solului ca un pat de semănat fără bulgări mari. Solul trebuie să fie cât mai plan posibil.

*Udarea:* Trebuie realizată udarea solului în abundență dar fără exces de apă:

- în cazul solurilor ușoare (nisipoase): 30 mm;

- în cazul solurilor mijlocii (cernoziomice): 40 mm;

- în cazul solurilor grele (argiloase): 90 mm;

*Întinderea foliei:* Se utilizează o folie transparentă cu o grosime de 40-60 microni. Plasticul trebuie întins la maxim trebuind să fie acoperit cu pământ pe fiecare margine pe circa 50-60 cm pentru a se realiza etanșitatea cerută de tehnologie. În câmp deschis, este obligatorie întinderea foliei imediat după udare (creșterea temperaturii este mai lentă în câmp), făcând benzi de 5-6 m de largi.

*Perioada:* Solarizarea trebuie practică în timpul unei importante perioade de însorire (vara) timp de 4-5 săptămâni. Pentru efectul erbicid, solarizarea poate să fie practică din mai până în septembrie. Pentru o dezinfectare a solului în câmp se poate realiza operația în iunie, iulie. Experiențele arată că aceasta tehnică este recomandată în special în zonele mai calde din fiecare țară pentru culturile în câmp.

#### Efectul solarizării asupra vieții solului

Această tehnică reduce net stocul de semințe din sol și o bună parte din ciupercile patogene, în general mai sensibile la temperaturi ridicate. Bacteriile sunt puțin afectate de aceste temperaturi. În momentul în care temperaturile din sol redevin

favorabile, recolonizarea este foarte importantă și foarte rapidă cu riscul adesea evocat al unei recolonizări de către un agent patogen. De aceea uneori se recomandă "reînsămânțarea" solului cu preparate comerciale pe baza de *Trichoderma* (pentru a verifica viabilitatea ciupercilor). Se poate de asemenea aduce un compost, care va avea în același timp rol de amendament și de ferment. În fapt, numeroase micro-organisme printre care și *Trichoderma*, se dezvoltă pe scoarțele unor specii vegetale lemnoase. Necesitatea unei „reînsămânțări” trebuie verificată. Nivelul de materie organică a solului nu este afectat de către solarizare.

Înainte de întinderea foliei de plastic, trebuie avută garanția a cel puțin 3 zile însorite după operație. În caz de cer înorat, primele buruieni vor acoperi imediat solul și vor împiedica local o creștere a temperaturii sub folie. Folia trebuie întinsă în mod etanș pentru a împiedica realizarea de "pungi de aer" favorabile creșterii buruienilor. Trebuie verificat dacă solul nu se usucă prea repede. În fapt apa este cea care conduce căldura și permite o creștere durabilă a temperaturii solului. Pe solurile ușoare, trebuie amplasate picurătoare sub folie, la 80 de cm distanță unul de celălalt pentru a uda atunci când este nevoie.

#### Erri ce trebuie evitate:

- fertilizarea solului înainte de solarizare pentru evitarea creșterii conținutului elementelor fertilizante solubile din sol: azot; fracția ușor mineralizabilă a materiei organice care ar fi adusă va fi practic în întregime mineralizată la sfârșitul solarizării lucru de nedorit. După solarizare, trebuie făcută imediat o analiză de azot.

- mobilizarea solului prin arătură, după solarizare nu este recomandată, pentru a evita aducerea semințelor de buruieni din profunzime înspre suprafață. Lucrările trebuie efectuate la maxim 15 cm adâncime. În caz de tasare a solului, mobilizarea profundă trebuie efectuată înainte de solarizare.

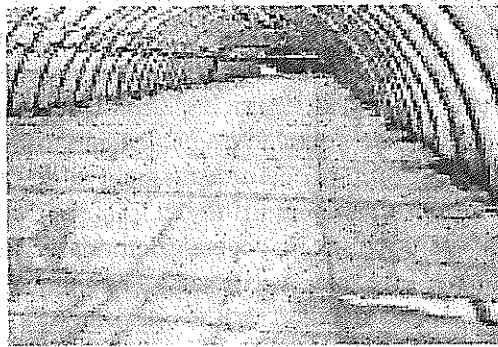


Fig.4.1. Solarizarea în solarii

#### 4.2.4. Controlul termic al buruienilor.

Această tehnică folosește temperaturi cuprinse între 70 și 800°C pentru *arderea buruienilor* în funcție de tipul de tehnică utilizat. Metoda este foarte folosită în legumicultură, pomicultura, viticultura și culturi prășitoare.

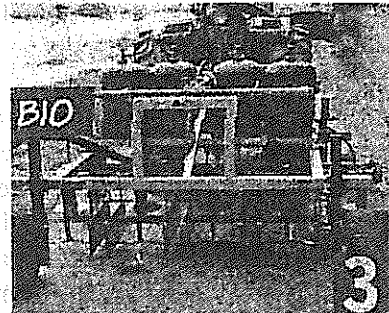


Fig.4.2, 4.3. Controlul termic al buruienilor (manual și mecanic)

#### 4.2.5. Controlul buruienilor prin vapori

Principiul de bază este injectarea solului cu vapori la 180 grade Celsius, fapt care va ridica temperatura solului până la 85-90 grade Celsius. Semintele de buruieni fiind distruse la 75-80 cm

adâncime, operația asigură o bună eliminare a semințelor de buruieni în profilul de sol tratat.

Materialul utilizat este constituit din elementele următoare: un generator de vapori mobil, alimentat cu apă și curent electric; rezervor de motorină; furtune de cauciuc de distribuție a vaporilor; folii de plastic și sistem de lestare cu saci de nisip; fie prin sistemul de „clopote” ce conține plăci metalice echipate cu injectoare de vapori fixate în general înaintea sau în spatele tractorului.

Tabelul 4.1  
Temperatura de distrugere a organismelor solului

Temperatura	Organisme
100C	Bacterii amonificatoare și anumite virusuri
90C	Anumite virusuri
70-80 C	Semințe de buruieni și anumite ciuperci
70 C	Numeroase bacterii
60-70 C	<i>Sclerotinia</i>
50-60 C	<i>Botrytis, Rhizoctonia;</i> nematozi; viermi sârmă

Dezinfecția cu folii de suprafață mare este rezervată aplicațiilor de lungă durată și pe adâncime mare: aproximativ 3 ore la 25 cm adâncime. Această metodă este utilizată atunci când obiectivul este de a distruge anumiți dăunători sau boli prezente la adâncime (nematozi) și pentru culturile cu înrădăcinare profundă. Ea nu se justifică atunci când obiectivul este numai dezburuienarea solului.

Dezinfecția cu „clopote” se recomandă atunci când se caută în primul rând un « efect erbicid ». Ea se efectuează la suprafață cu o durată de aplicare de 5-10 minute.

Consecințe ale realizării dezburuienării cu vapori:

- distrugerea anumitor patogeni ai solului: Dezburuienarea cu vapori realizată superficial poate duce la distrugerea florei utile a solului fiind puțin selectivă;
- pentru asigurarea recolonizării trebuie realizate aporturi de compost;

#### 4.2.6. Mulcirea

- materiale organice degradabile (carton special, frunze, paie.);
- materiale plastice nedegradabile (folie neagră, roșie, albă);

Cel mai utilizat mulci este realizat din polietilenă și prezintă următoarele caracteristici:

##### Grosime

- ◆ *mulci anual*: 17-40 micrometri;
- ◆ *mulci multianual*: 50-80 micrometri;

##### Culoare

Cele 4 culori ale mulciului folosite la ora actuală, se disting prin comportamentul lor diferit față de radiația solară și radiația terestră care condiționează efectul asupra buruienilor.

◆ *polietilenă transparentă*: transmite bine radiația solară; efect scăzut împotriva buruienilor prin mulcire directă; efect total împotriva buruienilor în cazul solarizării;

◆ *polietilenă neagră*: absoarbe complet radiația solară și terestră fiind foarte eficientă împotriva buruienilor; asigură și o ușoară încălzire a solului (un grad în plus în comparație cu solul dezgolit);

◆ *polietilenă opacă termic*: de culoare *roșie cărămie sau verde*; absoarbe o bună parte din radiația solară utilă în fotosinteză; are o bună eficacitate împotriva buruienilor; transmite foarte bine radiația infraroșie care va încălzi solul; efectul termic este intermediar între negru și transparent (plus 4 grade Celsius față de un sol dezgolit);

◆ *polietilenă albă*; efect bun împotriva buruienilor; limitează creșterea temperaturii la nivelul solului; bună reflecție a radiației solare;

#### 4.2.7. Lucrări mecanice și manuale

- *combinator, cultivator*;

- *lucrări manuale*;

- *platformă semi mecanizată*: o soluție din ce în ce mai utilizată, care constă în distrugerea manuală (prin smulgere) a buruienilor prin intermediul unui utilaj tractat sau purtat de tractor pe care sunt amplasate 2-6 posturi pentru muncitori aflați în poziție orizontală (pe burtă). Pentru confortul personalului fiecare post de lucru este echipat cu *căști pentru muzică* în timpul lucrului.

#### 4.2.8. Electroerbicidarea

„Electoerbicidarea” este o metodă de distrugere a buruienilor cu ajutorul unor instalații purtate după tractor care folosesc curentul electric ca și agent activ. Operația de electroerbicidare se realizează în primele stadii de dezvoltare ale buruienilor, prin arderea acestora cu un curent la un amperaj foarte mare și voltaj redus. Metoda se folosește pe scară mare în California (U.S.A.), la principalele culturi horticoale.

#### 4.2.9. Distrugerea buruienilor și a vrejilor de cultură cu ajutorul laserului.

Sistemul este practicat pe scară largă în California și are la bază pe de o parte un sistem GPS montat pe tractor respectiv un dispozitiv laser care trimite un fascicul laser la o înălțime reglabilă față de sol. Fasciculul laser copiază panta și denivelările solului distrugând vrejii înainte de recoltare sau distrugând buruienile înainte de plantarea cartofului și înainte de răsărirea acestuia.

#### 4.2.10. Controlul buruienilor cu ajutorul insectelor

Speciile de prădători au fost introduse în Europa și împotriva buruienilor, fiind cunoscute ca și eficiente 85 de specii de insecte prădătoare (Riba G., Silvy C., 1989) împotriva buruienilor (în special împotriva lui *Amaranthus spp.*, *Convolvulus arvensis*, *Chenopodium album*, *Senecio vulgaris* și *Orobanche*)

#### 4.2.11. Controlul buruienilor cu ajutorul ciupercilor

Cele mai cunoscute bioerbicide sunt (Riba G., Silvy C., 1993): *Collego* pe bază de *Colletotrichum gloeosporioides f.sp. aeschynomene*, împotriva lui *Aeschynomene virginica*; **BioMall**, pe bază de *Colletotrichum gloeosporioides f. sp. malvae*, împotriva lui *Malva pusilla*.

#### 4.3. Controlul dăunătorilor

##### 4.3.1. Bioinsecticide și biofungicide

Mai mult de 2000 de specii vegetale au fost deja identificate în întreaga lume ca posedând proprietăți insecticide (Chaufaux J., 1995).

Sunt cunoscute 3 generații de insecticide (Riba G., 1990):

♦ **Bioinsecticide vegetale din generația întâi:** până la al doilea război mondial

Tabelul 4.2

Bioinsecticide din generația întâi

Familia	Specia	Compuși identificați
Alcaloizi	<i>Anabasis aphylla L.</i> <i>Duboisia hopwoodi</i> <i>Nicotiana glauca</i> <i>Nicotiana rustica</i> <i>Nicotiana tabacum</i> <i>Picrasma exelca</i> <i>Quassia amara</i> <i>Ryania speciosa</i> <i>Schoenocualon officinale</i> <i>Veratrum album</i>	Anabasină Nicotină Nornicotină  Quassină și neoquassină Ryanodină și 9,21-dehydroryanodină Sabadillină, Sabadină, Cervidină Veratrină (Cervadină, Veratridină)
Rotenoizi	<i>Dequelia scandens</i> <i>Derris eliptica</i> <i>Lonchocarpus virginiana</i> ( <i>Galega virginiana</i> )	Diguelină; Eliptină; Malaccol; Rotenonă (nicoulină); Sumatrol; Tephrosină; Toxicarol
Piretru	<i>Chrysanthemum roseum</i> <i>Chrysanthemum cinerarifolium</i> <i>Pyretrum roseum</i>	Cinerină I și II Jasmolină I și II Piretrină I și II
Uleiuri vegetale	<i>Arachis hypogea</i> <i>Gossypium hirsutum</i> <i>Olea europea</i> <i>Zea mays</i>	Acizi grași (lanțuri mijlocii și lungi)

♦ **Bioinsecticide din generația a doua:** piretrinoide de sinteză și insecticidele din grupa "NEEM";

♦ **Bioinsecticide din generația a treia:** generație în studiu la ora actuală: terpeni, polifenoli, glucosinolați, agarofurani, uleiuri esențiale;

Tabelul 4.3  
Substanțe de origine animală sau vegetală (O.U. 34/2000)

Denumirea	Descriere, cerințe privind compoziția, condiții de utilizare
Produce pe bază de <i>Azadirachta indica</i>	Insecticid; Autorizat numai pentru plantele mamă pentru producerea de semințe și pentru formele parentale pentru producerea de alte materiale de reproducere vegetativă la plantele ornamentale.
Ceară de albine	Agent de vindecare la tăieri și altoiri
Gelatina	Insecticid
Proteine hidrolizate	Agent de atragere; Numai pentru aplicații autorizate în combinație cu alte produse din Anexa 2, Partea B
Lecitina	Fungicid
Extract (soluție apoasă) de <i>Nicotiana tabacum</i>	Insecticid; Utilizat numai împotriva afidelor la pomii fructiferi; Utilizat la culturile de legume în caz de atac puternic; Se folosește limitat la începutul perioadei de vegetație; Necesită autorizarea de către organismele de inspecție și certificare
Uleiuri vegetale (mentă, in, chimion)	Insecticid, acaricid, fungicid, inhibitor al germinăției
Preparate de piretrine extrase din <i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i>	Insecticid
Preparate din <i>Ouassia amara</i>	Insecticid, agent de respingere
Preparate din <i>Derris spp.</i> , <i>Lonchocarpus spp.</i> , <i>Cube</i> , <i>Terphrosia spp.</i>	Insecticid Necesită autorizarea de către organismele de inspecție și certificare



Tabelul 4.4  
Substanțe utilizate numai pentru capcane (O.U.34/2000)

Denumirea / Condiții generale	Descriere, cerințe compoziționale, condiții de utilizare
	Capcanele trebuie să prevină răspândirea substanțelor în mediul înconjurător și contactul direct între substanțe și culturi, iar după utilizare ele se adună și îndepărtează pentru a elimina orice risc de poluare.
Fosfat diamonic	Agent de atragere; Numai pentru capcane
Metaldehidă	Moluscocid; Numai pentru capcane conținând un agent de respingere și pentru speciile de animale superioare
Feromoni	Insecticid, agent de atragere pentru capcane
Piretroizi	Insecticid; Numai pentru capcane cu substanțe de atragere specifice; Necesită autorizarea de către organismele de inspecție și certificare

### 4.3.2. Caracteristicile principalelor biopesticide

#### ◆ PIRETRUL

Parametrii	Detalii
Natură	Insecticid vegetal extras din crizanteme
Mod de acțiune	Contact; ingestie; inhalare prin inhibarea colinesterazei
Caracteristici	Sub formă lichidă, vâscoasă; Oxidabil la lumină și în mediu alcalin
Toxicologie	DL 50: 594-900 mg/kg
Ecotoxicologie	Acțiune neselectivă asupra insectelor; Toxic asupra paraziților; Toxic pentru pești
Utilizare	3-6 l/ha (150-300 l apă); Tratamentele se efectuează pe timp noros
Preparate comerciale	Fortox, Kibron, Plantespray, Gesal, Naturinsektizid, Algotpur, Elgebril, Zerox, Vitobel P 7, Pyrel, Pyretrex Special, Pistal, Kapo

#### ◆ ROTENONA

Parametrii	Detalii
Natură	Alcaloid extras din <i>Derris elliptica</i> , <i>Lochocarpus</i> , <i>Tephrosia</i>
Mod de acțiune	Acțiune insecticidă și acaricidă; Contact și ingestie; Toxic asupra sistemului nervos; Antrenează imediat moartea insectei
Caracteristici	Cristale incolore; Fotosensibil; Remanență slabă
Ecotoxicologie	Periculos pentru pești și porci
Dozare	La 6% se utilizează 3,5 l/ha; La 2% se utilizează 7 l/ha
Preparate comerciale	Insectone, Biotenone-Agri, Sigid Parexan, Phyto 7 Export, Metarex EC, Compo

### 4.3.3. Principalele grupe de insecte și microorganisme folosite în lupta biologică

#### ◆ *Bacillus thuringiensis*

Tabelul 4.5  
Caracteristici *Bacillus thuringiensis* (Sanchis V., Chaufaux J., Lereclus D., 1996)

Parametrii	Detalii
Natură	Bacterie ce sintetizează un cristal proteic ca materie activă
Mod de acțiune	<i>Bacillus thuringiensis</i> este o bacterie sporogenă care produce la sporulare cristale romboidale de proteină toxică în tubul digestiv al lepidopterelor ce produce septicemie. Aceste cristale prezintă o mare toxicitate mai ales față de Lepidoptere. Atunci când larva unei insecte consumă un amestec de spori și cristale împreună cu hrana, cristalele paralizază și dezorganizează intestinul, astfel încât oprește sau reduce hrănirea și ajută creșterea bacteriei, înmulțirea și pătrunderea ei în cavitatea corpului. Moartea insectei survine în 24-49 de ore
Toxicologie	DL 50 mai mare de 5000 mg/kg
Ecotoxicologie	Foarte selectiv; Fără impact pentru artropode înafară de lepidoptere
Utilizare	Fluturele alb al verzei, Gândacul de colorado; Eudemis la vită de vie, etc...
Preparate comerciale	Bathurin, Biospor, Thuricide, Lepidocid, Entobacterin, Bip, Thuringin 6000; Thurintox.; Bactospéine PM 16000S; Dipel ES, Dipel 8 AF, Dipel 8L; Dipel 2X; Foray 48B; Scutello, Scutello 2x; Bactifog; Bacivers; Batik; Batik UBV; Biobit 2x; Biocillis; Delfin; Bactura, Insectobiol L, Insectobiol M; Samabiol; Novodor ( <i>Leptinotarsa decemlineata/gândacul de colorado</i> ) XenTari, Florbac; CoStar Thermo; Foray; Biobit; Bactosid; Agrobac; Larvo-BT, Troy-BT; Biobest-BT; Collapse; Cordalène; Bactucide; Baturad; Condor (EG 2348); Lepinox (EG 7826); Cutlass (EG 2371); Raven (EG 2424); Guardjet (kurstaki-CryI Ac); Crymax (EG 7841); Ecotech Bio (EG 2371); Ecotech Pro (EG 2348); Jackpot (EG 2424); Rapax (EG2348); Biocillis; Bactifog; M-Trak (san diego-Cry3A); M/C (aizawai-Cry1c); Bacivers;
Serotipuri	1 thuringiensis; 2 finitimus; 3a, 3c alesti; 3a, 3b, 3c kurstaki; 3a, 3d sumiyoshiensis; 3a, 3d, 3c fukuokaensis; 4a, 4b sotto; 4a, 4c kenya; 5a, 5b galleriae; 6 entomocidus; 7 aizawai; 8a, 8b morrisoni; 8a, 8c ostrinia; 8b, 8d nigeriensis; 9 tolworthi; 10a, 10b darmstadtensis; 10a, 10c londrina; 11a, 11btoumanoffi; 11a, 11c kyushuensis; 12 thompsonii; 13 pakistani; 14 israelensis; 15 dakota; 16 indiana; 17 tohokuensis; 18a, 18b kumamotoensis; 18a, 18c yosoo; 19 tochiensis; 20a, 20b yunnanensis; 21 colmeri; 22 shandongensis; 23 japonensis; 24a, 24b neoleonensis; 24a, 24c novosibirsk; 25 coreanensis; 26 silo; 27 mexicanensis; 28a, 28c jegathesan; 29 alagiensis; 30 medellin; 31 toguchini; 32 cameroun; 33 leesis; 34 konkukian; Sérotyp: H, Sérovariété; 35 seoulensis; 36 malaysiensis; 37 andaluciensis; 38 oswaldocruzi; 39 brasiliensis; 40 huazhongensis; 41 sooncheon; 42 jinghongensis; 43 guiyangensis; 44 higo; 45 roskildensis; 46 chanpaisis; 47 wratislaviensis; 48 balcarica; 49 muju; 50 navarrens; 51 xianguangensis; 52 kim; 53 asturiensis; 54 polonensis; 55 palmanyolensis

◆ Preparate comerciale pe bază de bacterii

Tabelul 4.6

Caracteristicile preparatelor (Lemanceau P., 1992.)

Nr	Specia	Nume comercial	Producător
1	<i>Agrobacterium radiobacter</i>	Nogall, Diegall	Bio-Care Technology
2	<i>Agrobacterium tumefaciens</i> id.,	Galltrol-A Ag	BioChem, Norbac 84c IPM Laboratories
3	<i>Bacillus subtilis</i> ( <i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Fusarium</i> ; <i>Alternaria</i> , <i>Aspergillus</i> , <i>Sclerotinia</i> , <i>Verticillium</i> , <i>Streptomyces</i> sc.s)	Epic, Kodiak HB, Kodiak FZB24 Rhizo-Plus; Rhizo-Plus Konz KFZB	AT Gustafson Inc. Biotechnik GmbH
4	<i>Pseudomonas aureofaciens</i> suşa TX-1	SpotLess	EcoSoil
5	<i>Pseudomonas cepacia</i> <i>Fusarium</i> , <i>Pythium</i> , <i>Rhizoctonia</i>	Intercept.	Soil Technologies Corp; Deny Stine Microbial Products
6	<i>Pseudomonas chloraphis</i>	Cedomon	Bioagro
7	<i>Pseudomonas fluorescens</i> ( <i>Erwynia amylovora</i> )	A506 BlightBan A506	Plant Health Technologies
8	<i>Pseudomonas fluorescens</i> , suşa NCIB 12089	Victus.	Sylvan Spawn Lab
9	<i>Pseudomonas tolaassii</i> <i>Pseudomonas gladioli</i> <i>Poa annua</i>	AM301,	Camperico Japan Tobacco
10	<i>Pseudomonas solanacearum</i> <i>Pseudomonas syringae</i> ( <i>Botrytis cinerea</i> , <i>Penicillium</i> spp., <i>Mucor pyroformis</i> , <i>Geotrichum cand.</i> )	ESC-10 Biosave 100, Biosave 1000	Ecoscience Corp.
11	<i>Pseudomonas syringae</i> ESC-11 Biosave 110 Ecoscience Corp.	<i>Pseudomonas syringae</i> ; ESC-11 Biosave 110	Ecoscience Corp.
12	<i>Pseudomonas tolaassii</i> ( <i>Agaricus</i> spp., <i>Pleurotus</i> spp.)	Phagus	NPP
13	<i>Beauveria bassiana</i> (Ostrinil NPP)	<i>Ostrinia nubilalis</i> <i>Trialeurodes vaporariorum</i> , <i>Afide</i>	Ago Biocontrol; Mycotech Troy Bioscience
14	<i>Beauveria brongniartii</i> (Betel)	<i>Hoplochelus marginalis</i> <i>Melolontha melolontha</i>	Betel Réunion Engerlingspiz Andermatt

◆ Preparate comerciale pe bază de actinomicete

Tabelul 4.7

Caracteristicile preparatelor pe bază de actinomicete (Reboulet J.N. 1999)

Nr crt	Preparat comercial/specia	Agent patogen	Producator
1	<i>Streptomyces cacaoi</i> var. <i>asoensis</i>	<i>Sphaerotheca</i> spp., <i>Botrytis cinerea</i> ; <i>Sclerotinia scl.</i> , <i>Corynespora melonis</i> , <i>Cochliobolus miyabeanus</i> , <i>Alternaria alternata</i>	Polyoxin AL Kaken, Kumiai, Nihon Nohyaku,
2	<i>Streptomyces griseus</i> (Agrimycin 17 AS-50)	Bacterii fitopatogene	Novartis
3	<i>Streptomyces hygroscopicus</i> var. <i>limoneus</i> (Validacin, Solacol, Valimun)	<i>Rhizoctonia</i> spp.	Mycin Sanonda
4	<i>Streptomyces rimosus</i> (Mycoshield, Terramycin; Phytomycin Ladda)	<i>Erwynia amylovora</i> <i>Pseudomonas</i> și <i>Xanthomonas</i>	Novartis

◆ Preparate comerciale pe bază de ciuperci

Tabelul 4.8

Caracteristicile preparatelor (INRA, DIC, 1995)

Nr.crt	Preparat comercial/Specia	Agent patogen	Producator
1	<i>Ampelomyces quisqualis</i> M-10; AQ10	Fainare	Ecogen
2	<i>Candida oleophila</i> (I-182 Aspire)	<i>Penicillium</i> spp., <i>Botrytis</i> spp.	Ecogen
3	<i>Coniorthyrium minitans</i> (Contans Prophyta)	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> , <i>S. minor</i>	Koni BIOVED Ltd.
4	<i>Endothia parasitica</i>	<i>Fusarium oxysporum</i> <i>Fusarium moniliforme</i>	CNICM
5	<i>Gliocladium catenulatum</i> (PreStop, Primastop)	<i>Pythium</i> spp., <i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Botrytis</i> spp., <i>Didymella</i> spp.	Kemira Agro Oy

6	<i>Gladiolus virens</i> (GL-21; Gliomix)	<i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Pythium spp.</i>	Soil Guard Thermo Trilogy; Kemira Agro Oy
7	<i>Phlebiopsis gigantea</i> (Rotstop)	<i>Heterobasidium annosum</i> <i>Pythium oligandrum</i> <i>Pythium ultimum</i>	Kemira Agro Oy
8	<i>Trichoderma harzianum</i> (Supresivit Fytovita; Trichodex; Promote H)	<i>Botrytis cinerea</i> <i>Sclerotinia spp.</i> <i>Pythium spp.</i>	Borregard & Reitzel; Makhteshim Chemical Works; Harzan NPP
9	<i>Trichoderma harzianum</i> (ATCC 20475)	Ciuperci	Binab T Bio- Innovation AB Champignons
10	<i>Trichoderma harzianum</i> KRL-AG2 T-22G, T-22; T-22 HB	<i>Pythium spp.</i> <i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Fusarium spp.</i> , <i>Sclerotinia homeocarpa</i>	Planter Box, Bioworks Inc.
11	<i>Trichoderma sp.</i> (Trichoderma 2000)	<i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Sclerotium rolfsii</i> , <i>Pythium spp.</i> , <i>Fusarium spp.</i>	Mycontrol
12	<i>Trichoderma spp.</i>	<i>Sclerotinia</i> , <i>Phytophthora</i> , <i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Pythium spp.</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Verticillium</i>	Bio-Fungus Grondortsmettingen, DeCuester n.v.
13	<i>Trichoderma harzianum</i> , <i>Trichoderma viride</i> (Trichopel, Trichobject, Trichodowels, Trichoseal)	<i>Armillaria</i> , <i>Botryosphaeria</i> , <i>Chondrosternum</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Nectria</i> , <i>Phytophthora</i> , <i>Pythium</i> , <i>Rhizoctonia</i>	Agrimm Technologies
14	<i>Trichoderma viride</i> (Promote H)	<i>Pythium spp.</i> , <i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Fusarium spp.</i> , <i>Verticillium dahliae</i>	Biotech

#### 4.3.6. Măsuri specifice de combatere a bolilor și dăunătorilor

##### ◆ Mana (*Phytophthora infestans*. Mont de Bary)

Ciuperca hibernează sub formă de ouă de iarnă sau de miceliu, pe părțile vii ale plantelor. În timpul perioadei vegetative, plantele se infectează mai ales prin stomate. Invaziile mari cu această ciupercă sunt realizate în anii ploioși cu nivel ridicat de umiditate atmosferică. În anii secetoși, mana practic nu este întâlnită. Ciuperca atacă cea mai mare parte a legumelor, precum și vița de vie și plantele ornamentale. Manifestarea atacului, constă în apariția pe partea superioară a frunzelor, a unor pete de culoare galbenă-maronie, iar pe partea inferioară a unor pete de culoare gri-violacee cu aspect uleios de untdelemn.

##### Mijloacele preventive constau în:

- mobilizarea solului prin lucrări mecanice;
- în caz de atac puternic, se recomandă realizarea unei rotații în care planta cultivată să revină pe același sol cel mai devreme la 3 ani;
- asigurarea unei bune aerări la nivelul plantelor, prin realizarea de densități de cultură adecvate;
- alegerea unor soiuri rezistente sau cel puțin tolerante;
- introducerea rădăcinii răsadurilor timp de o noapte într-un amestec de argilă diluată cu decoct de coada calului;
- fortificarea răsadurilor cu extract de alge și tratamente pe bază de purin de urzică;
- efectuarea de tratamente preventive repetate cu decoct de coada calului sau cu produse pe bază de plante și de substanțe minerale precum Bio-S (Ledax-San);
- în caz de atac puternic se pot utiliza tratamente pe bază de cupru de manieră preventivă;

Mijloacele curative constau în îndepărtarea organelor atacate ale plantei și arderea acestora.

#### ◆ Afide

*Mijloacele preventive* de control al afidelor constau în: utilizarea de plante care beneficiază de o hrană echilibrată și care suportă fără mari pierderi atacurile de afide, evitându-se excesul de azot și carențele în principalele elemente nutritive; protejarea și favorizarea dușmanilor naturali/coccinelidelor. În același timp, trebuie să înființate în apropierea culturii principale sau intercalat, culturi de umbelifere și alte plante cu nectar care furnizează hrana pentru insectele utile; în cazul unor atacuri mai reduse, măsuri precum mobilizarea solului, mulcirea solului, udări prin aspersiune, fertilizare foliară pe bază de extracte de alge sunt suficiente; fertilizare echilibrată; evitarea excesului de azot și a carențelor în elemente minerale; înlăturarea părților atacate; prăfuirea plantelor cu cenușă;

*Mijloacele curative* de control al afidelor constau în: înlăturarea părților atacate; udarea plantelor cu un jet puternic de apă; în cazul transplantării plantelor se recomandă înmuierea plantelor atacate în apa în care s-a adăugat săpun negru; tratarea repetată cu o infuzie de coji de ceapă și cu decoct de coji de cartof, foi de revent sau cu extract de usturoi; efectuarea de tratamente timp de 3 zile la o zi interval cu macerat de urzică realizat 10-12 ore înainte; efectuarea de tratamente cu infuzie de *Tanacetum* sau *Artemisia absinthium*; efectuarea de tratamente cu decoct de lemn de quasia și de săpun negru; în caz de atac puternic, se recomandă efectuarea de tratamente pe bază de piretru și rotenonă; infuzie de coada calului și pelin; macerat din frunze de tomate; extract din frunze de nuc cu nicotină; introducerea de cecidomelide (*Aphidoletes aphidimyza*).

#### ◆ Gandacul de Colorado (*Leptinotarsa decemlineata*)

*Mijloacele preventive* constau în: fertilizarea cu gunoi sau cu compost foarte bine descompus; atragerea dușmanilor naturali precum mierla, fazanul; în momentul recoltei trebuie distruse tulpinile și resturile de cartofi; pentru favorizarea creșterii, se recomandă efectuarea unor tratamente cu purin de urzică.

Ca metode directe se recomandă: *culegerea și arderea insectelor sau transformarea acestora în purin, urmată de efectuarea unor tratamente asupra plantelor*; efectuarea de tratamente anticriptogamice pe baza de cupru; în caz de atac puternic se vor efectua tratamente pe bază de rotenonă asupra larvelor și adulților cu o concentrație mult mărită comparativ cu tratamentele asupra afidelor; *tratamente cu Bacillus thuringiensis*.

#### 4.3.7. Metode fizice preventive de control a bolilor

Una din cele mai folosite metode preventive de control al bolilor care se folosește în spațiile protejate este folosirea unei *folii de plastic anticondens* pentru acoperirea solariilor. Folia are capacitatea de a dispersa picăturile de apă formate în timpul nopții formând șiroaie pe părțile laterale ale solariilor. Astfel se evită ca picăturile de apă formate din condens, să cadă pe plante și să creeze condiții de dezvoltare pentru boli

## BIBLIOGRAFIE

- A.D.A.S., 1983 Les fertilisants organiques. Sciences et techniques de l'an 2000, Paris, 124 p.
- AUBERT C., 1998 Le compostage des fumiers de volailles. Le compostage a la ferme des effluents d'élevage. Seminaire de 15 decembre 1998, Paris
- BEAN, J.N. and E.J. ALLEN – 1980. Effect of physiological age and variety on growth and light interception in the potato. Potato Research 23 : 256 – 257.
- BERINDEI, M. – 1977, Zonarea producției de cartof, Ed. Ceres, București.
- BERINDEI, M. – 1981, Căi de creștere a producției de cartof fără eforturi materiale și umane suplimentare. Rev. Producția vegetală – Horticultura nr. 12, pag. 3-5.
- BERINDEI, M. – 1982, Opinii privind producere și înmulțirea cartofului pentru sământă în R.S.România. Rev. Producția vegetală – Horticultura nr. 12, pag. 13-14.
- BERINDEI, M. – 1997, Scurt istoric al cercetărilor la cartof în România. Analele ICPC Brașov, vol. XXIV, 10-11.
- BERINDEI, M. și col. – 1961, Influența regimului de irigare asupra producției și calității tuberculilor de cartof. Analele ICCA vol. XXIX seria A.
- BERINDEI, M. și col. – 1974, Influența texturii solului asupra producției și calității cartofului. Analele ICCS-Brașov, vol. V, Seria Cartoful.
- BERINDEI, M., - 1969, Biologia și ecologia cartofului în "CARTOFUL" sub red. Constantinescu Ecaterina, Edit. Agro-Silv. București.
- BEUKEMA, H.P. și D.E. VAN DER ZAAG - 1990. Introduction to potato production. Wageningen : Pudoc III.
- BÎLTEANU, GH., 2001, Fitotehnie, vol.1, Ed.Ceres, București
- BÎLTEANU, GH., BÂRNAURE, V., 1979, Fitotehnie. Ed.Ceres, București

- BÎRNAURE, V. - 1979, Cartoful în FITOTEHNIE, Ed. Ceres, București.
- BLATTNY, C. - 1964. Adnotare la degenerarea cartofului. Simpoz. Degenerarea cartofului. Praga.
- BODLAENDER, K.B.A. - 1963, Influence of temperature, radiation and photoperiod on development and yield in "THE GROWTH OF THE POTATO". Ed.J.D.Ivina și F.L.Milthorpe, Butterworths London
- BODLAENDER, K.B.A. - 1972. Influence of temperature during growth of seed tubers on their seed value. Proc. Of 5-th Conf. of E.A.P.R.
- BORCEAN, I., 1991, Sfecla pentru zahăr, în Fitotehnie, Ed. Didactică și Pedagogică, București
- BORCEAN, I., 2003, Sfecla pentru zahăr, în Fitotehnie, Ed. Ion Ionescu de la Brad, Iași
- BRETANI, I., GLIGOR, S., SIMIONESCU, I. - 1972, Observații cu privire la comportarea unor soiuri de cartof, comparativ cu alte plante de cultură în condițiile anului 1970, caracterizat prin exces de umiditate. Analele ICCS-Brașov, vol. III. Seria Cartoful.
- BROUWER, W., CAESER, K., STAHLIN, L. - 1976, Die Kartoffel in "Handbuch des speziellen pflanzenbaues", Band II, Paul Parey, pag. 1-187.
- BURTON, W.G. - 1972. Physiological and biochemical changes in the tuber as affected by storage conditions. Proc. of the 5-th Conf. EAPR.
- BUS, C.B. and A. SCHEPERS - 1978. Influence of pretreatment an physiological age of seed on growth and yield of potatoes cv. Bintje. Proceedings 7-th Triennial Conference EAPR. Warsaw, 1978, p. 16-17.
- CAESER, K., KRUG, H. - 1965, European Potato Journal nr.8, pag.28-32.
- CATELLY, T. - 1988, Cartoful - banalitate sau miracol. Editura Caleidoscop.

- CAYROL J.C., 1991. Propriétés nématocides de endomycorhizes à vésicules et arbuscules. *PHM, Rev. Hort.*, 321, 33-42.
- CERNEA S., 1997, Fitotehnie, Ed. Genesis, Cluj-Napoca
- CHARONAT C., SI COL. 2001 Aproche de la qualite des composts de dechets en France. ADEME editions
- CHAUFAUX J., 1995. Utilisation de biopesticides contre les ravageurs des cultures. Le point sur *Bacillus thuringiensis*. *Insectes*, 97p.
- CIANCO A., LOGRIECO A., LAMBERTI F., BOTTALICO A., 1988. Nematicidal effects of some *Fusarium* toxins. *Nematol. Med.* 16, 137-138.
- COJOCARU, N. - 1987. Virozele cartofului în "Protecția cartofului boli, dăunători, buruieni", Ed. Ceres.
- COPPING L. G., 1998. *The Biopesticide Manual*. British Crop Protection Council, Farnham, Surrey, UK, 333 p.
- DAGUET P., 1994 Development du marche des produits biologiques et strategies commerciales en France: Le marche des produits de l'agriculture biologique dans l'Union Europeene, Bruxelles
- DEACON J.W., BERRY L.A., 1993. Biocontrol of Soil-borne Plant Pathogens : Concepts and Their Application. *Pestic. Sci.*, 37, 417-426
- DEBACH P., ROSEN D., 1991. *Biological Control by Natural Enemies*. Cambridge University Press, Cambridge, 440 p.
- DEVAUCHELLE G., 1993. Les baculovirus recombinants, bio-insecticides de demain. În A. Fraval : *La lutte biologique*. Dossier de la Cellule Environnement de l'INRA, 5, 93-96
- DIGBY, J., DYSON, P.W. - 1973, A compareson of the effect of photoperiod and of a growth retardand (CCC) of the control of stem extension in potato. *Potato Research* vol. 16, nr.2.

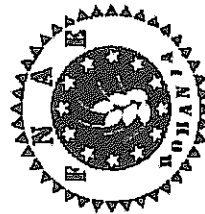
- IANOȘI, S. - 1995, Norma de plantare la cartof. Rev. Cartoful în România, vol. 5, nr. 1, pp. 20-24.
- INSTITUTUL DE ZOOTEHNIE (I.Z.,\*) 1993 Dejections bovines, besoin de stockage et composition. Etude de recherche pour l'élevage, Paris
- INSTITUTUL DE ZOOTEHNIE (I.Z.,\*) și col (ITCF, ITAVI, ITP) 2001 Fertiliser avec des engrais de ferme. 104 p., Paris
- IONESCU - ȘIȘEȘTI, VI. - 1977, Sinteza cercetarilor privind regimul de irigare la cartof pe zone pedoclimatice și scopuri de cultură. A nalele ICCS-Brașov Cartoful vol. VIII, 101-104.
- IONESCU de la BRAD, I. - 1868, Calendar pentru bunul cultivator, în Opere Agricole, vol. II, Red. Rev. Agric.
- IONESCU de la BRAD, I. - Lecțiuni elementare de agricultură.
- ITTERSUM, M.K. van - 1992. Dormancy and growth vigour of seed potatoes. Doctoral Thesis I.S.B.N.-90-5485-031-0. Holland.
- JEUFFRAUT E., 1991. *Etude des modalités d'utilisation en culture dérobée de Tagetes minuta*, plante nématicide. Mémoire DAA ENSA Montpellier, 30 pp.
- JUAREZ-PEREZ V.M., 1998. *Caractérisation de nouveaux gènes d'endotoxines de Bacillus thuringiensis Berliner*. Thèse de doctorat ENSA.M, 28 janvier 1998, vol. 1 : 155 p., vol. 2
- KASSANIS, B. - 1965. Therapy of virus infected plants J.R. Agric. Soc. vol. 126. KAWAKAMI, K. - 1962. The Physiological Degeneration of Potato Seed Tubers and its Control. European Potat Journal nr. 5, 1.
- KENNETH, M., C.B.E. SMITH - 1957. A textbook of plant virus diseases. Second Ed. KRIJTJE, N. - 1958. Changes in the germinating power of potatoes from the time of lifting on wards. European Potato Journal 1 : 69-71.

- KRIJTJE, N. - 1962. Observation on the spouting of seed potatoes. European Potato Journal 5 316-333.
- KRUG, H. - 1960, European Potato Journal vol. 3 nr. 47.
- KRUG, H. - 1963, Gartenbauwissenschaft nr. 28.
- LEGEA 38/2001 referitoare la producția în agricultură ecologică
- LEMANCEAU P., 1992. Effets bénéfiques de rhizobactéries sur les plantes : exemple des *Pseudomonas spp.* fluorescents. *Agronomie*, Paris.
- LINNIK, G.N. - 1955. O pricine vîrajdenia kartofelea. Bot. Jurnal, Tom. 40, nr. 4.
- LOON, C.D. van - 1985. Effect of physiological age on growth vigour of seed potatoes, Wageningen, Netherlands.
- MADEC, P, P. PERENNEC - 1955. Les possibilités d'évolution des germes de la pomme de terre et leurs conséquences. Ann. de l'Inst. Nat. de la Rech. Agronomique. Annales de l'amélioration des plantes nr. 4.
- MADEC, P. - 1956. La nature et les causes du boulage chez la pomme de terre. Annales de l'amélioration des plantes II : 151-169.
- MADEC, P., P. PERENNEC - 1975. Conséquences de la qualité physiologique des plants chez quelques variétés de pomme de terre. Abstr. of 6-th Conf. of EAPR.
- MAIERHOFER, E. - 1962. Bodenkultur A, vol. 13, Wien.
- MAISONNEUVE J.C., 1998. La protection biologique et intégrée en France en 1997 : reprise et diversification. În : *Colloque transnational sur les luttes biologiques*, Lille
- MAN, S. - 1975. Contribuții la producerea cartofului pentru sămânță în zone închise. Teză de doctorat. Institutul Agronomic Cluj-Napoca.
- MAN, S., C. DRAICA, FELICIA MITROI - 1987. Realizări și perspective privind producerea cartofului pentru sămânță în R.S.România. Bul. inf. al ASAS nr. 17.
- MARTIN, M. - 1990. Le désherbage de la pomme de terre. La Pomme de Terre Française, n°. 456, jan-fevr.

- MĂZĂREANU, I. – 1986, Cultura cartofului în concepția și practica agricolă a lui Ion Ionescu de la Brad – SCA Secuieni Neamț (manuscris).
- MORAR, G., S. CERNEA, M.DUDA și LIVIA ȘTEF – 1995, Lucrări practice de Fitotehnie, partea a doua.
- MORAR, G., SALONTAL, AL., MUNTEAN, L.S., CERNEA, S. – 1996, The study of potato phenology within conitional frames of Cluj, Buletin USAMV-CN, A-H, 50/1996, ISSN 1220-8450.
- MORAR, G., V. FLORIAN și I. OLTEANU – 1999, Program orientativ pentru prevenirea și combaterea buruienilor, bolilor și dăunătorilor la cultura cartofului pe anul 1999, Rev. Protecția Plantelor anul IX, nr. 33, pp. 35-40.
- MOREL, G., J.F. MULLER – 1964. La culture "in vitro" de meristeme apical de la pomme de terre. C.R. Acad. Sc. Paris.
- MORENO, U. – 1985, Effects de l'environnement sur la croissance et le developpement des plants de pommes de terre. Potato Physiology Ed. P.H.Li, Academic Press. Inc. Orlando, pp. 485-501.
- MUNSTER, J. - 1975. Das physiologische Alter der Kartoffel. Der Kartoffelbau 26 : 304-306.
- MUNTEAN, LEON SORIN, MIRCEA TĂMAȘ, DAN IOAN VÂRBAN, SORIN MUNTEAN, AVRAM FIȚIU, RODICA VÂRBAN, 2003, Tehnologii în agricultura ecologică. Plante medicinale și aromatice, Ed. Risoprint, Cluj - Napoca.
- MUNTEAN, LEON SORIN, SOLOVĂSTRU CERNEA, MARCEL MATEI DUDA, AVRAM FIȚIU, DAN IOAN VÂRBAN, LEON MUNTEAN, SORIN MUNTEAN, 2003, Tehnologii în agricultura ecologică. Plante oleoproteaginoase. Plante textile, Ed. Risoprint, Cluj - Napoca.
- MUREȘAN, S., V.DONESCU și V.OLARIU – 1982, Pastrarea cartofului in macrosilozuri
- MUSTIN M., 1987 Le compost, gestion de la matiere organique, Ed. F.Dubusc, 954 p.
- NEWRZELLA, B. - 1956. Die Wirkung städtischen Abwässen auf den Kartoffelertrag bei unterschiedlichen Boden - verhältnissen. Deutche Landwirtschaft nr. 7.
- O'BRIEN, P.J. and E.J. ALLEN - 1981. The concept and measurement of physiological age. Abstracts of Conference papers 8-th Triennial Conference EAPR, Wageningen, p.64-66.
- O'BRIEN, P.J., E.J. ALLEN, J.N. BEAN, R.L. GRIFFITH, SUSAN A. JONES and J.L. JONES - 1983. Acumulated day degrees as a measure of physiological age and the relationships with growth and yield in early potato varieties. Journal of Agricultural Science. Cambridge 101:613-631.
- OILB, 1999. Evaluation des effets écologiques indirects de la lutte biologique. Résumés du Symposium International OILB, Montpellier, 17-20 octobre 1999. Bull. OILB/SROP, 22(2)
- Fraval A. (dir.), 1993. *La lutte biologique*. Dossier de la Cellule Environnement de l'INRA, 5, 238 p.
- OU 34/2000 asupra producției în agricultură ecologică : Norme metodologice
- PANCHAUD-MATTEI E., 1990. *Etude de biotoxines nématocides*. Rapport DEA, Univ. Aix-Marseille III, 28 p.
- PERENNEC, P. et P. MADEC - 1980. Age physiologique du plant de pomme de terre. Incidence sur la germination et repercussion sur le comportement des plantes. Potato Research 23 : 183-199.
- POP I., 1977 Biogeografie Ecologică, vol.1, Ed. Dacia, Cluj Napoca
- QUAK, FR. - 1972. Factors in the success of meristems culture, in: "Viruses of potatoes and seed potato production". Ed. Pudoc, Holand.



- QUANJER, H. M. - 1913. Die Nekrose das Problems der Kartoffel Pflanze, die Ursache der Blattroll-Krankheit. Metod. Landboitnhogesch.
- QUEMENER, J. - 1964. Base de la selection sanitaire de la pomme de terre. Publication de la F.N.P.P.P.T. Paris IX-e.
- RADTKE, W. și W. RIECKMANN - 1991. Maladies et ravageurs de la pomme de terre. Ed. Th. Mann-Gelsenkirchen-Buer.
- RASPLUS J.Y., 1995. Diversité des arthropodes auxiliaires. În : ANPP, *Journée d'information sur les auxiliaires entomophages*, Valence, 15 novembre 1995.
- REBOULET J.N. 1999. *Les auxiliaires entomophages. Reconnaissance, méthodes d'observation, intérêt agronomique*. ACTA, Paris, 3<sup>e</sup> édition, 135 p.
- REGLEMENT 2092/1991 sur l'agriculture biologique, CEE,
- REUST, W. - 1982. Contribution à l'appréciation de l'age physiologique des tubercules de pomme de terre (*Solanum tuberosum L.*) et étude de son importance sur le rendement. These présentée à l'Ecole Polytechnique Federale Zurich pour l'obtention du grade de docteur des sciences technique.
- RIBA G., 1990. Les biopesticides. Les relations entre recherche chimique et recherche biologique : contradictions et complémentarité. În P. Bye, C. Descoins & A. Deshayes : *Phytoprotecteurs, protection des plantes, biopesticides*. Coll. « Un point sur... », éd. INRA-Editions, Paris, 127-161.
- RIBA G., SILVY C., 1989. *Combattre les ravageurs des cultures, Enjeux et perspectives*. INRA, Paris, 230 p.
- RIBA G., SILVY C., 1993. La lutte biologique et les biopesticides. *Phytoma-Déf. Vég.*, 452, 21-32.
- RODGERS P.B., 1993 Potential of Biopesticides in Agriculture. *Pestic. Sci.* 39, 117-129. Sayre R.M., Starr M.P., 1985. *Pasteuria penetrans* (ex Thorne 1940) nom. rev., comb. n., sp. n., a mycelial and endospore-forming bacterium parasitic in plant-parasitic nematodes. *Proc. Helminthol. Soc. Wash.*, 52, 149.
- SALONTAI, AL., MUNTEAN, L., CERNEA S., CĂREAN V., ANTAL V., SÂRB V., VAIDA UREA RODICA, 1980, *Buletinul Institutului Agronomic, Cluj-Napoca, seria Agricultură*, vol 34, p.43-52.
- SANCHIS V., CHAUFaux J., LERECLUS D., 1995. Utilisation de *Bacillus thuringiensis* en protection des cultures et résistance des insectes. *Cah. Agric.*, 4 (6), 405-416.
- SANCHIS V., CHAUFaux J., LERECLUS D., 1996. Amélioration biotechnologique de *Bacillus thuringiensis* : les enjeux et les risques. *Ann. Inst. Pasteur / Actualités*, 7(4), 271-284.
- SAYRE R.M., STARR M.P., 1988 Bacterial diseases and antagonisms of nematodes. În G.O. Poinar & H.B. Jansson. *Disease of Nematodes*, 1, CRC Press Inc, Florida, 69-101.
- SHEKHAR, V.C. and W.M. IRITANI - 1979. Changes in citric and malic acid contents during growth and storage of *Solanum tuberosum L.* *American Potato Journal*, 56:87-94.
- SILGUY, C., 1994 *L'agriculture biologique*, ed. Lienhart, Aubenas d'Ardeche.
- SOLTNER, D., 1990, *Phytotechnie speciale. Colection Sciences et Techniques Agricoles*, Angers.
- STAIKU, M. - 1976. Principalele specii de afide din culturile de cartof pentru sămânță din zonele închise. *Analele ICCS Brașov, Cartoful*, vol. VII, pag. 81-88.
- STAIKU, N., 2000, Studiu privind dezvoltarea și practicarea agriculturii ecologice în străinătate și în țară, comunicare personală.
- STĂNESCU, Z., RIZESCU, GH., 1976, *Sfecla de zahăr*. Ed.Ceres, București.



## FEDERAȚIA NAȚIONALĂ DE AGRICULTURĂ ECOLOGICĂ

Str. Calea Mănăstur, Nr. 3-5, Cluj-Napoca, Cod 3400, România

Fax: 0264-193792; Mobil: 0744633266

E-mail: [fnae@email.ro](mailto:fnae@email.ro) Site Web: [www.fnae.ro](http://www.fnae.ro)

- SYLVANDER B., L'évolution du marche des produits bio. : tendances et perspectives Courrier de l'Environnement de l'INRA, nr. 18, Paris
- VELICAN, V. - 1959. Manualul Inginerului Agronom, vol.I, Ed. Agro-Silvică, București.
- VELICAN, V. - 1965. Plante producătoare de tuberculi și rădăcini, în "Fitotehnie", vol.II, Ed. Agro-Silvică, București.
- VELICAN, V., 1965, Sfecla de zahăr, în Fitotehnie, Ed. Agro-Silvică, București
- WURR, D.C.E. - 1978. Seed tuber production and management. În: "The potato crop", Ed. P.M. Harris, London, Chapman and Hall, p. 327-354.
- ZAAG, D.E. VAN DER - 1976. Potato production and utilization in the world, Potato Research, I.
- ZAAG, D.E. VAN DER, D. NORTON - 1983. Potato production and utilization in world perspective with special reference to the tropics and sub-tropics, Potato Research 26 : 321-362.
- ZECHENDORF B., 1995. Biopesticides as Integrated Pest Management Strategy in Agriculture. În R. Reuveni : *Novel Approaches to Integrated Pest management*. Lewis Publishers, CRC Press, Inc., Boca Raton, USA, 231-259. London, UK, 3-20.
- ZIEGLER, D., HEDUIT, M., 1996. Engrais de ferme, valeur fertilisante, gestion et environnement, ITCF, ITP, ITEB, Paris
- \*\*\*\* 1999, FAO Production Yearbook vol 53
- \*\*\* 2003, Catalogul oficial al soiurilor de plante de cultură din România, MAPAM, ISTIS, București

© grup național de producători în agricultură ecologică format din 5 grupuri regionale de producători : AGROECOLOGIA ; ASOCIAȚIA ROMÂNĂ de AGRICULTURĂ DURABILĂ (ARAD) ; AGRI-ECO ; BIOTERRA ; ECORURAL

● Acțiuni :

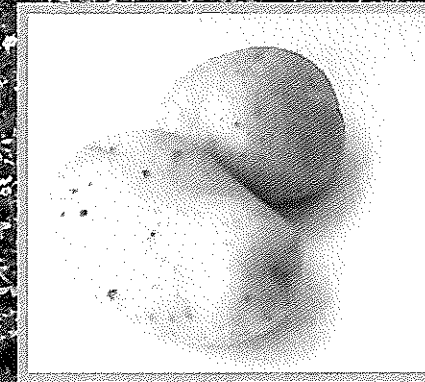
- ◇ INFORMARE : 5 publicații Revista « Bioterra » ; Euronews eco ; România info ; Bulletin de Informare asupra Agriculturii Franceze
- ◇ POPULARIZARE : Broșuri tehnice de agricultură ecologică
- ◇ FORMARE : cursuri de agricultură ecologică realizate cu grupurile teritoriale de producători

*Gavrilă MORAR,  
Avram FIȚIU, Solovăstru CERNEA, Sorin Daniel VÂTCĂ  
Mircea Ioan OLTEAN, Camelia Maria SÂRBU*

# TEHNOLOGII ÎN AGRICULTURA ECOLOGICĂ

**CARTOF**

**SFECLĂ PENTRU ZAHĂR**



ISBN: 973-656-551-3

COLECȚIA AGRARIA

COLECȚIA AGRARIA

**RISOPRINT**  
Cluj-Napoca • 2003