



AGENȚIA NAȚIONALĂ
DE DEZVOLTARE RURALĂ



PROIECTUL AGRICULTURĂ
COMPETITIVĂ ÎN MOLDOVA

MANAGEMENTUL DURABIL AL TERENURILOR

CZU 630/632:338.43
M 20

Design, machetare și prepress: **Vitalie Leca**

Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții

Managementul durabil al terenurilor / Gheorghe Cainarean, Gheorghe Jigău, Dumitru Galupa [et al.]; resp. de ed.: Anatolie Fala; Agenția Naț. de Dezvoltare Rurală, Proiectul Agricultură Competitivă în Moldova. – Chișinău: S. n., 2015 (Î.S. „Tipografia Centrală”). – 192 p.

Bibliogr.: p. 180. – Apare cu sprijinul financiar al MAC-P. – 1500 ex.

ISBN 978-9975-53-493-2

630/632:338.43

Com. 5588

Întreprinderea de Stat „Tipografia Centrală”

Str. Florilor, 1, MD-2068, Chișinău

Tel.: 022-49-31-46, 022-43-03-60



ISBN 978-9975-53-493-2

Ghidul practic în cauză a fost elaborat de un grup de specialiști, contractați în cadrul Proiectului Agricultură Competitivă în Moldova (MAC-P), în special la implementarea subcomponentei „Îmbunătățirea Productivității Solurilor prin intermediul Managementului Durabil al Terenurilor (MDT)”, dezvoltat de Agenția Națională de Dezvoltare Rurală (ACSA) la comanda Unității Consolidate pentru Implementarea și Monitorizarea Proiectelor în domeniul Agriculturii, finanțate de Banca Mondială (UCIMPA).

Obiectivul de bază al Proiectului Agricultură Competitivă în Moldova (MAC-P) vizează consolidarea competitivității sectorului agroalimentar al țării prin susținerea procesului de modernizare a sistemului de management al siguranței alimentare, prin facilitarea accesului pe piață pentru producătorii agricoli, precum și prin integrarea practicilor de agro-mediu și de gestionare durabilă a terenurilor.

Publicația în cauză pune la dispoziția producătorilor agricoli, a antreprenorilor rurali și specialiștilor din domeniu un material factologic științific referitor la aplicarea măsurilor și tehnicilor specifice ce țin de implementarea și promovarea Managementului Durabil al Terenurilor (MDT), care prevăd adoptarea de tehnologii și practici prietenoase mediului de protejare a agrocenozelor, biocenozelor și resurselor naturale prin minimizarea efectelor negative la utilizarea îngrășămintelor chimice, pesticidelor, prin combinarea metodelor armonioase cu mediul de lucru și întreținere a solului în semănăturile și plantațiile culturilor agricole, în corelație cu sistemul agrotehnic, condițiile pedoclimatice, resursele funciare și tradițiile locale aplicate de către fermierii din Republica Moldova.

La elaborarea prezentei publicații în calitate de autori au contribuit: dl Gheorghe Cainarean, doctor în științe agricole, conferențiar universitar, coordonator consultanță și instruire ACSA, dl Anatolie Fala, doctor în științe biologice, magistru în agrobusiness și dezvoltare rurală, Coordonator promovare și marketing agricol ACSA, dl Gheorghe Jigău, doctor în științe biologice, conferențiar universitar, Directorul Centrului Republican de Pedologie Aplicată (CRPA), dl Dumitru Galupa, Directorul Institutului de Cercetări și Amenajări Silvice (ICAS) din cadrul Agenției de Stat „Moldsilva”, dl Filip Zubatîi, inginer-cercetător, Șef de direcție ICAS, dna Asia Timuș, doctor în științe agricole, conferențiar universitar la Universitatea Agrară de Stat din Moldova (UASM), și Alexandru Cozlov, inginer hidrotehnic, Asociația Utilizatorilor de Apă la Irigare Agroacvila, r. Anenii Noi.

Prezenta publicație a fost finanțată din sursele MAC-P. Toate drepturile asupra prezentei ediții aparțin în exclusivitate Proiectului MAC-P și ACSA. Nicio parte din această ediție nu poate fi reprodusă fără permisiunea în scris a acestor instituții.

Titlurile utilizate și materialele prezentate, afirmațiile și concluziile exprimate în acest ghid informațional aparțin autorilor și nu reflectă neapărat poziția sau opiniile ACSA-ei și UCIMPA. Implementatorul și finanțatorul sunt privați de orice obligațiuni și responsabilități cu privire la tratarea și/sau aplicarea cu succes sau insucces a practicilor și măsurilor descrise în acest material informativ.

Responsabil de ediție: Anatolie Fala, doctor în științe, magistru în agrobusiness și dezvoltare rurală, coordonator de programe în cadrul Agenției Naționale de Dezvoltare Rurală (ACSA)

CUPRINS

INTRODUCERE	7
I. CONCEPTUL MANAGEMENTULUI DURABIL AL TERENURILOR	
(Gheorghe Cainarean – Agenția Națională de Dezvoltare Rurală).....	10
1.1. Agricultura durabilă în contextul dezvoltării durabile	10
1.2. Principiile și obiectivele agriculturii durabile.....	12
1.3. Gestionarea durabilă a terenurilor - pilonul de bază a agriculturii durabile	14
1.4. Principiile gestionării durabile a terenurilor	17
1.5. Avantaje și limitări ale gestionării durabile a terenurilor	18
II MANAGEMENTUL SĂNĂTĂȚII ȘI FERTILITĂȚII SOLULUI	
(Gheorghe Jigău – Centrul Republican de Pedologie Aplicată).....	22
2.1. Factori naturali care determină instalarea proceselor de degradare a solului.....	22
2.2. Factori antropici responsabili de intensificarea proceselor de degradare a solurilor	27
2.3. Factorii indirecti de degradare a solului și terenurilor	28
2.4. Păstrarea materiei organice din sol la implementarea tehnologiilor conservative	29
2.5. Observații practice asupra materiei organice la implementarea sistemelor de lucrare a solului.....	33
2.6. Determinarea practică a conținutului de materie organică nespecifică în sol.....	35
2.7. Evaluarea gradului de saturare a solului cu răme	36
2.8. Metoda practică de evaluare a activității biologice prin forța vitală a solului	37
2.9. Evaluarea activității biologice a solurilor în baza studiului abundenței corpurilor pedobiogene	37
2.10. Metoda bioindicațională pentru evaluarea calității solului	38
2.11. Evaluarea indicilor de așezare a solului	39
2.12. Evaluarea consistenței solului	41
2.13. Evaluarea cimentării solului	42
2.14. Evaluarea porozității solurilor.....	43
2.15. Metoda de determinare a gradului și tipului de structurare a solului.....	45
2.16. Evaluarea structurii în teren.....	47
2.17. Metoda de determinare a perioadei de intervenție a stării de maturizare fizică	49
2.18. Metoda de evaluare a capacității solului pentru apă.....	49
III PRACTICI DE BAZA, INSTRUMENTE ȘI ECHIPAMENTE ALE GESTIONĂRII	
DURABILE A TERENURILOR	
(Gheorghe Cainarean – Agenția Națională de Dezvoltare Rurală).....	50
3.1. Sisteme de agricultură - modele potențiale ale aplicării gestionării durabile a terenurilor..	50
3.2. Elaborarea și valorificarea asolamentelor și sistemului de alternare a culturilor	53
3.3. Sisteme de lucrare a solului	54
3.3.1. Sistemul fără lucrare de afânare.....	55
3.3.2. Sistemul de lucrare a solului în benzi.....	56
3.3.3. Lucrarea de afânare pe verticală.....	56
3.3.4. Lucrarea de afânare în biloane.....	56
3.3.5. Lucrarea de afânare a solului.....	57
3.4. Costuri de implementare a sistemelor semiconservativ (mini till) și conservativ (no till), în comparație cu sistemul convențional de lucrare a solului la culturi de câmp	59
3.5. Practici de management durabil al terenurilor în plantațiile multianuale.....	70
3.6. Practici de diminuare a impactului eroziunii solului.....	71
3.7. Practici de diminuare a impactului desertificării și secetei.....	73
IV. ACOPERIREA SOLULUI CU MATERII ORGANICE	
(Gheorghe Jigău – Centrul Republican de Pedologie Aplicată).....	76
4.1. Mulciul și utilizarea lui	76
4.2. Tipuri de mulci	77

4.3. Mulci anorganic	80
4.4. Locul și rolul culturilor în acoperirea și conservarea solurilor	80
4.5. Funcția de îngrășământ verde	82
4.6. Culturile ascunse și intercalate, rolul în protecția și conservarea solului.....	85

V. MĂSURI ȘI PRACTICI FITOAMELIORATIVE

(Filip Zubatîi – Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice, Anatolie Fala –

Agenția Națională de Dezvoltare Rurală)	86
5.1. Înierbarea canalelor de scurgere	86
5.2. Fâșii vegetative de filtrare.....	89
5.3. Fâșii de centură	91
5.4. Fâșii-tampon pe contur.....	92
5.5. Cultivarea pe contur.....	94
5.6. Culturi protectoare	95
5.7. Cultivarea culturilor în fâșii	98

VI. MĂSURI HIDROTEHNICE ANTIEROZIONALE

(Alexandru Cozlov – Asociația Utilizatorilor de Apă la Irigare Agroacvila, Anatolie Fala –

Agenția Națională de Dezvoltare Rurală).....	102
6.1. Construcția bazinelor de acumulare a apelor pluviale și de suprafață	102
6.2. Principii de bază și cerințele normelor de proiectare.....	103
6.3. Prospekțiuni pentru construcția bazinelor de acumulare a apei	104
6.4. Explorări pentru construcția bazinelor de acumulare a apei	104
6.5. Calculele hidrologice la proiectarea bazinelor și acumulărilor de apă.....	104
6.6. Calcule de gospodărire a apelor	104
6.7. Proiectarea barajelor din pământ pentru bazinele de apă	105

VII. PRACTICI AGROFORESTIERE ȘI SILVOPASTORALE

(Dumitru Galupa și Filip Zubatîi – Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice).....

7.1.	Clasificarea practicilor agroforestiere și silvopastorale	106
7.2.	Lucrări de proiectare a plantațiilor forestiere	107
7.3.	Alegerea asortimentului de specii de arbori și arbuști	109
7.4.	Categorii de lucrări pentru pregătirea terenului și solului.....	114
7.5.	Tehnica instalării perdelelor forestiere de protecție	115
7.6.	Plantarea și îngrijirea culturilor silvice	117
7.6.1.	Plantarea culturilor silvice	117
7.6.2.	Îngrijirea culturilor silvice	117
7.6.3.	Completarea/repararea culturilor silvice.....	118
7.7.	Perdelele forestiere de protecție	118
7.7.1.	Clasificarea perdelelor forestiere de protecție	118
7.7.2.	Influența perdelelor de protecție asupra repartiției zăpezii.....	119
7.7.3.	Influența perdelelor de protecție asupra regimului de umiditate a solurilor și a apelor subterane.....	120
7.7.4.	Influențele perdelelor forestiere de protecție asupra curenților de aer.....	120
7.7.5.	Influența perdelelor de protecție asupra evaporării.....	121
7.7.6.	Influența perdelelor de protecție asupra înghețului și dezghețului solului	122
7.7.7.	Influența perdelelor forestiere de protecție asupra poluării mediului.....	122
7.7.8.	Influența perdelelor forestiere de protecție asupra culturilor agricole și livezilor.....	123
7.7.9.	Perdelele forestiere de pomi fructiferi	124
7.7.10.	Aliniamentele	124
7.8.	Perdelele forestiere de protecție și combatere a eroziunii solului	125
7.9.	Perdelele forestiere de protecție a apelor.....	128
7.10.	Plantații forestiere de protecție pe terenuri degradate	133
7.11.	Practicile silvopastorale.....	134

**VIII. APLICAREA PROTECȚIEI INTEGRATE A CULTURILOR AGRICOLE
ÎN MANAGEMENTUL DURABIL AL TERENURILOR**

(Asia Timuș – Universitatea Agrară de Stat din Moldova).....	136
8.1. Bolile culturilor legumicole.....	137
8.2. Dăunătorii culturilor legumicole	139
8.3. Bolile pomilor fructiferi și baciferelor.....	145
8.4. Dăunătorii pomilor și arbuștilor fructiferi	161
8.5. Măsuri fizico-mecanice și biotehnice de supraveghere și combatere a dăunătorilor.....	171
8.6. Aplicarea măsurilor chimice pentru combaterea dăunătorilor	172

ANEXE183

ANEXA 1: Lista laboratoarelor de testare a calității solului și a apei la irigare	183
---	-----

ANEXA 2: Lista agenților economici, licențiați în proiectarea plantațiilor pomicole, bacifere și viticole.....	184
---	-----

ANEXA 3: Lista organizațiilor licențiate în domeniul proiectării și construcțiilor obiectelor de gospodărire a apelor	185
--	-----

ANEXA 4: Obținerea Autorizației pentru Folosirea Specială a Apei (AFSA).....	186
--	-----

ANEXA 5: Fungicide selective comune recomandate pentru cultura mărului și unele legumicole (tomate, castraveți, cartof) împotriva la rapăn, făinare, mană, alternarioză și alte boli aplicate în perioada de vegetație.	188
--	-----

ANEXA 6: Insecticide selective comune recomandate pentru cultura mărului și unele legumicole împotriva viermelui merelor, gândacului din Colorado, buha fructificațiilor etc. în perioada de vegetație prin stropire	189
--	-----

BIBLIOGRAFIE SELECTIVA191

INTRODUCERE

Conceptul de dezvoltare durabilă include dezvoltarea care urmărește satisfacerea nevoilor prezentului, fără a compromite capacitatea viitoarelor generații de a-și asigura propriile nevoi.

Dezvoltarea durabilă încearcă să găsească soluții teoretice și cu aplicabilitate practică în activitatea antropogenă în corelație cu mediul înconjurător, mediul economic sau mediul social. Prima semnalare a faptului că evoluțiile economice și sociale ale statelor lumii și ale omenirii în ansamblu nu mai pot fi separate de consecințele activității umane asupra cadrului natural s-a făcut în raportul din 1972 al Clubului de la Roma, intitulat *Limitele creșterii*. Documentul sintetizează datele privind evoluția a cinci parametri (creșterea populației, impactul industrializării, efectele poluării, producția de alimente și tendințele de epuizare a resurselor naturale), sugerând concluzia că modelul de dezvoltare practicat în acea perioadă nu poate fi susținut pe termen lung.

Problematica raporturilor dintre om și mediul natural a intrat în preocupările comunității internaționale începând cu prima Conferință a ONU asupra Mediului (Stockholm, 1972) și s-a concretizat în lucrările Comisiei Mondiale pentru Mediu și Dezvoltare, instituite în 1985. Raportul acestei Comisii, prezentat în 1987 de G. H. Brundtland și intitulat *Viitorul nostru comun* a oferit prima definiție acceptată a dezvoltării durabile ca fiind „***o dezvoltare care satisface nevoile generației actuale fără a compromite șansele viitoarelor generații de a-și satisface propriile nevoi***”. Astfel, *obiectivul general al promovării dezvoltării durabile* este de a avea oameni mai bine pregătiți pentru a face față provocărilor prezente și viitoare și pentru a acționa cu responsabilitate față de generațiile viitoare.

Conceptul de dezvoltare durabilă reprezintă rezultatul unei abordări integrate a factorilor politici și decizionali, în care protecția mediului și creșterea economică pe termen lung sunt considerate complementare și reciproc dependente. De la acest punct, problemele complexe ale dezvoltării durabile au căpătat o dimensiune politică globală, fiind abordate la cel mai înalt nivel la Conferința Mondială pentru Mediu și Dezvoltare Durabilă de la Rio de Janeiro (1992), la Sesiunea Specială a Adunării Generale a ONU și adoptarea Obiectivelor Mileniului (2000), la Conferința Mondială pentru Dezvoltare Durabilă de la Johannesburg (2002) și la Conferința Mondială pentru Dezvoltare Durabilă de la Rio de Janeiro (2012). Au fost elaborate programe concrete de acțiune la nivel global și local, printre care *Agenda 21 Locală*, conform dictonului „*să gândim global și să acționăm local*”.

Pământul are o capacitate limitată de a satisface cererea crescândă de resurse naturale din partea sistemului socioeconomic și de a absorbi efectele distructive ale folosirii lor. Schimbările climatice, fenomenele de eroziune și deșertificare, poluarea solului, apei și aerului, reducerea suprafeței sistemelor forestiere tropicale și a zonelor umede, dispariția sau periclitatea existenței unui număr mare de specii de plante și animale terestre sau acvatice, epuizarea accelerată a resurselor naturale neregenerabile au început să aibă efecte negative, măsurabile, asupra dezvoltării socioeconomice și calității vieții oamenilor în zone vaste ale planetei.

În cadrul acestui proces au fost adoptate o seamă de convenții internaționale care stabilesc obligații precise din partea statelor și termene stricte de implementare privind schimbările climatice, conservarea biodiversității, protejarea fondului forestier și zonelor umede, limitarea folosirii anumitor produse chimice, accesul la informații privind starea mediului și altele. Acest tip de dezvoltare include criterii de protejare a ecosistemelor, a solului, a aerului și a apei, și criterii de conservare a diversității biologice având în vedere necesitățile generațiilor viitoare.

Semnând Declarația Națiunilor Unite pentru Mediu și Dezvoltare de la Rio de Janeiro din 1992, Republica Moldova și-a manifestat voința și și-a asumat obligația de a se integra în procesul global de tranziție la modelul de dezvoltare durabilă. În conformitate cu această obligațiune, în anul 2000, a fost aprobată „Strategia Națională pentru Dezvoltarea Durabilă”, elaborată în cadrul Programului Națiunilor Unite pentru Dezvoltare.

Obiectivele strategice, prevăzute pentru următorii 20 de ani, vizează în mod special creșterea bunăstării întregului popor și a fiecărui cetățean, precum și prosperarea generațiilor următoare.

Pentru Republica Moldova dezvoltarea durabilă presupune o abordare complexă a problemei utilizării resurselor: 1) lipsa resurselor limitează dezvoltarea; 2) dezvoltarea localităților urbane și rurale provoacă poluarea mediului – solului, aerului, apelor de suprafață și freatice etc.; 3) exploatarea intensivă a unor resurse (solului, apelor, pădurilor) reduce capacitatea lor de regenerare, conduce la sărăcia populației.

Republica Moldova a recunoscut importanța aplicării principiilor dezvoltării durabile în toate sectoarele economiei naționale și în sfera socială (*Strategia Națională de Mediu 2013 – 2023, HG 301 din 24.04.2014*). Cele 18 principii ale dezvoltării durabile sunt primordiale pentru procesul de planificare strategică la nivel național și sectorial, ținându-se cont de faptul că:

- Oamenii au dreptul la o viață sănătoasă și prosperă în armonie cu mediul înconjurător;
- Dezvoltarea de azi nu trebuie să submineze necesitățile de dezvoltare și de mediu ale generațiilor viitoare;
- Națiunile au dreptul suveran de a-și exploata resursele, dar fără a cauza distrugerii în afara granițelor lor.
- Națiunile trebuie să propună legi internaționale care să acorde compensații pentru daunele cauzate în afara granițelor țării lor.
- Națiunile trebuie să protejeze mediul. Atunci când există riscul de daune majore, ireversibile, nesiguranța științifică nu trebuie pusă mai presus de măsurile clare de prevenire a degradării mediului;
- Pentru a obține o dezvoltare durabilă, protecția mediului trebuie să devină parte integrantă a procesului de dezvoltare.
- Reducerea sărăciei și dispariția diferențelor economice între diverse părți ale lumii sunt esențiale pentru realizarea dezvoltării durabile.
- Națiunile trebuie să coopereze pentru conservarea și protejarea ecosistemelor;
- Națiunile ar trebui să reducă și să elimine modelele care nu sunt durabile de producție și consum și să implementeze politici demografice potrivite;
- Problemele de mediu sunt mai bine rezolvate cu participarea tuturor cetățenilor.
- Națiunile ar trebui să faciliteze și să încurajeze participarea cetățenilor la rezolvarea problemelor de mediu, de aceea informațiile despre mediu trebuie făcute accesibile publicului larg;
- Națiunile trebuie să aprobe legi care să protejeze mediul, să apere victimele poluării și atunci când este cazul să împiedice acțiunile asupra mediului care ar avea impact negativ ireversibil;
- Națiunile ar trebui să coopereze pentru crearea unui mediu economic deschis care să asigure tuturor țărilor dezvoltarea durabilă;

-
- Poluatorul trebuie să acopere costurile pagubelor produse;
 - Națiunile trebuie să se informeze reciproc despre dezastrele naturale;
 - Dezvoltarea durabilă necesită o abordare științifică a problemei;
 - Națiunile trebuie să împărtășească cunoștințele și tehnicile inovative pentru a realiza scopul dezvoltării durabile;
 - Pacea, dezvoltarea și protecția mediului sunt inseparabile.

Tranziția de la o creștere și dezvoltare economică este una dificilă și realizabilă doar pe termen lung. Ea implică costuri serioase și, în mod cert, afectează productivitatea. Se pleacă însă de la premisa că aceste pierderi, strict economice și pe termen scurt, vor fi compensate pe termen lung printr-un plus în calitatea vieții oamenilor.

I. CONCEPTUL MANAGEMENTULUI DURABIL AL TERENURILOR

(Gheorghe Cainarean – Agenția Națională de Dezvoltare Rurală)

1.1. Agricultura durabilă în contextul dezvoltării durabile

Securitatea alimentară este una din provocările-cheie la nivel mondial din acest secol. Agricultura joacă un rol strategic în toate țările lumii, întrucât este principalul sector responsabil de securitatea alimentară a populației, având, totodată, o contribuție specială la procesul general de dezvoltare economică durabilă și de protecție a mediului.

Dezvoltarea durabilă nu poate fi concepută fără o dezvoltare durabilă a agriculturii, care, la rândul ei, are rolul de a contribui la îmbunătățirea stării agriculturii, astfel încât să se poată realiza obiectivele economice, să se asigure responsabilizarea cu privire la protecția mediului înconjurător și să se promoveze echitatea din punct de vedere social.

Conceptul de dezvoltare durabilă a fost extins la toate nivelurile de abordare teoretică și practică¹. Deși apărut recent, conceptul de agricultură durabilă a căpătat o circulație la scară mondială în economia agrară, prin tema centrală care a făcut obiectul principal al debaterilor Congresului al XXI-lea al Asociației Internaționale a Economiștilor Agrarieni (Tokio, 1991)².

Ce este agricultura durabilă?
Pentru sintagma agricultura durabilă încă nu s-a elaborat o definiție detaliată, care să fie unanim acceptată, deoarece practicile agricole care se subsumează acestui concept și care tind să asigure dezvoltarea

durabilă în domeniul rural variază în spațiu și timp. Astfel, este neindicat să impunem o definiție rigidă a agriculturii durabile, deoarece țări și chiar regiuni din cadrul aceleiași țări lucrează în contexte sociale, economice și ecologice diferite. Ca urmare, unele țări iau în considerare doar protecția solului, aerului și apei, în timp ce altele includ de asemenea flora și fauna, frumusețea peisajului, energia sau schimbările climatice când se evaluează impactul agriculturii asupra mediului înconjurător și când își stabilesc obiectivele agricole și ecologice.

Agricultura durabilă este, în primul rând, o agricultură viabilă din punct de vedere economic, care răspunde exigențelor cererii de alimente sănătoase și de calitate superioară, este o agricultură care garantează protecția și ameliorarea resurselor naturale pe termen lung și le transmite nealterate generațiilor viitoare.



Fig. 1.1. Agrosistem

¹ Mioara Borza, Dificultăți în realizarea agriculturii durabile în România, Revista Lucrări științifice, vol. 51, 2008

² Carmen V. Radulescu, Dezvoltarea durabilă și implicațiile economico-financiare ale organizării exploatațiilor agricole, ASE, București, 2003 <http://www.biblioteca-digitala.ase.ro/biblioteca/carte2.asp?id=265&idb>

O astfel de agricultură determină și dezvoltarea rurală durabilă prin diversificarea activității economice, deoarece materiile prime apar și se prelucrează prioritar în zonele rurale, se dezvoltă infrastructura și potențialul economic al satelor.

Pentru caracterizarea durabilității diferitor sisteme de agricultură sunt utilizate criteriile următoare:

- cantitatea și calitatea producției;
- costuri rezonabile de producție pentru produse competitive;
- stabilitatea producției de la an la an, pe sectoare, ferme și terenuri agricole;
- raporturi armonioase cu principalele resurse naturale (sol, apă, faună, floră, relief);
- îmbunătățirea, ameliorarea și conștientizarea acestora pentru generațiile viitoare;
- specializarea și structura producției agricole trebuie să fie flexibile, adică să posede o capacitate de a reacționa la schimbările pieței privind cererea și oferta;
- raport echilibrat pe termen lung între cerințele economice, ecologice și sociale.

De asemenea, în diversitatea obiectivelor pe care țările le stabilesc pentru agricultură și pentru mediul înconjurător, există un nou consens – *fermele durabile din agricultură se caracterizează prin faptul că practică un management performant, păstrează biodiversitatea și sunt profitabile pe termen lung.*

Trebuie subliniat că orice definiție a agriculturii durabile trebuie să includă, pe lângă protecția mediului înconjurător, *dimensiunea umană*, care include doua componente-cheie:

1. Fermierii:

- care deja aplică tehnologii avansate ale agriculturii durabile;
- care vor practica agricultura durabilă doar dacă acest lucru se poate face fără pierderi materiale substanțiale și dacă au acces la informații și tehnologii specifice acestui tip de agricultură.

2. Consumatorii:

- a căror cerere pentru produse agroalimentare sănătoase, de calitate, ecologice este recunoscută;
- care trebuie informați despre costurile sociale totale ale produselor agricole obținute cu ajutorul agriculturii intensive, în absența unor valori de piață exacte, care ar face vizibile costurile ecologice mascate.

Referitor la dimensiunea umană (la încurajarea fermierilor și a consumatorilor) o atenție deosebită trebuie acordată sistemelor de marketing, care au o influență puternică în încurajarea sau descurajarea adoptării de practici ale agriculturii durabile.

Pentru a practica agricultura durabilă trebuie să se identifice:

- potențialul unor practici și tehnologii cunoscute, dar și noi, de a furniza produse agricole fără a degrada mediul și fără a reduce viabilitatea economică pe termen lung sau a compromite interesele generațiilor viitoare (conservarea solului, a apei, a biodiversității cu ajutorul reducerii substanțelor chimice folosite în agricultură);
- posibilități tehnice și priorități în cercetare pentru a susține o tranziție către forme de dezvoltare mai durabile ale agriculturii;
- instrumente economice, instituționale și culturale în dezvoltarea și adoptarea unor tehnologii și practici ale agriculturii durabile.

Putem menționa că agricultura durabilă este un sistem de tehnologii și practici menite nu doar să asigure o producție satisfăcătoare, ci și să realizeze *obiectivele ecologice*. Acest lucru este evident ținând cont că agricultura durabilă își are fundamentarea științifică în conceptul de bioeconomie. Totuși, agricultura durabilă nu poate fi „pur ecologică”, deoarece aceasta trebuie să folosească din plin, dar judicios, realizările chimiei și biologiei pentru a ridica randamentul culturilor. Folosirea rațională a îngrășămintelor și a celorlalte substanțe chimice este obligatorie, pentru ca, să nu uităm, unul din principalele obiective ale agriculturii durabile este asigurarea securității alimentare, iar substanțele chimice contribuie la sporirea recoltei cu aproximativ 40%, comparativ

cu alte metode tehnologice, iar acest lucru nu poate fi neglijat în politica de asigurare a populației cu alimente.

În același timp, un obiectiv, la fel de important al agriculturii durabile, este și *protecția mediului* și de aceea agricultura trebuie să devină un ecosistem mai puțin poluant și energofag. Acest lucru se poate realiza prin conceperea unui tip de progres tehnic care să înlăture neajunsurile agriculturii de tip industrial și care să pună în centrul preocupărilor sporirea factorului biologic, prin utilizarea bioingineriei și biotehnologiilor în creșterea producției vegetale și animale.

1.2. Principiile și obiectivele agriculturii durabile

Agricultura durabilă este o acțiune cu scop și pe termen lung prin care se urmărește să se depășească problemele și restricțiile cu care se confruntă agricultura convențională practică actualmente de majoritatea agricultorilor, care necesită schimbări cardinale pentru a se asigura: (i) viabilitatea economică a exploatațiilor agricole; (ii) păstrarea stării favorabile a mediului înconjurător și (iii) acceptarea sau trecerea la sisteme de agricultură alternativă prietenoase mediului. Dezvoltarea durabilă (sustenabilă) în acest context ar trebui să fie productivă, profitabilă, ecologică, să conserveze resursele naturale și ecosistemele agricole, să asigure o dezvoltare echilibrată socială și umană a populației rurale.



Fig. 1.2. Lot demonstrativ de promovare a agriculturii durabile

Astfel, **principiile** care definesc dezvoltarea durabilă se conturează pentru sectorul agrar prin faptul că:

- resursele regenerabile nu sunt folosite decât în funcție de rata lor de regenerare;
- sursele epuizabile de materii prime nu sunt folosite de către om decât atâta vreme cât ele pot fi înlocuite, atât din punct de vedere material, cât și funcțional, cu resurse regenerabile, garantând, totodată, o productivitate mai mare;
- afectarea mediului ambiant nu depășește capacitatea naturală de regenerare a factorilor principali de mediu – aerul, solul și apa;
- trebuie menținută o echivalență temporară între momentul intervenției și timpul de desfășurare a proceselor în natură.

Agricultura durabilă, în primul rând viabilă din punct de vedere economic, răspunde exigenței cererii de alimente sănătoase și de calitate superioară, fiind o agricultură care garantează protecția și ameliorarea resurselor naturale pe termen lung și le transmite integre generațiilor viitoare. Un astfel de tip de agricultură determină și diversifică activități economice rurale, deoarece materiile prime apar și sunt supuse transformărilor primare la nivel de exploatare agricolă, pentru care este necesar, de rând cu păstrarea calității mediului natural de producere, de a dezvolta infrastructura și de a spori potențialul economic al satelor.

În concluzie, am putea spune că *agricultura durabilă este un concept cu definiție largă*. Pentru a sintetiza acest concept, vom enumera **principalele obiective** pe care trebuie să le îndeplinească o agricultură durabilă:

- asigurarea securității alimentare (satisfacerea nevoilor umane de alimente și fibre);
- conservarea calității mediului și a resurselor naturale de care depinde agricultura;

- utilizarea mai eficientă a resurselor reînnoibile și nereînnoibile;
- susținerea viabilității activităților agricole și creșterea calității vieții fermierilor și a membrilor societății în ansamblu;
- participarea largă, cu putere de decizie, a populației

Este vital ca tranziția către o agricultură durabilă să aibă în vedere necesitatea de a menține un sector agricol competitiv și eficient din punct de vedere economic, care să răspundă referințelor fluctuante ale consumatorilor și care să ușureze dezvoltarea comerțului produselor agricole, conservând, în același timp, mediul natural și baza de resurse în viitor.

Sistemele de agricultură³ durabilă sunt caracterizate printr-o activitate productivă multisectorială, producția vegetală fiind întotdeauna în relație directă cu cea animalieră. În sistemele de agricultură durabilă, pentru dezvoltarea unei activități productive intensive, cu rezultate de producție competitive sunt necesare următoarele măsuri:

- diversitate mare a culturilor vegetale, dar, în același timp, soiuri și hibrizi cu un potențial genetic ridicat și adaptați condițiilor locale; culturile perene sunt folosite atât pentru necesitățile sectorului zootehnic, cât și pentru îmbunătățirea și conservarea stării structurale a solului; culturile de leguminoase sunt preferate pentru îmbunătățirea bilanțului azotului în sol, culturile ascunse sunt introduse, după recoltarea culturii principale, pentru protecția solului la suprafață împotriva factorilor naturali și antropici agresivi (ploi torențiale, vânt, circulație necontrolată pe sol);
- utilizare de materiale organice reziduale provenite, de regulă, din sectorul zootehnic (de preferință a celor solide compostate) în combinație cu îngrășăminte minerale; se folosesc pentru asigurarea cu nutrienți a culturilor, dar și pentru conservarea stării de fertilitate a solului. Dozele de îngrășăminte, ce urmează a fi aplicate, sunt stabilite pe baza calculelor de bilanț a elementelor nutritive din sol în scopul evitării supradozării, mai ales în cazul azotului, atât pentru reducerea cheltuielilor de producție, cât și a poluării mediului;
- folosirea pe scară largă a mijloacelor profilactice și biologice de protecție, limitând cât mai mult utilizarea substanțelor chimice; de mare importanță în combaterea buruienilor este și capacitatea plantelor cultivate de reducere a proliferării acestora, precum și calitatea lucrărilor mecanice făcute în acest scop;
- exploatare rațională și protecția pajiștilor și fânețelor naturale și a zonelor supuse eroziunii printr-un pășunat în sistem controlat; furajarea animalelor trebuie să fie în concordanță cu productivitatea rasei, iar manipularea și depozitarea reziduurilor zootehnice trebuie să respecte anumite reguli, în scopul minimizării poluării. Numărul de animale trebuie să fie corelat cu suprafața de teren agricol a fermei;
- efectuarea în perioadă optimă de lucrabilitate și traficabilitate (în funcție de conținutul de apă din sol pe adâncimea de lucrare) a tuturor lucrărilor solului, precum și a celor de recoltat și transport; trebuie respectate și anumite condiții cu privire la pretabilitatea solului față de o lucrare specifică, față de numărul de lucrări, sarcina pe osie, presiunea din pneuri, numărul de roți pentru protecția solului împotriva degradării fizice;
- la amenajarea fermei trebuie luate în considerare, pe lângă aspectele de protecție și conservare a ecosistemelor, a biodiversității, și cele economice și sociale.

Agricultura durabilă trebuie să devină componenta principală a politicii agrare a statului. Extrapolând toate aceste principii și obiective asupra politicii agrare, vom vedea că o politică agrară durabilă trebuie organizată astfel, încât să facă posibilă o agricultură:

- caracterizată **din punct de vedere economic** prin acțiuni comerciale de succes, care se descurcă fără subvențiile de la stat, devenind astfel concurențială. Persoanele angajate în dome-

³ Sistemul agricol reprezintă un ansamblu de sectoare, tehnologii, mașini și agregate tehnologice, în care solul este folosit ca principală resursă de producție pentru culturile agricole, pomicole, viticole, legumicole, ca și pentru creșterea animalelor.

niul agricol nu vor câștiga doar de pe urma producerii unor alimente sănătoase și a comercializării și prelucrării preponderent regionale, ci, în sensul unei agriculturi multifuncționale, și de pe urma câștigării altor surse de venit din sectorul turistic, prin cultivarea unor materii prime regenerabile sau prin producerea de energie din masă biologică. La toate acestea se vor adăuga și alte surse de câștig, prin onorarea de către stat a unor prime pentru protecția mediului și a rezervațiilor naturale;

- caracterizată **din punct de vedere ecologic** de faptul că manipulează resursele naturale – sol, aer și apă – astfel încât acestea sunt protejate față de influențele negative de durată. Concret, asta înseamnă că îngrășămintele și substanțele care protejează plantele trebuie să fie folosite în mod economic și cu multă grijă, astfel încât pământul și apele aflate în apropierea suprafețelor cultivate să nu fie afectate. Culturile trebuie să permită prezervarea unui mediu caracterizat prin diversitatea speciilor, urmând să încurajeze și potențialul genetic al plantelor de cultură sau al raselor de animale de casă mai vechi;
- caracterizată **din punct de vedere social** de asigurarea locurilor de muncă în mediul rural;
- caracterizată **din punct de vedere etic** de protecția animalelor, astfel încât animalele de producție să fie tratate în mod corespunzător și să nu fie chinuite inutil;
- care ridică **protecția consumatorilor** la rangul unei noi paradigme politice;
- trebuie menținută o echivalență temporară între momentul intervenției și timpul de desfășurare a proceselor în natură.

1.3. Gestionarea durabilă a terenurilor – pilonul de bază a agriculturii durabile

Gestionarea durabilă a terenurilor (GDT) este temelia agriculturii durabile și o componentă strategică a dezvoltării durabile, securității alimentare, reducerea sărăciei și sănătatea ecosistemului. Gestionarea durabilă a terenurilor constituie echilibrul dintre producție și protecție și fără de care nu poate fi atins obiectivul general al dezvoltării durabile.

Astfel, gestionarea durabilă a terenurilor se ocupă de elementele esențiale ale sistemului de sprijin ale vieții globale. Deoarece efectele negative ale exploatării resurselor au devenit foarte răspândite, devine conștient faptul că terenurile productive sunt limitate și că terenurile utilizate au nevoie de mai multă grijă. Sănătatea și bunăstarea tuturor oamenilor depinde de calitatea resurselor funciare, dar cei care direct le folosesc pot fi primii care văd declinul în calitatea terenurilor. Conceptul de gestionare durabilă a terenurilor s-a dezvoltat în cadrul atelierului de lucru din Chiang Rai, Thailanda, în anul 1991. La acest atelier a fost recomandată constituirea grupului de lucru al Societății Internaționale de Știință a Solului (SISS), care s-a ocupat de definitivarea conceptului, de dezvoltarea unei definiții și elaborarea recomandărilor unei proceduri privind monitorizarea și evaluarea progresului sistemelor durabile de utilizare a terenurilor⁴.



Fig. 1.3. Cultura grâului în sistem conservator de lucrare a solului

⁴ Julian Dumanski, Criteria and indicators for land quality and sustainable land management, ITC Journal 1997 <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.200.4572&rep=rep1&type=pdf>

Gestionarea durabilă a terenurilor este definită ca «*utilizarea resurselor funciare, inclusiv a solurilor, apei, animalelor și plantelor, pentru producerea de bunuri pentru a satisface nevoile în schimbare ale omului, asigurând, în același timp, potențialul de producție pe termen lung a acestor resurse și menținerea funcțiilor de mediu*».

Gestionarea durabilă a terenurilor mai este definită ca «*adoptarea sistemelor de utilizare a terenurilor, care, prin practici de gestionare corespunzătoare, permite utilizatorilor de terenuri să maximizeze beneficiile economice și sociale menținând sau îmbunătățind funcțiile de sprijin ecologice ale resurselor funciare*»⁵.

Gestionarea durabilă a terenurilor combină tehnologiile, politicile și activitățile care vizează integrarea principiilor socioeconomice cu preocupările legate de mediu, astfel ca simultan:

- să mențină sau să sporească nivelul de producție (*Productivitatea*)
- să reducă nivelul de risc al producției (*Securitatea*)
- să protejeze potențialul de resurse naturale și să prevină degradarea solului și calitatea apei (*Protecția*)
- să fie economic viabil (*Viabilitatea*)
- și social acceptabil (*Acceptabilitatea*)

Definiția și cele cinci criterii (piloni) constituie principiile de bază și fundamentul pe care se dezvoltă gestionarea durabilă a terenurilor.

În gestionarea durabilă a terenurilor sunt implicate *activități*, ce țin de:

- conservarea și consolidarea capacităților de producție a terenurilor agricole și forestiere
- susținerea zonelor forestiere productive și cu potențial comercial și a rezervelor de pădure cu destinație necomercială
- menținerea integrității bazinelor de alimentare cu apă și necesităților de generare a energiei și de conservare a apei
- menținerea capacităților acviferelor de a servi necesitățile fermelor agricole și a altor activități productive



Fig. 1.4. Captarea și utilizarea energiei vântului

Gestionarea durabilă a terenurilor se bazează pe *patru principii comune*:

- abordări ale utilizatorilor de teren și abordări participative;
- utilizarea integrată a resurselor naturale la nivel de ecosistem și sisteme agricole;
- implicarea la mai multe nivele și multilateral;
- politică specifică și sprijin instituțional, inclusiv dezvoltarea de mecanisme de stimulare pentru adoptarea GDT și generarea de venituri la nivel local.

⁵ Sustainable Land Management, <http://www.fao.org/nr/land/sustainable-land-management/en/>

Aplicarea acestei metode necesită colaborare și parteneriat la toate nivelurile - utilizatorii terenurilor, experții tehnici și factorii de decizie politică - pentru a se asigura că cauzele măsurilor de degradare și corective sunt identificate în mod corespunzător, și că politica și mediul de reglementare permit adoptarea celor mai potrivite măsuri de management.

Gestionarea durabilă a terenurilor este crucială pentru reducerea la minimum a degradării solului, reabilitarea zonelor degradate și asigurarea utilizării optime a resurselor funciare în beneficiul generațiilor prezente și viitoare, este considerată un imperativ pentru dezvoltarea durabilă și joacă un rol-cheie în armonizarea obiectivelor de producție și de mediu complementare.

Gestionarea durabilă a terenurilor constituie un pachet de tehnologii aplicate la toate nivelurile de utilizare a terenului, care în mod individual sau în agregat contribuie la dezvoltarea durabilă a agriculturii. Acesta are ca scop maximizarea utilizării eficiente a resurselor în raport cu cantitatea și calitatea producției, în timp ce încorporează preocupările legate de mediu și sociale pe termen lung. Evaluează managementul nu numai în ceea ce privește eficiența producției, dar, de asemenea, în ceea ce privește impactul său asupra mediului și capacitatea acestuia de a asigura echitatea din generație în generație.

Una dintre cele mai importante aspecte ale gestionării durabile ale terenurilor este fuziunea critică dintre agricultură și mediu, prin obiective gemene:

- 1) menținerea productivității pe termen lung a funcțiilor ecosistemului (pământ, apă, biodiversitate) și
- 2) creșterea productivității (calitate, cantitate și diversitate) de bunuri și servicii, precum și produse alimentare în special în condiții de siguranță și sănătate.

În *domeniul agriculturii*, gestionarea durabilă a terenurilor include menținerea în timp a productivității solurilor. Acest lucru necesită o combinație dintre sistemul de fertilizare a solului (inclusiv aplicarea de îngrășăminte minerale și organice), cu măsurile de conservare a solului și a apei (aplicarea măsurilor agronomice, de gestionare a solului și a măsurilor fizice, cum ar fi terasarea, acoperirea solului cu mulci, reținerea resturilor vegetale) ⁶.

Gestionarea durabilă a terenurilor va acorda prioritate diferitor elemente ale acestei combinații în funcție de teren, ecosistem, climă și utilizarea terenului care determină potențiale forme de degradare. Acesta va cuprinde întotdeauna toate elementele agriculturii – creșterea animalelor, creșterea culturilor și agrosilvicultura, care au impact asupra ecosistemului.

În *domeniul managementului resurselor naturale*, gestionarea durabilă a terenurilor este menținerea în timp a productivității și integritatea ecologică a peisajelor rurale, inclusiv a resurselor forestiere, a apei și faunei sălbatice. Practicile aplicate au scopul de a oferi o gamă de bunuri publice, care includ: reabilitarea peisajelor de producție degradate, protecția funcțiilor bazinelor de apă, extinderea bazinelor, prevenirea degradării pădurilor și a epuizării lor, replantarea sistematică a arborilor tăiați și conservarea biodiversității în peisaje de producție.

Gestionarea durabilă a terenurilor cuprinde alte abordări stabilite, cum ar fi: conservarea solului și apei, gestionarea resurselor naturale, gestionarea integrată a ecosistemului și implică o abordare holistică pentru realizarea ecosistemelor productive și sănătoase prin integrarea nevoilor și valorile sociale, economice, fizice și biologice.

Gestionarea durabilă a terenurilor contribuie la dezvoltarea durabilă a localităților rurale și necesită o atenție deosebită în cadrul programelor și investițiilor la nivel național, regional și local. Astfel, pentru acesta este nevoie de a înțelege:

- caracteristicile resurselor naturale ale ecosistemelor individuale și a proceselor ecosistemelor (climă, soluri, apă, plante și animale);

⁶ Anne Woodfine, Using Sustainable Land Management practices to adapt to and mitigate climate change in Sub-Saharan Africa, 2009 www.terraafrica.org

- caracteristicile socioeconomice și culturale ale celor care locuiesc în, și / sau depind de resursele naturale ale ecosistemelor individuale (populația, structura gospodăriilor casnice, veniturile, nivelurile de educație etc.);
- funcțiile de mediu și serviciile oferite de ecosisteme sănătoase (menținerea fertilității solului, sechestrarea carbonului, ameliorarea microclimei, conservarea biodiversității, etc.);
- multitudinea de constrângeri la și oportunitățile pentru utilizarea durabilă a resurselor naturale, a unui ecosistem ce ar satisface nevoile oamenilor de bunăstare și necesitățile economice (de exemplu, pentru alimente, apă, combustibil, adăpost, medicamente, venit, de recreere).

FAO susține țările membre pe o gamă largă de tehnologii complementare și abordări în gestionarea durabilă a terenurilor prin: **formare, informare, comunicare, echipamente, servicii de consultanță pentru consolidare instituțională, reformele politice și programarea la nivel național.**

1.4. Principiile gestionării durabile a terenurilor

Gestionarea durabilă a terenurilor implică utilizarea terenului în capacitatea sa pentru a asigura productivitatea și menținerea potențialului economic, în timp ce funcția sa ecologică, cum ar fi capacitatea solurilor de a reține apa sau a peisajului, a sprijini biodiversitatea, nu este diminuată⁷.

În cazul în care factorii economici, sociali și de mediu sunt luați în considerare în același timp de către administratorii de terenuri, sustenabilitatea pe termen lung a sănătății, rezistența și productivitatea unei proprietăți este mult mai probabil să fie asigurată.

Principiile generale de gestionare a terenurilor sunt:

- *Gestionarea proprietății în funcție de capacitatea și limitările terenului*

Aceasta se bazează pe o înțelegere a zonelor de resurse funciare și a proceselor ecologice. Luați în considerare structura solului, adâncimea și tipul, panta și drenajul în deciziile de management. Procesele critice includ capacitatea solului de a reține apa sau a rezista eroziunii.

- *Cooperarea cu vecinii*

Acest lucru permite pentru gestionarea eficientă la nivel de peisaj, cum ar fi managementul incediilor, buruienilor, dăunătorilor animale și eroziunii. De multe ori acest lucru poate maximiza beneficiile și crește eficiența costurilor

- *Asigură plasarea și întreținerea unei infrastructuri adecvate*

Aceasta ar putea include drumuri, poduri, sisteme de canalizare, caracteristicile de conservare a solului, cum ar fi contururile și a căilor apelor, garduri, și puncte de apă pentru a minimiza degradarea terenurilor. Un plan de administrare a proprietății vă poate ghida în luarea acestor decizii din perspectivă de proprietate.



Fig. 1.5. Elemente potențiale de turism rural

⁷ Principles for Sustainable Land Management

➤ *Protejarea și reabilitarea zonelor care sunt degradate sau cu risc de eroziune și de salinitate*

Identificarea diferitor specii de buruieni și adoptarea bunelor practici de igienă în ceea ce privește mișcările de mașini, animale, furaje și semințe. Planificarea și punerea în aplicare a măsurilor de control integrate, care sunt cele mai potrivite pentru situația dumneavoastră, pentru a reduce impactul negativ asupra producției și a mediului.

➤ *Elaborarea unui plan de management al incendiilor pentru proprietatea dvs. și lucrul cu vecinii*

Gestionarea focului pentru protecția vieții și a proprietății, conservarea biodiversității, protecția pădurilor comerciale și gestionarea pășunilor pentru păscut

➤ *Respectarea și protejarea site-urilor de patrimoniu cultural indigene și europene*

Gestionarea accesului la site-uri importante și identificarea riscurilor la conservarea lor

➤ *Gestionarea pădurilor native pentru scopuri multiple*

Implementarea practicilor durabile ale pădurilor pot îmbunătăți producția de lemn și de pășunat, în același timp menținând sau crescând valoarea biodiversității.

➤ *Minimizarea consumului de energie și a deșeurilor agricole la nivel de fermă*

Acest lucru reduce costurile și impactul asupra mediului.

1.5. Avantaje și limitări ale gestionării durabile a terenurilor

Problemele de gestionare durabilă a resurselor de mediu sunt complexe din cauza incertitudinii și complexității ecosistemelor și proceselor naturale. Îngrijorarea cu privire la consecințele degradării terenurilor asupra productivității agricole, securității alimentare și altor probleme ce țin de mediu și de dezvoltarea durabilă a condus guvernele, agențiile de dezvoltare și organizațiile mondiale la încurajarea activităților de conservare și restaurare a solului. Aceste activități includ prevenirea utilizatorilor de terenuri de la întreprinderea măsurilor ce duc la degradarea terenurilor și convingerea lor în restabilirea terenurilor, care au fost deja degradate.

Practicile de gestionare a terenurilor sunt necesare pentru îmbunătățirea stării resurselor naturale și pentru conservarea biodiversității⁸. De asemenea, este important faptul ca utilizatorii de terenuri să înțeleagă recomandările privind practicile de gestionare a terenurilor, precum și beneficiile celor mai bune practici recomandate. Diverse instrumente pot fi utilizate pentru a încuraja schimbările în utilizarea terenurilor, dar ele nu garantează că utilizatorii terenurilor vor lua decizii care să reflecte cele mai bune rezultate sociale, economice și de mediu.

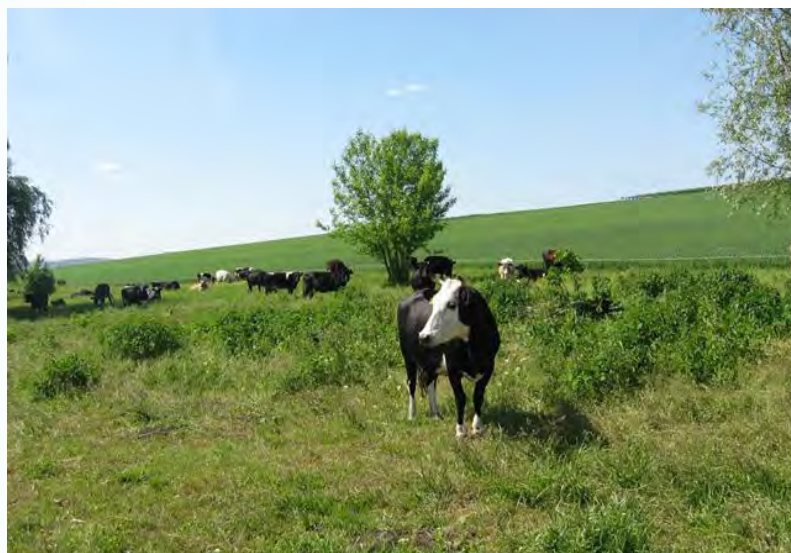


Fig. 1.6. Pășunatul controlat

Degradarea terenurilor rezultă din variațiile climatice și activitățile umane, cauzele fiind multiple, complexe și legate între ele. Utilizatorii de terenuri iau diferite decizii privind utilizarea terenului, conform propriilor obiective, posibilităților de producție și constrângerilor lor.

⁸ David Mitchell, Ron Grenfell, Keith C. Bell, Investigating Benefits of Land Administration Information to Natural Resource Management, Australia, 2004

Utilizatorii terenurilor sunt interesați, în general, în maximizarea beneficiilor lor, mai degrabă decât în furnizarea de beneficii pentru societate în ansamblul său, și, prin urmare, nu sunt dispuși să plătească costul integral al lucrărilor ce țin de restaurarea terenurilor degradate⁹. Deciziile cu privire la utilizarea terenului se fac la nivel privat, dar ele au consecințe sociale importante. Această situație explică deseori motivele degradării terenurilor: utilizatorii de terenuri care iau decizii de gestionare a terenurilor suportă doar o parte din costurile gestionării proaste a terenurilor, în timp ce societatea suportă restul. În plus, utilizatorii de terenuri ar trebui să plătească costurile de reducere a degradării și de aplicare a practicilor de gestionare durabilă a terenurilor.

Distribuția în timp a costurilor și beneficiilor din aplicarea practicilor de gestionare durabilă a terenurilor conduce la degradarea terenurilor, deoarece costurile tind să apară pe termen scurt, iar beneficiile pe termen lung. De asemenea, deseori managerii / utilizatorii de terenuri ocupă terenurile temporar și ei nu sunt interesați în a face investiții astăzi pentru a evita degradarea terenurilor în viitor. Astfel, se reduce atractivitatea punerii în aplicare a practicilor de gestionare durabilă a terenurilor.

Practicile de gestionare durabilă generează beneficii de care se bucură întreaga societate. Ele dispun de aceleași caracteristici ca și alte bunuri publice. Odată ce acestea sunt aplicate, toată lumea beneficiază de ele, dar este dificil să fie excluși cei care nu doresc să plătească pentru ele. Ca rezultat, practicile de gestionare durabilă a terenurilor sunt utilizate nu atât de des cât ar trebui să fie. În același timp, mediul beneficiază din aplicarea practicilor, iar utilizatorii de terenuri nu primesc beneficii din investiția sa. De exemplu, restaurarea terenurilor degradate, reîmpădurirea, agrosilvicultura, precum și alte practici, pot crește stocul de carbon din biomasă și sporesc carbonul din sol sau conduc la substituirea carbonului.

Există cazuri în care adoptarea practicilor de gestionare a terenurilor sunt profitabile. În aceste situații, utilizatorii de terenuri ar trebui să fie interesați în adoptarea acestor practici. Dacă practicile nu sunt puse în aplicare, motivele nu sunt economice. Diverse alte constrângeri ar putea împiedica adoptarea acestor practici, cum ar fi nivelul scăzut al capacităților instituționale, lipsa de credite, politici greșite, piețe monopoliste. În aceste cazuri, politicile adecvate, informațiile de piață, instruirea, consolidarea capacităților, diferite scheme de creditare și transferuri de tehnologii ar putea inversa degradarea terenurilor.

Multe dintre cauzele degradării terenurilor sunt economice. Deși cele mai bune abordări și stimulente variază în funcție de locațiile geografice și situațiile sociopolitice, logica economică este aceeași peste tot: managerii / utilizatorii de terenuri trebuie să se bucure de suficiente beneficii pentru a investi în activități de conservare a terenurilor. Pentru a stopa și a inversa degradarea terenurilor, stimulentele economice și financiare pentru utilizatorii de terenuri din întreaga lume trebuie să fie schimbate. În cazul în care utilizatorii de terenuri vor realiza că există beneficii directe și concrete din investirea în practicile de gestionare durabilă a terenurilor, ei vor face acest lucru.

Pentru ca să investească în practicile de gestionare durabilă a terenurilor, utilizatorii de terenuri au nevoie de stimulente care să recunoască și să reflecte valoarea serviciilor generate pentru societate. Un stimulent poate consta din plăți directe, asistență tehnică sau de acces preferențial pe piață.

Prin urmare, dacă producătorii locali ar putea fi rambursati pentru o parte din costurile lor din aplicarea practicilor de gestionare durabilă a terenurilor, procesul de degradare ar putea fi inversat. Pentru a realiza acest lucru, sunt necesare resurse pentru îmbunătățirea practicilor agricole și forestiere, precum și pentru conservarea și extinderea zonelor împădurite prin aranjamente contractuale între producătorii locali și părțile care ar putea beneficia de pe urma acestor acțiuni.

Punerea în aplicare a practicilor de gestionare durabilă a terenurilor are beneficii și costuri la nivel privat și social. Utilizatorii terenurilor trebuie să decidă ce practici de gestionare a terenu-

⁹ Incentive and Market-based Mechanisms to promote Sustainable Land Management, Framework and Tool to assess applicability, Global Mechanism of the United Nations Convention to Combat Desertification, Rome, 2012

rilor să utilizeze și să cunoască cine plătește pentru ele. Utilizatorii terenurilor beneficiază de la adoptarea practicilor de gestionare a terenurilor, dar la fel și restul societății.

Beneficiile și costurile se acumulează la nivel public și privat, în mai multe moduri diferite. Cu toate acestea, cele mai multe se încadrează în una dintre următoarele trei scenarii:

➤ **practicile de gestionare durabilă a terenurilor sunt profitabile pentru managerii / utilizatorii terenurilor**

Deși aplicarea practicilor de gestionare a terenurilor ar genera beneficii utilizatorilor de terenuri, ele nu sunt puse în aplicare din cauza barierelor sau constrângerilor, cum ar fi lipsa de informații, tehnologii sau asistență tehnică, lipsa de credite, subvenții. Înlăturarea acestor bariere ar fi cea mai eficientă modalitate de a încuraja aplicarea acestor practici. În acest caz, utilizatorii de teren ar trebui să fie interesați în aplicarea a cel puțin câtorva măsuri, ca să obțină un randament pozitiv asupra investiției. Rolul guvernului trebuie să se limiteze la eliminarea barierelor din calea aplicării. În cazul în care aceste măsuri generează beneficii pentru societate în ansamblu, utilizatorilor de teren ar putea fi făcute compensații adecvate pentru a le completa veniturile agricole.

➤ **practicile de gestionare durabilă a terenurilor nu sunt profitabile individual pentru utilizatorii/managerii terenurilor, dar sunt în interesele societății**

Aceste beneficii pot avea loc la nivel local, național sau global. În acest caz, fondurile ar trebui să fie mobilizate de la beneficiari pentru utilizatorii de terenuri, care le va schimba în metode de producție. Ar trebui să fie aplicate diverse mecanisme economice și financiare pentru a mobiliza resursele, deoarece practicile de gestionare durabilă a terenurilor au sens numai din perspectiva societății (de exemplu, din perspectiva națională și/sau globală), și utilizatorii terenurilor nu vor fi interesați de punerea în aplicare a măsurilor fără a fi compensați.



Fig. 1.7. Distribuirea uniformă a resturilor organice în timpul recoltării



Fig. 1.8. Măsuri de atenuare a eroziunii

- **practicile de gestionare durabilă a terenurilor nu sunt profitabile, chiar luând în considerare impactul lor social**
- Există cazuri în care chiar și impactul social, inclusiv aspectele de mediu, nu încurajează aplicarea practicilor durabile de gestionare durabilă a terenurilor și pentru a preveni deteriorarea terenului. În aceste situații, sunt necesare alte soluții sau strategii. Nu este sens pentru a mobiliza resurse noi pentru programe care nu vor genera beneficii pentru societate. Cu toate acestea, în cazul în care nivelul de degradare a terenurilor este considerat a fi inacceptabil pentru unele circumstanțe speciale (de exemplu, cultural, ecologic, la nivel național), apoi ar putea fi folosite diferite alte mecanisme economice.



Fig. 1.9. Utilizarea corectă a terenurilor abrupte

II. MANAGEMENTUL SĂNĂTĂȚII ȘI FERTILITĂȚII SOLULUI

(Gheorghe Jigău – Centrul Republican de Pedologie Aplicată)

2.1. Factori naturali care determină instalarea proceselor de degradare a solului

Agricultura, la orșice etapă de dezvoltare a societății umane, a presupus o competiție permanentă între componenta ecologică și cea economică. Din aceste considerente, odată cu introducerea cultivării solului și a semănatului, agricultura a putut fi definită, deja, ca un sistem planificat, economic, consumator de energie, pentru sporirea productivității la unitatea de suprafață.

În timp, agricultura a devenit tot mai intensivă, atingând apogeul în cadrul celei de a treia mare revoluție în agricultură, cea a chimizării. Aceasta s-a concretizat în uriașe creșteri ale producției agricole, datorită imputurilor chimice, în reducerea consumurilor de energie umană prin introducerea aproape în totalitate a mecanizării, în intensificarea lucrărilor de irigație și de drenaj. Aceste noi agroecosisteme intens artificializate au avut un succes enorm în creșterea productivității, cel puțin într-o parte însemnată a globului, dar, în raport cu echilibrul ecologic, au produs modificări profunde. Odată cu folosirea generalizată a amendamentilor, îngrășămintelor, erbicidelor, insecto-fungicidelor, când s-au rezolvat, în cea mai mare parte, aspectele de ordin chimic și economic, intensificarea mecanizării și irigației a condus și la unele efecte negative, la apariția de noi factori limitativi în dezvoltarea plantelor de cultură materializate într-un șir de efecte economice și de pierdere a calității principalului mijloc de producție a „solului”.

Activitatea complexului industrial și succesul acestuia sunt indispensabil legate de exploatarea resurselor funciare (de sol). În acest sens, solul este principala resursă naturală a Moldovei, bogăția noastră națională de care depinde prosperarea și viitorul țării.

Calitatea învelișului de sol al Republicii Moldova pe majoritatea terenurilor agricole este nesatisfăcătoare, iar pe o parte de terenuri critică. Continuă să se extindă suprafețele terenurilor afectate de eroziune și alunecări, de procesele de dehumificare, de deteriorare a structurii și compactare, siltizare, solonețizare, salinizare și înmlăștinire a solurilor, s-au intensificat secetele. Aceste procese conduc la dereglarea ciclurilor biologice, a bilanțului elementelor nutritive, a humusului în sol, la deteriorarea solului și scăderea fertilității lui.

Degradarea solurilor este un proces de lungă durată, ea apărând odată cu utilizarea terenurilor în agricultură, dar intensificarea, extinderea și impactul ei asupra mediului geografic, stării de proprietate și securitate a comunităților umane îndeosebi cele rurale-tradiționale, au făcut să ajungă pentru întreaga omenire o problemă stringentă care se poate actualiza. Efectele acestor procese de degradare se resimt prin reducerea capacității bioproductive a ecosistemelor, perturbarea circuitelor carbonului (C), azotului și altor elemente chimice, schimbarea bilanțului apei – toate acestea cu efecte ce pot conduce chiar până la modificarea climatului globului.

În vederea identificării factorilor care au condus la declanșarea proceselor de degradare și instalarea fenomenului de deșertificare, este important să se pornească de la faptul că acestea apar ca o consecință a unor combinații complexe de factori direcți și indirecti care acționează conjugat, atât prima, cât și cea de-a doua în totalitate fiind influențate de originea antropică a acestora.

Cei mai importanți factori naturali care determină instalarea proceselor de degradare și apariția fenomenului de deșertificare, caracteristici Republicii Moldova, sunt:

2.1.1. Eroziunea solului este procesul de dislocare a solului și a stratului subdiacent, produs de acțiunea picăturilor de ploaie și a scurgerii pluviale de pe versanți – cazul eroziunii pluviale respectiv prin acțiunea vântului – cazul eroziunii eoliene. Procesul se poate desfășura fie în mod lent, fie în mod rapid, accelerat sau brutal. În timp ce în primul caz el nu este dăunător, în cazul al doilea el poate afecta considerabil interesele omului, constituind un grav proces de degradare a terenurilor de cultură.



Fig. 2.1. Eroziunea solului, provocată de ploi torențiale

Eroziunea lentă, numită și geologică, are loc la suprafața solului acoperită cu vegetație naturală nemodificată de activitatea omului și se petrece de sute de ori mai lent, în comparație cu procesele de solificare. După datele prezentate de H. Bennet, pentru spălarea unui strat de sol de 18 cm sub coronamentul arboretului natural, în rezultatul eroziunii lente, este necesară o perioadă de 500 mii ani, pentru formarea aceluiași strat de sol, în urma proceselor naturale de solificare este necesară o perioadă între 2 și 7 mii de ani.

Procesele eroziunii se accelerează odată cu activitatea nechibzuită a omului asupra solului. De exemplu, pentru spălarea unui strat de sol de 18 cm pe un ogor negru este necesară o perioadă între 5 și 15 ani, prin cultivarea porumbului o perioadă între 9 și 43 ani, prin cultivarea ierburilor multianuale – peste 3 mii ani. Ca și precipitațiile atmosferice și scurgerea de suprafață pe care acestea o generează, vântul sau factorul eolian este un agent de modelare a scoarței terestre, care roade, transportă și depune particulele de sol și de rocă, producând modificări importante pe suprafața Terrei.

2.1.2. Eroziunea eoliană – vântul este un agent major de modelare, iar eroziunea eoliană pe care acesta o produce este un proces morfosculptural, căruia îi aparține morfosculptura majoră. Deși factorul eolian pare un agent cu capacitatea redusă de sculptare a scoarței terestre, totuși, în realitate, acesta poate produce uneori modificări substanțiale ale formelor de relief.



Fig. 2.2. Eroziunea eoliană a solului

Eroziunea eoliană este un proces caracteristic și este provocată de curenții turbulenți de aer, a căror viteză depășește 4m/s. Procesul se declanșează în momentul în care forțele aerodinamice depășesc forțele de rezistență reprezentate prin coeziune și frecare, iar la desfășurarea lui pot fi distinse următoarele fenomene: deflația, coraziunea și sedimentarea eoliană.

2.1.3. Deflația, denumită și denudație eoliană, este fenomenul de spulberare a particulelor solide produse de curenții de aer și constă din mișcarea particulelor necoezive, respectiv din detașarea particulelor coezive și apoi deplasarea acestora.

2.1.4. Coraziunea este fenomenul de șlefuire a părților stâncoase și constă în roaderea stâncilor produsă de vântul încărcat cu particulele solide. Materialul detașat în urma roaderii cade la baza stâncilor sau este preluat de curenții de aer și dus mai departe.

2.1.5. Sedimentarea este fenomenul de depozitare a particulelor antrenate de vânt în urma deflației sau coraziunii. În desfășurarea eroziunii eoliene intervin numeroși factori și anume roca, reli-



Fig. 2.3. Eroziunea de suprafață, provocată de ploaie



Fig. 2.4. Eroziunea torențială a solului



Fig. 2.5. Ogașe provocate de ploi torențiale

eful, clima, solul, vegetația și factorul antropice. Între pagubele provocate de eroziunea eoliană se înscriu subțierea treptată a solului (prin denudare sau ravinare eoliană) sau acoperirea acestuia cu material nisipos nefertil, dezrădăcinarea culturilor, rănirea sau asfixierea acestora, furtunile negre ș.a.

2.1.6. Eroziunea pluvială - din punct de vedere geomorfologic, picăturile de ploaie și apă care se scurg pe versanți reprezintă agenții minori de modelare, iar procesul generat constituie un proces de coborâre pe pantă sau de transport în masă. Eroziunea pluvială, în forma ei rapidă de manifestare, constituie un proces de degradare, care constă din înlăturarea straturilor de sol și de rocă de pe terenurile înclinate sub acțiunea apei, rezultată din ploi sau din topirea zăpezilor și din colmatarea cu materialul dezgărdinat al solului fertil.

2.1.7. Eroziunea de suprafață reprezintă prima formă de eroziune accelerată și este produsă prin acțiunea picăturilor de ploaie și a scurgerii elementare. Procesul se produce cu precădere pe terenurile înclinate, cu soluri bătătorite și destructurate, necoezive, sau slab coezive, lipsite parțial sau total de scutul protector al vegetației și constă din înlăturarea treptată a stratului de sol și apoi a rocii mame.

2.1.8. Eroziunea în adâncime, denumită și eroziune liniară, verticală sau torențială, este forma cea mai avansată de eroziune pluvială și ea se produce sub acțiunea șuvoaielor de apă rezultate în urma ploilor și a topirii zăpezilor. Concentrarea apelor din precipitații în șuvoaie nu exclude scurgerea difuză și, ca urmare, eroziunea în adâncime se desfășoară adeseori în asociere cu eroziunea în suprafață.

2.1.9. Eroziunea torențială este caracteristică pentru terenurile cu bilanț pluvial dezechilibrat, fiind legată de acțiunile care provoacă o rănire a suprafeței solului (circulație, pășunat etc.) sau o concentrare masivă a apelor. În procesul de eroziune torențială se pot distinge două faze evolutive și anume faza de șiroire și faza de ravenare. În scurgerea ei concentrată, sub formă de șuvoaie, apa lasă urme din ce în ce mai adânci pe suprafața scoarței terestre, generând următoarea suită de forme succedente de teren: rigole de șiroire, șanțuri de șiroire, ogașe și ravene. Rigolele de șiroire sunt șanțulețele cu

caracter rudimentar și uneori efemer, cu adâncimea de până la 20 cm. Ele formează o rețea de fire ondulate, legate între ele și orientate pe linia de cea mai mare pantă. Șanțurile de șiroire sunt făgașe mai mult sau mai puțin individuale cu adâncimea de până la 50 cm. Ele provin din evoluția unor rigole de șiroire, au profilul longitudinal, paralel cu profilul terenurilor pe care apar și se adâncesc treptat, alungindu-se exclusiv de sus în jos, pe linia de cea mai mare pantă.

Ogașele sunt făgașe cu adâncimea cuprinsă între 0,5-2,0 m. Acestea urmăresc profilul terenului pe care se adâncesc, ca și șanțurile de șiroaie din evoluția cărora provin și se dezvoltă vertical, lateral și regresiv.

Ravenele constituie produsul cel mai evoluat al eroziunii pluviale în adâncime și reprezintă făgașe liniare cu adâncimea de peste 2,0 m. Ca și ogașele, din evoluția cărora provin, acestea se dezvoltă vertical, lateral și regresiv, supunându-se legilor de evoluție a eroziunii. Spre deosebire de ogașe, ravenele prezintă un profil longitudinal care se abate din ce în ce mai mult de la profilul terenurilor pe care apar.

Șanțurile de șiroire, ogașele și ravenele, efectele morfologice ale eroziunii în adâncime, pot fi denumite genetic făgașe torențiale.

Terenurile afectate de eroziunea pluvială sunt caracterizate, în funcție de intensitatea procesului, printr-un anumit grad de eroziune.

- 1) Eroziune slabă. S-a spălat până la 25% din orizontul cu humus, sau până la 50% din suborizontul A1.
- 2) Eroziune moderată. S-a spălat 25-50% din orizontul cu humus, respectiv 50-100% din suborizontul A1.
- 3) Eroziune puternică. S-a spălat 50-100% din orizontul cu humus, respectiv până la 100% din suborizontul A2.
- 4) Eroziune foarte puternică. Acțiunea se desfășoară la nivelul orizonturilor intermediare (A/C; B; B/C).
- 5) Eroziune excesivă. S-a spălat întregul strat de sol și a apărut la zi roca-mamă.

Procese erozionale și caracterele negative ale lor depind de intervenția nechibzuită și caracterul de gospodărire și folosire a teritoriilor de către om.

2.1.10. Terenurile degradate. Degradarea solurilor reprezintă o primejdie permanentă pentru economia Republicii Moldova. Eroziunea este unul din procesele morfologice exogene importante, având un rol determinant în modelarea scoarței terestre. Procesul de eroziune propriu-zis constă în desprinderea - sub acțiunea apei, a aerului sau a activităților desfășurate de om - a unor particule de sol și roca de la suprafața terenului, transportul materialului desprins și depunerea lui la distanțe considerabile față de locul de origine. În ultimii ani suprafața alunecărilor de teren crește anual cu 1000 ha. Suprafața terenurilor complet deteriorate de ravene este de aproximativ de 80 mii ha, iar numărul acestora este de 6200. Volumul de sol exclus din circuitul agricol este de peste 10-15 mil. m³. Pagubele anuale aduse economiei naționale, ca urmare a degradării solurilor, se estimează la circa 3,1 mil. lei, inclusiv: 1,5 mil. - pierderi provocate de eroziune; 0,2 mil. lei - de alunecări de teren și râpi; 1,4 mil. lei - valoarea estimativă a producției agricole, care nu a fost obținută în urma diminuării productivității terenurilor, anual se pierd 26 mil. tone de sol fertil.



Fig. 2.6. Terenuri degradate

Cele mai mari suprafețe de terenuri cu alunecări sunt în raioanele: Călărași – 3084 ha, Ungheni – 2094 ha, Hâncești – 1364 ha, Strășeni – 1115 ha, Telenești – 1176 ha. Conform Legii Republicii Moldova nr.1041-XIV din 15.06.2000 pentru ameliorarea prin împădurire a terenurilor degradate (Monitorul Oficial al R.Moldova nr.141-143/1015 din 09.11.2000) sunt considerate terenuri degradate, terenurile care, prin eroziune, poluare sau prin acțiunea distructivă a unor factori antropici, și-au pierdut definitiv capacitatea de producție agricolă, dar care pot fi ameliorate prin împădurire și prin alte lucrări pentru restabilirea ecosistemelor, și anume:

- a. terenurile cu eroziune de suprafață foarte puternică și excesivă;
- b. terenurile cu eroziune de adâncime - ogașe, ravene, torenți;
- c. terenurile afectate de alunecări active, prăbușiri, surpări și scurgeri noroioase;
- d. terenurile nisipoase expuse erodării de către vânt sau apă;
- e. terenurile cu pietriș, bolovăniș, grohotiș, stîncării și depozite de aluviuni torențiale;
- f. terenurile cu exces permanent de umiditate;
- g. terenurile sărăturate;
- h. terenurile poluate cu substanțe chimice, petroliere sau noxe;
- i. terenurile ocupate cu cariere deschise, cu halde miniere, cu deșeuri de producție sau menajere etc.;
- j. terenurile cu biocenoză afectate sau distruse;
- k. terenurile neproductive.

Printre cauzele principale ale degradării resurselor de sol sunt:

1. condițiile existente de relief și climă care favorizează dezvoltarea proceselor de eroziune;
2. utilizarea tehnologiilor imperfecte de lucrare a solului;
3. alocarea resurselor în scopuri funciare cu luarea insuficientă în considerare a necesităților de conservare a solului;
4. aplicarea insuficientă a asolamentelor;
5. lipsa resurselor financiare la nivel național și local, precum și la noii proprietari de pământ;
6. accesul limitat al populației rurale la informația cu privire la exploatarea eficientă a pământului;
7. tăierile ilicite și insuficiența perdelelor forestiere de protecție a terenurilor agricole.

Evoluția și tendințele de degradare a solurilor, de deteriorare și schimbare considerabilă a ecosistemelor naturale, mai ales consecințele acestor fenomene, impun modificarea modului de abordare a problemei privind prevenirea dezastrelor naturale, trecând la formele de management durabil al resurselor naturale. În acest scop, se cere o altă abordare a problemelor prin planificarea teritorială, gestionarea durabilă a ecosistemelor naturale și artificiale (agrobiocenozelor), protecția și conservarea speciilor de floră și faună.

2.1.11. Seceta este procesul meteorologic în urma căruia umiditatea mediului fizic devine insuficientă în raport cu nevoile plantelor de cultură. Acest regim se manifestă prin presiune barică ridicată, precipitații puține sau lipsa de precipitații, umiditate atmosferică redusă, temperaturi diurne ridicate, vânturi frecvente, puternice și uscate și evapotranspirație accentuată. În raport cu partea mediului fizic care suferă de deficit de apă, seceta poate fi atmosferică, pedologică sau mixtă, după cum afectează mediul aerian, solul sau întregul mediu fizic. Orice formă de secetă este dăunătoare, într-o măsură mai mare sau mai mică, dar cea mai dăunătoare este seceta mixtă (totală), care se manifestă în perioada de vegetație. La fel sunt dăunătoare secetele însoțite de vânturile calde și uscate, puternice, cu viteze de peste 3-5 m/s și umiditatea relativă a aerului sub 20%, care intensifică seceta atmosferică și determină ofilirea culturilor și furtunile care culcă și răvășesc culturile, spulberă solul, rup crăcile pomilor și scutură rodul înainte de coacere.

2.1.12. Viscoalele pot fi în atmosferă, la suprafața solului și combinată. Viscolul atmosferic se caracterizează prin vânturi puternice reci care viscolește zăpada prin preluarea fulgilor, mișcarea și apoi depozitarea lor în locurile liniștite. Viscolul de la suprafața solului se caracterizează prin mișcarea zăpezii uscate, căzută anterior, care se începe la viteza vântului de 3-5 m/s. Viscolul combinat

se petrece atât în aer, cât și la suprafața solului. Viscolele la viteza vântului de 10-20 m/s se numesc burane, la viteze mai mari de 20 m/s – uragane. Vânturile reci și puternice de iarnă, viscolind zăpada, dezvelesc semănăturile și le expun la ger, micșorează rezerva de umiditate, ce poate duce la seceta pedologică. Zăpada depusă în locurile joase, de regulă, intensifică procesul de eroziune după topire. Vânturile reci de iarnă pot duce la înghețul culturilor horticole, cele de vară la întârzierea vegetației la plante.



Fig. 2.7. Spulberarea solului de viscole

2.2. Factori antropici responsabili de intensificarea proceselor de degradare a solurilor

Degradarea solului sau a terenurilor „*este un declin în calitatea acestuia, cauzată de utilizarea necorespunzătoare de către om*” (UNEP, 1994) care are cauze directe în procesul de degradare: suprapășunatul (sau pășunatul excesiv) al terenurilor, practicile agricole inadecvate, defrișările/deștelenirile masive și necontrolate, focurile spontane și cele provocate, activitățile industriale, presiunea exercitată prin extinderea zonelor urbane.

2.2.1. Suprapășunatul sau pășunatul excesiv are ca efect „transformarea în teren ne-productiv a unor mari suprafețe agricole cu implicații negative asupra producției zootehnice, precum și asupra aspectului general peisagistic al zonelor respective”, ceea ce face ca acesta să fie considerat într-o mare măsură cauza principală a degradării terenurilor și apariției deșertificării, deoarece este depășit nivelul capacității de susținere atât al vegetației, cât și al solului prin degradarea proprietăților sale fizice.

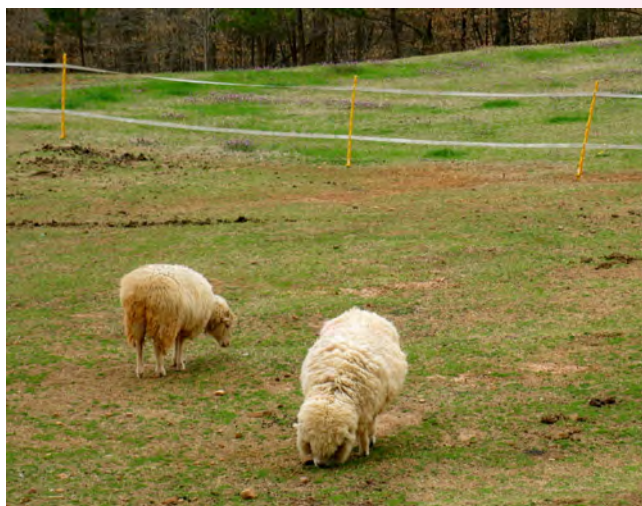


Fig. 2.8. Efectele negative ale suprapășunatului

2.2.2. Practicile agricole inadecvate sunt reprezentate prin supracultivarea terenurilor agricole, folosirea neadecvată a irigațiilor, utilizarea greșită a îngrășămintelor chimice – toate acestea fiind profund dăunătoare solului și terenurilor agricole folosite.

Folosirea terenurilor prin activități agricole face din agricultură principalul beneficiar al resurselor pedologice, ceea ce determină schimbări importante în fluxul de energie și circuitul de substanțe, acesta fiind un sistem complex deschis bazat pe relații intrări-ieșiri intermediare de om, dezavantajoase mediului înconjurător, care în condiții naturale nu au loc.

Majoritatea suprafețelor folosite în agricultură sunt areale ce au fost anterior împădurite, iar regimul și dinamica nutrienților și a apei au fost modificate complet, iar rezistența solului la diferite forme de degradare are de suferit.

Supracultivarea prin folosirea unei agriculturi improprie, a utilizării unui spectru redus și neadecvat de plante de cultură și întrebuințarea unor tehnici de irigare perimate poate grăbi declanșarea procesului de eroziune a solului.

Folosirea neadecvată a irigațiilor, conceptual, înglobează și utilizarea apei de irigație improprie, iar problemele care sunt legate de acestea sunt asociate cu schemele de udare cu norme de aplicare care depășesc posibilitatea de absorbție a plantelor și de înmagazinare a solului, ducând la procese

de stagnogelizare, ridicare franjei freatice și apariția proceselor de gleizare, salinizare și alcalinizare secundară și încărcarea solului cu metale grele datorită folosirii apei de irigație improprie.

2.2.3. Defrișarea, deștelenirea ecosistemelor terestre este catalogată unanim de lumea științifică ca fiind unul din factorii antropici declanșatori în apariția procesului de degradare. Evo-



Fig. 2.9. Efectele negative ale defrișării



Fig. 2.10. Efectele negative ale incendiilor

luția comunității umane a fost mereu într-un sinergism vicios, legat de nevoia de teren fertil și tăierea pădurilor (deștelenirea pajiștilor), care a avut consecințe ecologice considerabile datorită modificării echilibrului circuitului apei în natură și a regimului hidric facilitând astfel apariția de inundații, eroziunea solului, alunecări de teren care conduc la degradarea nu numai a pedopeisajului, dar și a mediului ambiant.

2.2.4. Incendiile spontane și cele provocate reprezintă una din amenințările majore asupra covorului vegetal al terenurilor din regiuni cu sezoane excesiv uscate. Este demonstrat că, indiferent de originea lor, incendiile afectează grav caracteristicile fizice, chimice și biologice. Prin arderea vegetației, solurile sunt lipsite de sursă de materie organică, azot, alte elemente biofile. Mezo- și microfauna solului este, în mare, distrusă în partea superioară. În plus, crește vulnerabilitatea la procesele de eroziune (mai ales cea eoliană), de structurare. În final, rezultă scăderea fertilității sale uneori cu consecințe ireversibile.

2.2.5. Activitățile industriale au, ca rezultat, pe lângă dezvoltarea socioeconomică fără precedent din zilele noastre, o serie de aspecte negative asupra mediului, iar solul, îndeplinind funcții tehnico-industriale, este adesea poluat cu deșeuri sau diferite produse secundare, unele dintre acestea ajungând după aceea în pânza freatică, râuri, fluvii, mări și oceane extinzând aria de contaminare.

Sursele de apă sunt multiple, dar organisme patogene, metalele grele, produsele chimice organoclorurate, precum și cele radioactive au o descompunere extrem de grea întrebunțând la maximum funcția sa ecologică de „autoepurare”, iar efectele asupra ecosistemelor putând fi în daunele produse la nivelul florei și faunei, modificarea directă a unor însușiri chimice (dintre care mai apropiat poate fiind pH-ul) și fizice (structura) ale solului, schimbarea metabolismului și/sau diverității populațiilor microbiene și compoziției florei ducând la modificarea fertilității acestuia. Poluarea atmosferică prin intermediul dioxidului de sulf (SO_2) care prin interacțiune cu apa (H_2O), formează acidul sulfuric (H_2SO_4) dând astfel naștere ploilor acide, extrem de toxice pentru vegetație dar și pentru animale.

2.3. Factorii indirecti de degradare a solului și terenurilor

Accentuarea proceselor de degradare a solului și terenurilor se datorează, în mare parte, și unor factori indirecti de natură antropică, care conduc la exploatarea nesustenabilă a resurselor pedologice de către utilizatorii regionali sau panregionali pe fondul precar, generat de schimbările clima-

tice globale. Dintre acești factori, demni de menționat, sunt: managementul folosinței terenurilor și activitățile non-agricole reprezintă rezultatul interacțiunii îndelungate a diferiților factori climatici, istorici, sociali, economici, culturali și religioși în schimbarea folosinței și organizarea teritoriului ca urmare a creșterii demografice și dezvoltării urbane a comunităților.

După utilizarea intensivă a terenurilor în circuitul agricol, abandonarea terenurilor slab productive este o practică des întâlnită, mai ales din punct de vedere economic, iar lăsarea pârloagă a acestor terenuri „stoarse de fertilitate”, fără un covor vegetal de ierburi perene mici, poate duce la deteriorarea condițiilor solului prin procesele de eroziune, destructurare, crustificare, reducere a capacității de infiltrare etc.

2.3.1. Sărăcia generează apariția proceselor de degradare prin modul în care comunitățile respective își administrează resursele de sol/teren. Este cunoscut faptul că oamenii săraci sunt animați de ideea unor beneficii imediate pentru a-și schimba condițiile de trai, cu consecințe adesea în detrimentul dezvoltării durabile pe termen mediu și lung, realizându-se un cerc vicios, astfel sărăcia concură la apariția proceselor de degradare a terenurilor, care, la rândul lor, adâncesc probleme socio-economice ale populațiilor băștinașe acelor areale.

2.3.2. Presiunea demografică, exercitată de creșterea populației, constituie un factor des invocat de cercetători, responsabilă de degradarea ecosistemelor naturale terestre și implicit a terenurilor. Implicațiile demografice în procesele de degradare sunt prezentate printr-o creștere a cererii asupra mediului pentru a susține din ce în ce mai mulți oameni simultan cu o distrugere a bazei de resurse naturale cu perspective asupra relației dintre densitatea populației, dinamica ratei de creștere și gradul de dezvoltare a comunităților umane.

2.3.3. Politicile guvernamentale oglindesc, la scară locală, regională, națională și globală, preocuparea autorităților de crearea a unui mediu propice de implementare a dezvoltării durabile a spațiului înconjurător, favorizând extinderea agriculturii sustenabile, de protecție a zonelor degradate sau în curs de degradare prin programe de reabilitare a acestora; sau de ignorare a problemelor complexe cu care se confruntă geosistemele datorită lipsei unei sinergii între lumea științifică, strategiile elaborate și factorii de decizie politici.

Acțiunea concentrată a tuturor acestor factori are, ca rezultat, declanșarea și/sau intensificarea unor procese care contribuie la apariția și dezvoltarea fenomenului complex, integrat, al deșertificării afectând clima, flora, fauna, solurile și, în final, ultima verigă a acestui lanț, omul.

2.4. Păstrarea materiei organice din sol la implementarea tehnologiilor conservative

Materia organică din sol reprezintă un amestec complex de substanțe diferite ca origine și structură chimică. În cea mai mare parte, materia organică este din masa solului este de origine din resturi de plante, la care se adaugă și materia organică de origine animală și cea rezultată din corpul microorganismelor. Cantitățile de resturi organice din sol, care sunt supuse proceselor de descompunere, variază foarte mult în funcție de tipul zonelor de vegetație.

Cantitățile de resturi organice în sol sunt variabile în funcție de volumul de biomasă ce se realizează în cadrul unor ecosisteme. Astfel, fiecare tip de biocenoză naturală acumulează cantități diferite de materie organică.

Plantele cultivate lasă în sol cantități diferite de resturi organice, în funcție de felul culturii, durata vegetației acesteia, producția realizată (3-12 t/ha). Resturile organice se descompun cu viteze diferite. Paiele de cereale, bogate în lignine și sărace în proteine, se descompun normal în sol numai dacă se adaugă azotul necesar mezofaunei și microorganismelor sub forma unui îngrășământ. Leguminoasele bogate în proteine și foarte sărace în lignină se descompun foarte ușor.

Agricultura intensivă și lucrările de arătură au condus la distrugerea orizontului înțelenit căruia îi revenea rolul principal în constituirea literei de stepă și detritului humifer. Ca urmare, s-a re-

dus intensitatea proceselor de formare și acumulare a humusului. Din contra, a sporit intensitatea proceselor de mineralizare a humusului. Prin urmare, în cernoziomurile agricole s-a intensificat procesul de mineralizare a substanțelor organice, materializat în dehumificare. În acest sens, se constată dependență între durata de utilizare a cernoziomurilor și dinamica proceselor de formare și acumulare a humusului.



Fig. 2.11. Efectele negative ale aratului în condiții de sol umed și tasat

Analiza sintetică a legăților de evoluție a indicilor stării de humus a solurilor din Republica Moldova a aratat că mai intensiv procesul de dehumificare decurge în primii ani după încadrarea terenurilor în circuitul agricol. Conform calculelor în primii 3-5 ani după încadrarea în regim agricol, cernoziomurile din regiune au pierdut mai mult de 50% din pierderile totale de humus. Principala cauză a acestui fenomen este modificarea regimurilor aerohidric și hidrotermic, ca urmare a lucrărilor de arătură. În acest context menționăm modificarea indicilor de așezare și parametrilor spațiului poros în sensul favorizării procesului de mineralizare a humusului.

Extinderea proceselor degradării solului datorită agriculturii convenționale și a greșelilor tehnologice, de-a lungul anilor, în plan mondial au contribuit la inițierea cercetărilor și implementarea în practică a agriculturii conservative. Ea are ca scop să asigure ameliorarea stării de fertilitate și productivitate a solului și, în consecință, a altor resurse de mediu. Componenta principală în sistemele conservative, ca și în cazul celor convenționale, o reprezintă lucrarea solului, modul de afânare, de pregătire a patului germinativ și incorporare a seminței în sol. Trecerea de la sistemele convenționale de lucrare a solului la cele conservative nu este simplă și dă naștere la multe întrebări ca:

- (i) ce condiții trebuie să îndeplinească terenul, respectiv solul pentru lucrarea conservativă,
- (ii) cum pot fi controlate buruienile, mai ales cele perene,
- (iii) cum pot fi gospodărite resturile vegetale de la suprafața solului,
- (iv) ce boli și dăunători devin mai agresivi,
- (v) ce sistem de rotație a culturilor va fi folosit,
- (vi) ce cerințe sunt față de sistemul de fertilizare a solului și cum pot fi aplicați fertilizanzii, amendamentele chimice și îngrășămintele organice,
- (vii) ce însușiri ale solului sunt cel mai puternic influențate și care sunt implicațiile sau consecințele modificării lor pe termen lung, în diferite condiții de sol și climat, asupra altor componente ale mediului înconjurător,
- (viii) ce modificări va suferi sistemul de mașini agricole,
- (ix) este posibil ca rezultatele obținute în parcele mici experimentale să fie extrapolate în zone similare, sau aceleași rezultate să fie obținute și pe suprafețe mari,
- (x) sunt eficiente economic, sub aspectul consumurilor energetice și al productivității muncii astfel de sisteme de lucrare a solului.

Sistemele conservative se bazează pe afânarea mai puțin intensă a solului, realizată prin diferite metode, fără întoarcerea brazdei și numai asigurând păstrarea la suprafața solului a



Fig. 2.12. Implementarea sistemului conservativ de lucrare a solului prin semănatul direct în miriște

unei anumite cantități de resturi vegetale, fiind considerate din acest motiv strategii ecologice de protecție.

Pentru aprecierea și încadrarea rapidă a unui sistem tehnologic de lucrare a solului în categoria conservativă, a fost introdus un indicator simplu și practic de evaluare directă și imediată în câmp, și anume: gradul de acoperire a suprafeței solului cu resturi vegetale sau culturi protectoare. Astfel, după semănat sau în perioadele când solul nu este cultivat, suprafața acoperită a solului cu resturi vegetale rămase de la cultura premergătoare trebuie să fie de cel puțin 30 %.

Implementarea modelelor conservative de lucrare a solului implică:

- măsuri orientate pe acumularea accelerată a substanțelor organice în sol,
- măsuri orientate pe asigurarea unei ambianțe aerohidrice și hidrotermice optime pentru desfășurarea proceselor de formare și de migrare a humusului,
- asigurarea sursei de azot necesar pentru desfășurarea procesului de formare a humusului prin încadrarea obligatorie a boboaselor în structura culturilor. La etapa actuală de dezvoltare a pieții produselor alimentare este oportun ca suprafața ultimelor să alcătuiască cca 30% din suprafața culturilor tehnice.
- optimizarea însușirilor și regimurilor fizice ale stratului agrogen al solurilor arabile.

În acest sens, un element obligatoriu este adaptarea tehnologiilor de lucrare a solului la condițiile concrete de landșaft. Ultima presupune crearea unui raport cât mai apropiat de cel natural dintre cantitatea de resturi vegetale depuse la suprafața solului și cea depusă în profilul solului. Pentru realizarea acestui obiectiv este foarte important să se cunoască mecanismele de funcționare a fiecărui agroecosistem în parte și adaptarea structurii culturilor și tehnologiilor practicate la condițiile de landșaft.

Cercetările Centrului Republican de Pedologie Aplicată au demonstrat că practicarea sistematică a sistemelor agricole alternative conduce la restabilirea cadrului genetic de autoreglare a cernoziomurilor (tab. 2.1).

Tabelul 2.1

Conținuturi și rezerve de materie organică în cernoziomul tipic moderat humifer în condiții de diverse sisteme agricole (date medii)

Sistem de lucrare	Stratul de sol, cm	Conținutul de materie organică, %	± raportat la varianta arătură	Rezerve de materie organică, t/ha
Arătură, la diverse adâncimi	0 - 10	3,81 ± 0,06	0	40,0
	10 - 20	3,74 ± 0,04	0	38,3
	20 - 30	3,71 ± 0,03	0	36,7
	30 - 40	3,63 ± 0,02	0	35,4
	40 - 50	3,31 ± 0,02	0	34,0
Sistemul Mini Till redus (9 ani)	0 - 10	3,93 ± 0,06	+ 0,12	42,7
	10 - 20	3,87 ± 0,04	+ 0,13	41,3
	20 - 30	3,81 ± 0,04	+ 0,10	40,0
	30 - 40	3,65 ± 0,03	+ 0,02	35,8
	40 - 50	3,31 ± 0,02	0	34,0
Sistemul Mini Till resursoconservativ (9 ani)	0 - 10	4,11 ± 0,13	+ 0,30	46,4
	10 - 20	4,07 ± 0,10	+ 0,33	44,8
	20 - 30	3,95 ± 0,06	+ 0,24	43,3
	30 - 40	3,62 ± 0,12	- 0,01	41,4
	40 - 50	3,31 ± 0,02	0	34,0
Sistemul Mini Till resursoreproductiv (9 ani)	0 - 10	4,60 ± 0,09	+ 0,79	50,6
	10 - 20	4,28 ± 0,09	+ 0,54	50,9
	20 - 30	4,26 ± 0,06	+ 0,55	55,4
	30 - 40	3,93 ± 0,06	+ 0,30	47,8
	40 - 50	3,68 ± 0,07	+ 0,37	44,2

Din cele prezentate constăm că în cadrul tuturor variantelor sistematizate în primii 4 ani, adăsurile de materie organică au fost nesemnificative. Sporirea rezervelor acestora demarează, practic, începând cu cea de a doua rotație a culturilor (după după 4-5 ani).

Atrage atenție faptul că conținutul de materie organică în cadrul sistemelor agricole alternative practicate sporește, în primul rând, în stratul 0-30 cm, fenomen cauzat, probabil, de concentrarea sistemului radicular al plantelor de cultură în primii 0-30 cm de la suprafață.

Rectabilirea accelerată a rezervelor de materie organică este susținută, în întregime, de sporirea rezervelor de materie organică proaspătă în sol și, în măsură mare, de crearea unor condiții mai favorabile de descompunere-transformare a substanțelor organice, însoțite de formarea și acumularea humusului.

Cercetările noastre au arătat că evoluția indicilor stării de humus ai cernoziomului tipic moderat humifer este sincronizată cu evoluția indicilor de așezare (densitate aparentă, porozitate totală) și regimurilor solului exprimate prin rezervele de apă și porozitatea diferențială a solurilor. Totodată, s-a stabilit că condițiile de formare și acumulare a humusului se optimizează în sensul arătură < Mini Till redus < Mini Till resursoconservativ < Mini Till resursoreproductiv.

Tot în acest sens se intensifică procesele de formare și de acumulare a humusului. Trendul restabilirii sistemului de substanțe organice este prezentat în tab. 2.2, 2.3 și 2.4.

Tabelul 2.2

**Etape de evoluție a sistemului de substanțe organice
în cadrul tehnologiilor agricole alternative**

Etapă incipientă	Etapă de tranziție	Etapă de constituire	Etapă de stabilizare
Restabilirea agregatelor structurale	Sporirea densității aparente a solului	Cantitate mare de resturi vegetale	Acumularea accelerată a resturilor vegetale
Conținut mic de substanță organică	Sporirea conținutului de resturi organice	Coeficient sporit al conținutului de carbon	Variabilitate continuă a azotului și carbonatului
Cantitate mică de resturi organice	Sporirea conținutului de substanțe organice	Sporirea capacității de schimb cationic	Coeficient foarte înalt al conținutului de carbon
Restabilirea biomasei microbiotei solului	Sporirea conținutului de fosfor	Sporirea conținutului de umiditate	Sporirea conținutului de umiditate
Sporirea conținutului de azot	Imobilizarea azotului. Mineralizarea	Imobilizarea azotului. Reducerea mineralizării. Intensificarea circuitului biologic al substanțelor, optimizarea și sporirea volumului acestuia	Circuit de proporții al substanțelor de nutriție. Reducerea consumurilor de azot și fosfor
Timp, ani			
0 - 5	5 - 10	10 - 20	> 20

Tabelul 2.3

Etapele de „însănătoșire” a solului în condiții de agricultură alternativă

Nr. d/o	Element de însănătoșire	Efect de însănătoșire
1	2	3
1	Sporirea conținutului de materie organică în sol	Restabilirea și sporirea diversității biologice a biotei solului. Restabilirea proceselor de transformare și descompunere a resturilor organice. Restabilirea circuitelor biogeochemice a substanțelor în cadrul pedogenezei. Restabilirea sistemului de substanțe organice în sol și renaturarea proceselor pedogenetice. Restabilirea structurii solului și reducerea riscului eroziunii. O mai bună valorificare, reținere și conservare a apei în sol. Reducerea vulnerabilității la secetă și a cheltuielilor pentru irigare.

1	2	3
2	Conservarea biodiversității	Creșterea numărului și varietății de animale, plante, microorganisme. Nuveluri ridicate ale agrobiodiversității. Menținerea solurilor sănătoase și a faunei solului. Reducerea riscului de poluare a apei. Eficiența energetică. Reducerea emisiilor de dioxid de carbon pentru a reduce încălzirea globală.
3	Biologizarea procesului de producție	Lichidarea proceselor erozionale. Ameliorarea stării fizice a solurilor. Ameliorarea bilanțului hidric al solurilor. Reducerea gradului de îmburuienire a terenurilor agricole. Reducerea vulnerabilității culturilor la boli. Reducerea numărului de insecte dăunătoare. Va conduce la reducerea consumurilor energetice.

Tabelul 2.4

Evaluarea comparativă a diverse modele de sisteme ecologice

Sisteme ecologice		
<i>Naturală</i>	<i>No-Till</i>	<i>Tradițională</i>
Sistem închis	Sistem cvasiînchis	Sistem deschis
Echilibrat	Cvasi-echilibrat	Sistem neechilibrat
Volum al circuitului biogeochimic și resursoreproductiv mare	Volum al circuitului biogeochimic și resursoreproductiv semnificativ	Cercuit biogeochimic însoțit de pierderi de P, Ca, Mg, K, Na ș.a.
Asigurare în sporire cu substanțe organice și azot	Asigurare în creștere cu substanță organică și azot	Pierderi de substanță organică și azot
Cantitate echilibrată de biomasă	Cantitate de biomasă în sporire activă	Insuficiență de biomasă
Valorificare optimală a apei provenită din precipitații atmosferice	Valorificare înaltă a apei provenită din precipitații atmosferice	Valorificare nesatisfăcătoare a apei provenită din pricipitații atmosferice
Eroziune minimală	Eroziune ne semnificativă	Eroziune sesizabilă
Variabilitate atenuată în timp a regimurilor hidrotermic, aerohidric, de oxidoreducere, biologic	Variabilitate atenuată în timp a regimurilor hidrotermic, aerohidric, de oxidoreducere, biologic	Variabilitate contrastă în timp a regimurilor hidrotermic, aerohidric, de oxidoreducere, biologic
Reproducerea lărgită a fertilității solului	Reproducere lărgită a fertilității solului	Reducere accelerată a fertilității
Sistem autogestionar	Sistem autogestionar	Sistem antropogestionar

2.5. Observații practice asupra materiei organice la implementarea sistemelor de lucrare a solului

În teren aprecierea conținutului de humus, tipul și natura lui, distribuția acestuia pe profil, intensitatea culorii, gradul de descompunere sau de amestecare cu partea minerală a solului se realizează vizual și se clasifică după o serie de criterii parametrice.

În acest context, humusul este o fracțiune mai mult sau mai puțin stabilă a materiei organice în sol. Este alcătuit din substanțe specifice de neoformație, realizate prin sinteze microbiene sau având origine reziduală.

Tipurile de humus sunt diferențiate în funcție de gradul de humificare și de intensitatea cu care acesta este amestecat și legat cu partea minerală a solului, după cum urmează:



Fig. 2.13. *Aprecierea conținutului de humus, tipul și natura lui pe profiluri*



Fig. 2.14. *Aprecierea vizuală a componenței materiei organice*

- Humusul de tip mull este intim legat de partea minerală ca urmare a unei activități biologice intense de transformare a resturilor organice sub acțiunea bacteriilor sau a actinomicetelor; are o structură mică bine dezvoltată și stabilă hidric; condiționează o trecere treptată spre orizontul inferior.
- Humusul de tip moder este un tip de humus în care materia organică este încorporată incomplet în solul mineral; caracter pus în evidență de limita neclară dintre mulciul organic și orizontul A și de prezența unei structuri cu identificarea unor elemente organice și minerale evidente, o amestecare incompletă a părții organice cu cea minerală, o structurare mai slabă, cu agregate care se întăresc accentuat la uscare.
- Humusul de tip mor sau humusul brut este un tip de humus caracterizat printr-o substanță organică puțin descompusă și slab amestecată cu partea minerală. Trecerea dintre stratul de mulci organic și orizontul A poartă caracter abrupt.

Humusul de tip mull indică, la condiții favorabile de desfășurare a procesului de humificare cu formarea humusului stabil și humusului nutritiv, fracțiunea labilă, provenită din procesul de humificare bogată în azot și alte elemente de cenușă, careia îi revine rolul decisiv în asigurarea funcției bioproductive.



Fig. 2.15. *Analiza unui profil de sol*

Humusul de tip moder indică la condiții mai puțin favorabile de descompunere și transformare a resturilor organice care determină activitatea biologică mai defectuoasă în perioada aprilie-mai – prima decadă a lunii iunie. Printre factorii responsabili de atare situație, rolul determinant îl poate avea temperatura solului mai redusă, intervenția în soluri cu întârziere a temperaturilor optime care favorizează descompunerea și transformarea resturilor organice. Totodată, întârzierea proceselor de descompunere-transformare a resturilor vegetale poate fi cauzată de activitatea de nitrificare redusă, ca urmare a absenței azotului biologic.

Humusul mor indică la descompunerea lentă a resturilor organice, ca urmare a regimului

hidrotermic nefavorabil pentru descompunerea-transformarea și humificarea resturilor organice. Mai frecvent atare condiții se pot crea în cazul solurilor cu alcătuire granulometrică fină care mai greu se încălzesc.

Evaluarea tipurilor de humus permite de a trage concluzii referitoare la corespunderea sistemului de agricultură practicat condițiilor de sol. În caz de necorespondere, sistemul de lucrare urmează a fi înlocuit cu altul, care corespunde respectivelor condiții.

Modul de evaluare a tipului de materie organică

1. Se deschide un profil (un semiprofil) de sol și se separă orizonturile genetice.
2. Cu un cuțit se înlătură toate resturile organice de pe suprafața solului.
3. Din fiecare orizont se extrage câte un eșantion nederanjat, în cadrul căruia se evaluează starea resturilor organice prezente în sol.

În cazul humusului de tip mull, resturile organice sunt relativ uniform și bine mărunțite, acestea fiind la aceeași fază de descompunere-transformare. Prin urmare, ele dispun de aceeași culoare. În acest caz se poate concluda că procesul de solificare poartă caracter mai apropiat celui din cadrul ecosistemului natural.

Prin urmare, sistemul de agricultură practicat este compatibil cu mecanismele de funcționare a ecosistemului sol.

În cadrul unui atare tip de humificare, în sol practic nu se acumulează de la an la an resturi organice care să nu fie afectate de procesul de humificare.

Humusul de tip moder se distinge printr-un grad mai mic de mărunțire a resturilor organice. În același timp, acestea în măsură mai mică sunt afectate de procesul de humificare. Prin urmare resturile organice mai păstrează, parțial, structura țesuturilor. Culoarea resturilor organice este palcenușie cu începuturi de transformare-humificare. De la an la an se constată acumularea remanentă în sol a resturilor organice la faza întârziată de descompunere. Aceasta indică la necesitatea unor intervenții periodice o dată în 5-6 ani cu afânare, fără întoarcerea brazdei pentru a crea condiții mai favorabile pentru intensificarea proceselor de descompunere a resturilor organice.

Humusul de tip mor se distinge prin mărunțire parțială a resturilor organice și descompunere-transformare slabă. Mai frecvent prezența acestuia se constată în primii 5-8 cm de la suprafață. Fragmentele de resturi organice păstrează bine structura țesuturilor, iar o bună parte din ele nici nu și-au schimbat culoarea, lucru care indică la conservarea lor. Aceasta indică la necesitatea unei încorporări periodice a resturilor organice cu discurile la adâncimea 10-14 cm.

2.6. Determinarea practică a conținutului de materie organică nespecifică în sol

Prezența substanțelor organice nespecifice în sol sau **determinarea biomasei ierboase în sol** este un indicator al procesului de restabilire a sistemului de substanțe organice în sol. Anume aceste substanțe în procesul descompunerii furnizează substanțe organice specifice stabile (substanțe humice) și mobile care reprezintă principala sursă de nutriție minerală în sol.

Modul de lucru

După deschiderea profilului de sol și separarea orizonturilor genetice de sol, la partea superioară, lângă peretele profilului, se trasează



Fig. 2.16. Set de site pentru determinarea biomasei ierboase în sol

un pătrat cu laturile de 25x25 cm, care continuă în jos, pe peretele profilului prin două linii verticale la distanța de 25 cm.

Începând de sus, în dreptul fiecărui orizont genetic se sapă masa solului sub formă de paralelepihed, care are baza de 25x25 cm ($1/16 \text{ m}^2$) și înălțimea egală cu grosimea orizontului. Masa de sol recoltat din fiecare orizont se pune în pungi separate, care se numerotează ținându-se cont de orizont.

Pentru separarea masei biomasei nespecifice prezentă în sol, conținutul fiecărei pungi se pune într-o găleată, care se umple apoi cu apă. Masa de sol umectat se agită cu un băț de lemn curățat de coajă. Biomasa prezentă în sol se ridică spre suprafața apei și după limpezire se trece pe o sită cu diametrul de 1,0 mm (se poate utiliza sita folosită la separarea agregatelor structurale), apoi se colectează într-un vas separat. Resturile organice rămase pe sită, precum și celelalte resturi vegetale se transferă într-un alt vas pentru a se spăla de particulele de sol care au mai rămas.

În primul vas cu sol se toarnă din nou apă și se agită bine amestecul pentru a se selecta resturile organice rămase. După limpezire, apa cu resturile organice care plutesc se trece prin sită. Operația se repetă până la colectarea totală a biomasei (de 5-7 ori).

Resturile organice obținute în urma spălărilor succesive se strâng cu mâna și se trec într-un cilindru cu un anumit volum (V_1) de apă. Se măsoară volumul obținut (V_2), după transferarea în cilindru a biomasei. Diferența dintre volumele succesive de apă va fi egală cu volumul resturilor organice (V) în cm^3 :

$$V = V_2 - V_1$$

După determinarea volumului resturilor organice, acestea se trec pe o sită cu diametrul de 1 mm și se pun la uscat. Se cântăresc apoi cu ajutorul unei balanțe tehnice. Înmulțind greutatea obținută cu 16, obținem masa în g/cm^3 a biomasei în orizontul respectiv pe aria de 1 m^2 . Înmulțind această masă cu 10, obținem masa în chintale la ha.

Atare calcule se fac pentru toate orizonturile, iar mai apoi, sumând valorile, obținem masa totală de biomasă în profilul solului.

Notă:

- Spălarea rădăcinilor se efectuează folosind o cantitate mare de apă;
- Uscarea la aer se face timp de 72 de ore.

2.7. Evaluarea gradului de saturare a solului cu râme

Numărul râmelor în sol este un indicator integrator a mai multor însușiri și stări ale solului:

1. Conținut de materie organică poroasă în sol. Cu cât conținutul de materie organică este mai mare, cu atât numărul râmelor din sol este mai mare.
2. Conținut de apă în sol. Cele mai favorabile condiții pentru activitatea râmelor se creează în soluri în intervalul de umiditate 50-60% - 75-80% CC (CC – capacitate de câmp). Nivelul inferior corespunde umidității de maturizare fizică a solului; (50-60%) din porii capilari sunt ocupați de apă. Nivelul superior corespunde umidității de întrerupere a continuității capilare (URC) apă critică, cca 75-80 % din porii capilari sunt ocupați de apă.



Fig. 2.17. Evaluarea gradului de saturare a solului cu râme

3. Gradul de tasare a solului. Numărul maximal de râme corespunde valorilor cuprinse în intervalul optimal (1,1-1,3 g/cm³). La valori sub 1,1 și supra 1,3 g/cm³, numărul de râme semnificativ se reduce.
4. Alcătuirea granulometrică a solului. Maximal este numărul râmelor în solurile cu alcătuire granulometrică mijlocie (lutoasă) și mijlocie fină (luto-argiloasă și argiloasă). În solurile cu componența granulometrică mai grosieră (nisipo-lutoasă, luto-nisipoasă, nisipoasă) și cele cu componență granulometrică fină (argiloasă și fin argiloasă), numărul de râme este scăzut.

Metoda de lucru: Se decopertează stratul 0-5 cm pe o parcelă de teren 0,5x0,5 m și se numără galeriile de râme per 1 m².

Criterii de evaluare

1. Sol bogat în râme – peste 400 galerii de râme per 1 m².
2. Sol cu număr moderat de râme – 400-250 galerii de râme per 1 m².
3. Sol cu număr mic de râme – 250-100 galerii de râme per 1 m².
4. Sol cu număr foarte mic de râme <100 galerii de râme per 1 m².

Metoda poate fi utilizată pentru determinarea și evaluarea gradului de saturare cu râme a diferitor orizonturi genetice.

Studiul în dinamică a acestui parametru permite stabilirea sensului și intensității proceselor de restabilire a rezervelor de materie organică proaspătă în sol și a regimului de umiditate a solului.

2.8. Metoda practică de evaluare a activității biologice prin forța vitală a solului

Acest indice caracterizează forța vitală a solului, în special prezența în sol a humusului, microorganismelor, substanțelor organice și minerale pentru creșterea și dezvoltarea plantelor.

Metoda de lucru: Se taie câteva foițe de hârtie de filtru 10x15 cm (de ordinul sugativei) și se îngoapă în diferite locuri în cadrul terenului la adâncimea 5-15 cm. Peste 30 de zile, foițele de hârtie de filtru se dezgroapă și se examinează:

Criterii de evaluare

1. Dacă foița de hârtie de filtru este uniform și avansat afectată de procesul de putrefacție, activitatea biologică a solului este înaltă.
2. Dacă foița de hârtie de filtru este neuniform afectată de putrefacție (se constată impregnări care pot fi numărate); activitatea biologică a solului este moderată.
3. Dacă foița de hârtie este afectată doar parțial de procesul de putrefacție, activitatea biologică este slabă.

Metoda specificată poate fi utilizată în scopul evaluării activității biologice a solului pe profilul acestuia.

Pentru analiza comparativă, „măsurările” se fac în același timp în diverse orizonturi genetice ale profilului.

2.9. Evaluarea activității biologice a solurilor în baza studiului abundenței corpurilor pedobiogene

Corpurile pedobiogene sunt formate în urma acțiunii faunei și a vegetației în sol. În funcție de factorii generatori de corpuri pedobiogene (neoformațiuni biogene), acestea se clasifică în:

- Coprolite – pământ trecut prin tubul digestiv și depus pe traiectele de deplasare ale acestora. Au aspect filiform și stabilitate mecanică și hidrică sporită, condiționată de un adeziv secretat de organismul lumbricidelor (glicocalix), care fixează particulele și le unește în agregate de

forme specifice. Acestea mai frecvent apar în formă de aglomerații de grăuncioare rotunjite cu luciu pronunțat și cu diametrul 3-4 mm.

- Cervotocinele sunt canale făcute de râme sau alte viețuitoare și umplute sau nu cu material pământos. Frecvent se asociază cu coprolitele.
- Culcușurile de larve sunt locașuri individuale cu depuneri dezordonate și la adâncimi diferite, ocupate sau nu de material pământos.
- Cornevinele sunt canale rămase în urma descompunerii rădăcinilor plantelor lemnoase, îndeosebi. De regulă, sunt umplute cu material pământos humifer.
- Dendritele sunt urme de rădăcini imprimate pe fețele agregatelor structurale.

Metoda de lucru: Se deschide un profil de sol cu adâncimea până la roca mamă inclusiv.

Peretele din față se împrespătează, se divizează în orizonturi (straturi), în acestea vizual fiind apreciat abundența corpurilor de origine biogenă (în caz de necesitate poate fi folosită o lupă).

Rezultatele observațiilor se notează în registru conform formei prezentate mai jos.

În cadrul aprecierii pe măsură ce se stabilește prezența unui sau altui corp în respectiva coloniță se notează cu semnul +.

Evoluția, în timp, a activității biologice a solului va conduce la sporirea abundenței corpurilor biogene, încât metoda se recomandă pentru analize comparative și monitorizare.

Tabelul 2.5

Aprecierea abundenței corpurilor de origine biogenă în sol

Orizontul Adâncimea, cm	Corpuri biogene					
	Coprolite	Crotovine	Cervotocine	Culcușuri	Cornevine	Dendrite
Am						
AmB						
B1						
B2						
Bca						
BC						
C						

2.10. Metoda bioindicațională pentru evaluarea calității solului



Fig. 2.18. Evaluarea calității solului prin metoda bioindicațională

Plantele prezente în covorul vegetal dau indicații simultane, în primul rând asupra troficității, reacției și regimului de umiditate a solului, fiecare specie putând vegeta normal într-un anumit interval de valori, în raport cu exigențele lor ecologice față de aceste elemente. Stabilirea acestor intervale și regimuri pentru fiecare specie, prin cercetarea florei păturii ierboase în diferite situații și prin analiza soluțiilor respective, a permis gruparea speciilor într-o serie de categorii, fiecare din acestea cuprinzând speciile

cu exigențe identice sau asemănătoare față de una din caracteristicile edafice menționate (troficitate, reacție, umiditate) (tab. 2.6).

Tabelul 2.6**Plante indicatoare la starea de fertilitate a solurilor**

Caracteristici	Specii indicatoare
Grad avansat de compactitate	Cicoare, volbure
Insuficiență de azot și surplus de potasiu	Dezvoltarea intensă a trifoiului
Conținut de azot în exces	Loboda
Surplus de fosfor	Muștarul
Reacție acidă (pH < 7,0)	Păpădia
Sol epuizat	Salvia, pelinul, morcovul sălbatic
Conținut înalt de azot	Urzica
Conținuturi înalte de elemente de nutriție	Turtița, pălămida, pătlagina, păpădie medicinală
Soluri cu exces temporar de apă	Podbalul, stegea

2.11. Evaluarea indicilor de așezare a solului

Așezarea solului este o însușire care indică starea de așezare a solurilor, aceasta putând fi de la laxă în solurile afânate până la rigidă și foarte rigidă în solurile consolidate slite.

În acest sens, așezarea solului este determinată, în primul rând, de alcătuirea granulometrică (în special de raportul dintre particulele de nisip, praf și argilă în sol), dar și de multiplele procese de natură fizică, biologică și fizico-mecanice care decurg în sol în special la umezire-uscare, îngheț-dezghet, încălzire-răcire. În acest context, pe prim plan vin procesele de afânare biologică a solurilor și procesele de structurare. Acțiunea acestora se intercalează cu procesele de autoafânare a solurilor la umezire. Sporirea conținutului de materie organică și de umiditate în sol contribuie nu numai autoafânării și menținerii în soluri a unei așezări favorabile, corespunzătoare alcătuirii granulometrice și condițiilor de landshaft.

Prin această prismă de idei, studiul indicilor de așezare în dinamică oferă elemente de apreciere a sensului și intensității proceselor de restabilire – remediere a solurilor în condiții de sisteme conservative de lucrare a solurilor, în special a cernoziomurilor.

În cele ce urmează, prezentăm metodele de evaluare a indicilor de așezare a solului.

Tabelul 2.7**Clasele de compactitate a solurilor cu alcătuire granulometrică, mijlocie și mijlocie fină**

Grad de compactitate	Criterii	Valori ale densității aparente, g/cm ³		
		Soluri		
		Lutoase	Luto-argiloase	Argiloase
Foarte afânat	Nu opune nicio rezistență la pătrunderea cuțitului	<1,13	<1,05	<0,94
Afânat	Cuțitul pătrunde cu ușurință în sol, fără efort	1,13-1,20	1,05-1,18	0,94-1,07
Slab compact	Cuțitul pătrunde greu în sol, necesitând un efort mic	1,26-1,39	1,19-1,31	1,08-1,20
Moderat compact	Cuțitul pătrunde în sol doar printr-o împingere puternică	1,40-1,53	1,32-1,45	1,21-1,34
Puternic compact	Cuțitul pătrunde în sol doar cca 1-3 cm printr-o împingere puternică	1,54-1,66	1,46-1,58	1,35-1,47
Foarte compact	Cuțitul nu pătrunde în sol; săparea solului se poate face cu târnăcopul	>1,66	>1,58	>1,47

Pentru aprecierea compactității se deschide în profil. Peretele din față ale acestuia se înprospătează și se separă orizonturile genetice. Compactitatea se apreciază prin implantarea perpendicular în sol a unui cuțit cu lungimea lamei 8-10 și lățimea 2,5-3,0 cm.



Fig. 2.19. Mostre pentru evaluarea compactității solurilor

Rezultatele se înregistrează în registrul perfectat special în aceste scopuri:

Tabelul 2.8

**Registrul
monitorizării compactității solului în condiții de sistem
..... de lucrare a solului**

Orizont, Adâncime, cm	Anul							
	Începutul vegetației	Sfârșitul vegetației	Începutul vegetației	Sfârșitul vegetației	Începutul vegetației	Sfârșitul vegetației	Începutul vegetației	Sfârșitul vegetației

Evaluarea compactității presupune cunoașterea obligatorie a umidității solului. Pentru evaluarea acestuia se aplică următoarea gradație (tab. 2.9)

Tabelul 2.9

**Clase de umiditate a solurilor cu alcătuire granulometrică mijlocie fină
(Chiriță, 1974) cu modificări Gh. Jigău (1990)**

Starea de umiditate a solului	Descriere	Echivalare cu	
		Forță de sucțiune (pF)	Stare hidrofizică
1	2	3	4
Uscat	Eliberează praf. Luat în mână vara, încălzește mâna. Prin umezire se închide la culoare. Masa astructurată consolidată.	Peste 4,2	Coefficient de higroscopicitate (CH)
Reavăn	Luat în mână, lasă impresia că răcorește palma la strângere în mână. Masă consolidată, se constată structura.	3,6-4,2	Coefficient de ofilire (CO)
Jilav	Umezește hârtia și murdărește palma la strângere de mână. Ușor se modelează (ușor plastic). La uscare se deschide la culoare. Masă moderat structurată.	3,1-3,5	Interval critic CO-URC (URC - umiditate de întrerupere a continuității capilare)

1	2	3	4
Umed	Umezește hârtia și degetele fără presare. Plastic și aderent. Murdărește puternic palma. Masa bine structurată.	2,6-3,0	Umiditate optimală URC-CC (CC - capacitate de câmp pentru apă)
Ud	Pelicule de apă vizibile. Strâns în mână printre degete, separă apa. Pe palmă apare apă. Masă slab structurată, puțin aderentă.	2,0-2,5	Apă drenată CC-CT (CT - capacitate totală pentru apă)
Saturat	Separă apa fără presare, uneori apa bălățește. Masă astructurată, neaderentă.	sub 2,0	Apă ușor drenată W>CT. Toți porii sunt ocupați de apă.
Aero-uscat	Suprafața solului emană căldură.	peste 4,7	Apă higroscopică

Tabelul 2.10

Corelații între starea de umiditate și cea de compactitate pentru solurile cu alcătuire granulometrică mijlocie și mijlocie fină

Stare de compactitate	Stare de umiditate
Foarte afânat	Umed
Afânat	Jilav
Slab compact	Ud
Moderat compact	Reavăn
Puternic compact	Uscat
Foarte compact	Aero-uscat

Tabelul 2.11

**Gradul de accesibilitate a apei în diverse regimuri de umiditate a solului și valori ale compactității (Chiriță, 1974) modificat Gh. Jigău (1990, 1992)
(Pentru soluri cu alcătuire granulometrică mijlocie și mijlocie fină)**

Simbol	Forța de sucțiune	Compactitate g/cm ³			Valori ale umidității, %	Gradul de accesibilitate a apei
		Soluri				
		Lutoase	Luto-argiloase	Argilo-lutoase		
AI	Peste 4,7	>1,66	>1,58	>1,47	sub 1	Umiditate absolut inacesibilă
I	Peste 4,2	1,54-1,66	1,46-1,58	1,35-1,47	1-20	Umiditate inacesibilă
A1	3,6-4,2	1,40-1,53	1,32-1,45	1,21-1,34	10-20	Umiditate foarte greu accesibilă
A2	3,1-3,5	1,26-1,39	1,19-1,31	1,08-1,20	21-50	Umiditate moderat-greu accesibilă
A3	2,6-3,0	1,13-1,20	1,05-1,18	0,94-1,07	51-90	Umiditate ușor accesibilă
A3+	2,0-2,5	<1,13	<1,05	<0,94	91-100	Umiditate foarte ușor accesibilă
E	<2,0	Valori variate în funcție de alcătuirea granulometrică și mineralogică			peste 100	Umiditate în exces

Astfel, prin studiul compactității corelat cu studiul umidității, poate fi obținută o informație foarte amplă referitoare la starea hidrofizică a solului.

2.12. Evaluarea consistenței solului

La diferite stări de umiditate a solului, acesta trece printr-o serie de stări critice în cadrul cărora modul și tăria de legătură între particulele solide diferă și, în consecință, diferă de asemenea com-

portarea, în ansamblu a solului (Voronin, 1994; Jigău, 2004). Aceste stări definesc consistența solului. Aceasta este o proprietate care indică modalitatea de comportare a solului la acțiuni mecanice de deformare sau rupere. Depinde de starea de umiditate (tab. 2.12 și 2.13), de textură, de structură, de conținutul de materie organică și de gradul de humificare a acesteia, de microfauna din sol și de modalitatea în care au fost efectuate anterior lucrările agricole.

Parcurgând gama de umidități posibile, de la cele mai mici spre cele mai mari, se pot separa mai multe forme de consistență (tab. 2.12 și 2.13).

Tabelul 2.12**Clase de consistență a solului în stare uscată (Ianoș, Zisu, 2008)**

Denumire	Criterii
Necoeziv	Material mobil
Slab coeziv	Se sfarmă cu ușurință în praf sau grăunți de nisip
Moderat coeziv	Se rupe ușor între degete
Dur	Materialul poate fi rupt în mână fără dificultate, greu între degete
Foarte dur	Poate fi rupt cu mâna cu dificultate
Extrem de dur	Nu poate fi rupt în mână

Tabelul 2.13**Clase de consistență a solului în stare umedă (Ianoș, Zisu, 2008)**

Denumire	Criterii
Necoeziv	Material mobil
Slab coeziv	Se sfarmă ușor la presare slabă
Moderat coeziv	Se sfarmă la presiune ușoară – moderată între degete
Dur	Se sfarmă la presiune moderată; opune o rezistență sesizabilă
Foarte dur	Se sfarmă la o presiune puternică; greu între degete
Extrem de dur	Se sfarmă la presiune foarte puternică; nu se sfarmă între degete

Influența principală asupra consistenței solurilor are alcătuirea granulometrică. Totodată, în cadrul aceleiași alcătuiți granulometrice consistența este influențată de conținutul de materie organică și componența cationilor reținuți. Pe măsura sporirii conținutului de humus în sol și a compușilor acestuia cu calciu, sporește gradul de structurare a solului, se reduce rezistența opusă dezvoltării și răspândirii rădăcinilor și rezistența la arat. Astfel, evaluarea consistenței permite de a trage concluzii referitoare la regimul substanțelor humice în condiții de sisteme agricole conservative.

2.13. Evaluarea cimentării solului

Cimentarea este un proces de legare a particulelor minerale de sol prin intermediul unor lianți minerali (argilă silicatică, cuarț, oxizi de fier și aluminiu), ca urmare a căreia materialul de sol capătă o consistență dură în orice stare de umiditate. Acest proces se realizează în solurile cu conținut redus de materie organică.

Izolată, atare situații de cimentare au fost constatate în cazul unor combinații procentuale a diferitor fracțiuni granulometrice. Procentul mare de nisip grosier și de argilă fină în defavoarea fracțiunilor prăfoase și în fin prăfoase poate conduce la apariția unor soluri accentuant cimentate, care prezintă restricții pentru majoritatea culturilor, îndeosebi pentru pomii fructiferi.

Cimentarea sporită a solurilor conduce la dereglarea procesului de percolare a apei la restricții privind buna înrădăcinare și la o optimă asigurare cu nutrienți a plantelor în cazul cimentării cu oxizi de fier și/sau aluminiu – caracter fragipanic. În aceste condiții, pomii suferă puternic de

cloroză. În aceste condiții, pomii suferă puternic de cloroză. În plus, solurile sunt puternic dispuse obosirii.

Cimentarea prin aplicarea criteriilor sunt prezentate în tabelul 2.14.

Tabelul 2.14

Clase de cimentare a solului

Grad de cimentare	Criterii
Necimentat	Masa solului nu este cimentată sau dură.
Slab cimentat	Masa de sol este dură, dar poate fi sfărâmată cu mâna
Puternic cimentat	Masa de sol este dură, dar se poate sfărâma ușor cu ciocanul
Foarte puternic cimentat (indurat)	Masa de sol este foarte cimentată și nu își schimbă gradul de cimentare la umezire prelungită, se sparge numai la lovire puternică cu ciocanul (la lovire cu ciocanul sună).

Efectele procesului de cimentare pot fi diminuate prin sporirea conținutului de materie organică în sol. Astfel, în condiții de practicare a sistemului de agricultură conservativă, pe măsură ce se va acumula materia organică, se va constata slăbirea efectului de cimentare.

2.14. Evaluarea porozității solurilor

Porozitatea reprezintă totalitatea golurilor din sol. Ultimele, la rândul lor, sunt determinate de modul de împachetare a componentelor solului. Prin această prismă de idei, rolul determinant în constituirea porozității solurilor revine alcătuirii granulometrice. În acest sens, porozitatea este moștenită de la roca mamă (porozitate texturală). Procesele de pedogeneză influențează porozitatea prin modelele de împachetare a componentelor minerale, acestea materializându-se în tipuri și specii de structură. În acest context, rolul determinant îl au conținutul de materie organică în sol și componența



Fig. 2.20. Prelevarea probelor pentru evaluarea porozității solului

acesteia. Pe măsură ce sporește conținutul de materie organică în sol sporește gradul de structurare a solurilor, în special conținutul agregatelor agronomice valoroase (grăunțoase și bulgăroase), încât în orizonturile humifere ale cernoziomurilor porozitatea alcătuiește până la 60-70%.

Activitatea agricolă afectează, în primul rând, structura solului și modul de împachetare a componentelor solide. Prin urmare, în stratul arabil pe fond de valori relativ bune ale porozității totale se reduce volumul porilor utili în care se conțin principalele rezerve de apă utilă. Tot în acești pori se conține biota solului. Prin urmare, în acești pori decurg principalele procese de funcționare a solului. În același timp, în acestea se dezvoltă rădăcinile plantelor aici decurgând procesele de schimb de substanțe întru plantă și sol. Reducerea volumului porilor utili este însoțită de înrăutățirea relațiilor sol-plantă. Totodată, se dereglează mai multe mecanisme de funcționare a solului în cadrul agroecosistemelor materializate în reducerea bioproductivității agroecosistemelor și desertificarea landșaftului.

Sistemele agricole conservative contribuie ameliorării stării structural-agregative, dar și autofânării masei solului. În aceste condiții sporește numărul/frecvența porilor în sol, dar și dimensiunile porilor.

Atât un parametru, cât și altul pot fi evaluați în teren cu ochiul liber sau prin utilizarea unei lupe. Evaluările se realizează prin utilizarea criteriilor prezentate în tabelul 2.15 (Ianoș, Zisu, 2008).

Tabelul 2.15**Dimensiunea și frecvența macroporilor**

Denumire	Criterii (mm)	Denumire	Criterii (pori/dm ²)
Mici	<50	Rari	<50
Mijlocii	2-5	Frecvenți	51-200
Mari	>5	Foarte frecvenți	>200

Activități de evaluare: Cu cuțitul din peretele înprospătat al profilului de sol se extrage un eșantion de sol în stare neteranjată, în cadrul căruia se estimează numărul de pori per dm², corespunzător dimensiunilor prezentate în tabelul următor.

Tabelul 2.16**Estimările se notează în registru cu forma prezentată mai jos**

Orizontul, Adâncimea, cm	Termene de desfășurare a evaluărilor	Cultura cultivată	Numărul porilor per dm ²		
			<2 mm	2-5 mm	>5 mm

De rând cu porii, se evaluează și fisurile acestea reprezentând spații continue, aproximativ liniare, între agregatele structurale. În aceste scopuri sunt utilizate criteriile prezentate în tabelul următor.

Tabelul 2.17**Dimensiunea și frecvența fisurilor sau a crăpăturilor în soluri**

Mărime		Frecvență	
Denumire	Lungime, cm	Denumire	Distanța dintre crăpături, cm
Nu este cazul	-	Absente	-
Foarte fine	<1	Foarte rare	>50
Fine	1-2	Rare	31-50
Mijlocii	3-10	Frecvente	10-30
Mari	>10	Foarte frecvente	<10

Rezultatele evaluărilor se trec într-un registru, forma căruia se prezintă mai jos (tabelul 2.18).

Tabelul 2.18

Orizontul, Adâncimea, cm	Termene de desfășurare a evaluărilor	Cultura cultivată	Frecvența fisurilor cu lungimea, cm			
			<1	1-2	3-10	>10

Sporirea conținutului de humus și ameliorarea stării structural-agregative vor conduce la reducerea frecvenței și a lungimii fisurilor.

2.15. Metoda de determinare a gradului și tipului de structurare a solului

Structura (alcătuirea agregatică) reprezintă totalitatea fragmentelor cu anumită formă și mărime, în care se desface solul în procesul lucrării.

Capacitatea de a se structura este principala trăsătură prin care solul se deosebește de roca din care s-a format. Aceasta implică concluzia că structura este produs al proceselor de formare a solului.

La structurarea solului contribuie mai multe procese.

Procese biogene. Realizarea acestor procese este determinată de multipli agenți biologici, participanți la pedogeneză. Dintre aceștia rolul determinant îl au plantele superioare, în primul rând cele ierboase. Acestea formează sistemul radicular fasciculat care se dezvoltă în porii și microfisurile solului. Dezvoltarea rădăcinilor pornește de la perișorii absorbantți. În procesul acesteia, rădăcinile dezvoltă forță de până care conduce la desfacerea masei de sol în fragmente cu diverse forme și mărimi. Mai frecvent acestea sunt agregate prețioase bulgăroase și grăunțoase.

O trăsătură specifică a plantelor ierboase este dezvoltarea unui sistem radicular adânc încât acestea contribuie structurii solului nu numai în stratul de suprafață, ci în cele medii și inferioare. Se înscriu în această categorie gramineele perene și, în măsură mai mică, leguminoasele perene.

Un alt factor important este biota solului – totalitatea organismelor vii care viețuiesc în sol. Dintre acestea un rol aparte revine rămelor, lucru atestat de agricultori încă din antichitate. Râmele trec prin tubul lor digestiv în sol și îl secretă sub formă de elemente structurale stabilite și poroase. Aceste agregate se numesc coprogene. Conform unor calcule, râmele prezente în stratul 0-100 cm al unui hectar pot trece prin tubul lor digestiv de la 200 până la 600 t de sol, astfel contribuind formării structurii coprogene.

Numărul rămelor în sol este indispensabil legat de prezența și cantitățile materiei organice proaspete în sol și de regimul hidrotermic al solurilor.

În acest sens, menționăm că în cernoziomurile din regiunea noastră se creează ambianța favorabilă pentru activitatea rămelor.

Conform lui I. A. Krupenikov, în orizontul humuso-acumulativ al cernoziomurilor tipice din regiunea noastră agregatelor coprogene le revin cca 20% din totalitatea agregatelor grăunțoase.

Agricultura intensivă puternic chimizată creează o ambianță în cadrul căruia populația de râme a solului scade, uneori dispare total, ceea ce are urmări negative în ceea ce privește formarea structurii. Refacerea populației de râme a solului poate fi asigurată doar prin sporirea conținutului de materie organică proaspătă, aceasta constituind hrana de bază a rămelor.

Prin urmare, practicarea sistemelor de lucrare, orientate pe acumularea în sol a materiei organice proaspete, va conduce în mod inevitabil la sporirea populațiilor de râme în sol și a conținutului de agregate coprogene.

La formarea structurii contribuie și alte grupe de viermi, diverse insecte, dar și mezofauna vertebrată (orbetele, șoarecele-de-câmp, cârțița, popândăul ș.a) care viețuiesc în sol.

Un rol important în formarea structurii revine și substanțelor (zaharuri, proteine, aminoacizi, ș.a.), provenite din activitatea vitală a biotei solului (Revut, 1972).

Un loc aparte revine algelor din sol. Acestea fie că leagă înseși particulele de sol în agregate structurale, fie că elimină geluri coloidale care îndeplinesc funcția de substanțe liante (Lupașcu, Jigău, Verlan, 1998; Jigău, 2007, 2009).

Următoarea categorie de procese de formare a structurii, realizarea cărora este indispensabil asociată cu activitatea biologică a solurilor, sunt cele legate de participarea substanțelor humice, în particular a humatului de calciu, la formarea structurii (Revut, 1972).

Cercetările mai recente (Kacinschi, 1965; Verșinin, 1958; Williams, 1947, ș.a) au arătat că rolul determinant în formarea structurii îl au substanțele humice proaspete. Totodată, s-a stabilit că acest proces este asociat cu procesele de maturizare (deshidratare, condensare, polimerizare, reducerea hidrofilității și gradului de solubilitate) a substanțelor humice (Jigău, 2014). Prin urmare, conservarea și reproducerea lărgită a alcătuirii agregatice a solurilor sunt posibile, în primul rând, prin managementul substanțelor organice în soluri. În condiții de practicare a sistemelor agricole conservative, acest obiectiv se realizează pe deplin, structura fiind unul din principalii parametri ai solului care se ameliorează progresiv.

Cea de a treia grupă de mecanisme, care contribuie la formarea structurii, este cea a legăturii particulelor componente ale elementelor structurale prin presare și alte procese mecanice. Unele dintre acestea, și anume alternanțele de îngheț și dezgheț, umezire și uscare, gonflare și contracție determină dinamica proceselor de structurare și explică modificările sezoniere ale stării structurale ale solului.

Cercetările au arătat că în condiții de sisteme agricole conservative are loc stabilizarea regimului hidrotermic al solurilor cu asigurarea stabilității stării structurale.

Diversitatea mare a proceselor de formare a structurii determină diversitatea mare a alcătuirii structurale, în funcție de dimensiunile și forma acestora. Cea mai răspândită și mai frecvent utilizată este clasificarea propusă de S. A. Zaharov (1927).

Tabelul 2.19

Clasificarea agregatelor structurale caracteristice diverselor tipuri de soluri

Tip și specie de structură	Dimensiunile agregatelor, mm	Soluri în care se constată mai frecvent
1	2	3
Tipul: Sferoidal – cuboid Specii:		
Bolovănoasă mare medie mărunță 	>200 200-100 100-50	Soluri astructurate sau slab structurate puternic, ușoare cu alcătuire granulometrică, mijlocie fină. Soluri astructurate cu alcătuire granulometrică fină și foarte fină.
Bulgăroasă mare medie mărunță prăfoasă 	30-10 10-3 3-0,5 <0,5	Orizontul humuso-acumulativ (Am, AmB) și de tranziție (B) al cernoziomurilor. Orizontul humuso-acumulativ al solurilor cenușii.
Nuciformă mare medie mărunță 	>10 10-7 7-5	Orizonturile humuso-acumulative ale solurilor cenușii. Orizonturile albice (Ae) și natrice (Bna) al solurilor solonețizate și solonețurilor.
Grăunțoasă mare (măzărata) medie (crupoasă) fină (pulverulentă) 	5-3 3-1 1-0,5	Orizontul humuso-acumulativ al cernoziomurilor și solurilor cernoziomoide.
Tipul: Prismoid Specii:		
Columnoidă mare medie mărunță 	>50 50-30 <30	Orizontul Bna al solonețurilor

1	2	3
Columnară 	>50 50-30 <30	Orizontul Bna al solonețurilor
Prismatică 	>50 50-30 <30	Orizontul iluvial (Bi) al solurilor cenușii
Tipul: Plat	Nu este caracteristic solurilor din regiune	

Tabelul 2.20

Trăsături de identificare a diverselor tipuri și specii de structură

Tip	Specie	Trăsături de identificare
Sferoidal-cuboid:	Bolovănoasă	Masa unui orizont sau a unei părți dintr-un orizont apare ca un monolit în care nu se recunosc agregate structurale, ci numai particule elementare cimentate printr-un liant.
	Bulgăroasă	Agregate structurale cu formă nedeterminată, suprafață grăunțoasă, parțial sferoidal rotunjite, poroase.
	Nuciformă	Agregate cu formă mai mult sau mai puțin determinată, muchiile și marginile sunt ascuțite, sferoidal-rotunjite.
	Grăunțoasă	Agregate cu formă sferoidal rotunjită, poroase, suprafețe relativ netede, muchii și margini slab pronunțate.
Prismoid	Columnoidă	Axul vertical al agregatelor structurale este, de obicei, mai dezvoltat decât cel orizontal, fețele agregatelor se îmbină între ele, muchiile și capetele sunt rotunjite.
	Columnară	Axul vertical este, de obicei, mai dezvoltat decât cel orizontal, fețele agregatelor structurale se îmbină între ele, muchiile sunt ascuțite, iar capetele sunt plate.
	Prismatică	Axul vertical al agregatelor structurale este, de obicei, mai dezvoltat; fețele agregatelor structurale se îmbină parțial între ele; muchiile sunt ascuțite, iar capetele sunt plate.

2.16. Evaluarea structurii în teren

Aprecierea structurii în teren este simplă și începe încă de la deschiderea profilului de sol, când pământul mobilizat cu hârlețul este depus de o parte sau de alta. Modalitatea sub care se sfârșă acest pământ poate indica forma și mărimea agregatelor. Acestea se determină prin aplicarea parametrilor expuși în tabelele 2.19 și 2.20.

Altă modalitate de determinare a formei și dimensiunilor agregatelor presupune prelevarea unui eșantion de sol pe lopata cu ulterioara lui presare cu mâna până la desfacere în agregate structurale sau mobilizarea lui prin agitarea pe lopată până la atingerea aceluiasi efect.

Este de remarcat că aprecierea structurii, prin metodele descrise, se poate realiza cu un grad de precizie sporită doar în cazul unei stări de umiditate optimă a solului.

În baza unui atare studiu, se apreciază gradul de structurare a solului (tab. 2.21).

Tabelul 2.21**Gradul de dezvoltare a agregatelor structurale**

Grad de dezvoltare	Criterii
Nestructurat	Nu se constată agregate structurale în peretele înprospătat al profilului de sol; materialul de sol este masiv.
Slab dezvoltat	La sfărâmarea mai puțin de 25 % din masa solului, este organizată în agregate structurale întregi.
Moderat dezvoltat	25-75% din masa solului este organizată în agregate structurale stabile ușor observabile, moderat stabile în solul deranjat, greu observabile în solul aflat în așezare naturală.
Bine dezvoltat	Peste 75 % din masa solului este organizată în agregate structurale stabile, vizibile în solul nederanjat și aderente unele la altele și care nu se separă ușor în solul deranjat.
Structură modificată	Agregatele structurale sunt distruse în cea mai mare parte prin lucrări agricole anuale.

Prin aprecierea sistematică a gradului de dezvoltare a structurii la începutul, pe parcursul și la sfârșitul vegetației se poate determina sensul evoluției în timp a alcătuirii agregatice a solului în cadrul unor sisteme concrete de lucrare a solului.

Cantitativ, alcătuirea agregatică a solului poate fi apreciată prin utilizarea unui set de site pe care fiecare producător agricol și le poate pregăti de sine stătător.

Prepararea unui set de site pentru determinarea alcătuirii agregatice: Se iau opt bidoane de plastic cu volumul de 5 litri de sub apă plată. Cu un cuțit bine ascuțit se taie partea de jos, lăsându-se o margine de 5-6 cm. Astfel se vor obține 8 vase din care se vor prepara site. Pentru aceasta vor fi utilizate burghiuri cu diametrul 10 mm, 7 mm, 5 mm, 3 mm, 2 mm, 1 mm, 0,5 mm și 0,25 mm. Cu acestea se va găuri fundul a câte unuia din vasele de plastic, astfel obținându-se sitele cu diametrul orificiilor 10, 7, 5, 3, 2, 1, 0,5, 0,25 mm, care sunt utilizate în fizica solului pentru determinarea alcătuirii agregatice.

Metoda de evaluare a alcătuirii agregatice

Din orizontul de sol se extrage un eșantion care, ulterior, se desface prin presare și prin agitare pe lopată. Din acestea se iau 100 g de sol, care se cântăresc la un cântar tehnic.

Proba de sol se transferă pe sita cu diametrul orificiilor 10 mm și se agită ușor până când toate fragmentele <10 mm trec prin sită. Masa de sol trecută prin sită se captează pe sita cu diametrul orificiilor 7 mm. Agregatele rămase pe sită cu diametrul orificiilor 10 mm se cântăresc. Masa în grame a acestora alcătuiește conținutul agregatelor >10 mm în procente.

Analogic se procedează cu masa de sol trecută pe sita cu diametrul orificiilor 7 mm, solul trecut prin sită fiind captat pe sită cu diametrul orificiilor 5 mm, mai apoi 3, 2, 1, 0,5 și 0,25 mm. Masa de sol trecută prin sita de 0,25 mm nu se cântărește. Conținutul acesteia se determină prin diferența dintre masa totală 100 g și suma fracțiunilor >10, 10-7, 7-5, 5-3, 3-2, 2-1, 1-0,5, 0,5-0,25 mm în procente.

Astfel se obține informația despre conținutul în procente a agregatelor >10, 10-7, 7-5, 5-3, 3-2, 2-1, 1-0,5, 0,5-0,25 și <0,25 mm.

Prin analiza comparativă a rezultatelor obținute, se pot trage concluzii despre sensul evoluției procesului de structurare în condiții de diverse sisteme de lucrare a solului.

În cazul când agentul economic nu dispune de cântar tehnic, se poate utiliza un cilindru cu volumul 500-1000 ml cu gura largă. În acest caz se măsoară volumul agregatelor în cm³. Pentru aceasta fiecare fracțiune de agregate, trecută prin sită, se transferă pe rând în cilindru și se înregistrează volumul care revine fiecăreia din acestea. Volumul ultimei fracțiuni se determină de asemenea prin diferență.

Datele evaluărilor se înregistrează într-un registru cu forma de mai jos:

Tabelul 2.22

Registrul de înregistrare a rezultatelor evaluării agregatice

Perioada de recoltare a probelor	Orizontul, adâncimea, cm,	Conținutul agregatelor %, diametrul agregatelor									
		>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25	10-0,25

2.17. Metoda de determinare a perioadei de intervenție a stării de maturizare fizică

Acest indice se utilizează pentru determinarea celei mai indicate perioade de desfășurare a lucrărilor solului, semănatului, sădirii răsădei etc.

De la adâncimea 10-15 cm se ia o mână de sol, se strânge în mână și i se dă drumul de la o înălțime de 1,2-1,5 m. Dacă bulgărele se desface, solul a atins faza de maturizare fizică și este timpul de efectuare a lucrărilor acestuia.

Umiditatea de maturizare fizică este în funcție de structura solului, de aceea poate fi utilizat în scopul monitorizării și aprecierii structurii în dinamică multianuală, în diverse condiții de lucrare a solului.

În același timp, metoda poate fi utilizată pentru evaluarea regimului hidrotermic al solului. Cu cât umiditatea solului este mai mare, cu atât maturizarea intervine mai devreme.

2.18. Metoda de evaluare a capacității solului pentru apă

Acest indice caracterizează capacitatea solului de a înmagazina și a reține apa în corpul său. Pentru determinarea acesteia se ia o mână de sol de la adâncimea stratului evaluat. Masa de sol recoltată se strânge în mână.

Criterii de apreciere

1. Solul nu se strânge în bulgăre – capacitate pentru apă sub 25 %;
2. Solul se strânge în bulgăre, iar acesta se desface – capacitate pentru apă 30-50 % (fig. 2.21.a);
3. Solul se strânge în bulgăre, iar acesta nu se desface – capacitate pentru apă 50-75 % (fig. 2.21.b);
4. Solul se strânge în bulgăre care, căzând de la înălțimea brâului, nu se desface – capacitatea pentru apă > 75 % (fig. 2.21.c).

Metoda poate fi utilizată pentru aprecierea capacității pentru apă în dinamică multianuală.

Cercetările în cadrul diverselor sisteme conservative de lucrare a solului arată ameliorarea structurii și spațiului poros în cadrul acestora, dar și afânarea stratului agrogen, conduc la sporirea permeabilității pentru apă. Prin urmare, capacitatea pentru apă apare ca un indice integrator al ameliorării fizice a solului.

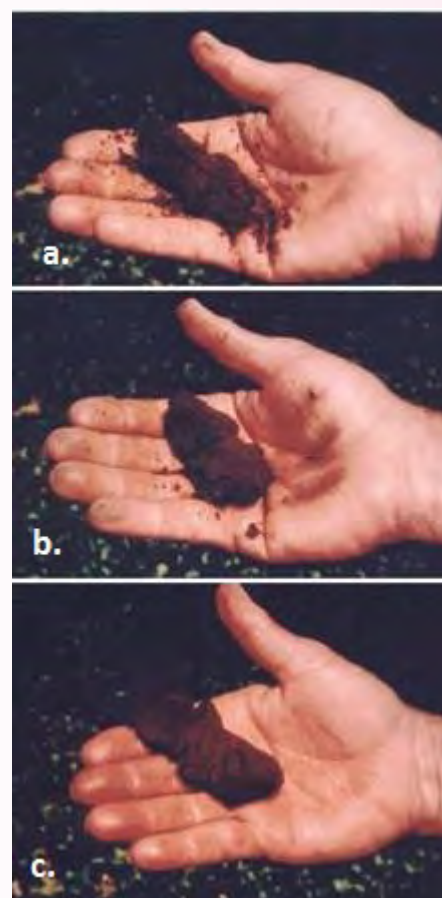


Fig. 2.21. Evaluarea capacității solului pentru apă

III. PRACTICI DE BAZĂ, INSTRUMENTE ȘI ECHIPAMENTE ALE GESTIONĂRII DURABILE A TERENURILOR

(Gheorghe Cainarean – Agenția Națională de Dezvoltare Rurală)

Pentru realizarea obiectivelor agriculturii durabile este necesar să se asigure gestionarea corespunzătoare a tuturor resurselor necesare în agricultură, cum ar fi solurile, apa, resursele genetice, controlul dăunătorilor și al bolilor, ceea ce va promova creșterea productivității, protecția mediului, adaptarea și atenuarea schimbărilor climatice. Performanța acestor practici variază de la un loc la altul și, uneori, de la o cultură la alta. Amenințarea majoră pentru productivitatea și durabilitatea agriculturii este degradarea terenurilor și solului, cum ar fi: distrugerea structurii solului, compactarea, scăderea productivității, dezechilibrele nutritive, reducerea activității microbiene și prevalența de dăunători, boli și buruieni. Prin urmare, un pas crucial spre agricultura durabilă este gestionarea durabilă a terenurilor, inclusiv a terenurilor agricole durabile pentru a crește productivitatea, a reduce degradarea și a crește rezistența agriculturii la schimbările climatice. În continuare sunt descrise succint cele mai prietenoase practici și tehnologii în vederea gestionării durabile a solurilor.

3.1. Sisteme de agricultură – modele potențiale ale aplicării gestionării durabile a terenurilor

Prin *sisteme de agricultură* se subînțelege un complex de măsuri de lucrare a solului și întreținere a culturilor agricole, orientate spre obținerea producțiilor stabile și sporirea fertilității solului. Sistemele de agricultură sunt denumite după modul de practicare a producției agricole caracterizate, prin caracterul intensiv sau extensiv al agriculturii, prin modul de folosință a terenurilor și de îmbinare a ramurilor de producție, prin metodele aplicate pentru menținerea și sporirea fertilității solului, prin modul de folosire a forței de muncă și prin relațiile de producție.

Istoria cunoaște mai multe sisteme de agricultură (unele au fost practicate concomitent). Dintre cele care au dominat în anumite epoci și zone mai importante amintim următoarele: sistemul de agricultură cu țelină, cu pîrloagă, cu ogor, cu plante prășitoare, convenționale (acesta fiind dominant în sec. al XX-lea), iar în ultimul deceniu sistemul agriculturii durabile. Primele trei sisteme de agricultură s-au practicat până la dezvoltarea intensivă a agriculturii.

În prezent, în contextul dezvoltării intensive a agriculturii, se deosebesc următoarele sisteme agricole:



**Fig. 3.1. Aratul – element al
agriculturii convenționale**

Agricultura convențională – intensiv mecanizată, cu produse competitive, dar care se bazează în mod deosebit pe concentrarea și specializarea producției. Diferitele componente ale sistemului tehnologic sunt intens aplicate. În mod regulat afânarea solului este efectuată doar prin arătură cu întoarcerea brazdei, fiind urmată de numeroase lucrări secundare de pregătire a patului germinativ și întreținere în perioada de vegetație. Se practică fertilizarea minerală cu doze mari și foarte mari, monocultura sau cel mult rotații scurte de doi, trei ani, tratamente chimice intensive pentru combaterea buruienilor, bolilor și dăunătorilor.

Agricultura extensivă – cu inputuri reduse: de subzistență, cu o producție slab competitivă. Poate afecta într-o anumită măsură mediul înconjurător, inclusiv calitatea biomasei, mai ales prin dezechilibre de nutriție. Îngrășămintele minerale și alte substanțe agrochimice (erbicide, insecto-fungicide, amendamente minerale) nu sunt practic utilizate, sau aplicate doar în cantități foarte mici (cu excepția sectorului legumicol). Hibrizii și soiurile performante nu sunt răspândiți pe scară largă. Acest sistem este practicat de către producătorii individuali.



Fig. 3.2. Agricultură extensivă

Agricultura biologică sau ecologică – mediu intensivă și mai puțin agresivă în raport cu factorii de mediu, cu produsele agricole mai puțin competitive din punct de vedere economic pe termen scurt, dar care sunt considerate superioare din punct de vedere calitativ. În raport cu mediul înconjurător, acest sistem este mai bine armonizat, tratamentele aplicate pentru combaterea bolilor și dăunătorilor sunt de preferință biologice; totuși sunt acceptate și doze reduse de îngrășămintă minerale și pesticide.



Fig. 3.3. Agricultură ecologică

În Republica Moldova este noțiunea de producție agroalimentară ecologică, care prevede obținerea, păstrarea și procesarea produselor agroalimentare fără utilizarea substanțelor chimice de sinteză, în conformitate cu regulile de producție ecologică, stabilite prin lege și conform standardelor naționale și internaționale din domeniu, certificate în modul stabilit (Conform Legii nr.115 din 09.06.2005 cu privire la producția agroalimentară ecologică).

Agricultura organică – utilizarea exclusivă a îngrășămintelor organice în doze relativ ridicate, aplicate în funcție de specificul local, cu predilecție în scopul fertilizării culturilor și refacerii pe termen lung a stării structurale a solurilor, degradată prin activități antropice intensive și/sau datorită unor procese naturale.



Fig. 3.4. Agricultură organică

Agricultura conservativă constă în aplicarea tehnologiilor agricole moderne în vederea creșterii producției, concomitent cu protecția și îmbunătățirea resurselor funciare de care depinde producția. Agricultura conservativă promovează conceptul de optimizare a recoltei și sporire a profiturilor, asigurând realizarea beneficiilor și serviciilor locale și globale pentru mediu. O descriere mai amplă a acestui sistem este prezentat la compartimentul sisteme de lucrare a solului.



Fig. 3.5. Agricultură conservativă



Fig. 3.6. Agricultură de precizie



Fig. 3.7. Agricultură durabilă

Agricultura de precizie: cea mai avansată formă de agricultură, care este practică chiar și în cele mai dezvoltate țări ale Uniunii Europene și SUA pe suprafețe mai restrânse, având la bază cele mai moderne metode de control a stării de calitate a diferitor resurse de mediu, aplicarea optimă a tuturor componentelor tehnologice și astfel un control riguros asupra posibilităților care ar determina degradarea mediului ambiental.

Agricultura durabilă (integrată) - producție intensivă de produse competitive, având raporturi armonioase, prietenoase cu mediul înconjurător. Semnifică utilizarea științifică, armonioasă a tuturor componentelor tehnologice: pentru lucrările solului, rotația culturilor, fertilizare, irigare, combaterea bolilor și dăunătorilor inclusiv prin metode biologice, la creșterea animalelor, stocarea, prelucrarea și utilizarea reziduurilor rezultate din activitățile agricole etc., pentru realizarea unor producții ridicate și stabile în unități multisectoriale (vegetale și zootehnice).

Pentru a fi durabilă, agricultura trebuie să fie productivă și ecologică. În același timp, ea trebuie să fie profitabilă. Componentele principale ale sistemului agriculturii durabile sunt:

- Asolamentul cu o rotație rațională de culturi care are menirea de a menține și a ameliora potențialul produciv al solului, a reduce cheltuielile și, implicit, a crește profitul.
- Structura culturilor prevede un număr mai mare de plante cultivate. Acest fapt reduce riscurile de producție, creează posibilități de folosire mai eficientă a mijloacelor de producție. Din structura culturilor nu trebuie să lipsească plantele leguminoase care fixează azotul din aer în sol.
- Aplicarea îngrășămintelor organice care prezintă factorul determinat al fertilității solului și influențează favorabil majoritatea proceselor fizice, chimice și biologice.
- Îngrășămintele chimice pot fi folosite pentru aprovizionarea plantelor cu elemente nutritive, dar numai ca o completare a celorlalte măsuri (îngrășăminte organice, rotația culturilor, fixarea azotului pe cale biologică etc.) în doze moderate.
- Lucrările solului, efectuate corect, înlesnesc procesele de autorefacere a solului și măresc potențialul lui productiv. Dacă nu sunt aplicate corect, are loc distrugerea structurii, reducerea conținutului de substanțe organice, se accelerează erozia, se înrăutățește regimul de aer, apă, hrană.
- Managementul integrat de protecție a plantelor este o strategie care prevede folosirea la minimum a pesticidelor, dând prioritate măsurilor agrotehnice și biologice, hibrizilor și soiurilor rezistente la boli.
- Folosirea resurselor interne. Încorporarea îngrășămintelor locale, cultivarea plantelor leguminoase, sistemul minim de lucrări pot fi susținute de: folosirea energiei solare și a vântului, stimularea bacteriilor fixatoare de azot ce trăiesc în sol, cultivarea de soiuri și hibrizi raionali și rezistenți la boli și dăunători, metodele de folosire rațională a irigației.

3.2. Elaborarea și valorificarea asolamentelor și sistemului de alternare a culturilor

Asolamentul, fiind un mijloc agrotehnic și economico-organizatoric, are menirea asigurării recoltelor înalte și stabile, sporirii sau cel puțin menținerii fertilității solului prin intermediul alternării științific argumentate a culturilor în timp și spațiu. La baza asolamentului stau patru sisteme:

- i) de alternare (rotație) a culturilor,
- ii) de lucrare a solului,
- iii) de fertilizare și
- iv) de protecție integrată a plantelor.

În dependență de particularitățile biologice și agrotehnica de cultivare, fiecare plantă de cultură are o anumită influență asupra fertilității solului. Este important dacă îl lasă într-o stare culturală mai mult sau mai puțin favorabilă pentru plantele care se cultivă în anul următor (conținutul de apă, substanțe nutritive, prezența provocatorilor de boli și dăunători etc.). Eficacitatea asolamentului depinde de diversitatea biologică a culturilor și a soiurilor (hibrizilor) cultivate în cadrul fiecărei culturi; amplasarea corectă a culturilor după premergători, ținând cont de particularitățile biologice și agrotehnica lor; respectarea termenelor de reîntoarcere pe același loc a culturilor. Asolamentul de asemenea trebuie să corespundă zonei agricole, terenurilor agricole gestionate și gradului de înclinare a pantei. Institutul de Pedologie și Agrochimie „N. Dîmo” recomandă, în dependență de mărimea pantei, structura suprafetelor de însămânțare a culturilor de câmp schițe de asolamente după cum urmează.

Pe pante cu înclinarea sub 3° – se recomandă asolamente agricole tipice pentru zona respectivă, iar raportul culturilor cultivate este: 40-50% culturi prășitoare (porumb, floarea-soarelui, sfecla pentru zahăr, tutun), 30-35% culturi dense (grâu de toamnă, orz, secară, ovăz, mazărice, borceag) și 15-20% ierburi perene. Exemple de asolamente pot servi: 1. amestec de ierburi perene – grâu de toamnă – sfeclă pentru zahăr – porumb pentru boabe – mazăre pentru boabe – grâu de toamnă – floarea soarelui (tutun); 2. amestec de ierburi perene – grâu de toamnă – porumb pentru boabe – borceag de primăvară – grâu de toamnă – porumb pentru boabe – floarea soarelui (tutun).

Pe pante cu înclinarea 3-5° - sunt acceptate asolamente agricole – furajare sau furajare - agricole cu următoarea cotă-parte a culturilor: 30-40% culturi prășitoare, 35-40% culturi dense și 20-25% ierburi perene. Exemple de asolament pot servi: 1. amestec de ierburi perene – amestec de ierburi perene – grâu de toamnă – sfeclă pentru zahăr – porumb pentru boabe – orz de primăvară – floarea-soarelui (tutun) – borceag de toamnă – grâu de toamnă; 2. amestec de ierburi perene – amestec de ierburi perene – grâu de toamnă – porumb pentru boabe – mazăre pentru boabe – grâu de toamnă – floarea-soarelui (tutun) – borceag de toamnă – grâu de toamnă – porumb pentru boabe.

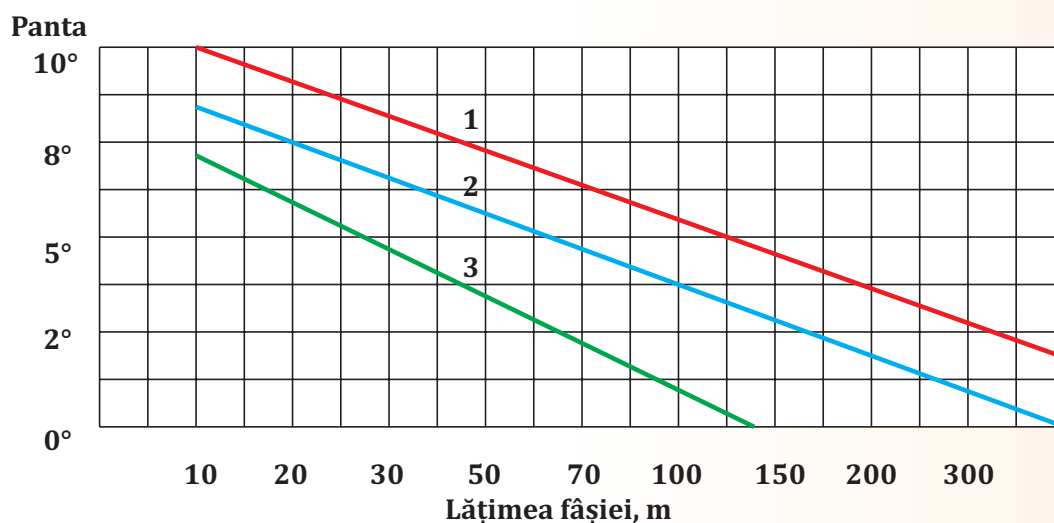


Fig. 3.8. Determinarea lățimii fâșiilor în funcție de panta terenului și rezistența solului la eroziune: 1 - soluri rezistente; 2 - soluri mijlociu rezistente; 3 - soluri slab rezistente

Pe pante cu înclinarea 5-7° se creează asolamente furajere, unde culturile se cultivă în fâșii alternante în următorul raport: 20-25% culturi prășitoare, 45-50% culturi dense și 25-30% ierburi perene. Exemplu de asolament poate servi: amestec de ierburi perene – amestec de ierburi perene – grâu de toamnă – porumb pentru furaj – borceag de toamnă.

Pe pante cu înclinarea peste 7° se exclude cultivarea culturilor prășitoare, cota ierburilor perene constituie 65-70% și celor dense – 30-35%. Exemplu de asolament poate servi: amestec de ierburi perene – amestec de ierburi perene – amestec de ierburi perene – grâu de toamnă – orz de primăvară – iarbă de Sudan pentru masă verde. Amestecul de ierburi perene (graminee și leguminoase) se seamănă în cultură pură sau cu culturi protectoare (secară, ovăz, borceag), unde norma de semănat a culturii protectoare se reduce cu 25-30%, iar a ierburilor perene se mărește cu 15-20%.

Pentru gospodării țărănești mici și medii se organizează asolamente din 3-4 sole, ca exemplu: mazăre pentru boabe – grâu de toamnă – sfecă pentru zahăr – porumb pentru boabe. Includerea ierburilor leguminoase perene, florii soarelui și tutunului în asolament necesită mărirea numărului de sole sau divizarea unora dintre ele în suprafețe mai mici, deoarece aceste culturi sunt foarte sensibile la atacul de boli. Pentru floarea soarelui, tutun și sparceță termenul optim de reîntoarcere pe același teren în asolament constituie 7-9 ani, iar pentru lucernă și trifoi este de 5-6 ani. Asolamentul poate include și culturi asociate, care contribuie la reducerea eroziunii solului, ca exemplu: sorg pentru furaj + soia pentru furaj; porumb pentru furaj + soia pentru furaj; porumb pentru boabe + fasolea pentru boabe; porumb pentru boabe + bostan; ovăz + mazărice de primăvară (borceag de primăvară); secară + mazărice de toamnă (borceag de toamnă).

3.3. Sisteme de lucrare a solului

La momentul actual, în lume se utilizează două sisteme de lucrare a solului – convențional (tradițional) și conservativ. Lucrările solului trebuie adaptate condițiilor locale specifice, selectând cea mai potrivită soluție în raport cu indicatorii de pretabilitate și cu cerințele plantelor cultivate. Ca urmare a extinderii proceselor degradării solului, datorită agriculturii convenționale și a greșelilor tehnologice, de-a lungul anilor, au fost studiate și implementate în practică așa-numitele tehnologii agricole conservative.

Implementarea agriculturii conservative este una din prioritățile Ministerului Agriculturii și Industriei Alimentare. Au fost întreprinși primii pași în ceea ce privește susținerea producătorilor agricoli. Deja câțiva ani la rând se subvenționează procurarea tehnicii și echipamentelor, destinat sistemului de mașini pentru agricultura conservativă, subvențiile de stat, constituind 25-30% din cost.

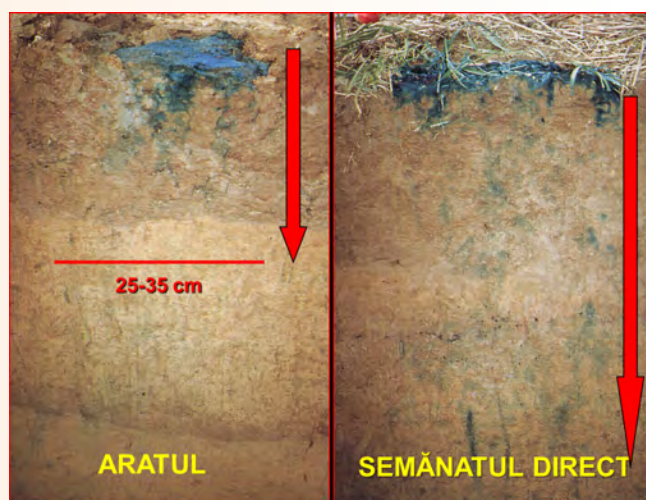


Fig. 3.9. Rezultatul infiltrării apei în sol în varianta arat și semănat direct (No till)

Agricultura conservativă este o combinație a unei game largi de practici / tehnologii de cultivare care au scop asigurarea perturbării minime a solului, acoperirea adecvată a solului, rotația culturilor, astfel încât să se reducă degradarea fizică și chimică a solului. O combinație de practici, cum ar fi aratul superficial sau excluderea arăturii, mulcirea, practicarea culturilor intercalate, rotația culturilor stau la baza agriculturii conservative.

Agricultura conservativă deține potențial mare pentru a rupe cercul vicios al sărăciei din cauza productivității scăzute și insecurității alimentare, provocate de degradarea terenurilor care face societatea mai vulnerabilă. Punctul de intrare pentru a rupe ciclul este prin impactul

pozitiv al agriculturii conservative privind prevenirea / reducerea degradării solului pentru a forma un sistem de producție durabil și viabil, care va îmbunătăți traiul multor comunități. Tehnologiile conservative contribuie substanțial la ameliorarea stării de fertilitate și productivitate a solului și în consecință, a altor resurse de mediu. Cea mai importantă componentă a sistemelor tehnologice conservative, ca și în cazul celor convenționale, o reprezintă lucrarea solului – modul de afânare, de lucrare și incorporare a seminței. Sistemele conservative se bazează pe afânarea mai puțin intensă a solului, realizată prin diferite metode, fără întoarcerea brazdei și numai în condițiile păstrării la suprafața solului a unei anumite cantități de resturi vegetale. Suprafața acoperită a solului cu resturi vegetale, rămase de la cultura premergătoare, trebuie să fie de cel puțin 30%.

Conform FAO, în funcție de gradul de acoperire a suprafeței solului cu resturi vegetale, de intensitatea și modul de afânare a solului, sistemele de lucrare conservativă sunt clasificate în cinci categorii majore și anume:

- fără lucrare de afânare,
- lucrare de afânare în benzi,
- lucrare de afânare pe verticală,
- lucrare de afânare în biloane,
- lucrare de afânare redusă.

3.3.1. Sistemul fără lucrare de afânare, expresie sinonimă cu: semănat direct, semănat în fantă, sistem chimic, sistem cu mulci, sistem în miriște, sistem ecologic, zero till, zero tillage, no till. Acest sistem se bazează pe introducerea seminței direct în miriștea culturii premergătoare, fără a efectua niciun fel de lucrare anterioară de afânare a solului, cu excepția deschiderii concomitent cu semănatul unei benzi foarte înguste (fantă), de numai câțiva centimetri, pentru a permite introducerea semințelor în sol. Controlul buruienilor, inclusiv pentru plantele prășitoare, se efectuează doar prin metode chimice, cu ajutorul erbicidelor, și/sau biologice dacă este posibil.



Fig. 3.10. Semănatul direct în miriște a culturilor cerealiere



Fig. 3.11. Semănatul direct pe mulci vegetali al culturilor prășitoare



Fig. 3.12. Discurile de deschidere a fantelor pentru introducerea semințelor



Fig. 3.13. Componentele unui aparat de semănat direct. În centru – dispozitiv de încorporare a semințelor

Pentru practicarea acestui sistem sunt necesare mașini speciale de semănat, care să asigure concomitent deschiderea fantei și introducerea semințelor.

3.3.2. Sistemul de lucrare a solului în benzi, sinonimă cu lucrarea în fâșii sau zonală. Această tehnologie de cultivare a plantelor permite afânarea și lucrarea sau mobilizarea solului în fâșii sau benzi înguste cu lățimea de la 5 - 20 cm, destinate doar semănatului, între aceste benzi solul rămânând complet nederanjat, nelucrat și acoperit cu resturi vegetale, astfel ca suprafața solului după semănat să rămână acoperită peste 30%. Comparativ cu lucrarea anterioară, care s-a referit la semănatul direct, prin lucrarea în benzi, solul este deranjat într-o măsură mai mare, gradul de acoperire a suprafeței cu resturi vegetale este mai redus, dar și riscul degradării solului pe termen lung este mai mare. Pentru practicarea acestui sistem sunt necesare mașini agricole speciale.



Fig. 3.14. Sistemul de lucrare a solului în benzi



Fig. 3.15. Cultura în benzi de porumb și sorg

3.3.3. Lucrarea de afânare pe verticală constă în afânarea și mobilizarea solului pe adâncimea de 20-30 cm, sau chiar mai profund, fără întoarcerea brazdei. Suprafața solului rămâne acoperită după semănat cu resturi vegetale într-o proporție convenabilă (peste 30%). În același timp, compactarea solului este mai redusă pe termen scurt.



Fig. 3.16. Echipamente de lucrare profundă a solului pe verticală

Această „lucrare pe verticală” este diferită de cea realizată prin scarificare, care este încadrată în sistemele convenționale, și se aplică la anumite perioade de timp în scopul ameliorării straturilor compactate natural sau antropice care sunt situate la peste 30 cm adâncime. Cele mai utilizate echipamente agricole sunt diferite tipuri de cizele, cultivatoare și vibrocultoare.

3.3.4. Lucrarea de afânare în biloane reprezintă o variantă tehnologică de cultivare a plantelor care permite realizarea unor biloane sau „zone înălțate”, folosite ca pat germinativ, unde urmează să fie introdusă sămânța, alternativ cu zone mai joase ce pot fi folosite ca brazde de udare sau zone

de circulație a mașinilor agricole pentru efectuarea altor operații agricole. Aceste biloane pot fi mai mari sau mai mici, mai înalte sau mai joase, mai înguste sau mai largi, în raport de scopul care este urmărit, în funcție de specificul local și de structura culturilor. Pe terenurile în pantă, biloanele pot fi realizate pe direcția curbelor de nivel, iar pe terenurile plane pot fi construite astfel încât să aibă

o anumită pantă, în funcție de specific și destinație, de exemplu, dacă sunt pentru conservarea apei sau eliminarea excesului de apă de suprafață. Biloanele pot fi realizate în regim semipermanent, sau pot fi construite anual, de regulă în perioada de toamnă, influențând astfel și cantitatea de resturi vegetale care rămâne la suprafață. Cea mai mare cantitate de resturi vegetale se găsește între biloanele realizate în regim semipermanent. Comparativ cu sistemul anterior de afânare a solului pe verticală, acesta este mai puțin conservativ. Semănatul sau plantatul se efectuează în aceste biloane pentru plantele prășitoare, având și avantajul că în primăvară semănatul, plantatul se efectuează mai timpuriu și mai rapid.



Fig. 3.17. Lucrarea solului în biloane la cultivarea cartofului



Fig. 3.18. Lucrarea solului în biloane la cultivarea căpșunului

3.3.5. Lucrarea de afânare a solului constă în lucrarea sau afânarea întregii suprafețe a solului, dar scăzând intensitatea și frecvența de lucrare, în principal prin eliminarea unor lucrări mecanice practicate în sistemul convențional. În această categorie sunt încadrate trei tipuri majore de practici diferite de afânare redusă a solului, și anume:

- discuirea solului, urmată de semănat;
- arătura cu plugul cizel, urmată de semănat;
- lucrarea cu freza sau alte mașini rotative, urmată de semănat.



Fig. 3.19. Lucrarea solului cu grapa cu discuri

Lucrările reduse ale solului pot fi încadrate în categoria celor conservative sau convenționale, în funcție de tipul mașinii agricole, intensitatea și frecvența operațiilor efectuate, modul de afânare a solului și cantitatea de resturi vegetale care rămâne la suprafața solului după semănat. Dintre aceste trei practici tehnologice de afânare a solului, cea care corespunde cel mai bine încadrării în categoria sistemelor conservative este doar afânarea, care este efectuată cu plugul cizel sau cu paraplawul,

urmată de semănat, celelalte două putând fi încadrate în categoria conservativă numai dacă suprafața solului rămâne acoperită după semănat cu resturi vegetale peste 30 %.

În categoria lucrărilor conservative de afânare redusă a solului adesea se regăsește și cea de „lucrare minimă” a solului. Această denumire a creat confuzii semnificative în definirea și delimitarea sistemelor conservative de cele convenționale. De asemenea, adesea, „lucrarea minimă” a solului a fost considerată sinonimă cu cea redusă, dar fără a se diferenția dacă este convențională sau conservativă.



Fig. 3.20. Lucrarea solului cu cizelul



Fig. 3.21. Lucrarea solului cu freza

Avantajele sistemului conservativ de lucrare a solului:

- reducerea stării de compactitate în stratul imediat următor celui superficial, deci tendință de dispariție a „tălpii plugului” și a efectelor negative respective;
- creșterea vitezei de infiltrație a apei în sol cu urmări pozitive pentru îmbunătățirea regimului hidric, chimic și biologic în sol;
- pe terenurile situate în pantă, conduce la reducerea semnificativă a cantității de sol erodat, având un rol important în protecția solului, în prevenirea proceselor de degradare prin eroziune;
- în stratul superficial al solului are loc o acumulare mai pronunțată a materiei organice cu efecte directe asupra reducerii proceselor de degradare fizică prin destructurare, crustificare;
- are loc îmbunătățirea activității biologice prin creșterea resurselor de hrană, ca urmare a unor cantități mai mari de resturi vegetale, și a lucrării mai reduse a solului.
- consumuri energetice și costuri mai reduse, deși există o sensibilă sporire a costurilor pentru controlul eficient al buruienilor, bolilor și dăunătorilor.

Riscurile aparente în aplicarea sistemului conservativ:

- nu este aplicabil pe soluri cu textură fină și drenaj deficitar, puternic erodate și compactate;
- investiții suplimentare pentru un nou sistem de mașini agricole sau adaptarea celui existent;

- controlul populațiilor de buruieni prin utilizarea erbicidelor din lipsa posibilității combaterii mecanice;
- nu este suficient de eficient pentru unele rotații, din lipsa posibilității utilizării erbicidelor pre-emergente;
- controlul bolilor și dăunătorilor, utilizarea fertilizanților minerali și organici este dificilă, întrucât nu se pot încorpora în sol;
- implementarea sistemelor conservative de lucrare a solului necesită cunoștințe specializate

3.4. Costuri de implementare a sistemelor semiconservativ (mini till) și conservativ (no till) în comparație cu sistemul convențional de lucrare a solului la culturi de câmp

În continuare pentru potențialii investitori, care doresc sau deja au efectuat investiții în procurarea unui set de echipamente de lucrare conservativă sau semiconservativă a solului, sunt propuse două modele de cheltuieli și venituri obținute la cultivarea grâului de toamnă și porumbului la boabe, pentru implementarea sistemului semiconservativ (mini till) și conservativ (no till), în comparație cu sistemul convențional de lucrare a solului.

Calculul economic sunt orientate pentru a oferi o înțelegere cât mai exhaustivă a situației economice a sectorului de producere (culturii), în comparație cu cea a tehnologiei semi-conservative (mini till), conservative (no till) și situația în care este aplicată tehnologia convențională/obișnuită. Ambele culturi – grâul de toamnă și porumbul – fac parte dintr-un asolament de câmp format din 5 sole, precum urmează: (an. I) grâul de toamnă; (an. II) porumb; (an. III) floarea-soarelui; (an. IV) soia; (an. V și VI) lucerna. Configurația solilor relativ egală, relieful: înclinarea terenului 1-3°.

În continuare, sunt prezentate tabele ce reflectă situația cheltuielilor și veniturilor în cazul fiecărei din culturile menționate mai sus. Fiecare din aceste exemple este în sine un model economic separat ce prezintă o situație economică comparativă, în cazul aplicării tehnologiei convenționale, tehnologiei semi-conservative (*mini till*) și conservative (*no till*).

La cultivarea culturii grâului de toamnă, capul tabelului reflectă producția brută (valoarea producției obținute) înregistrată în cadrul suprafeței de 1 ha pe două criterii: produsul principal și produsul secundar, ce împreună vor însuma totalul de producție brută obținut. Tabelul în continuare reflectă situația de cheltuieli pe mai multe poziții, împărțite în următoarele categorii principale: material semincer, îngrășăminte, preparate chimice/fitosanitare, operații tehnologice, lucru manual, alte cheltuieli și proceduri post-recoltare.

În cazul tuturor celor 3 variante, grâul de toamnă a avut aceleași termene de semănat: III dec. septembrie – II dec. octombrie și de recoltare. Normele de însămânțare, aplicare a îngrășămintelor minerale și produselor fitosanitare au fost specifice tehnologiilor practicate de exploatațiile agricole.

Astfel, pentru cultivarea grâului de toamnă în sistem obișnuit (*convențional sau Tehnologie Convențională – TC*), se înregistrează un consum de mijloace de producție de cca 8,2 mii lei/ha, cota cea mai importantă a cheltuielilor de producție o are costul operațiunilor tehnologice (mecanizate) de cca 4,3 mii lei/ha sau cca 52% din totalul costurilor de producție. Venitul brut (sau producția brută) care poate fi obținut la S=1 ha este de cca 9,7 mii lei, sau echivalentul în producție a cca 4 t/ha de boabe și 3,2 t/ha de paie, iar marja brută până la impozitare de cca 1,5 mii lei/ha. În cadrul sistemului convențional, la cultura grâului sunt aplicate 11 operațiuni tehnologice.

La cultivarea grâului de toamnă în sistem semi-conservativ (*mini till*), se înregistrează un consum de mijloace de producție de cca 8,4 mii lei/ha, cota cea mai importantă a cheltuielilor de producție o are costul operațiunilor tehnologice (mecanizate) – de cca 4,1 mii lei/ha sau cca 49% din totalul costurilor de producție. Venitul brut (sau producția brută) care poate fi obținut la S=1 ha este de cca 11 mii lei, sau echivalentul în producție a cca 4,5 t/ha de boabe și 3,5 t/ha de paie, iar marja brută până la impozitare de cca 2,5 mii lei/ha. În cadrul sistemului semi-conservativ (mini till), la cultura grâului sunt aplicate 9-10 operațiuni tehnologice.

Tabelul 3.1

Cheltuielile și venituri obținute la cultivarea grâului de toamnă pentru suprafața de 1 ha cu aplicarea tehnologiei convenționale de lucrare a solului

Echipamente aplicabile: grape cu discuri, împrăștiitoare de îngrășăminte, cultivatoare totale, semănători pentru culturi compacte, tăvălugi netezi sau cu pineni, stropitori, combină p/u cereale.

Articol		Unitate de măsură	Unități	Cost per unitate (lei)	Suma totală (lei)
Producție brută					
Produs principal (boabe)		t	4,0	2 200	8 800
Produs secundar (paie)		t	3,0	300	900
Total producție brută					9700
Cheltuieli					
Material semincer		kg	230	4	920
Ingrășăminte					1 040
	N	kg	90	6	540
	Compuse	kg	50	10	500
Preparate chimice					743
	Tratarea semințelor	l	0,24	300	72
	Erbicid postemergent	kg	0,04	5 400	216
	Fungicide	l	1,00	375	375
	Insecticide	l	0,20	400	80
Operații tehnologice					4 340
	Discuitul	ha	1	300	300
	Aratul	ha	1	700	550
	Cultivatul	ha	1	400	400
	Semănatul cu fertilizarea	ha	1	500	500
	Tăvălugitul	ha	1	200	200
	Administrarea îngrășămintelor	ha	1	200	200
	Stropitul (erbicide)	ha	1	300	300
	Stropitul (fungicide)	ha	1	300	300
	Stropitul (insecticide)	ha	1	300	300
	Recoltatul	ha	1	800	800
	Transportul	t/km	70	7	490
Lucru manual		om-zile	1	200	200
Alte cheltuieli					410
	Impozitul funciar	ha	1	110	110
	Alte cheltuieli	ha	300	300	300
Proceduri post-recoltare					560
	Curățatul și uscatul	lei/t	4	100	400
	Ambalaj	saci	80	2	160
Total cheltuieli					8 213

Marja brută	1 487
--------------------	--------------

*NOTĂ: Cheltuielile și venituri obținute la cultivarea grâului de toamnă pentru suprafața de 1 ha cu aplicarea tehnologiei conservative (TC) de lucrare a solului au fost estimate la costul mijloacelor de producție, operațiunilor tehnologice și producției brute aplicabile la finele anului 2014.

Tabelul 3.2

Cheltuielile și veniturile obținute la cultivarea grâului de toamnă pentru suprafața de 1 ha cu aplicarea tehnologiei semi-conservative de lucrare a solului (*MINI TILL*)

Echipamente aplicabile: grape cu discuri, semănători pentru culturi compacte, tăvălugi netezi sau cu pinteni, împrăștiitoare de îngrășăminte, combină de cereale, stropitori.

Articol	Unitate de măsură	Unități	Cost per unitate (lei)	Suma totală (lei)
Producție brută				
Produs principal (boabe)	t	4,5	2 200	9 900
Produs secundar (paie)	t	3,5	300	1 050
Total producție brută				10950
Cheltuieli				
Material semincer	kg	250	4	1 000
Îngrășăminte				1 220
N	kg	120	6	720
Compuse	kg	50	10	500
Preparate chimice				913
Tratarea semințelor	l	0,24	300	72
Erbicid postemergent	kg	0,04	5400	216
Erbicid postemergent	l	1,00	170	170
Fungicide	l	1,00	375	375
Insecticide	l	0,20	400	80
Operații tehnologice				4 060
Discuitul	ha	2	300	600
Semănatul cu fertilizarea	ha	1	500	500
Tăvălugitul	ha	1	200	200
Administrarea îngrășămintelor	ha	1	200	200
Stropitul (erbicide)	ha	1	300	300
Stropitul (erbicide)	ha	1	300	300
Stropitul (fungicide)	ha	1	300	300
Stropitul (insecticide)	ha	1	300	300
Recoltatul	ha	1	800	800
Transportul	t/km	80	7	560
Lucru manual				200
Alte cheltuieli				410
Impozitul funciar	ha	1	110	110
Alte cheltuieli	ha	1	300	300
Proceduri post-recoltare				630
Curățatul și uscatul	lei/t	4,5	100	450
Ambalaj	ha	90	2	180
Total cheltuieli				8 433
Marja brută				2 517

*NOTĂ: Cheltuielile și veniturile obținute la cultivarea grâului de toamnă pentru suprafața de 1 ha cu aplicarea tehnologiei semi-conservative (mini till) de lucrare a solului au fost estimate la costul mijloacelor de producție, operațiunilor tehnologice și producției brute aplicabile la finele anului 2014.

Tabelul 3.3.

Cheltuielile și venituri obținute la cultivarea grâului de toamnă pentru suprafața de 1 ha cu aplicarea tehnologiei conservative de lucrare a solului (NO TILL)

Echipamente aplicabile: semănători directe pentru culturi compacte, împrăștiitoare de îngrășămintă, combină de cereale, stropitori.

Articol	Unitate de măsură	Unități	Cost per unitate (lei)	Suma totală (lei)
Producție brută				
Produs principal (boabe)	t	5,2	2 200	11 440
Produs secundar (paie)	t	4,0	300	1 200
Total producție brută				12640

Cheltuieli				
Material semincer	kg	220	4	880
Îngrășămintă				1 220
	N	kg	120	720
	Compuse	kg	50	500
Preparate chimice				923
	Tratarea semințelor	l	0,24	72
	Erbicid postemergent	kg	0,04	216
	Erbicid postemergent	l	1,00	180
	Fungicide	l	1,00	375
	Insecticide	l	0,20	80
Operații tehnologice				3344
Semănatul direct cu admin. îngrășămintelor	ha	1	500	500
Administrarea îngrășămintelor	ha	1	200	200
Stropitul (erbicide)	ha	1	300	300
Stropitul (erbicide)	ha	1	300	300
Stropitul (fungicide)	ha	1	300	300
Stropitul (insecticide)	ha	1	300	300
Recoltatul	ha	1	800	800
Transportul	t/km	92	7	644
Lucru manual	om-zile	1,0	200	200
Alte cheltuieli				410
Impozitul funciar	ha	1	110	110
Alte cheltuieli	ha	1	300	300
Proceduri post-recoltare				728
Curățatul și uscatul	lei/t	5,2	100	520
Ambalaj	ha	104	2	208
Total cheltuieli				7705,00

Marja brută	4935,00
--------------------	----------------

*NOTĂ: Cheltuielile și veniturile obținute la cultivarea grâului de toamnă pentru suprafața de 1 ha cu aplicarea tehnologiei conservative (no till) de lucrare a solului au fost estimate la costul mijloacelor de producție, operațiunilor tehnologice și producției brute aplicabile la finele anului 2014.

În cadrul sistemului conservativ (*no till*), la cultivarea grâului de toamnă se înregistrează un consum de mijloace de producție de cca 7,7 mii lei/ha, cota cea mai importantă a cheltuielilor de producție o are costul operațiunilor tehnologice (mecanizate) de cca 3,3 mii lei/ha sau cca 43% din totalul costurilor de producție. Venitul brut (sau producția brută) care poate fi obținut la S=1 ha este de cca 12,6 mii lei, sau echivalentul în producție a cca 5,2 t/ha de boabe și 4,0 t/ha de paie, iar marja brută până la impozitare de cca 4,9 mii lei/ha. În cadrul sistemului conservativ (*no till*) la cultura grâului sunt aplicate 7-8 operațiuni tehnologice.

Tabelul 3.4

Rentabilitatea economică și situația veniturilor și cheltuielilor per 1 ha suprafață de grâu de toamnă la implementarea sistemului convențional (TC), în comparație cu tehnologiile semi-conservativă (MINI TILL) și conservativă (NO TILL)

Specificare	UM	Tehnologie convențională	Tehnologia MINI TILL	Tehnologia NO TILL
Recolta	t/ha	4,0	4,5	5,2
Venituri din vânzări anuale	lei	9700	10950	12640
Cheltuieli variabile anuale, inclusiv:	lei	8213	8433	7705
<i>Material semincer</i>	<i>lei</i>	<i>920</i>	<i>1000</i>	<i>880</i>
<i>Îngrășăminte</i>	<i>lei</i>	<i>1040</i>	<i>1220</i>	<i>1220</i>
<i>Preparate chimice</i>	<i>lei</i>	<i>743</i>	<i>913</i>	<i>923</i>
<i>Operații tehnologice</i>	<i>lei</i>	<i>4340</i>	<i>4060</i>	<i>3344</i>
<i>Lucrări manuale</i>	<i>lei</i>	<i>200</i>	<i>200</i>	<i>200</i>
<i>Alte cheltuieli</i>	<i>lei</i>	<i>410</i>	<i>410</i>	<i>410</i>
<i>Proceduri post-recoltare</i>	<i>lei</i>	<i>560</i>	<i>630</i>	<i>728</i>
Marja brută anuală totală	lei	1487	2517	4935
Costul de producere	lei/t	2053,3	1874,0	1481,7
Prag de rentabilitate recoltă	t/ha	3,733	3,833	3,502

Tabelul 3.5

Abateri comparative între venituri și cheltuieli pe tipuri de mijloace de producție per 1 ha suprafață la cultura grâului de toamna la implementarea sistemului convențional (TC) în comparație cu tehnologiile semi-conservativă (MINI TILL) și conservativă (NO TILL)

Specificare	UM	Abateri „+” sau „-” MINI TILL fata de TC	Abateri „+” sau „-” NO TILL fata de TC	Abateri „+” sau „-” NO TILL fata de MINI TILL
Recolta	t/ha	0,5	1,2	0,7
Venituri din vânzări anuale	lei	1250	2940	1690
Cheltuieli variabile anuale, inclusiv:	lei	220	-508	-728
<i>Material semincer</i>	<i>lei</i>	<i>80</i>	<i>-40</i>	<i>-120</i>
<i>Îngrășăminte</i>	<i>lei</i>	<i>180</i>	<i>180</i>	<i>0</i>
<i>Preparate chimice</i>	<i>lei</i>	<i>170</i>	<i>180</i>	<i>10</i>
<i>Operații tehnologice</i>	<i>lei</i>	<i>-280</i>	<i>-996</i>	<i>-716</i>
<i>Lucrări manuale</i>	<i>lei</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Alte cheltuieli</i>	<i>lei</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Proceduri post-recoltare</i>	<i>lei</i>	<i>70</i>	<i>168</i>	<i>98</i>
Marja brută anuală totală	lei	1030	3448	2418
Costul de producere	lei/t	-179,25	-571,52	-392,27
Prag de rentabilitate recoltă	t/ha	0,1	-0,2	-0,331

După cum poate fi observat din informația tabelară prezentată, beneficiile economice ale aplicării tehnologiei *mini till* și *no till* sunt evidente la majoritatea capitolelor de performanță economică. Prețul de comercializare a boabelor și paielor de grâu sunt similare și nu se modifică de la o tehnologie la alta. Sporul de producție al tehnologiilor semi-conservative și conservative sunt mai mari respectiv, cu cca 0,5 t/ha și 1,2 t/ha, în comparație cu tehnologia convențională, sau în echivalent bănesc respectiv cu cca 1,2 mii lei/ha și cca 3,0 mii lei/ha.

Cheltuielile variabile anuale la capitolele Operațiuni Tehnologice sunt evidente mai mici în cazul tehnologiei *no till* în comparație cu tehnologia *mini till* și convențională, grație faptului că la implementarea tehnologiei *mini till* se exclud 1-2 operațiuni tehnologice, iar la cea *no till* 2-4 operațiuni tehnologice. Pe fondul acesta costul operațiunilor tehnologice scade semnificativ respectiv cu cca 300 lei/ha la tehnologia *mini till* și până la 1000 lei/ha la tehnologia *no till*.

În cazul celorlate componente ale cheltuielilor de producție nu sunt înregistrate diferențe pozitive la comparația tehnologiei *no till*, *mini till* și convențională (cu excepția lucrărilor manuale și a altor cheltuieli care sunt similare). La implementarea tehnologiei *mini till* se majorează cu cca 10-15% cantitatea de semințe față de cea convențională, iar la implementarea tehnologiei *no till* norma de însămânțare este cea mai mică (în comparație cu ambele tehnologii), deoarece se asigură de rând cu încorporarea semințelor la adâncimea optimală necesară administrarea concomitentă a îngrășămintelor minerale. Astfel, procedeul combinat (semănatul direct + administrarea îngrășămintelor) garantează practic la 100% succesul germinării, încolțirii și creșterii intensive a plantelor în primele faze fenologice de creștere și dezvoltare.

Cosul de producere a unei tone de boabe de grâu de toamnă, produs prin tehnologia *no till*, este cu cca 600 lei/t, iar cel produs prin tehnologia *mini till* cu cca 400 lei/t mai ieftină în comparație cu tehnologia conservativă.

Pragul de rentabilitate a recoltei, denotă că pentru acoperirea tuturor cheltuielilor de producție la cultura grâului de toamnă este necesar de crescut și recoltat cel puțin cca 3,5 t/ha pentru tehnologia *no till*, cca 3,8 t/ha pentru tehnologia *mini till* și cca 3,7 t/ha pentru tehnologia convențională de lucrare a solului.

Pentru cultivarea porumbului la boabe în sistem obișnuit (*convențional sau Tehnologie Convențională – TC*), se înregistrează un consum de mijloace de producție de cca 11,4 mii lei/ha, cota cea mai importantă a cheltuielilor de producție o are costul operațiunilor tehnologice (mecanizate) de cca 5,4 mii lei/ha sau cca 47%, urmat de cel al îngrășămintelor minerale de cca 1,5 mii lei/ha și semințelor de cca 1,4 mii lei/ha, din totalul costurilor de producție. Venitul brut (sau producția brută) care poate fi obținut la S=1 ha este de cca 12,8 mii lei, sau echivalentul în producție a cca 6 t/ha de boabe și 4,2 t/ha de coceni și pănușe, iar marja brută până la impozitare – de cca 1,4 mii lei/ha. În cadrul sistemului convențional la cultura porumbului la boabe sunt aplicate 13-14 operațiuni tehnologice.

La cultivarea porumbului la boabe în sistem semi-conservativ (*mini till*), se înregistrează un consum de mijloace de producție de cca 11,3 mii lei/ha, cota cea mai importantă a cheltuielilor de producție o are costul operațiunilor tehnologice (mecanizate) de cca 4,5 mii lei/ha sau cca 40%, urmat de cel al îngrășămintelor minerale de cca 1,5 mii lei/ha și semințelor – de cca 1,4 mii lei/ha, din totalul costurilor de producție. Venitul brut (sau producția brută) care poate fi obținut la S=1 ha este de cca 14 mii lei, sau echivalentul în producție a cca 6,5 t/ha de boabe 4,6 t/ha de coceni și pănușe, iar marja brută până la impozitare – de cca 2,6 mii lei/ha. În cadrul sistemului semi-conservativ (*mini till*) la cultura porumbului la boabe sunt aplicate 9-10 operațiuni tehnologice.

În cadrul sistemului conservativ (*no till*), la cultivarea porumbului la boabe se înregistrează un consum de mijloace de producție de cca 10,6 mii lei/ha, cota cea mai importantă a cheltuielilor de producție o are costul operațiunilor tehnologice de cca 3,7 mii lei/ha sau cca 35% din totalul costurilor de producție. Venitul brut (sau producția brută) care poate fi obținut la S=1 ha este de cca 16 mii lei, sau echivalentul în producție a cca 7,5 t/ha de boabe și cca 5 t/ha de coceni și pănușe, iar marja brută până la impozitare de cca 5,3 mii lei/ha. În cadrul sistemului conservativ (*no till*), la cultura porumbului la boabe sunt aplicate 7-8 operațiuni tehnologice.

Tabelul 3.6

Cheltuielile și veniturile obținute la cultivarea porumbului la boabe pentru suprafața de 1 ha cu aplicarea tehnologiei convenționale de lucrare a solului

Echipamente aplicabile: grape cu discuri, împrăștiitoare de îngrășăminte, cultivatoare totale, semănători pentru porumb, grape, tăvălugi netezi sau cu pintenți, stropitori, combină p/u cereale.

Articol	Unitate de măsură	Unități	Cost per unitate (lei)	Suma totală (lei)
Producție brută				
Produs principal (boabe)	t	6,0	2 000	12 000
Produs secundar (coceni și pănușe)	t	4,2	200	840
Total Producție brută				12 840
Cheltuieli				
Material semincer *(80 mii la unit)	un.seminc.	0,6	2 300	1 380
Îngrășăminte				1 460
N	kg	120	8	960
Compuse	kg	50	10	500
Preparate chimice				900
Erbicid preemergent	l	3,00	150	450
Erbicide postemergent	l	1,00	450	450
Operații tehnologice				5 414
Discuitul	ha	1	300	300
Administarea îngrășămintelor	ha	1	200	200
Aratul	ha	1	300	300
Grapatul	ha	1	200	200
Cultivatul total	ha	1	400	400
Cultivatul înainte de semănat + admin. îngrășămintelor	ha	1	400	400
Stropitul (erbicide)	ha	1	300	300
Semănatul	ha	1	500	500
Tăvălugitul	ha	1	200	200
Stropitul (erbicide)	ha	1	300	300
Cultivatul între rânduri + administrarea îngrășămintelor	ha	1	400	400
Cultivatul cu mușuroitul	ha	1	400	400
Recoltatul	ha	1	800	800
Transportul	t/km	102	7	714
Lucrări manuale				1 000
Prășitul selectiv	om-zile	2	200	400
Lucrări de încărcare-descărcare coceni și pănușe	om-zile	3	200	600
Alte cheltuieli				410
Impozitul	ha	1	110	110
Alte cheltuieli	ha	1	300	300
Proceduri post-recoltare				840
Curățatul și uscatal boabelor	per tona	6,0	100	600
Material ambalaj	saci	120	2	240
Total cheltuieli				11 404
Marja brută				1 436

*NOTĂ: Cheltuielile și veniturile obținute la cultivarea porumbului pentru boabe pentru suprafața de 1 ha cu aplicarea tehnologiei conservative (TC) de lucrare a solului au fost estimate la costul mijloacelor de producție, operațiunilor tehnologice și producției brute aplicabile la finele anului 2014.

Tabelul 3.7

Cheltuielile și veniturile obținute la cultivarea porumbului pentru boabe pentru suprafața de 1 ha cu aplicarea tehnologiei semiconservative de lucrare a solului (*MINI TILL*)

Echipamente aplicabile: grape cu discuri, semănători pentru culturi prășitoare, tăvălugi netezi sau cu pinteni, împrăștiitoare de îngrășăminte, combină de cereale, stropitori.

Articol	Unitate de măsură	Unități	Cost per unitate (lei)	Suma totală (lei)
Producție brută				
Produs principal (boabe)	t	6,5	2 000	13 000
Produs secundar (coceni și panuse)	t	4,6	200	920
Total Producție brută				13 920
Cheltuieli				
Material semincer *(80 mii la unit)	un.seminc.	0,6	2 300	1 3800
Îngrășăminte				1 460
N	kg	120	8	960
Compuse	kg	50	10	500
Preparate chimice				900
Erbicid preemergent	l	3,00	150	450
Erbicide postemergent	l	1,00	450	450
Operații tehnologice				4 477
Discuitul	ha	2	300	600
Administrarea îngrășămintelor	ha	1	200	200
Stropitul (erbicide)	ha	1	300	300
Semănatul	ha	1	500	500
Tăvălugitul	ha	1	200	200
Stropitul (erbicide)	ha	1	300	300
Cultivatul între rânduri + admin. îngrășămintelor	ha	1	400	400
Cultivatul cu musuroitul	ha	1	400	400
Recoltatul	ha	1	800	800
Transportul	t/km	111	7	777
Lucrări manuale				1 800
Prașitul selectiv	om-zile	6	200	1 200
Lucrări de încărcare-descărcare coceni și pănușe	om-zile	3	200	600
Alte cheltuieli				410
Impozitul	ha	1	110	110
Alte cheltuieli	ha	1	300	300
Proceduri post-recoltare				910
Curățatul și uscatal boabelor	per tonă	6,5	100	650
Material ambalaj	saci	130	2	260
Total cheltuieli				11 337
Marja brută				2 583

*NOTĂ: Cheltuielile și veniturile obținute la cultivarea porumbului pentru boabe pentru suprafața de 1 ha cu aplicarea tehnologiei semi-conservative (mini till) de lucrare a solului au fost estimate la costul mijloacelor de producție, operațiilor tehnologice și producției brute aplicabile la finele anului 2014.

Tabelul 3.8

Cheltuielile și veniturile obținute la cultivarea porumbului pentru boabe pentru suprafața de 1 ha cu aplicarea tehnologiei conservative de lucrare a solului (NO TILL)

Echipamente aplicabile: semănători directe pentru culturi prășitoare, împrăștiitoare de îngrășă-minte, combină de cereale, stropitori.

Articol	Unitate de măsură	Unități	Cost per unitate (lei)	Suma totală (lei)
Producție brută				
Produs principal (boabe)	t	7,5	2 000	15 000
Produs secundar (coceni și panuse)	t	4,9	200	980
Total producție brută				15 980
Cheltuieli				
Material semincer *(80 mii la unit)	un.seminc.	0,6	2 300	1 380
Îngrășămintă				2 500
N	kg	200	8	1 600
Compuse	kg	90	10	900
Preparate chimice				1 230
Erbicid preemergent	l	3,00	150	450
Erbicide postemergent	l	1,00	450	450
Erbicide postemergent	kg	0,15	5 200	780
Operații tehnologice				3 468
Stropitul (erbicide)	ha	1	300	300
Semănatul direct + administrarea îngrășămintelor	ha	1	500	500
Stropitul (erbicide)	ha	1	300	300
Cultivatul între rânduri + admin. îngrășămintelor	ha	1	400	400
Stropitul (erbicide)	ha	1	300	300
Recoltatul	ha	1	800	800
Transportul	t/km	124	7	868
Lucrări manuale				600
Lucrări de încărcare-descărcare coceni și pănușe	om-zile	3	200	600
Alte cheltuieli				410
Impozitul	ha	1	110	110
Alte cheltuieli	ha	1	300	300
Proceduri post-recoltare				1 050
Curățatul și uscatal boabelor	per tonă	7,5	100	750
Material ambalaj	saci	150	2	300
Total cheltuieli				10 638
Marja brută				5 342

*NOTĂ: Cheltuielile și veniturile obținute la cultivarea porumbului pentru boabe pentru suprafața de 1 ha cu aplicarea tehnologiei conservative (no till) de lucrare a solului au fost estimate la costul mijloacelor de producție, operațiunilor tehnologice și producției brute aplicabile la finele anului 2014.

Tabelul 3.9

Rentabilitatea economică și situația veniturilor și cheltuielilor per 1 ha suprafață de porumb pentru boabe la implementarea sistemului convențional (TC), în comparație cu tehnologiile semiconservativă (MINI TILL) și conservativă (NO TILL)

Specificare	UM	Tehnologie convențională	Tehnologia MINI TILL	Tehnologia NO TILL
Recolta	t/ha	6,0	6,5	7,5
Venituri din vânzări anuale	lei	12840	13920	15980
Cheltuieli variabile anuale, inclusiv:	lei	11404	11337	10638
<i>Material semincer</i>	<i>lei</i>	<i>1380</i>	<i>1380</i>	<i>1380</i>
<i>Îngrășămintă</i>	<i>lei</i>	<i>1460</i>	<i>1460</i>	<i>2500</i>
<i>Preparate chimice</i>	<i>lei</i>	<i>900</i>	<i>900</i>	<i>1230</i>
<i>Operații tehnologice</i>	<i>lei</i>	<i>5414</i>	<i>4477</i>	<i>3468</i>
<i>Lucrări manuale</i>	<i>lei</i>	<i>1000</i>	<i>1800</i>	<i>600</i>
<i>Alte cheltuieli</i>	<i>lei</i>	<i>410</i>	<i>410</i>	<i>410</i>
<i>Proceduri post-recoltare</i>	<i>lei</i>	<i>840</i>	<i>910</i>	<i>1050</i>
Marja brută anuală totală	lei	1436	2583	5342
Costul de producere	lei/t	1900,7	1744,2	1418,4
Prag de rentabilitate recoltă	t/ha	5,702	5,669	5,319

Tabelul 3.10

Abateri comparative între venituri și cheltuieli pe tipuri de mijloace de producție per 1 ha suprafață la cultura porumbului pentru boabe la implementarea sistemului convențional (TC) în comparație cu tehnologiile semiconservativă (MINI TILL) și conservativă (NO TILL)

Specificare	UM	Abateri „+” sau „-” MINI TILL față de TC	Abateri „+” sau „-” NO TILL față de TC	Abateri „+” sau „-” NO TILL față de MINI TILL
Recolta	t/ha	0,5	1,5	1,0
Venituri din vânzări anuale	lei	1080	3140	2060
Cheltuieli variabile anuale, inclusiv:	lei	-67	-766	-699
<i>Material semincer</i>	<i>lei</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Îngrășămintă</i>	<i>lei</i>	<i>0</i>	<i>1040</i>	<i>1040</i>
<i>Preparate chimice</i>	<i>lei</i>	<i>0</i>	<i>330</i>	<i>330</i>
<i>Operații tehnologice</i>	<i>lei</i>	<i>-937</i>	<i>-1946</i>	<i>-1009</i>
<i>Lucrări manuale</i>	<i>lei</i>	<i>800</i>	<i>-400</i>	<i>-1200</i>
<i>Alte cheltuieli</i>	<i>lei</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Proceduri post-recoltare</i>	<i>lei</i>	<i>70</i>	<i>210</i>	<i>140</i>
Marja brută anuală totală	lei	1147	3906	2759
Costul de producere	lei/t	-156,51	-482,27	-325,75
Prag de rentabilitate recolta	t/ha	0,0	-0,4	-0,350

Informația tabelară prezentată relevă că beneficiile economice ale aplicării tehnologiei *mini till* și *no till*, la cultivarea porumbului pentru boabe, sunt evidente la majoritatea capitolelor de performanță economică. Prețul de comercializare a boabelor și cocenilor/pănușilor sunt similare și nu se modifică de la o tehnologie la alta. Sporul de producție al tehnologiilor semiconservative și conservative sunt mai mari, respectiv, cu cca 0,5 t/ha și 1,5 t/ha în comparație cu tehnologia convențională, sau în echivalent bănesc respectiv – de cca 1,1 mii lei/ha și cca 3,1 mii lei/ha.

Cheltuielile variabile anuale la capitolele Operațiuni Tehnologice sunt evident mai mici în cazul tehnologiei *no till*, în comparație cu tehnologia *mini till* și convențională, grație faptului că la implementarea tehnologiei *mini till* se exclud 3-4 operațiuni tehnologice, iar la cea *no till* 4-5 operațiuni

tehnologice. Pe fondul acesta costul operațiunilor tehnologice scade semnificativ, respectiv, cu cca 1000 lei/ha la tehnologia *mini till* și până la 2000 lei/ha la tehnologia *no till*.

Costul de producere a unei tone de boabe de porumb prin tehnologia *no till*, este cu cca 480 lei/t, iar cel produs prin tehnologia *mini till* cu cca 160 lei/t mai ieftină, în comparație cu tehnologia conservativă.

Pragul de rentabilitate a recoltei, denotă că pentru acoperirea tuturor cheltuielilor de producție la cultura porumbului la boabe este necesar de crescut și recoltat cel puțin cca 5,3 t/ha pentru tehnologia *no till* și cca 5,7 t/ha de boabe pentru tehnologia *mini till* și convențională de lucrare a solului.

Modelele economice prezentate sunt comparative și reflectă beneficiile economice potențiale în ani medii după condițiile de climă și sol. Informația comparativă de bază reflectă următoarele (pentru ambele culturi și cele 3 tehnologii analizate):

- i. Veniturile din vânzări în cazul aplicării tehnologiilor *mini till* și *no till* se arată a fi mai mari în comparație cu sistemul conservativ, cu toate că Prețul de comercializare a produselor de bază și secundare la toate culturile menționate nu se modifică de la o tehnologie la alta. Acest fapt se datorează recoltei, care în eventualitatea aplicării sistemului semi-conservativ (*mini till*) la majoritatea culturilor denotă o sporire cu circa 8-15% și în cazul sistemului conservativ (*no till*) cu cca 23-30%, în comparație cu sistemul convențional. Sau, mai bine zis, implementarea tehnologiei *mini till* în comparație cu tehnologia convențională de lucrare a solului duce la o majorare a recoltei per ha de cca 0,5 - 0,7 t/ha, iar a tehnologiei *no till* cu cca 1,0 - 1,5 t/ha de producție de bază;
- ii. La aplicarea tehnologiilor conservative se majorează numărul de tratamente și costul produselor fitosanitare, în comparație cu tehnologia conservativă. Se aplică cel puțin o ierbicidare sau două în plus. Din aceste considerente, implementarea tehnologiilor conservative de lucrare a solului prevede implementarea în complex a sistemelor de alternare a culturilor (respectarea asolamentului și rotația culturilor), de lucrare a solului, de fertilizare și de protecție integrată a plantelor.
- iii. Pragul de rentabilitate a recoltei s-a arătat a fi mai înalt în cazul utilizării tehnologiei *No till* și *Mini till*. Performanțele economice sunt asemenea afectate într-o măsură diferită, dar cu caracter pozitiv de către Costul de producere înregistrat per fiecare cultură și tehnologie în parte.
- iv. Performanțele economice ale tehnologiei *No till* și *Mini till* denotă că la culturile de grâu de toamnă și porumb la boabe, marja brută anuală a înregistrat o creștere semnificativă față de situația tehnologică în care se aplică modelul convențional de producere. Acest lucru a favorizat cu desăvârșire o creștere considerabilă în Venitul generat de producția de bază, demonstrând o performanță de circa 210-25% față de aplicarea tehnologiei convenționale.

Cu toate că decizia finală de a aplica tehnologia conservativă (*No till*) sau semi-conservativă (*Mini till*) înlocuind-o pe cea convențională va aparține fermierului și, cel mai probabil, va fi dictată de necesitatea unei investiții inițiale mai mari, pentru schimbarea echipamentelor agricole, precum și de situația de costuri sporite la unele procese tehnologice (ierbicidarea, utilizarea îngrășămintelor minerale), beneficiile economice ale aplicării tehnologiilor conservative sunt demonstrate în mod evident în sporurile de producție cu cca 15-30% și micșorarea consumurilor la operațiunile tehnologice (costului carburanților) cu cca 10-20%.

Beneficiile indirecte la implementarea sistemelor conservative și semi-conservative sunt corelate cu minimalizarea numărului de treceri pe suprafața solului, păstrarea și acumularea materiei organice în straturile superficiale, asigurându-se o structurare mai bună a solului și conservarea mai eficientă a humusului și, cel mai important, protejarea solurilor de eroziunea prin apă și eoliană.

3.5. Practici de management durabil al terenurilor în plantațiile multianuale

Plantațiile multianuale se înființează numai în baza de proiecte tehnico-economice executate de agenți economici licențiați în domeniu (vezi *Anexa 2 - Lista agenților economici licențiați în proiectarea plantațiilor multianuale*). Înființarea plantațiilor multianuale se bazează pe efectuarea unui complex de lucrări de prospecțiune și se concepe cu aplicarea prealabilă a lucrărilor de organizare și amenajare a terenului (căi de acces, drumuri interioare între tarlale și parcele). Volumul și natura lucrărilor de organizare și amenajare a terenului destinat înființării plantațiilor multianuale depind, în mare măsură, de panta terenului, natura solului, sistemul de cultură, particularitățile biologice ale pomilor (specia, altoiul și portaltoiul), polenizatorii etc.

Lucrările de prospecțiune încep cu examinarea obiectului în natură. Relieful, tipul de sol și accesul la apă pentru irigare condiționează modul de amenajare antierozională a terenului, a rețelei de evacuare a apelor, orientarea parcelelor, a drumurilor de exploatare și a randurilor de pomi, etc. În acest context, se stabilesc/concretizează hotarele obiectului și volumul lucrărilor preconizate pentru înființarea plantației.

Lucrările ce se execută pentru organizarea teritoriului și întreținerea plantațiilor multianuale, unclud 3 categorii:

- lucrări de organizare interioara a terenului ce se aplica în toate plantațiile (planificarea pe plantații, tarlale și parcele);
- lucrări de amenajare a terenului în pantă (acceptabil sistemul de cultură în terasă);
- lucrări de întreținere a solului în plantațiile pe rod.



Fig. 3.22. Sistemul de cultură în terasă la cultivarea viței de vie



Fig. 3.23. Sistemul de cultură în terasă la cultivarea cireșului

În cadrul lucrărilor de organizare interioară a teritoriului plantației, trebuie rezolvate probleme privind parcelarea, trasarea și amenajarea drumurilor, amplasarea centrului administrativ și a dotărilor tehnice, stabilirea speciilor și soiurilor și amplasarea lor pe teren etc. După finalizarea lucrărilor respective se efectuează ridicarea în plan a terenurilor destinate plantării (la scara 1:5000-1:10000). Planul sectorului se anexează la proiectul de fondare a plantației multianuale. Concomitent cu ridicarea în plan, suprafața terenului se divizează în sectoare cu condiții staționale omogene.

Înființarea plantațiilor multianuale în zonele colinare impune măsuri corespunzătoare de combatere a eroziunii solului, de asigurare a condițiilor optime de dezvoltare a pomilor și de exploatare rațională a plantației pe tot parcursul perioadei de exploatare.

Lucrările de amenajare a terenului și de pregătire a solului trebuie să asigure conservarea, ameliorarea, utilizarea cât mai eficientă și în conformitate cu practicile prietenoase de mediu a fondului funciar. Documentația se sprijină pe informația științifică și constă în adoptarea de soluții diferențiate în funcție de tipul de plantație, direcția de producție, sistemul de cultură și specia cultivată.

Sistemul de cultură în terasă. Terasa reprezintă o amenajare antierozională efectuată în scopul reducerii lungimii pantei pe terenuri cultivate, însă puternic erodate. Terasa constă dintr-o platformă plană sau slab înclinată, care este mărginită de un talaz de pământ înierbat. Terassele se înființează pe terenurile în pantă cu înclinarea mai mare de 8°. Terassele împart pantele lungi în pante mai scurte și urmează, de obicei, conturul pantei. Ele servesc drept baraje mici ce interceptează și reduc viteza scurgerilor de suprafață pe care le conduc înspre o gură de scurgere sau captare a apei. Terassele plane rețin apa și o depozitează până la infiltrarea ei în sol sau o evacuează printr-o gură de scurgere. Terassele înclinate funcționează ca un canal înierbat care reduce viteza fluxului de apă și-l îndreaptă spre o gură stabilă de captare a apei. Acest sistem de cultură este folosit, mai ales, pentru înființarea plantațiilor pomiviticele și cultivarea ierburilor perene.

Implementarea sistemului de cultură în terasă se face în baza unui proiect, iar lucrările de expunere în teren sunt efectuate de organizații specializate.

La întreținerea acestui sistem de cultură se acordă o atenție deosebită refacerii talazurilor surpate sau erodate și restabilirii vegetației ierboase prin reînsămânțări cu ierburi perene. Consolidarea talazurilor surpate poate fi efectuată și cu gârdulețe de nuiele înalte de 0,4 – 0,6 m. Vegetația ierboasă a talazurilor se cosește periodic.

După ploile torențiale se efectuează nivelarea platformei teraselor și astuparea denivelărilor produse de șiroiri și se repară sau se înlocuiesc gurile de scurgere distruse. Totodată, se face racordarea gurilor de scurgere, a drumurilor și zonelor de întoarcere cu terassele.

În zonele unde există tendințe de alunecare a terenului, se vor executa lucrări de captare a izvoarelor de coastă și consolidare a teraselor cu gârdulețe de nuiele sau fascine de nuiele.

Pentru a menține capacitatea necesară de captare a apei de către gura de scurgere este necesar de a curăța sedimentele și gunoaiele, acumulate în canal și în jurul suprafeței de captare.

Se recomandă să evitați orice activități agricole în apropierea gurii de captare a apei, să distrugeți buruienile și să înlăturați tufarii și copacii din zona gurii de captare.

Fâșii de centură în plantații multianuale. Fâșii de ierburi perene pentru reținerea șuvoiului de apă și captarea sedimentelor, substanțelor nutritive și chimicalelor se creează la marginile câmpului, unde se produce o eroziune excesivă de suprafață și prin rigole. Fâșiile de centură înlocuiesc ultimele rânduri ale culturii protectoare la plantațiile multianuale și se aplică în cazul fâșiilor tampon, cultivării culturilor pe contur și în fâșii. Ierburile graminee și leguminoase din fâșie protejează marginile câmpului de eroziune și oferă loc pentru întoarcerea și circulația tehnicii agricole prin câmp. Lățimea fâșiei de centură este de cel puțin 5 m, iar limitele unei parcele sau tarlale pomicole trebuie să fie de cel puțin 10 m lățime, menținându-se constantă din an în an.

Însămânțarea fâșiilor de centură se efectuează cu ierburi graminee sau leguminoase perene sau cu amestec de aceste plante, ca exemplu: 50% obsigă nearistată (10 kg/ha) + 50% sparcetă (50 kg/ha); 50% obsigă nearistată (10 kg/ha) + 50% lucernă (8 kg/ha); 50% golomăț (10 kg/ha) + 50% lucernă (8 kg/ha); 20% pir crestă (4 kg/ha) + 30% obsigă nearistată (6 kg/ha) + 50% sparcetă (50 kg/ha). Se recomandă să aplicați 24 kg de azot, 16 kg de fosfor și 16 kg de potasiu substanță activă la hectar.

3.6. Practici de diminuare a impactului eroziunii solului

Terenurile agricole din Republica Moldova, amplasate pe versanți cu diferit grad de înclinație, constituie cca 80%. Conform datelor Institutului de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului „Nicolai Dimo”, suprafața afectată de eroziune alcătuiește 35,1% din fondul terenurilor agricole. Solurile erodate la moment ocupă suprafața de 877 mii ha, inclusiv: slab erodate – 504 mii ha, moderat erodate – 259 mii ha și puternic erodate – 114 mii ha. Anual de pe 1 ha cu soluri erodate se pierd în medie 30 t sol fertil sau 26 mil tone de pe suprafața totală a solurilor erodate. Această cantitate de sol conține

700 mii tone humus, 50 mii tone azot, 34 mii tone fosfor și 587 mii tone potasiu, ceea ce corespunde distrugerii complete a 2000 ha de cernoziom cu profil întreg. Astfel, pierderile medii anuale pe terenurile erodate constituie: la arabil – 27%, la plantațiile pomiviticele – 30%, la pășuni – 37%.

Diferențierea măsurilor antierozionale, în dependentă de gradul de degradare a învelișului de sol, se realizează prin amenajarea teritoriului în baza grupării solurilor conform necesităților de utilizare a acestora în agricultură. La baza acțiunilor de combatere a eroziunii trebuie pusă în mod obligatoriu *“limita ecologică a teritoriului”*, care caracterizează limita maximă admisibilă a pierderilor de sol, care pentru condițiile Moldovei constituie cca 5 tone/ha.



Fig. 3.24. Consecințele eroziunii solului în plantația de măr



Fig. 3.25. Înerbarea spațiilor între rânduri în plantația horticola

Complexul de măsuri antierozionale include patru grupuri de procedee pedoprotectoare de bază:

- de organizare a teritoriului,
- agroameliorative,
- fitoameliorative,
- hidroameliorative.

Organizarea teritoriului este un complex de măsuri economico-organizatorice, tehnice și juridice, orientat spre utilizarea rațională a fondului funciar din agricultură, silvicultură, de sub ape, din localități, din industrie, transporturi etc. Prezentând particularitățile specifice în abordarea și soluționarea fiecărei probleme în parte, organizarea teritoriului are ca obiect de studiu, pe lângă crearea condițiilor favorabile utilizării raționale a fondului funciar, și amplasarea corespunzătoare a forțelor de producție în teritoriu, echiparea tehnică a teritoriului, asigurarea conservării resurselor naturale și delimitarea suprafețelor necesare diferitor folosințe.

Măsurile agroameliorative sunt direcționate spre diminuarea scurgerilor de apă și eroziune și includ toate tipurile de lucrare de bază a solului, măsuri și procedee speciale.

În condițiile Moldovei, în sistemul tradițional de lucrare a solului în sistemul de întreținere a culturilor prășitoare pot fi:

- fisurarea,
- brăzdarea întreruptă,
- mușuroirea plantelor
- și alte metode de lucrare a solului.

Fisurarea solului se realizează concomitent cu lucrarea spațiilor dintre rânduri. La cultivator se montează organe speciale de tip daltă, apte să afâneze solul pe urmele trecerii roților tractorului adâncimea de 20-25 cm, iar în restul spațiilor dintre rânduri la adâncimea de 15-20 cm, la adâncimea de 10-15 cm.

Brăzdarea întreruptă a solului peste un spațiu dintre rânduri se realizează concomitent cu scarificarea. Pentru brăzdare la cultivator se montează câte trei instalații ППБ-0,6. Utilajele pentru efectuarea brăzdării nu se instalează pe secțiunea cultivatorului care coincide cu urmele roților tractorului. Dispozitivele centrale de tip săgeată ale secțiunilor, unde se montează ППБ-0,6, se fixează la adâncimea de 12-15 cm.

Mușuroirea plantelor se efectuează la ultima lucrare a solului între rânduri. La cultivator se instalează rariță, în loc de dispozitivele de tip săgeată sau de tip briceag.

Măsurile fitoameliorative, care includ alegerea pentru cultivare a culturilor capabile să diminueze spălarea solului și plantarea fâșiiilor de protecție din arbori și arbuști.

Stabilizarea suprafețelor degradate. Semănatul ierburilor perene sau a altei vegetații pentru a stabili suprafețele de sol puternic erodate. Vegetația formează un înveliș protector care reduce viteza de scurgere a apei, captează sedimentele și substanțele nutritive și previne eroziunea în continuare a solului în ariile critice. Până la semănatul ierburilor perene, se aplică îngrășăminte organice (40 - 50 t/ha gunoi de grajd, dacă este disponibil), care se împrășteie cu distribuitoare de gunoi, iar apoi se încorporează în sol cu grape cu discuri și, la necesitate, se acoperă cu mulci. Pentru înierbarea suprafețelor degradate, se folosesc amestecuri de ierburi graminee și leguminoase, ca exemplu: 30% pir crestă (4 kg/ha) + 30% obsigă nearistată (6 kg/ha) + 40% sparcetă (40 kg/ha); 30% golomăț (6 kg/ha) + 30% pir crestă (4 kg/ha) + 40% lucernă (7 kg/ha). Ierburile perene se seamănă în cultură pură sau cu culturi protectoare. Suprafețele grav erodate pot necesita o așa cultură protectoare ca ovăzul, cu norma de însămânțare de 80 kg/ha. Ovăzul se cosește până la apariția spicului, la înălțimea de 15-20 cm, pentru a evita distrugerea semănăturii permanente și a crea un înveliș temporar. După semănatul ierburilor și până la apariția plantelor, se efectuează fisurarea solului de-a curmezișul pantei la adâncimea de 40-50 cm peste 5-15 m, în dependență de gradul de înclinare a pantei. Pășunatul animalelor se interzice timp de un an după semănatul ierburilor, iar după stabilirea învelișului permanent se trece la pășunatul reglat. La necesitate, suprafața stabilizată se îngrădește și nu se permite accesul animalelor pe pante stabilizate, însă extrem de abrupte.

3.7. Practici de diminuare a impactului deșertificării și secetei

Deșertificarea se consideră una din principalele probleme economice globale, în special din cauza legăturii reciproce dintre degradarea terenurilor și producția alimentară. Deșertificarea este procesul de degradare a terenurilor, provocat de variațiile de climă și impactul uman. Ea afectează în special terenurile uscate, care sunt deja fragile din punct de vedere ecologic.

Seceta este un hazard climatic cu o perioadă lungă de instalare caracterizată prin scăderea precipitațiilor sub nivelul mediu, prin micșorarea debitului râurilor și a rezervelor subterane de apă care determină un deficit mare de umezeală în aer și în sol cu efecte directe asupra mediului și, în primul rând, asupra culturilor agricole.

Secetele pot fi considerate cele mai complexe fenomene climatice, deoarece la declanșarea lor participă mai mulți factori și anume: precipitațiile atmosferice, rezerva de apă din sol accesibilă plantei, umezeala și temperatura aerului, evapotranspirația, viteza vântului etc., aceștia fiind principalii parametri climatici care definesc starea timpului uscat sau secetos.

Evaluările arată că deficitul de precipitații atmosferice este specific practic pentru tot teritoriul republicii. Probabilitatea apariției secetelor foarte puternice ($\leq 50\%$ din norma climatică a precipitațiilor), cu consecințe catastrofale în unele luni ale perioadei de vegetație pe teritoriul republicii constituie 11 - 41%.



Fig. 3.26. Efectele produse de secetă și deșertificare în biocenoză



Fig. 3.27. Compromiterea semănăturilor de floarea-soarelui ca o consecință a secetei

În ultimele două decenii secetele s-au semnalat mai frecvent, și ele devinind tot mai intensive. Așa, în perioada anilor 1990-2012, pe teritoriul republicii s-au înregistrat 11 ani (1990, 1992, 1994, 1996, 1999, 2000, 2001, 2003, 2007, 2011, 2012) cu secete de diferită intensitate, care au condus la scăderea recoltei culturilor agricole.

În anii 1990, 1992, 2003, 2012, secetele s-au prelungit pe parcursul întregii perioade de vegetație (lunile IV - IX), în restul anilor secetele s-au semnalat vara. Spre deosebire de alte hazarduri naturale, secetele prezintă un proces treptat, cu consecințe negative de lungă durată. Deși ele nu conduc nemijlocit la pierderi de vieți umane, de foame, pot suferi zeci și sute de mii de oameni. De aceea, după pierderile materiale (22%), secetele în lume cedează doar cicloanelor tropicale (30%), iar după efectul social acest fenomen nu are asemănare. În Republica Moldova secetelor le revine 12,5% din numărul total de hazarduri.

Măsurile de atenuare și combatere a secetelor – pentru diminuarea impactelor negative, declanșate de fenomenele de secetă se folosesc următoarele măsuri agrotehnice: zonarea culturilor în dependență de condițiile pedo-climatice, valorificarea și respectarea asolamentelor, plantarea pădurilor și fâșiilor forestiere de protecție și irigare.

Irigarea. O importanță deosebită în asigurarea cu apă pretabilă pentru irigare revine menținerii bazinului acvatic natural și construirea lacurilor și iazurilor de acumulare a apei din scurgeri și izvoare naturale. Resursele de apă ale Republicii Moldova sunt concentrate în 3621 cursuri de apă cu lungimea totală de 16000 km, inclusiv râurile mari Nistru (652 km), Prut (695 km) și Răut (286 km), cu un volum total de apă mediu multianual de curgere de circa 13,6 km³ pe an. Rețeaua hidrografică a țării este reprezentată prin 3621 râuri și pâraie, inclusiv 7, au lungimea peste 100 km (Nistru, Prutul, Răut, Bîc, Botna, Iceli și Cubolta), alte 247 - peste 10 km, 57 de lacuri cu suprafața oglinzii apei de 62,2 km² și circa 3000 bazine artificiale de apă. Cele mai mari lacuri naturale sunt situate pe cursul râului Prut (Beleu, Dracele, Rotunda, Fontan), fl Nistru (Bâc, Ros, Nistru Vechi). Cele mai mari lacuri de acumulare artificiale sunt Costești - Stâncă pe râul Prut (735 mil.m³) și Dubăsari pe Nistru (277,4 mil.m³).

Suprafața terenurilor pretabile pentru irigare, reieșind și din sursele de apă disponibile, se estimează la peste 300 mii ha, ceea ce reprezintă mai mult de 20% din suprafața terenurilor arabile.

Irigarea este una din cele mai eficiente măsuri în diminuarea impactului negativ al secetei și ridicării productivității plantelor de cultură. În practică actualmente se folosesc mai frecvent două tipuri de irigare: (i) prin aspersiune, folosită priponderent la irigarea culturilor legumicole, furajere și parțial culturilor de câmp și (ii) irigarea prin picurare, utilizată în special în cultivarea legumelor pe teren protejat și câmp deschis, în plantațiile pomicole intensive și la cultivarea strugurilor de masă. Irigarea prin picurare reduce cantitatea de apă necesară pentru asigurarea regimului optim de umiditate a plantelor și consumă mai puțină energie folosită pentru aducțiune.



Fig. 3.28. Irigarea prin aspersiune la cultura porumbului pentru boabe



Fig. 3.29. Aplicarea irigării prin picurare în plantație horticolă

Irigațiile trebuie să fie folosite, având la bază date despre pretabilitatea solurilor pentru irigare și apă calitativă. În caz contrar, aplicarea irigațiilor nu numai că nu este rentabilă, dar pot declanșa alte riscuri și agrava calitatea solului. Pentru asigurarea eficienței irigației este necesară monitorizarea, care va asigura o evoluție normală a peisajului agricol.

Pentru aprecierea calității apei pentru irigare este obligatoriu să se facă periodic analiza chimică a apei, deoarece compoziția apei se modifică în timp, sub influența factorilor de mediu și antropogeni, în acest context fiind important să cunoaștem nu numai mineralizarea apei, dar și compoziția chimică a ei după anionii și cationii sărurilor minerale.

Pentru determinarea calității apei pentru irigare sunt utilizate metodele de analiză chimică specificate în conformitate cu GOST 26449.1-85, care sunt executate de laboratoarele acreditate și certificate, specificate în Anexa 1 (vezi Lista laboratoarelor de testare a calității solului și a apei la irigare).

În scopul irigării se va utiliza apa, ce corespunde condițiilor de conținut al sărurilor solubile. În-deosebi de periculoasă pentru udări se consideră apa cu conținut ridicat de săruri de sodiu (sodiu). Udările frecvente cu apă cu conținut majorat de sodiu cauzează o salinizare puternică a solurilor.

Pentru estimarea utilității apelor superficiale și subterane în scopul irigării, se folosește metoda SAR (raportul de adsorbție al sodiului): $SAR = Na : \sqrt{(Ca + Mg) / 2}$; în care: Na, Ca, Mg –respectiv conținutul sodiului, calciului și magneziului adsorbați. Pentru majoritatea cernoziomurilor este acceptabilă utilizarea apei cu mineralizare totală nu mai mare de 1 g/l și SAR sub 6.

Cerința primordială privind calitatea apei utilizate la irigare este ca conținutul de săruri să nu depășească 1 g/l, concentrația nu mai mare a ionilor de: sodiu (Na) < 50%; magneziu (Mg) < 50%; raportul dintre cationii de Na și Ca mai mic de 1; $(HCO_3^- + CO_3^{+2}) - (Ca^{+2} + Mg^{+2}) < 1,25$, să fie bine aerisită, nu prea rece și să nu conțină reziduri de substanțe poluante, semințe de buruieni – să corespundă cerințelor de calitate microbiologice.

Pentru irigare, atât cu ape de suprafață, cât și pentru utilizarea apelor subterane, pentru asigurarea cu apă potabilă și, ca excepție pentru irigare, producătorii agricoli trebuie să obțină Autorizația de Folosință Specială a Apei (AFSA) – document care reglementează cerințele tehnice, ecologice și igienice de utilizarea a apei în procesele tehnologice de producere. Modul de obținere a AFSA și instituțiile de stat, implicate în reglementarea gestionării resurselor acvatice, sunt prezentate în Anexa 4 (vezi Obținerea Autorizației de Folosință Specială a Apei).

Utilizatorii de apă pentru irigare vor efectua evaluarea calității apei în fiecare an (testarea chimică și microbiologică). Probele prelevate vor fi analizate în cadrul laboratoarelor autorizate și certificate, verificându-se: contaminarea cu pesticide, fertilizanți, săruri, metale grele, excremente ale animalelor, pH. Numai în cazul când rezultatele încercărilor sursei de apă vor corespunde tuturor cerințelor admise, apa pentru irigare se va utiliza în circuit. Calitatea apei se va monitoriza permanent, iar rezultatele încercărilor (microbiologice și chimice) pentru fiecare an vor fi înregistrate și documentate.

IV. ACOPERIREA SOLULUI CU MATERII ORGANICE

(Gheorghe Jigău – Centrul Republican de Pedologie Aplicată)

Stratul de protecție, format din materii organice, împiedică secarea sau eroziunea solului și, totodată, răspândirea buruienilor. În plus, el reglează temperatura, asigură substanțe nutritive și stimulează activitatea viețuitoarelor din sol.

Pentru a obține material de acoperire urmează să fie luate în vedere următoarele:

1. Nu se aștern materiale mărunțite și umede (iarbă tăiată, frunze, paie ș.a.) în strat gros, deoarece se pot compacta și produce mușgai.
2. Nu se utilizează resturi vegetale verzi provenite din fundarea gardurilor verzi, ruperea lăstarilor, rădirea culturilor etc. decât dacă sunt sănătoase.
3. Pentru a forma un strat de acoperire cât mai uniform, părțile vegetale urmează a fi mărunțite.
4. Paiele sunt un material acoperitor excelent pentru toate solurile.
5. Dat fiind că conține o cantitate mare de substanțe nutritive, îngrășământul organic maturizat va contribui la îngrășarea solului.
6. Coaja de copac mărunțită, cetina de conifere, rumegușul vor contribui reducerii parțiale a valorilor pH. În pofida acestui fapt, utilizarea lor nu afectează reacția cernoziomurilor din regiune.
7. În situația când se cunosc indicii agrochimici de fertilitate, se acceptă utilizarea în calitate de materie de acoperire a unor amestecuri de materie de acoperire bogate în elemente nutritive.



Fig. 4.1. Câmp acoperit cu materie organică după recoltarea rapiței de toamnă

În acest sens, din compost se poate obține un material de acoperire extrem de bogat în substanțe nutritive și extrem de activ din punct de vedere biologic, excelent pentru mulcire și fertilizare, indiferent de culturile cultivate. Este bine venită utilizarea în aceste scopuri a compostului semimaturizat în curs de putrefacție. Cel mai eficient este compostul de culoare închisă, granulat.

Sunt foarte bune materiale de acoperire amestecurile de materie organică proaspătă bine tocată (70%), compost în stadiu de descompunere (20%), făină de calcar (3-4%) și cenușă de lemn (- 2%), sau aceleași amestecuri tratate cu soluții de preparate obținute pe baza „microorganismelor eficiente”. Este bine venită

utilizarea în amestecuri a 3-4% făină de boboase, în special de lucernă, sulfină, mazărice ș.a.

4.1. Mulciul și utilizarea lui

Mulciul este un strat de acoperire a solului împotriva soarelui, eroziunii și uscării. Mulcirea este un sistem ce include toate metodele de întreținere, prin care solul se menține acoperit cu diferite materiale, denumite mulci.

În acest sens, mulcirea solului este o modalitate eficientă de a crea un mediu sănătos pentru plante. Asigurând un mediu sănătos, contribuim obținerii unor plante sănătoase.

Mulciul poate fi organic și anorganic.

Mulciul organic reprezintă un amestec de materie organică și este, de obicei, compus din paie, frunze, resurse vegetale și rumeguș. Odată aplicat pe suprafața solului, mulciul asigură mai multe beneficii:

- împiedică evaporarea apei de la nivelul sistemului radicular;
- protejează rădăcinile plantelor de diferențele bruște de temperatură: împiedică încălzirea în exces pe timp de vară și de îngheț pe timp de iarnă;
- prin folosirea cu discernământ a mulciului organic se asigură un nivel optim de aciditate a solului;
- îmbogățește solul cu substanțe hrănitoare și benefice, îmbunătățindu-i structura, prin urmare, regenerându-l;
- prin mulcire ținem „octatice” substanțele folositoare din sol și, astfel, se împiedică „spălarea” și „vântuirea” lor în perioada ploilor, gerului, vânturilor;
- înăbușă buruienile, împiedicând dezvoltarea lor, pentru că nu permite pătrunderea luminii (stratul trebuie să fie de cel puțin 7-10 cm);
- permite/asigură înmulțirea microorganismelor benefice/eficiente în substrat și le ajută în munca lor neostoită;
- protejează plantele de dăunători;
- amplasat sub diferite culturi decorative, atribuie grădinii un aspect îngrijit și natural;
- împiedică stropirea cu noroi a plantelor pe timp de ploaie sau când udăm grădina;
- împiedică formarea mușgaiului la unele plante/culturi: căpșună, dovleac.

4.2. Tipuri de mulci

Compostul de grădină dispune de reacție neutră, este „lider” între „mulciutori”, chiar mai bun decât bălăgarul. Conține substanțe hrănitoare, mai ales fosfor, îmbunătățește structura solului, apără de supraîncălzire sau răcire excesiv (îngheț).

Bălăgarul bine maturat – reacție slab alcalină (de multe ori se preferă în combinație cu paie măcerate) – în calitate de strat de mulcire, se înglobează în pământ pentru a nu pierde substanțele nutritive, în primul rând azotul.



Fig. 4.2. Compostul de grădină



Fig. 4.3. Bălăgarul maturat



Fig. 4.4. Iarba cosită



Fig. 4.5. Paie mărunțite



Fig. 4.6. Talaș

Iarba cosită – bogată în azot, este cel mai des și la îndemână material folosit pentru mulcire. Înainte de a fi împrăștiată pe locurile alese, e bine s-o ținem o vreme să se „zvânte”, adică să se mai ofilească, sau chiar să se usuce. În mod contrar, persistă pericolul ca aceasta să între prea repede în procesul de descompunere. Mai mult chiar, se va împrăști în strat subțire, de cel mult 8 cm, deoarece altminteri va duce la supraîncălzirea substratului, lucru care nu este de dorit, mai ales pe timp de vară. Pe lândă iarba cosită sunt bune și buruienile, pe care, de asemenea, le lăsăm să se ofilească, dar în niciun caz nu folosim buruieni înflorite sau, și mai grav, care au legat deja semințe. Aceasta deoarece riscăm să îmburuienim terenurile.

Paie mărunțite – prin descompunere, absorb azotul din substrat. Ca strat de mulcire este foarte bun, dar trebuie să ținem cont că conține și buruieni cu semințe. Astfel persistă, riscul și sporim potențialul de îmburuienire a câmpurilor. Pentru a exclude/reduce acest risc este necesar ca paie, înainte de a fi împrăștiate, să fie scuturate pe o folie, dar să nu le vânturăm. Este necesar să adăugăm îngrășământ ce conține azot: făină de oase, zeamă de urzici, „apă” de gunoi de grajd sau de păsări. Un rol deosebit revine tratării stratului de mulci cu biopreparate obișnuite în baza microorganismelor eficiente.

Rumeguș și talaș – reacție slabă – foarte indicate pentru culturile de legume și de fructe perene. Utilizarea lui la culturile anuale este asociată cu ulterioara încorporare a acestuia în sol în cadrul lucrărilor (dacă nu se practică No-Till). Astfel, el se va amesteca cu substratul de pământ și, în timp, duce la creșterea acidității, sărăcirea în azot. Se va utiliza împreună cu „apa” de băligar, „apa” de găinaț. Îndeosebi, este bine venită tratarea cu preparate biologice, obținute în baza microorganismelor eficiente.

Coaja de copac, țandăra de lemn – reacție ușor acidă. Se utilizează mai mult în calitate de strat decorativ de acoperire, pentru a nu lăsa gol niciun petec de pământ.

De preparat ca țandările de lemn să aibă între 1 și 5 cm. Este un material de mulcire foarte potrivit pentru arbuștii și pomii fructiferi, dar și pentru cei decorativi. Cu o astfel de „păturică” cel mai bine se simte zmeura.

Dat fiind cantitățile mari de rășini pe care le conțin fie coaja fie țandăra provenite de la conifere este necesar ca acestea să stea o vreme la compostare, cam un an înainte de a le utiliza în grădină.

Cetina (acele) de conifere dispune de reacție acidă. Este cel mai potrivit material pentru căpșune, chiar mai bun decât paie. Înprăștiată printre rânduri, împiedică atacul și defuzarea putregaiului cenușiu, iar după ploaie fructele rămân curate. De preferat să se folosească doar pentru culturile/plantele acidofile.



Fig. 4.7. Coajă de copac



Fig. 4.8. Cetină de conifere

Turba care, fie că provine din turbărării, coborâte fie că din turbărării ridicate, dispune de reacție acidă. În calitate de mulci protejează solul de razele soarelui, păstrează umiditatea. Sub stratul de turbă nu se formează crustă și, datorită culorii închise a materialului, regimul de temperatură este apropiat de cel optimal pe timp de vară. Mulciul-turbă nu este indicat pentru o mulcire totală și se folosește pentru culturile/plantele acidofile.

Mranița de frunze - reacție neutră spre slab acidă. Este suficient de bogată în substanțe nutritive.

Frunzele uscate sunt folosite, ca mulci, mai ales în perioada iernii. Acestea se descompun destul de ușor, în aproximativ un an, dar pot fi folosite pentru fertilizarea solului, pentru a economisi banii cheltuiți pe alte tipuri de îngrășăminte.

De rând cu substanțele specificate la utilizare largă, au și alte materiale:

- coaja de ou este bună în lupta cu limecșii și melcii;
- resturile de la producția de bere (hamei) extrem de hrănitoare, dar nu în exces.
- compostul de miceliu dispune de reacție alcalină;
- resturile vegetale (masă verde mărunțită, de la siderate, leguminoase (mazăre, bob, fasole), foarte bogat în azot, plante medicinale și aromatice (alungă dăunătorii)



Fig. 4.9. Turbă



Fig. 4.10. Frunze uscate

4.3. Mulci anorganici

Pietriș, spărtură de piatră, marmură, calca, piatră decorativă. Keramzit, argila expandată-arată foarte bine printre plantele decorative, conifere, arbuști decorativi.

Folia de polietilenă este eficientă pentru plantele tinere la culturile de căpșuni, legume pentru că permite de a apăra rădăcinile și organele plantelor de temperaturi joase, reține evaporarea apei din sol, înăbușă buruienile și nu le permite dezvoltarea lor.



Fig. 4.11. Pietriș



Fig. 4.12. Folie de polietilenă

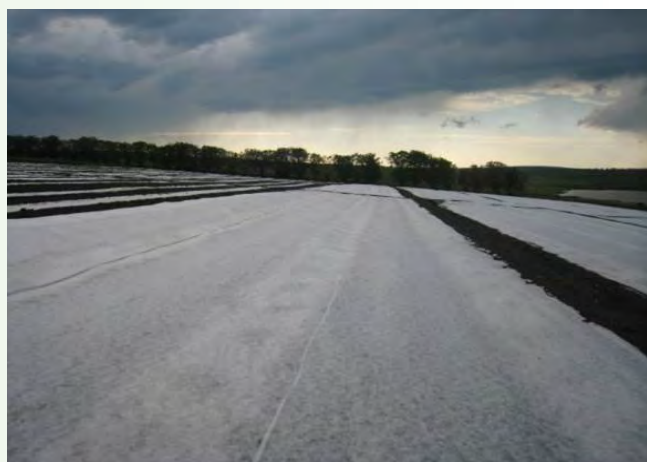


Fig. 4.13. Material nețesut tip Agryl

Materialele nețesute tip Agryl sau Geotextil - parțial permeabil pentru aer, fapt ce permite solului și plantelor să respire și să se acomodeze la condițiile din exterior. Suma temperaturilor active în plantațiile protejate de legume cu Agryl sunt mai mari față de suma temperaturilor active decât în teren fără acoperire și prin această modalitate se poate obține producții timpurie îndeosebi de legume și căpșuni.

Stratul de mulci este un excelent păstrător al umidității substratului la nivelul sistemului radicular, al plantelor. Dar trebuie de avut în vedere ca la udare să se folosească cantitatea mult mai mare de apă decât în cazul udării pământului neacoperit, deoarece trebuie udat și stratul

de mulcire al substratului de sub el. Pe timp călduros și/sau secetos, se recomandă udarea mai rar dar mult mai intens.

4.4. Locul și rolul culturilor în acoperirea și conservarea solurilor

Prin culturi intermediare înțelegem pe acelea care într-un asolament, științific argumentat, urmează după o cultură principală cu recoltare timpurie (raپیță, grâu, orz, secară ș.a.).

Cultura intermediară poate fi cultivată în diverse scopuri. Frecvent aceasta este cultivată în scopul furajării animalelor sau obținerii energiei. În aceste scopuri, chiar dacă cultura intermediară corespunde principiului asigurării acoperirii permanente a solului cu vegetație, ea nu poate fi con-

siderată ca un remediu de conservare și îmbunătățire a solurilor. Aceasta deoarece, atât într-un caz, cât și în altul, biomasa este înstrăinată de pe câmp, cu ea fiind înstrăinate anumite cantități de elemente biofile care ulterior urmează să fie restituite în sol prin consumuri de energie. Totodată, și recoltarea acestora presupune consumuri de energie. În plus în procesul recoltării se exercită presiuni asupra solurilor. Toate acestea reduc la zero efectul protector al solului pe care îl exercită aceste culturi pe parcursul vegetației.

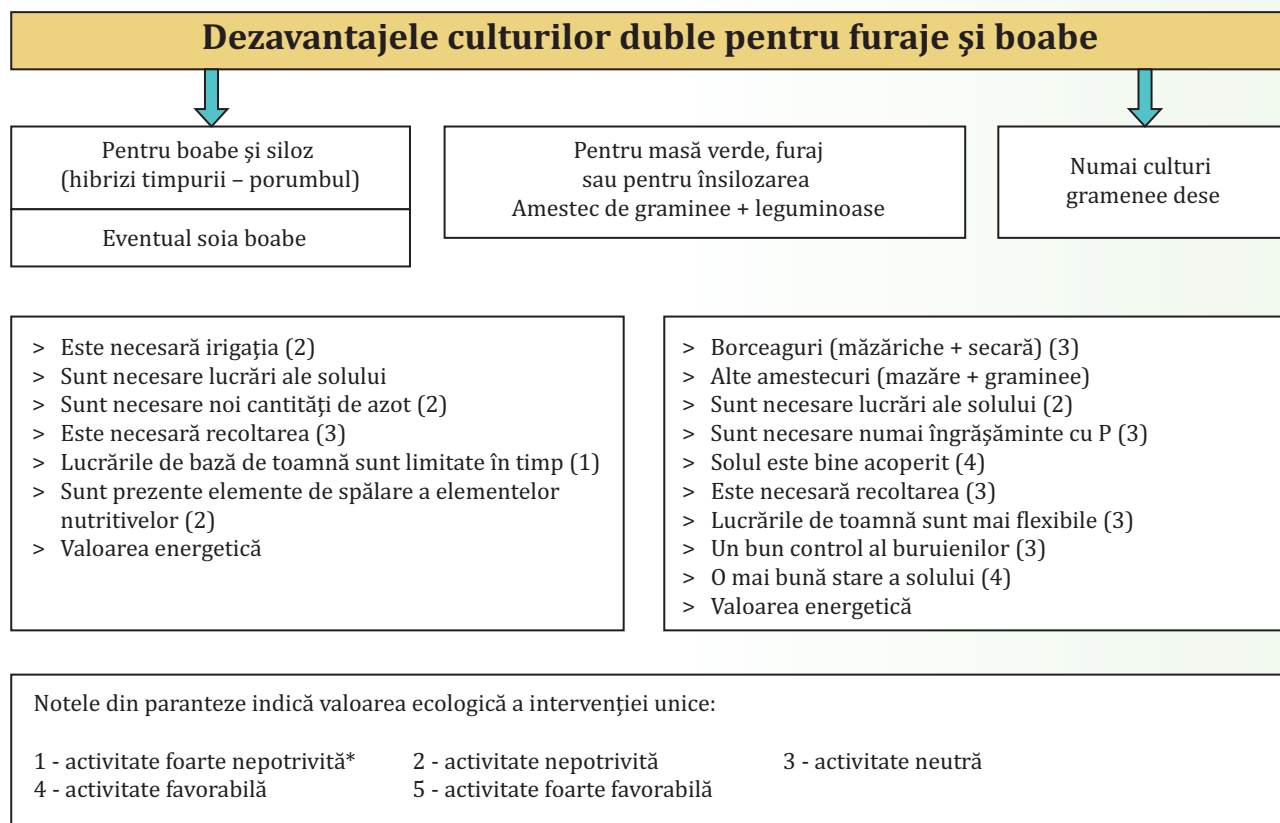


Fig.4.14. Culturile duble cu scop exclusiv comercial degradează solul și ecosistemul (după Berca, 2001)

Conservării și reproducerii lărgite a solurilor și fertilității acestora corespund doar culturile cultivate în scopul ulterioarei încorporări în sol în calitate de fertilizant. Doar în acest sens culturile intermediare se înscriu în conceptul nostru, al transformării agriculturii contemporane spre una intensivă dar ecologizată în cadrul căruia acestea sunt destinate cu deosebire obținerii unui sistem biologic, cu funcții de protejare a solului, de îmbogățire a lui cu elemente nutritive, de reducere a CO₂ în sol și pe sol, de sporire a resurselor energetice a solului, restabilirea sistemului de substanțe organice și renaturării procesului pedogenetic, de obținere a unor facilități fizice și biologice în stratul arabil și subarabil al aceluiași sol. Aceasta înseamnă o permanentă conexiune între plante, sol, clima și soare, cu o permanentă acumulare de biomasă, care îmbogățește solul în azot și carbon, premisă pentru restabilirea, reanimarea și dezvoltarea ecosistemului sol.

Pentru starea ecologică a solului, culturile dese, formate din amestecuri de graminee (grăunțoașe) și leguminoase sunt mult mai potrivite decât cele alcătuite din plante prășitoare. Foarte dăunător este porumbul, ca a doua cultură, dacă ținem cont că lunile iulie și august se caracterizează cu cantitate mică de precipitații, comparativ cu evaporarea și necesitățile plantei. Efectul ecologic al borceagurilor furajere este cu 20% mai mare decât al prășitoarelor ca a doua cultură.

4.5. Funcția de îngrășământ verde

Culturile intermediare sunt examinate printr-un sistem special de îngrășare a solului, fiind examinate în calitate de sursă de materie organică, ca elemente biofile, sursă de energie, factor de îngrășare, de dezvoltare a biotei solului, de structurare, de afânare, de drenare, de acoperire a suprafeței solului, de reducere a temperaturilor și evaporării fizice, de reglare a regimului hidrotermic, de reducere/emitere a levigării elementelor biofile din sol.

Pornind de la aceasta, practicarea culturilor intermediare presupune selectarea lor în conformitate cu necesitățile terenului/solului. Aceasta presupune, în primul rând, evaluarea terenului, identificarea factorilor limitativi, dar și pretabilitatea terenului pentru o cultură sau alta. Studiile preventive urmează să permită identificarea modului de utilizare a biomasei obținute prin cultivarea culturilor intermediare.

Practicarea culturilor intermediare nu permite utilizarea biomasei în scopuri furajere. În același timp, categoric se interzice utilizarea terenurilor însămânțate cu culturi intermediare pentru pășunatul animalelor și aceasta deoarece pășunatul presupune bătătorirea suprafeței solului, distrugerea structurii, dezvoltarea microreliefului ș.a.

Modul de utilizare a biomasei din culturi intermediare presupune mai multe oportunități:

- biomasa, înainte de încorporare în sol, nu se toacă (mărunțește),
- biomasa, înainte de încorporare, se toacă și se încorporează în sol cu plugul la adâncimea arăturii de 20-30 cm sub brazdă.

Atât într-un caz cât și în alta practic, toată cantitatea de biomasă se plasa la adâncime, pierzându-se efectul ameliorator în stratul de suprafață. În plus încorporarea se făcea toamna, resturile organice rămânând în toate cazurile sau slab afectate.

Primăvara devreme, când în sol încep procesele biochimice de descompunere (lunile aprilie-mai), în soluri se realizează preponderent curenți descendente de apă și produsele mobile rezultate din descompunerea biomasei sunt levigate în segmentul subarabil, care mai apoi sunt extrase de sistemele radiculare ale culturilor agricole.

Pentru eficientizarea obținerii îngrășămintelor verzi sunt propuse două metode de utilizare, prin care sunt evidențiate **avantajele** acestor procedee:

1. Înainte de încorporare în sol, biomasa se toacă și se încorporează cu un combinator complex (mai frecvent tip tiger sau gruber), care permite o încorporare sistematică și uniformă pe adâncime, uneori până la 30 cm. Avantajul acestei încorporări este acela al unei uniforme dezvoltări biofizice a întregului strat arabil. Pe de altă parte, rădăcinile pivotante ale unor culturi precum rapița, facelia, varza etc, prin degradarea post-tăiere lasă în sol un spațiu de deranj către profunzime prin care apa



Fig. 4.15. Obținerea de îngrășămintă verzi prin cosirea, tocarea și încorporarea în sol



Fig. 4.16. Obținerea de îngrășămintă verzi prin cosirea culturilor intermediare

se poate conserva către adâncime, iar biomasa solului tinde spre o penetrare în profunzime datorită îmbunătățirii raportului apă/aer și, în general, a întregii arhitecturi a solului.

2. Biomasa obținută de la plantele intermediare cultivate nu este tăiată și nu este încorporată în sol. Ea este lăsată la suprafața solului ca mulci bioactiv. Degradarea bioactivă nu se face peste iarnă, ca urmare a activităților biologice extrem de reduse. Acesta prin degradare, începând cu 4°C, pune la dispoziția culturii de bază elementele nutritive necesare. Până la momentul degradării definitive, mulciul joacă un rol important în împiedicarea răsăririi buruienilor și în conservarea apei, prin împiedicarea evaporației de la suprafața solului. Foarte important este rolul lui în regularea regimului temperaturilor în sol, îndeosebi în perioadele cu temperaturi exagerate. Astfel că practicarea lui reduce impactul negativ al secetelor. Acest procedeu devine în R.Moldova tot mai des practicat.

În același timp, el implică și unele **dezavantaje**. În acest sens, chiar din primii ani de practicare se constată că acest sistem implică conservarea unor boli și dăunători ca și a șoarecilor de câmp. În același timp, atragem atenția că acest procedeu, practic, nu a fost studiat în cadrul unei perioade îndelungate în timp, în primul rând la capitulul evoluția proceselor elementare pedogenetice. Cert este că cernoziomurile se caracterizează cu tip de humificare care presupune depozitarea și descompunerea resturilor organice preponderent, în primii 0-20 de cm de la suprafață.

Amintim, în acest context, că în ecosistemele de stepă doar cca 10% de resturi vegetale se depun pe suprafața solului. Alte cca 90% se depun în profilul acestuia iar dintre cca 80% se depun în intervalul de adâncimi 3-14 cm. Grație acestui fapt, în cernoziomuri se creează un profil organic în cadrul căruia se distinge o zonă în care decurge intensiv procesul de humificare și o zonă de tranziție în care substanțele humice proaspăt formate se diferențiază pe verticală, în funcție de gradul de mobilitate. Pornind de la aceasta, se recomandă cu insistență că o dată la 5-6 ani stratul de mulci să fie încorporat în sol cu utilaje ușoare la adâncimea 0-14 cm.

În cele ce urmează, prezentăm unele caracteristici ale culturilor intermediare mai frecvent cultivate în Europa (tab. 6.1.). Măzăricea, care este mai des cultivată, are un efect ameliorativ redus de producere a îngășămintelor verzi. Din contra, se impun sulfina, muștarul și cea mai eficientă este facelia. Avantajele introducerii în cultură a faceliei sunt următoarele:

- are funcție de îndepărtare a nematozilor, datorită unor substanțe tip insecticide, furnizate de rădăcini;
- fixează azotul nitric la nivelul rădăcinilor datorită densității mari a acestora;
- combate buruienile prin înăbușirea lor rapidă, fiind foarte eficace, și împotriva pirului;
- are funcție meliferă;
- ameliorarea solului și, îndeosebi, a structurii, datorită unui sistem radicular dens și fin care mai elimină în permanență substanțe organice liante.
- este rezistentă la paraziți și nu necesită întrețineri speciale.



Fig. 4.17. Semănături de măzărice



Fig. 4.18. Semănături de facelie

Tabelul 4.1

Plante cele mai des răspândite în Europa pentru culturi intermediare și amestecuri ale acestora

Specia	Caracteristici						
	Rapiditate întreprere în teren	Efect asupra structurii și infiltrației apei	Biomasă vegetală pe suprafață	Calități melife- rice	Lupta contra levigării nitraților	Lupta contra nemato- delor	Fixare azot
Varză	xxx	xxx	xx	x	xx	x	-
Muștar	xxx	xxx	xxx	xxx	xx	xx	-
Napi	xxx	xx	xx	x	xx	-	-
Rapiță	xxx	xxx	xxx	xxx	xx	x	-
Hrișcă	xxx	xx	xx	xxx	xx	-	-
Ridichi speciale	xxx	xx	xx	xx	xx	xxx	-
Măzărice	xx	x	xx	x	-	-	xxx
Raigras și alte graminee	xx	xx	xxx	x	xx	-	x
Trifoi roșu	x	xx	xxx	x	-	-	xxx
Trifoi alb	x	xx	xx	x	xx	-	xxx
Sulfina	x	xx	xxx	xxx	-	-	xxx
Facelia	xxx	xxx	xxx	xxx	xx	xx	-
Secara	xx	xx	xx	x	xxx	-	x
Ovăz	xx	xx	xx	x	xx	-	x
Mazăre	xx	xx	xx	x	-	-	xxx
Lupinul	xx	xxx	xxx	x	-	-	xxx
Bobul	xx	xxx	xxx	x	-	-	xxx
Camelina	xxx	xxx	xxx	xxx	xx	-	-

Notă: xxx – foarte bine xx - bine x - slab

Sistemele de culturi intermediare care se folosesc astăzi în Europa sunt orientate pe trei direcții și anume:

1. Amestecuri pentru fixarea și conservarea azotului. În acest scop sunt folosite:
 - 50 % trifoi, 20% mazărice, 20% ovăz
 - 30% facelia, 20 % ovăz, 50 % trifoi
 - mazăre 50%, ovăz 50% (borceg)
 - mazărice 30%, mazăre 20%, orz 50%.
2. Amestecuri destinate drenării în profunzime, acoperirii solului și pentru albinărit:
 - facelia 60%, trifoi 20%, sulfină 20%
 - facelia 60%, mazărice 20%, camelina 20%
 - rapiță 60%, trifoi 20%, sulfină 20%
3. Diverse amestecuri cu caracter mixt precum:
 - muștar + mazărice 50% + 50%
 - raigras + trifoi

De cele mai multe ori, culturile intermediare se amplasează după culturi timpurii ca orzul, mazărea, rapița, grâul. În acest sens, sunt posibile două variante:

1. Solul se lucrează superficial cu un cultivator, grapă cu discuri, tiger și se seamănă conform tehnologiilor specifice. Acest lucru se face imediat după recoltare, chiar și în cazul când nu sunt precipitații sau nu dispunem de sisteme de irigare. Observațiile în perioada anilor 2007-2013 au arătat că chiar și în cei mai secetoși ani culturile intermediare răsar, cresc, se dezvoltă și asigură un anumit efect ameliorativ.
2. Atunci când se dispune de o semănătoare pentru semănat direct în miriștea altor culturi, acest lucru se va face fără ezitări.

4.6. Culturile ascunse și intercalate, rolul lor în protecția și conservarea solului

Culturi ascunse – culturile semănate printre rânduri în scopul întreținerii unor regimuri în sol.

Acest procedeu este cunoscut în agricultură, dar interesul pentru el a crescut în ultimii ani în legătură cu problemele degradării solurilor. În ultimul timp, practicarea culturilor ascunse este asociată cu practicarea agriculturii conservative, în special a No-Till-ului și Mini-Till-ului. În condiții de practicare a acestor tehnologii, culturile ascunse sunt cultivate în scopul reducerii proceselor de degradare, în special în scopul creării unor bariere capabile să evite eroziunea. Totodată, culturile ascunse pot spori calitatea solului prin sporirea conținutului de materie organică în acesta, dar și a elementelor de nutriție.



Fig. 4.19. Cultură ascunsă de sorg în porumb



Fig. 4.20. Cultură intercalată de iarbă de Sudan și porumb

Culturile ascunse și intercalate mai contribuie stabilității solurilor și reducerii intensității procesului de levigare, în primul rând a substanțelor nutritive din sol.

Culturile ascunse se seamănă pentru a asigura acoperirea suprafeței solului cu covor vegetal – mulci verde ("viu"), precum și în calitate de fertilizant verde, împiedicarea creșterii buruienilor, obținerea de furaje pentru animale.

Culturile ascunse pot fi anuale și multianuale, inclusiv boboasele, grăunțoasele ș.a. Printre funcțiile de bază, pe care le îndeplinesc culturile ascunse în cadrul agroecosistemelor, menționăm:

1. Reducerea până la minimum a intensității procesului de eroziune. Anume culturile ascunse sunt acelea care apară câmpurile de eroziune în perioada când lipsesc culturile de bază. Resturile vegetale, dar și plantele verzi protejează solul de la activitatea distrugătoare a picăturilor de ploaie. Ultimele dispun de forță cinetică mare încât, căzând pe suprafața solului neacoperit, distrug agregatele tructurele. Culturile ascunse, însă „luând asupra lor” forța picăturilor de ploaie, reduc capacitatea de distrugere a acestora. În același timp, ele împiedică formarea curentelor superficiale, în cel mai rău caz reduc până la minimum energia acestora, contribuind reducerii eroziunii și sporirii cantității de apă infiltrată în sol.
Funcții de protecție a solurilor îndeplinesc nu numai plantele, ci și sistemul lor radicular. Culturile ascunse, captând o parte din elementele de nutriție din sol, reduc cantitățile de elemente biofile levigate în subsol, de unde acestea nu mai revin în stratul pedogenetic activ.
2. Sporirea cantității de materie organică în sol. Chiar dacă procesul de restabilire și de sporire a conținutului de materie organică în sol decurge lent, totuși deja la al 4-lea – 5-lea an de practicare a culturilor ascunse în sol se instalează tendința stabilă de sporire a rezervelor de humus în sol.

Îndeosebi este importantă cultivarea culturilor ascunse, atunci când recolta din teren este înstrăinată, practic toată masa de organică neutilizabilă. Așa se întâmplă în cazul cultivării porumbului la siloz, sfeclei de masă etc.

În cadrul proceselor de descompunere a materiei organice, în sol se formează un șir de substanțe care atribuie solului stabilitate. Astfel, se îmbunătățesc structura solului și permeabilitatea pentru apă. În plus, agregatele solului contribuie la sporirea capacității de reținere a apei. Totodată, ele creează condiții favorabile pentru germinarea semințelor și creșterea/dezvoltarea sistemului radicular.

V. MĂSURI ȘI PRACTICI FITOAMELIORATIVE

(Filip Zubatî – Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice,
Anatolie Fala – Agenția Națională de Dezvoltare Rurală)

5.1. Înierbarea canalelor de scurgere

Înierbarea canalelor de scurgere include formarea și stabilirea unei vegetații ierboase pe calea naturală a scurgerilor de suprafață, pentru a preveni formarea râpilor și ravenelor.

Cum funcționează practica – pe o cale naturală de scurgere a apei se creează un canal neted înierbat cu amestec de culturi graminee perene, fără margini abrupte. Apa curgătoare trece prin iarba canalului, vegetația căruia fixează solul și previne spălarea lui, în loc de a rupe solul și a forma o râpă mai mare. La baza canalului înierbat, frecvent se instalează o gură sau un jgheab de scurgere pentru a stabiliza scurgerea apei și a preveni formarea unei noi râpe. Canalele înierbate de asemenea pot fi utilizate pentru captarea scurgerilor de apă din sistemele de control al pantei, terase, șanțurile drumurilor și țevile de drenaj.



Fig. 5.1. Model de înierbare a canalului de scurgere amplasat de-a lungul unui drum



Fig. 5.2. Model de înierbare a canalului de scurgere amplasat între două pante ale câmpului

Avantajele implementării practicii la nivel de exploatație agricolă:

1. Canalele înierbate pot fi create cu echipamentul gospodăriei de fermier;
2. Învelișul de iarbă protejează calea de scurgere contra eroziunii și formării râpii;
3. Vegetația acționează ca un filtru, absorbind o parte din chimicalele și substanțele nutritive din apele ce se scurg;

Implementarea și întreținerea practicii la nivel de exploatație agricolă:

1. Canalul înierbat trebuie să fie destul de adânc și lat pentru a putea transporta apa unui șuvoi timp de 24 ore. Pentru a asigura o protecție temporară a solului până la semănatul ierburilor, suprafața canalului se va acoperi cu mulci, ca exemplu cu paie de cereale mărunțite, cu norma de 2 t/ha.
2. Pentru înierbarea canalului se folosesc amestecuri de ierburi graminee perene sau de graminee și leguminoase perene, ca exemple de amestecuri:

- pre-pregătite: 10% firuță (5 kg/ha) + 20% raigras peren (10 kg/ha) + 10% păiușul oilor (5 kg/ha) + 20% păiuș înalt (10 kg/ha) + 40% păiuș roșu (20 kg/ha);
- pre pregătite: 10% firuță (5 kg/ha) + 15% raigras peren (8 kg/ha) + 55% înalt (27,5 kg/ha) + 20% păiuș roșu (10 kg/ha);
- 50% golomăț (10 kg/ha) + 50% lucernă (12 kg/ha);
- 50% obsigă nearistată (10 kg/ha) + 50% lucernă (8 kg/ha);
- 20% pir crestă (4 kg/ha) + 30% obsigă nearistată (6 kg/ha) + 50% sparcetă (50 kg/ha).

NOTĂ: *La înființarea practicilor de înierbare a terenurilor, pot fi utilizate și alte amestecuri de ierburi perene, acomodată condițiilor de sol și climă caracteristice zonei respective.*

3. Ierburile perene pot fi semănate în cultură pură sau cu culturi protectoare așa ca ovăzul (80 kg/ha) sau secara (100 kg/ha). Cultura protectoare se cosește la înălțimea de 20 cm pentru a nu atinge ierburile perene și a crea un înveliș temporar, ulterior ierburile perene pot fi cosite la înălțimea de 15 cm.
4. Patul germinativ pentru semănatul ierburilor se pregătește prin lucrarea superficială a solului cu grapa cu discuri, cuplată cu grape cu dinți și tăvălugi netezi.
5. Ierburile se seamănă primăvara timpurie (luna martie) sau în a doua jumătate a verii (luna august), în rânduri cu intervale de 12,5 sau 15 cm și la adâncimea de 1-3 cm, cu semănători prevăzute cu dispozitive pentru semințe mici. Semănatul ierburilor se efectuează de-a curmezișul pantei sau sub formă de 8 pentru a reduce eroziunea solului, cu tăvălugirea obligatorie a solului până și după semănatul ierburilor.
6. Nu se recomandă semănatul rândurilor de încheiere a culturii agricole de-a lungul canalului înierbat. Aceasta previne formarea unei râpe noi imediat dincolo de marginile canalului.
7. La baza canalului înierbat se recomandă instalarea unei guri de scurgere pentru a stabiliza scurgerea apei și preveni formarea unei râpe noi, iar pe cursul lui pot fi făcute zăgazuri din pietre, care pot stabiliza și diminua viteza de scurgere a apei.



Fig. 5.3. *Gură de scurgere și un zăgaz din pietre la un canal înierbat*



Fig. 5.4. *Zăgazuri din pietre de-a lungul unui canal înierbat*

8. La trecerea canalului înierbat, se scot utilajele din sol și se închid stropitoare și se menține constantă lățimea sau suprafața canalului înierbat din an în an.
9. Ierburile perene se cosesc periodic, însă se așteaptă până la mijlocul verii, pentru ca păsările tinere să-și poată părăsi cuiburile.

Echipamente aplicabile la implementarea practicii la nivel de exploatare agricolă: grape cu discuri, cultivatoare, subsoliere, cizele, combinatoare, tăvălugi netezi sau cu pinteni, împrăștiitoare de îngrășămintă, semănători pentru culturi compacte, cositoare.

Tabelul 5.1

Planificarea consumurilor la înființarea și îngrijirea unei suprafețe de 1 ha de fâșii vegetative înierbate cu ierburi graminee perene *(aplicabile și la fondarea fâșiilor vegetative de filtrare, de centură și tampon pe contur)

DATE ÎNȚIALE:

Relieful - înclinarea terenului 3-5°.

Zona-tampon a canalului de scurgere sau a fâșiei de filtrare de cca 100 m la mijlocul solei.

Termenul de semănat – martie – I dec. aprilie

Termenul creșterii ierbii (înierbarea completă) – 1 an.

Articol	Unitate de măsură	Unități	Cost per unitate (lei)	Suma totala (lei)
PRODUȚIE BRUTĂ				
La întreținerea canalelor de scurgere, fâșii vegetative de filtrare, de centură și tampon se pot obține cca 10 tone de masă uscată de ierburi la sezon, care poate fi utilizată la producerea surselor regenerabile de energie (pileți, brichete) sau cca 50 tone de masă verde, utilizată ca siderate.				
COSTURI DE ÎNFIINȚARE*				
Material semincer, amestec de ierburi pre-pregătit	x	x	x	6 000
Componența: 10% firuță (5 kg/ha) + 20% raigras peren (10 kg/ha) + 10% păiușul oilor (5 kg/ha) + 20% păiuș înalt (10 kg/ha) + 40% păiuș roșu (20 kg/ha)	kg	50	120	6000
Îngrășăminte	x	x	x	1 900
Îngrășămintă cu azot N	kg	150	6	900
Compuse: N:P	kg	100	10	1000
Operații tehnologice	x	x	x	4 820
Discuitul	ha	1	300	300
Lucrarea solului cu subsolierul (cizel)	ha	0,8	800	640
Cultivatul de toamnă + fertilizarea	ha	0,8	400	320
Cultivatul de primăvară	ha	0,8	400	320
Tăvălugitul solului	ha	0,8	200	160
Semănatul	ha	0,8	500	400
Tăvălugitul semănăturii	ha	0,8	200	160
Administrarea îngrășămintelor	ha	1	200	200
Cositul ierbii	ha	0,8	300	240
Cositul ierbii	ha	0,8	300	240
Cositul ierbii	ha	0,8	300	240
Transportarea masei uscate	t/km	100	16	1600
Lucru manual	x	x	x	700
Graparea manuală a solului	om-zile	1	200	200
Tăvălugirea manuală a solului	om-zile	0,5	200	100
Semănatul manual	om-zile	0,5	200	100
Tăvălugirea manuală a semănăturii	om-zile	0,5	200	100
Cositul manual	om-zile	1	200	200
Alte cheltuieli	x	x	x	105
Impozitul funciar	ha	1	105	105
TOTAL Costuri de înființare	x	x	x	1 3525

*NOTĂ: Costurile de înființare a 1 ha de fâșii vegetative înierbate au fost estimate la costul mijloacelor de producție și operațiunilor tehnologice aplicabile la finele anului 2014.

5.2. Fâșii vegetative de filtrare

Fâșile de vegetație includ ierburi, arbuști sau arbori, pentru filtrarea scurgerilor de apă și reținerea poluanților până ca aceștia să ajungă în sursele de apă la suprafață sau cele de apă potabilă.

Cum funcționează practica – fâșiile vegetative din ierburi, arbuști și / sau arbori încetinesc sau interceptează șuvoiul de apă, captează sau asigură o reținere temporară a așa poluanți ca sedimente, pesticide sau nutrienți. Vegetația ierboasă reține nutrienții și alți poluanți, protejând astfel afluenții de apă adiacenți. Apa filtrată intră apoi în sursele de apă principale. Arborii și arbuștii, plantați de-a lungul cursului de apă, asigură de asemenea habitat faunei.



Fig. 5.5. Fâșie vegetativă de filtrare formată din ierburi perene în semănături de culturi prășitoare



Fig. 5.6. Fâșie vegetativă de filtrare pe marginea unui canal de scurgere

Avantajele implementării practicii la nivel de exploatare agricolă:

1. Învelișul vegetativ de la suprafața solului reduce eroziunea solului.
2. Vegetația previne pătrunderea poluanților din afluenți în cursul principal de apă.
3. Fâșiile vegetative de filtrare măresc stabilitatea cursului de apă.
4. Ierburile, arbuștii și arborii asigură adăpost pentru păsări și animale mici.
5. Fâșiile vegetative de filtrare protejează cursurile de apă de activitățile agricole.

Implementarea și întreținerea practicii la nivel de exploatare agricolă:

1. Când pantele terenurilor agricole cultivate au o înclinare înspre cursuri de apă mici sau surse de apă potabilă (fântâni, izvoare), se creează fâșii vegetative de filtrare la baza pantei, de-a lungul cursurilor de apă, iar lățimea lor va depinde de gradul de înclinare a pantei.
2. Fâșiile vegetative de filtrare sunt mai eficiente lângă pantele cu înclinarea sub 5°, care vor avea o lățime de cel puțin 5 m. Pe pante cu înclinarea 5 – 11° lățimea recomandată a fâșiilor de filtrare este de 10 m, iar pe pante cu înclinarea 11 – 16° va fi de 15 m.
3. Fâșiile vegetative de filtrare în zonele riverane ale cursurilor principale de apă vor avea cel puțin 15 m lățime sau vor constitui 1/3 din lățimea luncii inundabile.
4. Pentru înierbarea fâșiilor de filtrare se folosesc amestecuri de ierburi graminee și leguminoase perene precum: păiușul de baltă, păiușul de livadă, golomățul, raigrasul înalt, raigrasul de pășune, lucerna albastră, trifoiul alb, trifoiul roșu, ca exemple de amestecuri:
 - pre-pregătite: 10% firuță (5 kg/ha) + 20% raigras peren (10 kg/ha) + 10% păiușul oilor (5 kg/ha) + 20% păiuș înalt (10 kg/ha) + 40% păiuș roșu (20 kg/ha);
 - pre-pregătite: 10% firuță (5 kg/ha) + 15% raigras peren (8 kg/ha) + 55% înalt (27,5 kg/ha) + 20% păiuș roșu (10 kg/ha);
 - 25% păiuș de livadă (7 kg/ha) + 25% golomăț (6 kg/ha) + 25% raigras de pășune (5 kg/ha) + 25% trifoi roșu (6 kg/ha).

NOTĂ: La înființarea practicilor de înierbare a terenurilor pot fi utilizate și alte amestecuri de ierburi perene acomodate condițiilor de sol și climă, caracteristice zonei respective.

5. Lucrarea solului în fâșia de filtrare se efectuează printr-o arătura superficială la adâncimea de 15 – 20 cm cu fisurarea ulterioară a solului la adâncimea de 30 – 40 cm. Patul germinativ pentru semănatul ierburilor se pregătește cu grapa cu discuri în combinație cu grape cu dinți și tăvălugi.
6. Semănatul ierburilor perene se efectuează primăvara timpurie (luna martie) sau în a doua jumătate a verii (luna august), în rânduri cu intervale de 12,5 sau 15 cm și la adâncimea de 1 – 3 cm cu semănători prevăzute cu dispozitive pentru semințe mici. Până și după semănatul ierburilor se efectuează obligatoriu tăvălugirea solului.



Fig. 5.7. Tăvălugirea solului și formarea patului germinativ la semănat



Fig. 5.8. Semănatul ierburilor



Fig. 5.9. Re-însămânțarea ierburilor



Fig. 5.10. Semănatul manual al ierburilor

7. Fâșiile de filtrare cu vegetație forestieră pot fi create cu așa specii de arbori ca plopul alb și salcia albă care alternează cu arbuști de cătină roșie, călin, mure. Lățimea acestor fâșii de filtrare variază în dependență de sursa de apă protejată și numărul de rânduri plantate. Distanța dintre rânduri se recomandă să fie 2,5 m, iar în rând distanța este de 0,5 – 0,7 m.
8. Fâșiile vegetative de filtrare nu se folosesc drept drum și ele se protejează de daunele ce pot fi cauzate de animale, deplasarea echipamentului agricol și aplicarea pesticidelor în câmpurile din apropiere.
9. Fâșiile vegetative de filtrare vor fi mai puțin eficiente în condiții de zăpadă sau îngheț.
10. În fâșiile vegetative de filtrare se efectuează un control periodic al populațiilor de buruieni care se combat prin cosit.
11. Pășunatul periodic al animalelor poate fi permis în fâșiile cu vegetație ierboasă, dacă ele sunt tari și uscate.

Echipamente aplicabile la implementarea practicii la nivel de exploatare agricolă: grape cu discuri, cultivatoare, subsolieri, cizele, combinatoare, tăvălugi netezi sau cu pinteni, împrăștiitoare de îngrășăminte, semănători pentru culturi compacte, cositoare, greble.

5.3. Fâșii de centură

Fâșii de ierburi perene amenajate în jurul limitelor câmpului pentru reținerea șuvoiului de apă și captarea sedimentelor, substanțelor nutritive și chimicalelor.

Cum funcționează practica – fâșiile de ierburi perene se creează la marginile câmpului, unde se produce o eroziune excesivă de suprafață și prin rigole. Fâșiile de centură înlocuiesc ultimele rânduri ale culturii și se aplică în cazul fâșiilor tampon, cultivării culturilor pe contur și în fâșii. Ierburile graminee și leguminoase din fâșie protejează marginile câmpului de eroziune și oferă loc pentru întoarcerea și circulația tehnicii agricole prin câmp.



Fig. 5.11. Fâșie de centură din ierburi perene la marginea unui câmp de soia



Fig. 5.12. Fâșie de centură din ierburi perene între două câmpuri de porumb

Avantajele implementării practicii la nivel de exploatare agricolă:

1. Învelișul vegetativ reduce eroziunea de suprafață și prin rigole, prin încetinirea șuvoiului de apă.
2. Vegetația filtrează apa și îmbunătățește calitatea ei.
3. Fâșiile de iarbă pot fi recoltate în unele cazuri; pe ele se efectuează mai ușor manevrele de întoarcere a combinelor și tractoarelor.

Implementarea și întreținerea practicii la nivel de exploatare agricolă:

1. Fâșiile de centură se creează cu o lățime de cel puțin 5 m, iar limitele câmpului trebuie să fie de cel puțin 10 m lățime. Lățimea fâșiei de centură se menține constantă din an în an.
12. Însămânțarea fâșiilor de centură se efectuează cu ierburi graminee sau leguminoase perene sau cu un amestec de aceste plante, ca exemple de amestecuri:
 - pre-pregătite: 10% firuță (5 kg/ha) + 20% raigras peren (10 kg/ha) + 10% păiușul oilor (5 kg/ha) + 20% păiuș înalt (10 kg/ha) + 40% păiuș roșu (20 kg/ha);
 - pre-pregătite: 10% firuță (5 kg/ha) + 15% raigras peren (8 kg/ha) + 55% înalt (27,5 kg/ha) + 20% păiuș roșu (10 kg/ha);
 - 25% păiuș de livadă (7 kg/ha) + 25% golomăț (6 kg/ha) + 25% raigras de pășune (5 kg/ha) + 25% trifoi roșu (6 kg/ha).
 - 20% pir crestă (4 kg/ha) + 30% obsigă nearistată (6 kg/ha) + 50% sparcetă (50 kg/ha).

NOTĂ: La înființarea practicilor de înierbare a terenurilor pot fi utilizate și alte amestecuri de ierburi perene acomodate condițiilor de sol și climă, caracteristice zonei respective.

2. Patul germinativ pentru semănatul ierburilor se pregătește prin lucrarea superficială a solului cu grapa cu discuri în combinație cu grapa cu dinți și tăvălugi netezi.
3. Ierburile se seamănă primăvara timpurie (luna martie) sau în a doua jumătate a verii (luna august), în rânduri cu intervale de 12,5 sau 15 cm și la adâncimea de 1 – 3 cm, cu semănători prevăzute cu dispozitive pentru semințe mici. Totodată, se efectuează tăvălugirea solului până și după semănatul ierburilor.
4. Vegetația se menține înaltă și nu se cosește până la începutul verii pentru a reduce viteza șuvoiului de apă și ca păsările tinere să-și poată părăsi cuiburile.
5. La aplicarea pesticidelor pe terenurile aferente se recomandă să închideți stropitoarele când cotiți pe o fâșie de centură.
6. În cazul când vegetația de iarbă se rărește, se recomandă de a re-însămânța fâșia de centură pentru a menține învelișul de vegetație dorit.
7. Pentru ca ierburile semănate să se dezvolte normal este necesar să mențineți nivelul de substanțe nutritive în sol. Dacă învelișul de vegetație se rărește, se recomandă să aplicați 24 kg de azot, 16 kg de fosfor și 16 kg de potasiu substanță activă la hectar.

Echipele aplicabile la implementarea practicii la nivel de exploatare agricolă: grape cu discuri, cultivatoare, subsolieri, cizele, combinatoare, tăvălugi netezi sau cu pinteni, împrăștiătoare de îngrășăminte, semănători pentru culturi compacte, cositoare, greble.

5.4. Fâșii-tampon pe contur

Fâșii de ierburi graminee și leguminoase perene într-un câmp conturat, ce ajută la reducerea vitezei de scurgere a apei și captarea sedimentelor și substanțelor nutritive.

Cum funcționează practica – prin crearea unui șir de fâșii de iarbă, care se amplasează de-a curmezișul pantei pe contur, se asigură reducerea vitezei de scurgere a apei și captarea sedimentelor din fâșiile de culturi agricole de mai sus și sporesc gradul de infiltrare a apei. Practica este similară cultivării culturilor în fâșii, însă fâșiile înierbate sunt permanente și mai înguste. Deoarece fâșia-tampon se creează pe contur, apele se scurg uniform pe întreaga suprafață a fâșiei de iarbă, reducând eroziunea de suprafață și prin rigole.



Fig. 5.13. Fâșie-tampon de contur din ierburi perene la marginea unui câmp



Fig. 5.14. Fâșii-tampon de contur paralele din ierburi perene

Avantajele implementării practicii la nivel de exploatare agricolă:

1. Fâșiile-tampon reduc eroziunea solului prin încetinirea vitezei de scurgere a apei și sporirea gradului de infiltrare.
2. Fâșiile-tampon îmbunătățesc calitatea apei prin reducerea gradului de înnămolire și prin filtrarea substanțelor nutritive.

Implementarea și întreținerea practicii la nivel de exploatație agricolă:

1. Lățimea fâșiilor tampon recomandată este de 5-10 m, iar distanța dintre ele pe câmpul conturat poate fi, în dependență de gradul de înclinare a pantei, de 42 sau 84 m. Fâșiile tampon înierbate ocupă, de regulă, 20 - 30% din suprafața pantei.
2. Însămânțarea fâșiilor tampon se face cu ierburi graminee sau leguminoase perene sau cu un amestec de aceste plante, ca exemple de amestecuri:
 - pre-pregătite: 10% firuță (5 kg/ha) + 20% raigras peren (10 kg/ha) + 10% păiușul oilor (5 kg/ha) + 20% păiuș înalt (10 kg/ha) + 40% păiuș roșu (20 kg/ha);
 - pre-pregătite: 10% firuță (5 kg/ha) + 15% raigras peren (8 kg/ha) + 55% înalt (27,5 kg/ha) + 20% păiuș roșu (10 kg/ha);
 - 25% păiuș de livadă (7 kg/ha) + 25% golomăț (6 kg/ha) + 25% raigras de pășune (5 kg/ha) + 25% trifoi roșu (6 kg/ha);
 - 50% golomăț (10 kg/ha) + 50% lucernă (8 kg/ha);
 - 50% pir crestat (7 kg/ha) + 50% sparcetă (50 kg/ha).

NOTĂ: La înființarea practicilor de înierbare a terenurilor pot fi utilizate și alte amestecuri de ierburi perene acomodate condițiilor de sol și climă, caracteristice zonei respective.

3. Pregătirea patului germinativ pentru semănatul ierburilor se efectuează prin lucrarea superficială a solului cu grapa cu discuri, în combinație cu grape cu dinți și tăvălugi netezi.
4. Semănatul ierburilor perene se efectuează primăvara timpurie (luna martie) sau în a doua jumătate a verii (luna august), în rânduri cu intervale de 12,5 sau 15 cm și la adâncimea de 1-3 cm, cu semănători prevăzute cu dispozitive pentru semințe mici. Suprafețele solului destinate înființării fâșiilor tampon se vor tăvălugi până și după semănatul ierburilor perene.
5. Fâșiile tampon pot fi și paralele, ceea ce înlesnește lucrarea lor, însă în acest caz culturile prășitoare vor ocupa suprafețe mai mici pe suprafața pantei.
6. Până la începutul verii se menține o vegetație înaltă și nu se cosește pentru a reduce viteza șuvoiului de apă și a nu deranja păsările ce-și fac cuiburi pe pământ.
7. Pentru a întreține fâșiile tampon în stare bună, se efectuează cositul buruienilor și greblarea fâșiilor.



Fig. 5.15. Cositul masei vegetative în fâșii tampon de contur



Fig. 5.16. Greblarea masei uscate din fâșii tampon de contur

Echipamente aplicabile la implementarea practicii la nivel de exploatație agricolă: grape cu discuri, cultivatoare, subsoliere, cizele, combinatoare, tăvălugi netezi sau cu pinteni, împrăștiitoare de îngrășăminte, semănători pentru culturi compacte, cositoare, greble.

5.5. Cultivarea pe contur

Culturile agricole se cultivă de-a curmezișul pantei, pe contur, în rânduri care înconjoară panta și nu de-a lungul acesteia.

Cum funcționează practica – prin formarea creștelor rândurilor, în urma lucrării solului și semănatul pe contur, se formează sute de baraje mici. Acestea încetinesc viteza de scurgere a apei și sporesc gradul de infiltrare, ceea ce reduce eroziunea solului. Practica poate fi de asemenea folosită prin cultivarea culturilor în fâșii, unde culturile prășitoare sunt alternate cu fâșii de ierburi perene sau cerealiere păioase, semănate pe contur. Rotația culturii prășitoare cu leguminoasele anuale pe contur poate fi de asemenea inclusă pentru a completa azotul solului.

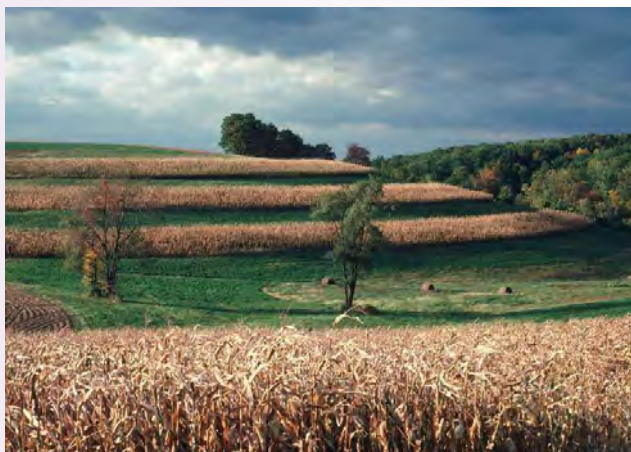


Fig. 5.17. Cultivarea pe conturul unei pante a porumbului



Fig. 5.18. Cultivarea pe conturul unei pante a fâșiilor intercalate de porumb și floarea-soarelui

Avantajele implementării practicii la nivel de exploatare agricolă:

1. Cultivarea pe contur poate reduce eroziunea solului cu 50%, comparativ cu lucrarea solului de-a lungul pantei.
2. Prin reducerea spălării solului și sporirea gradului de infiltrare a apei, cultivarea pe contur a plantelor îmbunătățește calitatea apei.
3. Cultivarea pe contur este cost-efectivă, permite de a obține recolte mai înalte cu cheltuieli reduse.
4. Majoritatea fermierilor pot aplica această practică cu puține îndrumări.

Implementarea și întreținerea practicii la nivel de exploatare agricolă:

1. Cultivarea culturilor agricole pe contur prevede trasarea unei linii-cheie în jurul pantei, folosind un nivelator manual sau un formator al conturului. Toate lucrările solului și semănatul se efectuează paralel liniei-cheie de contur.
2. Pentru a evita crearea liniilor-cheie de contur, în fiecare an se va semăna o fâșie îngustă permanentă de ierburi perene de-a lungul fiecărei linii-cheie de contur. Lățimea fâșiei de iarbă se păstrează constantă din an în an.
3. Înainte de însămânțarea fâșiei cu ierburi, se pregătește patul germinativ prin lucrarea superficială a solului cu grapa cu discuri în combinație cu grape cu dinți și tăvălugi netezi.
4. La însămânțarea fâșiei de iarbă-contur se folosesc ierburi graminee sau leguminoase perene sau amestecuri de aceste ierburi, ca exemple de amestecuri:
 - pre-pregătite: 10% firuță (5 kg/ha) + 20% raigras peren (10 kg/ha) + 10% păiușul oilor (5 kg/ha) + 20% păiuș înalt (10 kg/ha) + 40% păiuș roșu (20 kg/ha);
 - pre pregătite: 10% firuță (5 kg/ha) + 15% raigras peren (8 kg/ha) + 55% înalt (27,5 kg/ha) + 20% păiuș roșu (10 kg/ha);

- 25% păiuș de livadă (7 kg/ha) + 25% golomăț (6 kg/ha) + 25% raigras de pășune (5 kg/ha) + 25% trifoi roșu (6 kg/ha);
- 50% golomăț (10 kg/ha) + 50% lucernă (8 kg/ha);
- 50% pir crestat (7 kg/ha) + 50% sparcetă (50 kg/ha).

NOTĂ: *La înființarea practicilor de înierbare a terenurilor pot fi utilizate și alte amestecuri de ierburi perene acomodabile condițiilor de sol și climă caracteristice zonei respective.*

5. Semănatul amestecului de ierburi perene se efectuează primăvara timpurie (luna martie), în rânduri cu intervale de 12,5 sau 15 cm și la adâncimea de 1 - 3 cm, cu semănători prevăzute cu dispozitive pentru semințe mici.
6. Pentru a preveni eroziunea ce duce la formarea râpelor, se înființează canale înierbate care conturează scurgerile de suprafață. Rândurile conturate trebuie să intre pe suprafața canalelor înierbate la același nivel, dar cu condiția să îndrepte apa spre iarbă. La crearea canalelor înierbate se folosesc de asemenea amestecuri de ierburi perene, ca și la crearea fâșiei de iarbă-contur.
7. Crearea fâșiilor pe contur este mai puțin eficientă pe pante mai abrupte, cu înclinarea peste 7°, sau mai lungi de 700 m.
8. Rândurile de încheiere a culturii se înlocuiesc prin granițe ale câmpului (fâșii de centură înierbate) pentru a reduce eroziunea solului. Fâșiile de centură înierbate se creează analogic fâșiei de iarbă-contur, însă lățimea lor va fi de cel puțin 5 m.

Echipamente aplicabile la implementarea practicii la nivel de exploatație agricolă: grape cu discuri, cultivatoare, subsolieri, cizele, combinatoare, tăvălugi netezi și cu pinteni, împrăștiitoare de îngrășămintă, semănători pentru culturi compacte și prășitoare, cositoare, greble.

5.6. Culturi protectoare

Culturi semănate dens în toamnă cu scopul de a stopa levigarea (spălarea) azotului din stratul arabil și de a preveni eroziunea solului în perioada rece a anului (toamnă - primăvară).

Cum funcționează practica – culturile protectoare sunt culturile semănate dens toamna pentru a proteja temporar solul, când cantitatea resturilor vegetale este insuficientă. Culturile cerealiere, inclusiv secara, ovăzul și grâul de toamnă sau cele leguminoase ca lucerna, sparceta, trifoiul roșu, mazăricea, se seamănă pentru a proteja temporar solul de eroziunea hidrică și eoliană în decursul perioadei când câmpul nu este protejat adecvat împotriva eroziunii solului.

Avantajele implementării practicii la nivel de exploatație agricolă:

1. Culturile protectoare mențin solul acoperit, captează substanțele nutritive nefolosite și previn pierderea lor.



Fig. 5.19. *Cultivarea rapiței de toamnă sub cultura protectoare premurgătoare de porumb*



Fig. 5.20. *Cultivarea lucernei sub cultura protectoare premurgătoare de orz de toamnă*

2. Culturile protectoare previn eroziunea solului, adaugă substanțe organice în sol și îmbunătățesc structura solului.
3. Culturile protectoare pot reduce cerințele de fertilizare în primăvară și reduc considerabil cantitatea buruienilor.

Implementarea și întreținerea practicii la nivel de exploatație agricolă:

1. Culturile protectoare sunt recomandate mai ales atunci când pe terenuri supuse erodării se cultivă culturi care produc puține resturi vegetale, precum soia, fasolea sau porumbul furajer.
2. Semănatul culturilor protectoare se recomandă în perioada: luna august-mijlocul lunii septembrie, pentru culturile semănate de toamnă și martie-început de aprilie pentru culturile semănate de primăvară. Culturile protectoare au nevoie de 30 – 40 de zile de vegetație până la primul îngheț puternic.
3. Culturile protectoare pot fi semănate după recoltarea soiei, secării, porumbului sau după recoltarea culturilor furajere.



Fig. 5.21. Cultivarea lucernei sub cultura protectoare premergătoare de secară



Fig. 5.22. Cultivarea soiei sub cultura protectoare premergătoare de orz de toamnă

4. În calitate de culturi protectoare se folosesc diferite culturi agricole, însă cea mai răspândită este secara. Totodată, folosirea culturilor leguminoase în calitate de culturi protectoare permite înnoirea rezervei de azot în sol și reducerea necesității de fertilizare.
5. Culturile protectoare se nimicesc primăvara devreme prin cosit sau prelucrare cu erbicide pentru a păstra rezerva de apă necesară culturilor cerealiere. **Nu se recomandă aratul pentru a evita îngroparea resturilor vegetale.** Pentru a efectua semănatul culturilor de primăvară solul se lucrează în benzi, numai în zona rândului, cu grapa cu discuri sau freza rotativă.
6. Normele de însămânțare recomandate pentru culturile protectoare sunt următoarele: secară sau triticeale 100 kg/ha; ovăz 80 kg/ha; orz de primăvară 60 kg/ha; lucernă albastră 14-16 kg/ha; lucernă galbenă 12-14 kg/ha; sparcetă comună - 70-80 kg/ha; trifoi roșu 14-18 kg/ha; trifoi alb 10 kg/ha; mazărice 60 kg/ha.

Echipamente aplicabile la implementarea practicii la nivel de exploatație agricolă: grape cu discuri, cultivatoare, subsolieri, cizele, combinatoare, tăvălugi netezi sau cu pinteni, împrăștiitoare de îngrășămintă, semănători pentru culturi compacte și prășitoare, cositoare, greble, echipamente de balotat fânul.

Tabelul 5.2

Planificarea consumurilor la înființarea și îngrijirea unei suprafețe de 1 ha de cultivare a amestecului de cerealiere păioase de toamnă și lucernă sub cultură protectoare la fân

DATE ÎNȚIALE:

Relieful – înclinarea terenului 3-5.

Termenul de semănat – II dec. septembrie – I dec. octombrie

Termenul utilizării semănăturii în producție – cel puțin 2 ani.

Amplasarea câmpului – în rază de până la 5 km.

Articol	Unitate de măsură	Unități	Cost per unitate (lei)	Suma totală (lei)
PRODUCȚIE BRUTĂ				
Produs principal în I an (fin în baloate):	t	7	2500	17 500
Produs principal în II an (fin în baloate):	t	10	2500	25 000
Total producție brută	t	17	x	42 500

COSTURI DE ÎNFIINȚARE				
Material semincer	x	x	x	1 900
Secară sau triticale	kg	100	6	600
Lucernă	kg	20	65	1 300
Îngrășăminte	x	x	x	1 900
Îngrășăminte cu azot N	kg	150	6	900
Compuse: N:P	kg	100	10	1000
Preparate chimice				375
Preparate tratarea semințelor	kg	0,15	2 500	375
Operații tehnologice	x	x	x	12 066
Discuitul	ha	1	300	300
Lucrarea solului cu subsolierul (cizel)	ha	1	800	800
Cultivatul de toamnă + Administrarea îngrășămintelor	ha	1	400	400
Tratarea semințelor înainte de semănat	t	0,115	400	46
Semănatul	ha	1	500	500
Tăvălugitul	ha	1	200	200
Administrarea îngrășămintelor	ha	1	200	200
Cositul masei vegetative în poloage	ha	4	300	1200
Greblarea cu întoarcerea fânului	ha	4	150	600
Balotarea fânului	t	17	300	5100
Transportarea baloturilor de fân	t/km	170	16	2720
Lucru manual	om-zile	x	x	2 400
Lucrări de încărcare-descărcare	om-zile	12	200	2 400
Alte cheltuieli	x	x	x	105
Impozitul funciar	ha	1	105	105
TOTAL Costuri de înființare	x	x	x	18 371
MARJA BRUTĂ	x	x	x	24 129

*NOTĂ: Costurile de înființare a 1 ha de semănături furajere cu culturi protectoare au fost estimate la costul mijloacelor de producție, operațiunilor tehnologice și producției brute aplicabile la finele anului 2014.

5.7. Cultivarea culturilor în fâșii

Cultivarea culturilor în fâșii reprezintă alternarea culturilor prășitoare cu cele semănate dens sau ierburi graminee și leguminoase perene pe terenurile în pantă.

Cum funcționează practica – culturile sunt amplasate astfel încât o fâșie de culturi prășitoare să alterneze cu o fâșie de culturi semănate dens sau ierburi perene. Culturile cerealiere păioase și ierburile perene asigură solului un înveliș protector, reduc eroziunea solului, sporesc gradul de infiltrație a apei, captează sedimentele și substanțele nutritive. Rotația fâșiilor de la culturile prășitoare la cele leguminoase permite culturilor să utilizeze azotul acumulat în sol de plantele leguminoase. Această practică îmbină și elemente de asolament, având un potențial mare de conservare a solului.

Avantajele implementării practicii la nivel de exploatare agricolă:

1. Cultivarea culturilor în fâșii, inclusiv a ierburilor perene și celor semănate dens, reduce eroziunea solului și protejează calitatea apei. Sistemul de cultivare în fâșii poate reduce eroziunea solului de 4 – 6 ori, comparativ cu sistemul obișnuit de cultivare a culturilor.
2. Includerea leguminoaselor anuale și perene în sistemul de cultivare a culturilor în fâșii reduce cheltuielile pentru fertilizanți.

Implementarea și întreținerea practicii la nivel de exploatare agricolă:

1. În sistemul de cultivare a culturilor în fâșii, lucrarea solului și toate procedeele tehnologice se efectuează numai de-a curmezișul pantei sau pe contur.
2. Culturile cultivate în fâșii pot fi, ca exemplu, următoarele: porumb – grâu de toamnă; porumb – secară; porumb – rapiță; floarea-soarelui – soia (fasolea); soia – iarbă de Sudan; sorg – lucernă.
3. Fâșiile alternante trebuie să fie de aceeași lățime. Lățimea fâșiilor se stabilește în dependență de gradul de înclinare a pantei, gradul de eroziune a solului și lățimea echipamentelor.
4. Pe pante cu înclinarea sub 3°, se cultivă culturi prășitoare în alternare cu culturi semănate dens (grâu de toamnă, orz, secară, ovăz, borceag), inclusiv leguminoase anuale (mazăre, soia, fasolea). Culturile prășitoare (porumb, floarea-soarelui, sfeclă pentru zahăr, tutun) trebuie să ocupe nu mai mult de jumătate de câmp. Lățimea fâșiilor pe astfel de pante variază între 119-112 m.



Fig. 5.23. Cultivarea în fâșii - hrișcă și rapiță în pantă cu înclinarea sub 3°



Fig. 5.24. Cultivarea în fâșii – amestec de ierburi perene în pantă cu înclinarea 3-5°

5. Pe pante cu înclinarea 3-5° culturile prășitoare, care ocupă 30 – 40% din pantă, se succed cu culturi semănate dens și ierburi perene (pir crestă, obsigă nearistată, golomăț, păiuș de

livadă, lucernă, sparceță, trifoi) sau amestec de ierburi perene. Fâșiile pe astfel de pante au o lățime de 112 – 84 m.

- Pe pante cu înclinarea 5 – 7°, cota culturilor prășitoare poate fi numai de 20 – 25%, fâșiile cărora alternează cu fâșii de culturi semănate dens și ierburi perene sau amestec de ierburi perene. Lățimea recomandată a fâșiilor pe astfel de pante este de 84 – 56 m, care alternează și cu benzi-tampon înierbate, ca exemplu cu iarbă de Sudan, cu lățimea de 4 m.



Fig. 5.25. Cultivarea în fâșii – porumb și soia în pantă cu înclinarea 3-5°



Fig. 5.26. Cultivarea în fâșii – amestec de ierburi perene și porumb în pantă de 5-7°

- Pe pante cu înclinarea peste 7° nu se cultivă culturi prășitoare. În fâșii pot fi cultivate doar ierburi perene sau amestec de ierburi perene, care alternează cu culturi semănate dens, ce ocupă doar 30-35% din suprafața pantei. În acest caz, lățimea fâșiilor alternante poate fi de 56-25 m. Însă pe astfel de pante, unde pericolul erozional este mare, este recomandată crearea fânelor sau a pășunilor, unde pășunatul animalelor este reglat pentru a preveni așa numita eroziune de pășune.
- În locul ultimelor rânduri a culturii, se creează fâșii de centură înierbate cu lățimea de cel puțin 5 m și se fac canale de scurgere, acoperite cu ierburi perene.

Echipamente aplicabile la implementarea practicii la nivel de exploatație agricolă: grape cu discuri, cultivatoare, plug cu dispozitive fără întoarcerea brazdelor, subsoliere, cizele, combinatoare, tăvălugi netezi și cu pineni, împrăștiitoare de îngrășăminte, semănători pentru culturi compacte și prășitoare, combine pentru recoltarea culturilor cerealiere, cositoare, greble, echipamente de balotat fânul.

În continuare este prezentat un model de planificare a consumurilor la înființarea și îngrijirea unei suprafețe de 3 ha de culturi în fâșii cu cultivarea ierburilor perene pentru fân și a porumbului la boabe. Date inițiale:

- Relieful – înclinarea terenului 3-5°.
- Termenul exploatării amestecului de ierburi perene – 3 ani.
- Porumbul în monocultură – 3 ani.
- Configurația terenului – 150 x 200 m = 3 ha.
- Configurația solei înierbate cu ierburi perene – 150 x 116 m = 1,74 ha.
- Configurația solei cu porumb la boabe – 150 x 84 m = 1,26 ha.
- Amplasarea câmpului – în rază de până la 5 km.

Tabelul 5.3

Planificarea consumurilor la înființarea și îngrijirea unei suprafețe de 3 ha de culturi în fâșii cu cultivarea ierburilor perene pentru fân și a porumbului la boabe

Articol	Unitate de măsură	Unități	Cost per unitate (lei)	Suma totala (lei)
PRODUCȚIE BRUTĂ				
Produs principal (fin)	t	21	2 500	52 500
Produs principal (boabe)	t	10	2 000	20 000
Total producție brută	t	31	x	72 500
COSTURI DE ÎNFIINȚARE*				
Material semincer	x	x	x	13 100
Amestec de ierburi perene:	kg	90,0	120	10 800
Porumb la boabe:	un. seminc.	1,0	2 300	2 300
Îngrășăminte	x	x	x	5 700
Îngrășămintă cu azot N	kg	450	6,0	2 700
Compuse N:P	kg	300	10,0	3 000
Preparate chimice	x	x	x	2 930
Erbicid pre-emergent	kg	5,00	200	1 000
Erbicide post-emergent	kg	1,40	550	770
Erbicid post-emergent	kg	0,15	5 200	780
Insecticid	kg	0,10	3 800	380
Operații tehnologice	x	x	x	2 3668
Discuitul	ha	3,00	300	900
Lucrarea solului cu subsolierul (cizel)	ha	3,00	800	2 400
Cultivatul +Administrarea îngrășămintelor	ha	3,00	400	1 200
Tăvălugitul	ha	1,74	200	348
Semănatul ierburilor perene	ha	1,74	500	870
Tăvălugitul	ha	1,74	200	348
Cultivatul +Administrarea îngrășămintelor	ha	1,26	400	504
Stropitul (erbicide)	ha	1,26	300	378
Semănatul porumbului	ha	1,26	500	630
Stropitul (erbicide)	ha	1,26	300	378
Stropitul (erbicide)	ha	1,26	300	378
Administrarea îngrășămintelor	ha	3,00	200	600
Cultivatul între rânduri cu mușuroitul	ha	1,26	400	504
Stropitul (insecticide)	ha	1,26	300	378
Cositul masei vegetative în poloage	ha	3,52	300	1 056
Greblarea cu întoarcerea fânului	ha	3,52	150	528
Balotarea fânului	t	21,0	300	6 300
Recoltarea porumbului la boabe	ha	1,26	800	1 008
Transportul	t/km	310	16	4 960
Lucrări manuale	x	x	x	3 200
Prășitul selectiv	om-zile	4	200	800
Lucrări de încărcare - descărcare	om-zile	12	200	2 400
Proceduri post-recoltare	x	x	x	1900
Curățitul și uscatul boabelor de porumb	per tona	10	150	1 500
Material ambalaj	saci	200	2,0	400
Alte cheltuieli	x	x	x	315
Impozitul funciar	ha	3	105	315
TOTAL Costuri de înființare				50 813
MARJA BRUTA				21 687

*NOTĂ: Costurile de înființare a 3 ha de cultivare în fâșii a ierburilor perene și porumbului la boabe au fost estimate la costuri de producere și venituri din vânzări aplicabile la finele anului 2014.



Fig. 5.27. Stabilizarea suprafețelor degradate



Fig. 5.28. Sistemul de cultură în terasă



Fig. 5.29. Sistemul de control al versanților



Fig. 5.30. Ocrotirea cursurilor de apă mici



Fig. 5.31. Sistemul de pășunare în rotație



Fig. 5.32. Crearea pășunilor

VI. MĂSURI HIDROTEHNICE ANTIEROZIONALE

(Alexandru Cozlov – Asociația Utilizatorilor de Apă la Irigare Agroacvila, r. Anenii Noi)

6.1. Construcția bazinelor de acumulare a apelor pluviale și de suprafață

Bazinele și acumulările de apă sunt destinate pentru acumularea și utilizarea apelor de suprafață și pluviale (râuri, freatice, din izvoare) și prezintă construcții hidrotehnice. Bazinele și acumulările de apă se deosebesc prin suprafața luciului și includ construcțiile de retenție pentru crearea presiunii hidraulice (baraje, diguri), construcțiile de regularizare (evacuatoare de fund, deversoare). Conform dimensiunilor luciului de apă și volumului de apă acumulat, acumulările de apă se clasifică în: (i) bazine de apă, (ii) acumulări de apă (lacuri) și (iii) iazuri (excavații).



Fig. 6.1. Bazin de apă



Fig. 6.2. Lac natural

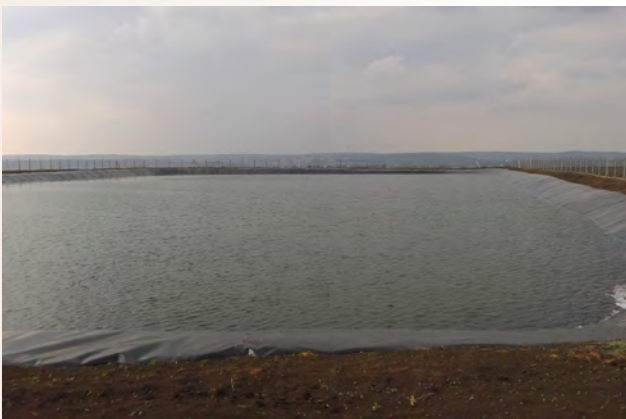


Fig. 6.3. Bazin artificial de irigare



Fig. 6.4. Iaz (heleșteu)

Reieșind din însușirea de regularizare a volumelor debitelor de viitură, bazinele sau acumulările de apă se divizează în acumulări de apă de regularizare completă (sezonieră sau anuală) și regularizare parțială (multianuală). În astfel de cazuri acumulările de apă pot funcționa separat sau în regim de cascadă cu alte acumulări de apă amplasate pe același curs de apă în amonte sau în aval.

După genul de alimentare cu apă, acumulările de apă se divizează:

- de albie, amplasate în luncă, pe un curs de apă sau pârâu;
- bazine separate, amplasate în afara luncilor, ca sursă de alimentare cu apă sunt izvoarele, curgerile pluviale, formate la suprafața solului, ape freatice.

6.2. Principii de bază și cerințele normelor de proiectare

Proiectarea bazinelor și acumulărilor de apă se efectuează prin elaborarea proiectului de execuție. Realizarea lucrărilor de proiectare se încep cu efectuarea de comun acord cu reprezentantul organizației de proiectare a lucrărilor de prospecțiune a terenului preconizat pentru construcția obiectului. Separat, preliminar este necesar de studiat condițiile climaterice, hidrologice, geologice, hidrogeologice, de întocmit planurile topografice. Toate aceste informații se includ în actul de investigație. În baza actului nominalizat, proiectantul întocmește sarcina de proiect și pregătește sarcina privind efectuarea lucrărilor respective de investigație. Lucrările preliminare servesc ca temei pentru întocmirea contractului privind efectuarea lucrărilor de proiectare - prospecțiuni, care include de asemenea termene de lansare și finalizare. Contractul anexat cu sarcina de proiect se prezintă spre aprobarea investitorului.

După aprobarea contractului, investitorul se adresează cu un demers către autoritățile administrației publice locale privind obținerea certificatului de construcție privind proiectarea obiectului. Proiectarea, fără întocmirea certificatului de construcție, contravine legislației în vigoare.

Procedura de acțiuni a părților interesate pentru obținerea documentației informaționale și de acceptare a construcției bazinelor și acumulărilor de apă și asigurarea funcționalității acestora sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tabelul 6.1

Schema de acțiuni privind obținerea documentației informaționale și de admitere a construcției bazinelor și acumulărilor de apă și exploatarea acestora

Nr. d/o	Denumirea documentului	Autoritățile executive
1	Obținerea autorizației privind primirea în folosință, arendă sau în proprietate privată a bunurilor imobile	Decizia Consiliului Primăriei la balanța și pe teritoriul căreia se află bunurile imobile
2	Demers pentru obținerea certificatului de urbanism.	Arhitect-șef al raionului
3	Convocarea comisiei raionale de către arhitectul-șef cu participarea specialiștilor de protecție civilă, cadastrului funciar, medicinei preventive, organizației de proiect, serviciului de protecție a mediului, în teritoriul de construcție în scopul obținerii materialelor inițiale pentru elaborarea certificatului de urbanism la efectuarea lucrărilor de proiectare	Investitorul și arhitectul-șef raional
4	Obținerea Certificatului de urbanism	Investitorul, Consiliul raional
5	Demers în adresa organizației de proiectare, licențiată în domeniul proiectării, și încheierea Contractului	Investitorul
6	Expertiza documentației de proiect și încheierea Contractului respectiv	Ministerul Construcției, mun. Chișinău, str. Cosmonauților 9
7	Expertiza ecologică a proiectului	Inspectoratul Ecologic de Stat, mun. Chișinău, str. Cosmonauților 9
8	Discuții și dezbaterile publice privind construcția bazinului cu locuitorii și APL din arie	Investitorul și APL
9	Obținerea Certificatului de Urbanism la construcție	Consiliul raional
10	Efectuarea lucrărilor de construcție și supravegherea tehnică	Organizație de construcție, licențiată
11	Discuții cu vecinii deținători ai terenurilor învecinate	Investitorul și APL
12	Punerea obiectului în exploatare	Comisia Consiliului raional/Investitorul
13	Înregistrarea obiectului la Oficiul Cadastral teritorial	Consiliul raional, Oficiul cadastral teritorial
14	Măsuri de exploatare în regim de siguranță	Proprietarul, Organizația de exploatare

6.3. Prospekțiuni pentru construcția bazinelor de acumulare a apei

Înainte de lansarea lucrărilor de prospecțiuni este necesar de determinat suprafața bazinului de curgere din care se va acumula apa, secțiunea amplasamentului barajului și de determinat volumul aproximativ al volumului de apă posibil de acumulat.

Examinarea minuțioasă a amplasării acumulării de apă este un lucru important la elaborarea proiectului și includ:

- selectarea secțiunii amplasamentului barajului și a bazinului de apă, care trebuie să fie la o distanță posibil scurtă de terenul irigat;
- determinarea volumelor de apă și sursele de alimentare a bazinului de apă;
- determinarea posibilității și a secțiunii de amplasare și tipul barajului;
- determinarea condițiilor sanitare (ecologice) a construcției bazinului de apă;
- colectarea datelor inițiale pentru elaborarea sarcinii tehnice pentru efectuarea lucrărilor topografice, geologice-ingenerești, hidrologice specifice terenului selectat;
- colectarea informației ce ține de starea, exploatarea acumulărilor de apă existente și amplasate în preajmă, intensitatea înămolirii, pierderi de apă la evaporație și infiltrație, condițiile de creare a viiturilor.

Lucrările de prospecțiuni urmează să fie efectuate în perioada anului cu temperatură pozitivă a aerului.

6.4. Explorări pentru construcția bazinelor de acumulare a apei

Lucrările de explorare se efectuează după realizarea cercetărilor și acumularea informației despre starea fizică, hidrologică, geologică, planul topografic. Ansamblul de astfel de date permite proiectantului de a lansa lucrările de proiectare și de a întocmi devizul de cheltuieli. Obiectul explorărilor geologice-ingenerești constă în evaluarea condițiilor geologice a fundației barajului, cuvetei, bazinului de apă și a altor elemente de terasament. Explorările topografice se efectuează în scopul obținerii materialului cartografic pentru amplasarea bazinului de apă: planului și a biefului aval al bazinului de apă la scara 1:5000 cu secțiunea curbelor de nivel cu intervalul de 0,5 m.

6.5. Calculele hidrologice la proiectarea bazinelor și acumulărilor de apă

Calculele hidrologice, de regulă, au ca obiectiv determinarea următoarelor valori și particularități:

- volumul de apă anual posibil de acumulat sau modulul de curgere;
- volumul de curgere de diferite siguranțe;
- volumul de apă evaporat de pe suprafața apei din bazin;
- volumul de apă acumulat din precipitații;
- debitul de aluviune în suspensie;
- debitul maximal și volumele revărsărilor apelor de primăvară și de proveniență pluvială;
- hidrografia apelor mari și pluviale.

6.6. Calcule de gospodărire a apelor

Calculele de gospodărire a apelor servesc ca bază de calcul a parametrilor de bază de proiect. În baza acestuia se determină volumul de apă util, volumul deplin de apă pentru acoperirea necesităților în apă de către acumularea de apă concretă.

La realizarea calculelor de gospodărire a apelor se iau în considerație calitatea apei (compoziția chimică) și posibilele modificări pe parcursul exploatării, diferite condiții și cerințe, inclusiv sanitare, determinate de categoriile de muncă utilizată.

În dependență de raportul între volumele de apă garantat pentru utilizare și cel obținut din cursul de apă, regularizarea curgerii poate fi sezonieră și multianuală:

- regularizarea sezonieră se utilizează în cazul când debitul de curgere în anul slab asigurat cu precipitații (85%) este suficient pentru acoperirea necesității anuale conform calculelor de proiect luând în considerație de asemenea pierderile de apă;
- regularizarea multianuală se utilizează în cazul când volumul de apă anual obținut de la curgere în anul slab asigurat cu precipitații de siguranță necesară nu acoperă necesitatea de proiect în apă, sau când valoarea deficitului de apă în anii care nu sunt asigurați este insuficientă.

Siguranța de calcul multianuală a sursei de apă pentru irigare de regularizare sezonieră, de regulă, se admite nu mai jos de 85 %.

6.7. Proiectarea barajelor din pământ pentru bazinele de apă

La proiectarea barajelor construite din pământ în secțiunea selectată se stabilesc:

- înălțimea barajului, cota de nivel a crestei (după tasarea pământului în corpul barajului);
- lățimea coronamentului și căptușeala acestuia;
- înclinația taluzurilor;
- tipul de protecție a taluzului amonte împotriva influenței distructive a undelor de apă;
- tipul de consolidare a taluzului aval;
- prisma de drenare a apelor;
- rezerva de tasare în timp a terasamentului.

După componența și amenajarea straturilor de pământ aranjate în corpul barajului, acestea se clasifică în **omogene** și **neomogene**, iar după genul de executare – prin turnare de pământ și aluvionare. La construcția barajelor de pământ pentru bazinele și acumulările de apă, de regulă, se execută baraje de pământ omogene.

Sub **presiunea de calcul** a barajului de pământ se subînțelege adâncimea maximală a apei când nivelul apei în bazin corespunde nivelului normal de retenție (NNR).

Înălțimea de calcul a barajului este egală presiunii de calcul, plus depășirea cotei de nivel a barajului peste nivelul normal de retenție.

Profitul transversal al barajului, genul de racordare, modelul de consolidare și construcția drenajului se selectează conform soluțiilor de proiect-tip, cu excepția cazurilor special condiționate în aceste proiecte, care necesită proiectarea individuală completă.

Înălțimea barajelor de pământ clasa a IV-a nu trebuie să depășească 15 m. Coeficientul taluzului a barajelor de pământ argilos este recomandat de a fi primit reieșind din cele menționate în tabelul de mai jos.

Tabelul 6.2

Coeficientul taluzului barajelor de pământ argilos în dependență de înălțimea barajului

Taluzul barajului	Înălțimea de calcul a barajului		
	până la 5m	5 – 8m	8 – 12m
Amonte	2,0	2,5	3,0
aval cu drenare	1,5	1,75	1,75
aval fără drenare	1,75	2,0	2,25

Este interzis folosirea lutului din motivul dificultăților la excavare și tasare, de asemenea din motivul apariției fisurilor sub influența temperaturilor joase și celor înalte.

Pentru executarea barajelor omogene din pământ se consideră predominante pământul argilos și argilos-nisipos. Pot fi de asemenea utilizate pământul cu conținut de humus, care nu conțin rămășițe organice nedescompuse.

VII. PRACTICI AGROFORESTIERE ȘI SILVOPASTORALE

(Dumitru Galupa și Filip Zubatîi – Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice)

7.1. Clasificarea practicilor agroforestiere și silvopastorale

Evoluția și tendințele de utilizare intensivă a fondului funciar, pe fonul intensificării periodicității hazardurilor naturale și de degradare a solurilor, de deteriorare și schimbare considerabilă a ecosistemelor naturale, impune trecerea de la formele defensive de acțiune la formele de gestionare de management durabil al resurselor și ecosistemelor naturale. În acest scop, sunt necesare planificarea teritorială, gestionarea durabilă și integrată a ecosistemelor naturale și agricole prin prisma diminuării și prevenirii proceselor de degradare a mediului și hazardurilor naturale.

În implementarea managementului durabil al terenurilor în ambianță cu protejarea biodiversității și fertilității solurilor, un rol important revine „agrosilviculturii”, care prin practicile agroforestiere și silvopastorale asigură:

- posibilitatea de a asocia arborii și agricultura în spațiu (pe verticală sau orizontală) și timp;
- interacțiunile ecologice și economice pozitive și semnificative care se produc între cele două etaje: arborii și pătura erbacee.
- producțiile variate, mai ales în ceea ce privește arborii (lemn pentru foc sau pentru industrie, fructe, flori, îmbunătățirea peisajului, loc de recreere etc.)

Sisteme agroforestiere (producții integrate de lemn și culturi agricole):

1. Ameliorarea prin împădurire a terenurilor degradate;
2. Arbori și tufișuri (desișuri) multifuncționale în mijlocul culturilor;
3. Perdele forestiere de protecție;
4. Culturi intercalate între rândurile de arbori;
5. Terenuri necultivate (pârloage) ameliorate în culturi itinerante;
6. Garduri de protecție.

Sisteme silvopastorale (producții integrate de animale și de lemn):

1. Arborii și arbuștii cu mai multe întrebuințări în pășune;
2. Garduri vii;
3. Arborii furajeri.



Fig. 7.1. Ameliorarea prin împădurire a terenurilor degradate



Fig. 7.2. Practici silvopastorale

Sisteme agro-silvopastorale (producții integrate de culturi agricole, de animale și de lemn):

- Grădini obișnuite la un loc cu arbori, culturi agricole și creșterea animalelor domestice;
- Garduri furajere, care fixează solul în culturile agricole.

Perdelele forestiere de protecție reprezintă formațiuni forestiere cu lungimi diferite și lățimi relativ înguste, amplasate la o anumită distanță dintre ele sau față de un obiect cu scopul de a-l proteja împotriva unor factori dăunători.

Rolul perdelelor forestiere de protecție constă în: (i) stăvilirea vânturilor; (ii) ameliorarea microclimatului; (iii) diminuarea proceselor de eroziune; (iv) reglarea hidrologică; (v) sporirea recoltelor culturilor agricole și (vi) de conservare a biodiversității agrocenozelor.

Plantațiile forestiere de protecție sunt polifuncționale și în peisajul național constituie elementul de bază al organizării și stabilizării teritoriului. Cu cât mai eterogen și complex este landscape-ul, cu atât este mai stabil.



Fig. 7.3. Creșterea culturilor agricole și a arborilor forestieri

7.2. Lucrări de proiectare a plantațiilor forestiere

Lucrările de creare a plantațiilor forestiere de protecție a râurilor și bazinelor acvatice demarează cu perfectarea proiectelor de împădurire (anexa nr. 1), bazate pe efectuarea unui complex de lucrări de prospecțiune. Până la începerea lucrărilor de prospecțiune sunt realizate lucrările de pregătire, care constau în colectarea materialelor și documentelor primare necesare pentru fiecare obiect acvatic destinat împăduririi. Materialele și documentele respective includ datele prospecțiunilor anterioare pedologice, geologice, hidrologice, cartografice etc.

Lucrările încep cu examinarea obiectului în natură. În acest context, se stabilesc/concretizează hotarele obiectului și volumul lucrărilor preconizate, prezența și starea arboretelor preexistente (compoziția, consistența, vârsta etc.), prezența instalațiilor și construcțiilor hidrotehnice etc. După finalizarea lucrărilor respective, se efectuează ridicarea în plan a terenurilor destinate împăduririi (la scara 1:5000-1:10000).

Reieșind din particularitățile pedomorfologice complicate, analiza pedologică a terenurilor din cadrul zonelor și fâșiilor de protecție a râurilor și bazinelor acvatice destinate împăduririi este obligatorie. În procesul acestora se stabilesc tipul de sol, compoziția mecanică, caracterul și gradul de salinizare și erodare, adâncimea și gradul de mineralizare a apelor freatice. În baza rezultatelor analizei pedologice, se perfectează schița pedologică a sectorului (la scara 1:5000-1:10000). Concomitent cu analiza pedologică, se efectuează și cercetarea silvopatologică privind contaminarea solurilor cu dăunători care afectează rădăcinile arborilor.

Următoarea etapă este întocmirea nemijlocită a proiectului de împădurire a terenurilor. Proiectul culturilor silvice este întocmit de șeful ocolului silvic, de comun acord cu specialiștii din întreprinderea silvică, în termenele care sunt corelate cu perioada pregătirii solului, adică cu un an sau mai mult înainte de realizarea culturilor. Suprafețele destinate împăduririi sunt descrise în baza rezultatelor prospecțiunilor din teren, indicându-se condițiile staționale, starea regenerării naturale, gradul și caracterul de umiditate și înțelenire a solului, prezența cioatelor și a dăunătorilor în sol etc.

Proiectul culturilor silvice se întocmește în două exemplare. Acesta este examinat și aprobat de către inginerul silvic-șef în anul întocmirii (dar nu mai târziu de 15 octombrie a anului premergător plantării și semănatului, până la începutul pregătirii solului pe sector). Un exemplar al proiectului rămâne în întreținere, iar al doilea se remite ocolului silvic și se păstrează în dosar până la închiderea stării de masiv.

Terenurile destinate împăduririi sau refacerii sunt ridicate în plan cu ajutorul busolei topografice sau a teodolitului, întocmindu-se schițe la scara 1:10000. Suprafața sectorului se calculează cu precizia de 0,1 ha. Planul sectorului se anexează la proiectul culturilor silvice. Concomitent cu ridicarea în plan, suprafața terenului se divizează în sectoare cu condiții staționale omogene. În teren acestea se marchează cu stâlpi amplasați la intersecția liniilor. Stâlpii sunt confecționați și amenajați în conformitate cu normele tehnice în vigoare.



Fig. 7.4. Proiect de împădurire a terenurilor degradate

La proiectarea și crearea plantațiilor de protecție a râurilor și bazinelor acvatice este necesar de luat în considerație că cel mai mare pericol pentru acestea îl constituie aluviunile transportate de scurgerile de pe versanții aferenți. Pentru diminuarea acestora este necesară crearea pe versanții și luncile aferente a unor bariere (filtre) din arbuști. Lățimea acestor bariere (filtre) depinde de volumul de scurgeri și aluviuni. Pe talvegurile de bază și secundare, care sunt principalii furnizori de aluviuni, lățimea filtrelor respective va constitui 20-50 m.

Perdelele forestiere din arbuști sunt create prin rânduri dense de butași, distanța în rând constituind 0,5 m, iar între rânduri – 1,0 m. În

asemenea plantații, coronamentul acoperă întreaga suprafață în anii 2-3, iar după tăierea mlajei – se îndesește, constituind un obstacol consistent al procesului de înnămolire.

În cazul disponibilității unor versanți largi, aferenți râurilor și bazinelor acvatice, se recomandă crearea unor arborete de protecție antialuviale limitrofe obiectelor respective. Aceste arborete vor avea structura unor perdele forestiere antitorent, în partea superioară se creează o bordură de protecție constituită din 5-6 rânduri de arbuști cu distanța dintre rânduri de 1,0 m și în rând de 0,5 m.

Pentru protecția bazinelor acvatice de vânturi puternice, care provoacă evaporarea excesivă a apei, mai jos de perdeaua din arbuști, se recomandă plantarea a 3-5 rânduri de arbori (plop). Aceste perdele forestiere de protecție combinate se recomandă de amplasat pe malurile bazinelor acvatice mai sus de orizontul celor mai ridicate ape, iar în cazul malurilor abrupte – mai sus de malul vâlcele. În cadrul acestora este necesară lăsarea unor porțiuni fără arbori și arbuști cu lățimea de 10-15 m, pentru trecerea transportului, mănăturii vitelor pentru adăpare etc.

Pentru protecția malurilor bazinelor acvatice de valuri, pe linia de margine a apei se plantează 1-2 rânduri de arbuști.

Protecția digurilor bazinelor acvatice contra vânturilor puternice, precum și asigurarea umbririi acestora, se asigură prin plantarea pe teritoriul acestora a 1-2 rânduri de arbori (plop și/ sau salcie). Pentru protecția digurilor respective de distrugere prin valuri, pe linia de margine a apei se plantează 1-2 rânduri de salcie arbustivă. Taluzul uscat al digului se seamănă cu amestecuri de ierburi multianuale de graminee și leguminoase.

7.3. Alegerea asortimentului de specii de arbori și arbuști

La alcătuirea **formulelor de împădurire** se vor urmări următoarele obiective:

- protecția maximă și permanentă a solului;
- ameliorarea și refacerea solului;
- acoperirea solului în scopul restabilirii regimului hidrologic normal;
- punerea în valoare a terenurilor;
- crearea condițiilor pentru reproducerea și dezvoltarea faunei, inclusiv avifaunei și celei de vânătoare;
- diversificarea peisajului cu vegetație lemnoasă multifuncțională

Formulele de împădurire trebuie alcătuite ținând seama de:

- **Particularitățile de creștere ale speciilor lemnoase pe terenurile degradate.** Se știe că toate speciile forestiere reacționează în sensul că își reduc creșterea cu cât se mărește intensitatea degradării terenului. În condițiile terenurilor degradate se folosesc în primul rând speciile cu creșteri rapide și care au o rezistență mare la eroziune cum sunt pinii, salcâmul, sofora când se urmărește în primul rând crearea de arborete de protecție.

Pe terenurile degradate se urmărește și îmbunătățirea solului prin frunzișul vegetației forestiere ce se instalează. În acest caz se folosesc speciile care au coronament mai des și frunzișul relativ bogat și în condițiile terenurilor cu eroziune avansată cum sunt: pinii, frasinul, arțarul tătareșc, sălcioara, cătina, liliacul etc.

Pentru consolidarea terenurilor deseori este necesară folosirea unor specii cu înrădăcinare puternică și bogată. Indicați din acest punct de vedere sunt: frasinul, liliacul, lemnul câinesc, sânțerul, cornul, pinii, salcâmul, sofora, celtisul.

- **Comportarea speciilor în amestec în cadrul tipurilor de culturi silvice pentru terenurile degradate.** Modul de amestec al speciilor în culturile forestiere de pe terenurile degradate contribuie la realizarea țelului (scopului) de protecție și producție a arboretelor.

Speciile ce alcătuiesc compoziția (formula) de împădurire se încadrează, după funcția principală atribuită, în trei categorii: (i) specii principale; (ii) specii secundare și (iii) specii pentru protecția și ameliorarea solului;

La alegerea asortimentului de arbori și arbuști pentru împădurire sunt favorizate speciile autohtone de o productivitate și stabilitate înaltă, precum și exoții perspectivi.

Principalele specii forestiere autohtone sunt: gorunul, stejarul pedunculat, stejarul pufos, în limitele arealelor acestor specii sub împăduriri este necesar să fie repartizate cele mai bune sectoare cu soluri profunde și un strat substanțial de humus.

În stațiunile cu soluri xerofite, pe versanții cu expoziții însoțite din zona de stepă prioritate au împăduririle cu stejar pufos. În anii cu fructificație, culturile de cvercete se realizează prin intermediul semănării ghindei, concomitent, se seamănă cât mai mult posibil și în pepiniere, ca în anii fără fructificație împăduririle din cvercete să fie realizate prin intermediul plantării puietului de 1-2 ani.

- Frasinul comun – însoțitorul stejarului și una din speciile de bază din stejărete, gorunete și șleauri în condiții staționale cu soluri reavene și umede se deosebește printr-o creștere și productivitate de excepție în luncile râurilor.
- Pentru împăduririle cu plop sunt repartizate sectoarele cele mai fertile și asigurate cu umiditate din lunci, vâlcele, terenuri irigate și inundabile.
- Împăduririle cu salcie trebuie realizate pe sectoarele din luncă umede și inundabile, pe alunecările de teren cu ape freatice de suprafață.
- Împăduririle cu salcâm, soforă, celtis, glădiță, ulm, specii cu un randament sporit de creștere, se realizează în zona de stepă, în stepa uscată de sud și pe terenurile erodate.
- Pinul negru se folosește la împădurirea terenurilor puternic erodate.

Tabelul 7.1

Asortimentul speciilor de arbori și arbuști recomandați pentru împădurirea zonelor și fâșiilor de protecție a râurilor și bazinelor acvatic

Nr. d/o	Varietatea speciilor	Zone fitogeografice					În toate zonele fitogeografice			
		Silvostepă de nord	Stepă de nord	Silvostepă centrală	Silvostepă de sud	Stepă de sud	Lunci de râuri și bazine acvatice	Alunecări de teren	Soluri pietroase și foarte pietroase (grohotișuri)	Soluri puternic erodate de pe pante și maluri abrupte
Specii de bază										
1.	Stejar pedunculat	+	+	+	+	+	+	+	+	-
2.	Stejar roșu	+	+	+	+	-	+	+	-	-
3.	Salcie albă	-	-	-	-	-	+	+	-	-
4.	Plop alb	-	-	-	-	-	+	+	-	-
5.	Plop canadian	-	+	-	+	-	+	+	-	-
6.	Plop negru	-	+	-	-	-	+	+	-	-
7.	Frasin	+	-	+	-	-	+	+	-	-
Specii secundare										
8.	Arțar tăăresc	+	+	+	+	+	+	+	-	-
9.	Paltin de câmp	+	+	+	+	+	+	+	-	-
10.	Tei cu frunza mare	+	+	+	+	-	+	-	-	-
11.	Tei argintiu	+	+	+	+	-	+	-	-	-
12.	Răchițiță	+	+	+	+	+	+	-	+	+
13.	Velniș (vânj)	+	-	+	+	-	+	-	-	-
14.	Sofora	-	+	+	+	+	+	-	-	+
Arbuști										
15.	Soc negru	+	+	+	-	-	+	+	-	-
16.	Salcie căprească	-	-	-	-	-	+	+	-	-
17.	Călin	+	+	+	-	-	+	+	-	-
18.	Alun	+	+	+	+	-	+	-	-	-
19.	Coacăz argintiu	-	-	-	+	+	+	-	+	+
20.	Coacăz negru	+	+	+	+	-	+	+	-	-
21.	Cătină roșie	-	+	-	-	-	+	-	+	+
22.	Corn	+	+	+	+	-	+	+	+	-
23.	Lemn câinesc	+	+	+	+	-	+	+	-	-
24.	Scumpie	-	+	-	+	+	+	+	+	+

Speciile secundare și arbuștii se folosesc pentru îmbunătățirea condițiilor de dezvoltare a speciilor de bază și ridicarea scopurilor funcționale ale arboretelor formate. Speciile de ajutor pentru stejar, gorun, fag, frasin în zona de silvostepă sânt: paltinul de câmp, jugastrul, arțarul tătăresc, teiul, carpenul, sorbul, părul, cireșul, nucul negru; arbuști: alunul, socul, mălinul, cornul, dârmozul, călinul, clocotișul ș.a.

În zona de stepă: paltinul de câmp, jugastrul, arțarul tătăresc, părul, cireșul, mărul pădureț; în stepa de nord, în afară de cele menționate: teiul.

Frasinul și nucul negru este necesar să fie introduși în culturile silvice de cvercete într-un volum neînsemnat. Cei mai buni arbuști însoțitori pentru stejar în zona de stepă sunt: scumpia, cornul, salba moale, caprifoiul tătăresc. În stațiunile reavene și umede - alunul, cornul, călinul. Rezultate pozitive la cultivarea pădurilor se obțin când la plantarea culturilor silvice se introduce nu una, dar mai multe specii de arbori și arbuști de ajutor ce corespund condițiilor staționale.

La împădurirea malurilor și pantelor din râpi, versanților cu alunecări de teren, se folosesc speciile ce au capacitatea drajonării: salcâmul, plopul alb, scumpia, cătina albă, liliacul ș.a.

La alcătuirea compozițiilor se recomandă adoptarea asortimentelor cât mai bogate de specii, în care speciile principale de bază trebuie să ocupe nu mai puțin de 60-70%.

A. Amestec în buchete pure de pin, mari de 10-20 m.p. cu buchete de foioase de amestec (paltin, jugastru, frasin, cireș, vișin turcesc sau arțar tătăresc) și arbuști (scumpie, sânger, lemn câinesc etc.) mari de 5-10 m.p. cu realizarea proporțiilor.

$$R \ 67 \% + A \ 17 \% + a \ 16 \%$$

B. Amestec în rânduri pure de rășinoase (R) cu specii de amestec de foioase (A), arțar tătăresc sau vișin turcesc pe rând cu arbuști (a) scumpie, liliac, corn sau alt arbust cu realizarea proporțiilor.

$$R \ 50 \% + A \ 25 \% + a \ 25 \%$$

C. Amestec în rânduri alternante rășinoase (R) cu foioase de amestec (A) vișin turcesc, arțar tătăresc, sau păr cu rânduri de foioase de amestec (A) și arbuști (a) scumpie, liliac sau alt arbust cu realizarea proporțiilor

$$R \ 25 \% + A \ 50 \% + a \ 25 \%$$

– Culturi de foioase principale (F) de amestec (A) și arbuști (a):

A. Amestec de F – cvercinee cu A – paltin, jugastru, tei, frasin, cireș etc. și a – sânger, lemn câinesc etc., cu realizarea proporțiilor

$$F \ 50 \% + A \ 25 \% + a \ 25 \%$$

B. Amestec de F - salcâm cu A - vișin turcesc, arțar tătăresc și a – scumpie, corn, soc negru sau lemn câinesc cu realizarea proporțiilor

$$F \ 75 \% + A \ 13 \% + a \ 12 \%$$

C. Amestec de foioase specii principale (F) cu specii de amestec (A) în buchete de 25-30 m.p. sau benzi de 5-10 m lățime de ploi cu sălcioară și frasin cu respectarea proporțiilor de F 50% + A 50%.

– Culturi de foioase de amestec (A) cu arbuști (a) cu realizarea proporțiilor

$$A \ 50 \% + a \ 50 \%$$



Fig. 7.5. Împădurirea versanților

Schema de împădurire cuprinde aranjamentul speciilor, dispozitivul de plantare implicit și desimea culturilor. La stabilirea aranjamentului speciilor se urmărește amplasarea speciilor principale de bază și de amestec în raport cu particularitățile bioecologice, în modul cel mai potrivit pentru a li se asigura o bună dezvoltare, pentru realizarea la exploatabilitate a compoziției-țel fixată prin țelul de gospodărire.

Din toate punctele de vedere, la împăduriri se vor evita monoculturile, urmărindu-se realizarea culturilor de amestec.

Amestecul speciilor de arbori și arbuști la plantarea culturilor silvice este determinat de proprietățile biologice ale vegetației forestiere, condițiile staționale, categoria terenului destinat împăduririi. Rezultate bune se obțin în cazul îmbinării speciilor de lumină cu specii de umbră, cu coronament ajur și cu coronament consistent, a arborilor cu sistem radicular profund cu arbori cu sistem superficial, a arborilor cu decalaj la perioadele de creștere, speciilor pretențioase și nepretențioase la condițiile de sol.

Sunt distinse următoarele scheme de amestec:

Intim - un rând de o specie se alternează cu un rând din altă specie sau din arbuști;

În rânduri - o specie se alternează cu altă specie sau cu arbuști în cadrul rândurilor;

Combinat - rândurile pure cu specia de bază se alternează cu rânduri amestecate din specii secundare sau invers;

În benzi - Mai multe rânduri pure de o specie sau cicluri de amestec se alternează cu aceleași de altă specie;

Mixt - în cadrul rândului sau a benzii o specie se alternează cu alta peste anumite intervale (10-15m);

Grupat - diferite specii se plantează în sectoare aparte, biogrupe sub formă de dreptunghiuri și pătrate cu dimensiunile 5-10 x 5-10 m. Speciile de bază se introduc prin semănatul direct sau plantare în benzi, cuiburi, vetre și biogrupe.

Amestecul grupat este cel mai indicat, în cazul unor variații pronunțate ale condițiilor staționale sau microstaționale ale terenului împădurit. După mărimea grupelor, arboretele amestecate pot fi grupate în: buchete, grupe, ochiuri sau pâlcuri.

În raport cu rolul atribuit speciilor în viitoarele culturi, la asocierea lor trebuie avute în vedere două principii esențiale:

- Speciile principale se asociază grupat;
- Speciile secundare și pentru protecția și ameliorarea solului (arbuști) se asociază intim cu speciile principale (de bază și de amestec), pentru a atinge rolul cultural atribuit prin introducerea lor în compoziția de împădurire.

Speciile ce se folosesc la împădurirea terenurilor degradate trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- Să fie puțin pretențioase față de sol;
- Să fie rezistente la uscăciune;
- Să se regenereze ușor pe cale naturală;
- Să acopere bine solul și să-l amelioreze prin litiera și capacitatea lor de a fixa azotul;
- Să reziste la eventuale vătămări provocate de fenomene naturale;
- Să producă material lemnos de calitate;
- Să se cultive ușor și ieftin în pepiniere, iar sămânța să fie ușor de procurat.

Pe terenuri cu fenomene de deplasare, cu deosebire pe cele alunecătoare, se dă prioritate speciilor rezistente la deranjări în zona rădăcinilor, cum sunt salcâmul, cătina albă, sălcioara, amorfa, frasinul, cireșul. Dintre aceste, vor fi preferate cele cu capacitate de drajonare.

Salcâmul este introdus în cultura din stepă până în subzona gorunului inclusiv, pe soluri ușoare și mijlocii, afânate sau cu solul bine pregătit prin arătura sau terasare, fără sau sărace în carbonați, cu textura lutoasă la luto-argiloasă).

Dacă textura solului este fie nisipoasă, fie argiloasă, iar deficitul de umiditate din sol și atmosferă este ridicat, utilizarea nu este indicată.

Având în vedere faptul că plantațiile de salcâm, dese la început, se răresc și se luminează odată cu înaintarea în vârstă, este necesar ca în compozițiile de împădurire cu salcâm să se introducă, de preferință grupat (frecvent în grupe de 10-20 de puieți), specii de ajutor (precum arțarul tătaresc, corcodușul ș.a.) și arbuști (păducel, lemn câinesc ș.a.), pentru protecția solului și creșterea rezistenței arboretelor la impactul unor factori dăunători.

Pe solurile compacte, grele, argiloase sau scheletice (inclusiv pe cele nisipoase) sau având conținut ridicat de carbonați de calciu sau pe soluri sărăturate, introducerea salcâmului este contraindicată.

- Frasinul comun este preferat cel cu proveniență din ecotipul de soluri calcaroase, rezistent la secetă și carbonați de calciu. Puieții acestei specii se vor planta în porțiunile de teren din microdepresiuni, așezături și poale de versant, cu sol cel puțin moderat profund și regim favorabil de umiditate.
- Cireșul va fi folosit pe terenurile cu regim favorabil de umiditate a solului dar fără exces de apă, din suprafețele afectate de alunecări de teren (așezături, trepte de alunecare), în porțiunile cu sol cel puțin moderat profund și humifer.
- Ulmul, caracterizat prin rezistența mare la secetă și exigențe mici față de sol, poate fi introdus erodisoluri, superficiale la moderat profunde, slab la moderat humifere, inclusiv pe versanți înșoriți.
- Arțarul tătaresc se va introduce pe soluri cel puțin moderat profunde și moderat humifere, carbonatice și chiar salinizate.
- Părul pădureț prezintă o stare de vegetație satisfăcătoare până la bună, pe o gamă variată de soluri, inclusiv slab moderat salinizate, suportând uscăciunea prelungită și manifestând rezistența la geruri, fapt pentru care este indicat a se introduce în microstațiunile cu soluri mai sărace și deficit de umiditate.
- Corcodușul se recomandă în stațiuni cu soluri superficiale la moderat profunde.
- Sîngerul se va utiliza pe soluri cel puțin moderat profunde și moderat humifere, slab la moderat carbonatice.
- Păducelul se va utiliza în stațiunile cu sol superficial la moderat profund, slab la moderat carbonatic.
- Cătina roșie se va utiliza pe versanți cu deficit de umiditate și pe terenuri alunecătoare puternic fragmentate, având conținut ridicat de carbonați de calciu și săruri solubile.
- Sălcioara este o specie, care își poate satisface cerințele de azot prin simbioza cu microorganisme asimilatoare, poate fi plantată în cele mai dificile condiții de vegetație, în stațiunile cu erodisoluri, exceptând suprafețele cu deficit mare de umiditate.
- Cătina albă se utilizează în treimea inferioară a versanților în condițiile în care regimul de umiditate a solului răspunde exigențelor speciei. Cătina albă se va utiliza în condiții asemănătoare cu sălcioară, fiind rezistentă față de conținutul ridicat de carbonați de calciu și săruri solubile, procurându-și azotul necesar nutriției prin simbioza cu microorganisme asimilatoare, dar numai pe porțiunile de teren unde există o aprovizionare bună cu apă (îndeosebi pe porțiunile de teren alunecătoare în substraturi marno-argiloase).



Fig. 7.6. Împădurirea terenurilor degradate prin alunecare și eroziune, valorificate ca plantații forestiere de protecție a solurilor

- Măceșul, specie fructiferă puțin pretențioasă de sol și climă, vegetează bine și pe solurile mai grele, dar prezintă temperament pretențios față de lumină urmând a se planta numai în rândurile marginale ale benzii perimetrale de protecție.
- Plopul negru, salcia albă se vor planta în microdepresiunile alunecărilor, în stațiuni cu exces temporar de apă.



Fig. 7.7. Împădurirea sărăturilor

Împădurirea sărăturilor este precedată de studierea solului, în scopul stabilirii gradului de salinitate și a metodelor de folosire a acestora. Gradul de salinitate se stabilește la întocmirea proiectelor de împădurire. Indicii externi ai sărăturilor sunt: acumularea vizibilă a sărurilor pe suprafață, vâscozitatea sporită a solului în stare umedă, dezvoltarea slabă a păturii vii, starea copleșitoare, abundența speciilor indicatoare ca: loboda, pelinul, obsiga, koelaria, salsoala (săricică).

Pe solurile cu gradul de salinitate slab și mediu (adâncimea straturilor de carbonat până la 50 cm), rezultate se obțin prin aratul pentru plantare adânc cu răsturnarea deplină a stratului superior.

Pe solurile cu un grad de salinitate mai înalt (solonețuri) este necesar aratul adânc fără răsturnarea stratului superior. În continuare pentru o amestecare mai bună a orizonturilor din sol, se efectuează aratul cu adâncimea de 25-30 cm sau discuirea cu boroane grele.

Solonceac – sol bogat în săruri solubile, cu o fertilitate foarte scăzută. Pe soluri slab salinizate se recomandă următoarele specii:

- Specii principale: glădița, cenușar. În condiții mai bune se pot adăuga frasinul, plop negru hibrid și salcâm.
- Specii ajutătoare: sălcioară, arțar tătăresc, caragana.
- Arbuști: cătină roșie, salcâm mic, cătină albă, coacăz, Ionicera tatarica (caprifoi tătăresc).

Pe soluri cu salinitate foarte slabă și slabă se pot folosi sălcioară, arțar tătăresc, dud, glădiță.

Pe sărăturile foarte puternice, respectiv pe unele categorii cu conținut de săruri de peste 1% în orizontul superior, în general se pare că nu poate fi încercată nicio specie din cele care cresc în condițiile țării.

7.4. Categoriile de lucrări pentru pregătirea terenului și solului

Suprafețe de împădurit se pot afla într-o mare diversitate de condiții staționale și de vegetație. Terenul poate fi situat într-un climat mai umed sau mai uscat, pe diferite forme de relief, care poate fi descoperit, lipsit de obstacole sau presărat cu vegetație lemnoasă (arborescență sau arbustivă), cioate, resturi de exploatare, etc.

De aceea, pentru instalarea culturilor forestiere artificiale, este necesar la început să se asigure condiții cât mai favorabile de vegetație pentru o reușită cât mai bună și acumulări de biomasă ale puietilor din primii ani de viață, la fel să se asigure condiții de depășire a perioadei de adaptare și de creștere individuală, în cel mai scurt timp.

Lucrările de pregătire a terenului urmăresc asigurarea condițiilor favorabile de pregătire a solului. Aceste lucrări au caracter auxiliar, însă sunt situații în care lucrările de pregătire a terenului capătă importanță deosebită în proiectarea lucrărilor de împădurire.

Prin urmare, lucrările de pregătire a solului trebuie adaptate condițiilor corespunzătoare, uneori foarte grele, în care se execută împăduririle.

În cazul instalării de culturi pe terenuri cu solul puternic înțelenit, compact și uscat, lucrarea prealabilă a solului este obligatorie.

În zonele cu climat uscat și foarte uscat, unde solul se caracterizează în cursul verii printr-un accentuat deficit de umiditate și unde flora erbacee, de orice natură, este un concurent pentru instalarea culturilor silvice, este necesar de lucrat solul foarte bine pe toată suprafața sau cel puțin parțial (în fâșii) la adâncimi de peste 30 cm, uneori chiar până la 40-50 cm în terenurile cu soluri profunde.

În regiunile unde înțeluirea este prea puternică și condițiile climatice sunt mai favorabile pentru vegetația forestieră, este suficientă lucrarea parțială a solului în fâșii sau tăblii.



Fig. 7.8. Lucrarea parțială a solului în fâșii pentru plantarea arborilor

Prin urmare, pentru pregătirea solului pentru împădurire a terenurilor degradate au fost alese următoarele tehnologii:

- Arătura cu plug reversibil, în benzi late de: a) 7-10m, amplasate la distanța de 1,5-2 m; b) 4-6 m, amplasate la distanța de 1,5-2; c) 1,0-1,5 m, amplasate la distanța de 2,0-3,0 m din ax în ax, pe care se execută plantații în gropi;
- Discuirea terenului înainte de plantare;
- Mobilizarea solului: a) prin arătura în cazul când prin răsturnarea brazdei nu se aduc la suprafața orizonturi de sol mai sărate; b) prin afânarea solului fără inversarea stratelor, cu scarificatoare (pentru pătrunderea mai rapidă a apei în sol și spălarea sărurilor în profunzime);
- Scarificarea terenului, cu scarificatoare cu dinți, în benzi late de 1-1,5 m amplasate la distanța de 2-3 m, respectiv alternând cu benzi de aceeași lățime, dar cu terenul nescarificat; pe benzi scarificate se execută plantațiile.
- Terasa sprijinite de banchete, late de 0,75 m, amplasate la 2-4 m;
- Terasa sprijinite de gârduțe, late de 0,75 m, amplasate la 2-3 m;
- Terasa nesprijinite late de 0,5-1,0 m, amplasate la distanța de 2,0-3 m din ax în ax (pe terase se execută plantații în gropi obișnuite);
- Vetre mari, cu diametrul de 0,8-1,2 m și adâncimea de 0,3-0,7 m, cu fundul căptușit cu rămurele, ferigi moarte (litieră), iarba sau paie, peste care se pune un strat de pământ gros de 25-30 cm.

7.5. Tehnica instalării perdelelor forestiere de protecție

Instalarea pe teren a perdelelor forestiere de protecție a câmpurilor este o acțiune a cărei complexitate depinde de condițiile concrete în care se lucrează. Prin tehnica adoptată trebuie să se asigure captarea integrală a apei din precipitații, reducerea evaporației și distrugerea buruienilor.

În mod schematic, tehnica instalării perdelelor prevede următoarele succesiuni de operații:

- delimitarea fâșiilor de lucru și curățarea terenurilor de preexistenți;
- pregătirea solului;
- instalarea propriu-zisă a perdelelor;
- completarea golurilor și întreținerea culturilor până la realizarea stării de masiv;

Operația de bază de care depinde în mare măsură reușita lucrărilor de instalare a perdelelor este pregătirea atentă a solului, prin care se urmărește atât acumularea umidității în sol, cât și combaterea buruienilor.

Pe terenurile lipsite de buruieni și cu condiții relative bune de umiditate, pregătirea solului începe cu dezmiriștirea și se continuă cu o arătură adâncă de toamnă, care rămâne negrapată peste iarna. Primăvara următoare de timpuriu, se execută o grapare pentru nivelarea terenului și păstrarea umidității acumulate, iar apoi se trece la instalarea propriu-zisă a perdelelor. În cazul zonelor cu climat semiarid sau pe terenurile năpădite de pir, de rapiță sau de alte buruieni, pentru pregătirea solului în vederea împăduririi se recurge la sistemul ogorului negru. Acest sistem cuprinde dezmiriștirea, o arătură profundă în toamna premergătoare ogorului, lucrări repetate de întreținere a ogorului negru, o arătură adâncă în toamna următoare ogorului și lucrările de nivelare din primăvară, care succede anului de ogor. Acest sistem este cel mai reușit și el asigură condiții optime de împădurire.

Pregătirea constă din nivelarea terenului (unde este posibil) și desfundatul integral sau parțial în mod manual sau mecanizat la o adâncime de 30-35 cm în perioada august-septembrie.

La plantare sunt folosiți puieți și butași. Materialul săditor trebuie să corespundă standardelor în vigoare. La toate metodele de plantare a puieților este necesar să se respecte următoarele cerințe: pe parcursul transportării și plantării, rădăcinile puieților trebuie să fie umede, primăvara adâncimea de îngropare a coletelor puieților diferă în funcție de sol de la 1 până la 6 cm.

În cazul folosirii pentru plantare a puieților de specii foioase trecuți de vârsta optimă, se efectuează retezarea tulpinii și a rădăcinii până la dimensiunile prevăzute de standard. La plantare se exclude îngheșuirea sau îndoirea rădăcinilor. Pentru obținerea unei reușite cât mai mari după plantare, este necesar de efectuat ajustarea puieților cu bătătorirea solului în jurul acestora. Plantarea va avea loc în gropi săpate cu hârlețul sau sub spada Kolesov. În dependență de mărimile materialului forestier utilizat, se alege și dimensiunile gropilor. Pentru puieți de 1-2 ani (40-60 cm) se va utiliza spada Kolesov.

Epoca de plantare în condițiile Republicii Moldova cea mai reușită este toamna. Rădăcinile puieților plantați în toamnă până în primăvară realizează un contact perfect cu solul, rănilor provocate prin tăieri se călușează, și are loc emiterea de rădăcini noi. În groapă se acumulează cantități de apă. În unii ani secetoși, plantarea poate fi amânată până în primăvară. Această lucrare se va executa cât mai timpuriu.

Instalarea propriu-zisă a perdelelor forestiere de protecție se realizează prin plantare, butășire și însămânțare. Metoda principală de lucru este plantarea cu material săditor de calitate superioară, provenit din zona dată.

Dintre speciile care pot fi introduse și prin butășire sunt plopul negru, coacăzul auriu ș.a., specii care se butășesc ușor. Însămânțarea se poate aplica doar în cazul stejarului, care se poate introduce în cuiburi simple sau grupate.

Ca metodă principală de instalare, plantarea se poate efectua în gropi, în despicătură, sub brazda plugului sau mecanizat, cu mașini speciale de plantat, cum sunt mașinile SSN-1; SLC-1; puieții de talie înaltă se plantează cu mașinile MPS-1; MPLC-1, agregatul de plantat LPA-1. Plantarea mecanizată este cu mult mai rentabilă decât plantarea manuală, având în vedere că 1 ha de perdea plantat manual necesită în medie circa 20 zile-om.

După plantare, puieții de foioase, cu excepția celor de frasin și de ulm de Turkestan, se retează la 2 cm de la suprafața solului. În toamna următoare sau în primăvara următoare se procedează la completarea golurilor, iar apoi cultura se întreține atent până ce coroanele puieților se ating. Întreținerea se poate efectua manual, mecanizat și mixt și ea constă din prașile repetate pentru distrugerea buruienilor și crustei, afânarea solului cu cultivatorul între rânduri, arătura de toamna a culturilor. Întreținerea durează 3-5 ani și se efectuează de 3-5 (6) ori pe an, numărul întreținerilor descrescând în timp.

Pentru lucrarea solului între rânduri se folosesc cultivatoarele CL-2,5; CGS-5; CRN-3,5; DLCN-6, pentru lucrarea solului pe rand-CRL-1A; CBL-1; CBL-2; CUN-4. Cultivatoarele lucrează cel mai eficient când înălțimea buruienilor nu depășesc 10 cm. Depășirea acestei înălțimi înrăutățesc calitatea lucrărilor. Lizierele fâșiilor se recomandă de întreținut prin lucrări în fiecare an.

7.6. Plantarea și îngrijirea culturilor silvice

7.6.1. Plantarea culturilor silvice

Împădurirea terenurilor din cadrul zonelor și fâșiilor de protecție a râurilor și bazinelor acvatice începe cu lucrările de pregătire, care includ organizarea teritoriului, amenajarea construcțiilor hidrotehnice antierozionale, nivelarea suprafeței solului, astuparea ravenelor, râpilor și surpăturilor, construirea barajelor, a digurilor de retenție antierozionale de pe fundul albiilor, netezirea pereților abrupti apăruți în urma alunecărilor de teren, săparea șanțurilor pentru scurgerea apei, înlăturarea pietrelor etc. Toate acestea vor asigura concentrarea/unificarea suprafeței sectoarelor compuse din suprafețe mici dispersate, generând ridicarea nivelului agrotehnic și de mecanizare a lucrărilor, folosirea cât mai rațională a terenurilor supuse împăduririi.

În contextul prevenirii și diminuării proceselor erozionale, inclusiv a surpării malurilor, se va diminua la maxim posibil deșelarea solului, în special, în cadrul fâșiilor riverane ale râurilor și bazinelor acvatice. Plantarea culturilor silvice în porțiunea de 5-10 m de la oglinda apei se va realiza exclusiv manual (spada Kolesov, hârleț etc.). Pregătirea prealabilă a solului în aceste porțiuni poate să constituie eliminarea manuală a învelișului ierbos în benzi de 0,5-0,7 m, la o distanță dintre benzi de 1,5 m. Ulterior, îngrijirea culturilor silvice până la închiderea stării de masiv se realiza doar în aceste benzi.

În cadrul fâșiilor riverane ale râurilor și bazinelor acvatice se recomandă ca pregătirea mecanizată a solului să realizeze doar parțial (în benzi, fâșii, vetre etc.) în partea îndepărtată a perdelelor forestiere, la cel puțin 10 m de la oglinda apei, luându-se în considerație condițiile pedomorfologice ale terenurilor, precum și înclinația acestora, starea malurilor etc. Aceleași rigorii se vor respecta în cazul plantării mecanizate a culturilor silvice.

Culturile silvice în zonele și fâșiile de protecție a râurilor și bazinelor acvatice sunt realizate prin plantarea puieților (de talie mijlocie și mare) și butașilor. Materialul săditor trebuie să corespundă standardelor în vigoare, să nu fie uscat, înainte de plantare rădăcinile puieților se înmoaie în mod obligatoriu într-un amestec special de sol cu apă (mocirlă). La plantarea puieților este necesar să se respecte următoarele cerințe: pe parcursul transportării și plantării, rădăcinile puieților trebuie să fie umede, primăvara adâncimea de îngropare a coletelor puieților diferă în dependență de sol de la 1 până la 6 cm, la plantarea de toamnă adâncimea de îngropare a coletului se mărește cu 1-2 cm.

În cazul folosirii pentru plantare a puieților de foioase trecuți de vârstă optimă, se efectuează retezarea tulpinii și a rădăcinii până la dimensiunile prevăzute de standard. La plantare se exclude înghesuirea sau îndoirea rădăcinilor.

Plopii se plantează în butași cu lungimea de 30 cm și diametrul 0,8-1,5 cm, pregătiți din partea de jos sau de mijloc a lăstarilor de un an sau cu puieți de un an. Butașii se plantează vertical la nivelul solului și se astupă cu un strat de 1-2 cm de pământ. Cel mai bun material săditor la plantarea sălciei sunt sadele. Pentru plantarea culturilor silvice pe soluri salinizate sunt folosiți puieți bine dezvoltati de proveniență locală, adică crescuți din semințe recoltate în arborete care cresc pe soluri salinizate.

7.6.2. Îngrijirea culturilor silvice

Culturilor silvice trebuie să li se asigure o îngrijire minuțioasă, aceasta constând în afânarea solului și distrugerea buruienilor. Numărul de îngrijiri și termenele de efectuare a acestora depinde de compoziția culturilor silvice, de suprafața împădurită, de calitatea pregătirii solului, condițiile climaterice etc. Buruienile sunt eliminate imediat după apariție. Prima lucrare agrotehnică se efectuează imediat după plantare și constă în boronirea integrală a terenului. Următoarele îngrijiri se fac în măsura apariției buruienilor și a băătoririi solului. Adâncimea de afânare a acestuia este de 8-13 cm. Toamna se efectuează aratul sau discuirea solului între rânduri la

adâncimea de 16-18 cm. Majoritatea îngrijirilor se efectuează în prima jumătate a perioadei de vegetație, îngrijirea manuală în rânduri și îngrijirea mecanizată între rânduri se efectuează până la închiderea stării de masiv.

Îngrijirea culturilor plantate pe terenuri, unde este imposibilă aplicarea mecanismelor, se reduce la afânarea solului în jurul puieților și cosirea manuală a buruienilor.

7.6.3. Completarea/repararea culturilor silvice

Completarea culturilor silvice se realizează anual până la atingerea indicilor necesari pentru transferarea în starea de masiv. Necesitatea completărilor este determinată în rezultatul inventarierilor anuale ale culturilor silvice. În dependență de vârsta și înălțimea culturilor, sunt determinate și metoda completării, tipul de material săditor etc.

Culturile cu reușita uniformă a speciilor de 85% nu se completează, iar culturile cu reușita de până la 25% sunt trecute la pierderi. Restul suprafețelor se completează păstrându-se schema inițială de amestec și amplasare în spațiu a speciilor. Completările se realizează pe soluri bine pregătite și în termenele optime pentru plantare

7.7. Perdelele forestiere de protecție

Perdelele forestiere de protecție – formațiuni forestiere cu lungimi diferite și lățimi relativ înguste amplasate la o anumită distanță față de un obiect cu scopul de a-l proteja împotriva unor factori dăunători.

7.7.1. Clasificarea perdelelor forestiere de protecție



Fig. 7.9. Perdea de protecție multifuncțională

În scopul ameliorării situației ecologice, pe câmpurile agricole ale Moldovei au fost create diverse perdele forestiere.

1) După scopul pentru care au fost create:

- a) de protecție a câmpurilor;
- b) de protecție antierozională;
- c) de protecție a malurilor vâlcetelor;
- d) de protecție a malurilor râpelor (ravanelor);
- e) de protecție cu funcții sanitaro-igienice;
- f) de protecție a apelor;
- g) de protecție a pășunilor;
- h) de protecție de-a lungul șoselelor și căilor ferate.

2) După consistență sau desime:

- a) - perdele compacte sau impenetrabile (nu lasă vântul să treacă prin ele, creând în spatele lor o zonă de calm absolut);
- b) - perdele semipenetrabile (vântul trece prin ele diminuându-și progresiv intensitatea, cele mai recomandate pentru tipul de perdele pentru protecția câmpului);
- c) - perdele penetrabile (vântul pătrunde ușor, în special sub nivelul coronamentelor arborilor).

3) După structura lor ca arboret:

- a) perdele pure, când sunt formate dintr-o singură specie;
- b) perdele mixte, când sunt formate din mai multe specii de arbori și arbuști.

4) După natura speciilor ce le compun:

- a) - perdele forestiere, se folosesc numai specii de arbori și arbuști forestieri;

b) - perdele foresto-horticole, speciile de bază fiind cele forestiere, în compoziția formulei de împădurire pot participa și specii ornamentale, pomi fructiferi etc.

În conformitate cu Legea cu privire la zonele și fâșiile de protecție a apelor râurilor și bazinelor de apă (nr. 440-XIII din 27.04.95 Monitorul Oficial nr 043 din: 03.08.95):

- fâșie riverană de protecție a apelor - teritoriul cu dimensiuni stabilite din componența zonei de protecție a apelor menit pentru crearea perdelelor forestiere sau înierbare;
- perdea forestieră de protecție a malului - perdeaua forestieră de-a lungul malului obiectivului acvatic, menită pentru protecția lui împotriva eroziunii și alunecărilor de teren;

Perdelele forestiere de protecție a malurilor se formează în limitele fâșiei de protecției a apelor și sunt obligatorii pe sectoarele malurilor râurilor și bazinelor de apă supuse eroziunii.

Perdelele forestiere de protecție a malului se amplasează de la muchia taluzului riveran al albiei. Lățimea lor se stabilește în următoarele proporții:

Tabelul 7.2.

Perdelele forestiere de protecție a malurilor

Lungimea râului (kilometri)	Lățimea perdelei forestiere de protecție a malului (metri) în funcție de timpul malului		
	convex	concav	rectiliniu
Până la 50	15	20	15
de la 50 la 100	20	30	20
de la 100 la 200	30	50	30
peste 200	40	70	40

În luncile râurilor pe terenurile agricole de calitate superioară lățimea perdelelor forestiere de protecție a malurilor se stabilește în mărime de la 5 la 15 metri, cu consolidarea în mod obligatoriu a taluzului riveran al albiei prin plantare de arbuști hidrofilii.

Dacă pe malurile râurilor și bazinelor de apă sunt plaje de nisip, perdelele forestiere de protecție a malurilor se amplasează începând cu hotarul superior al plajei.

7.7.2. Influența perdelelor de protecție asupra repartiției zăpezii

Toate perdelele forestiere de protecție au o influență benefică asupra repartiției zăpezii, deoarece în teren deschis zăpada este spulberă și așezată în locurile joase și în rețeaua hidrografică, fiind strămutată la distanțe de 2-3 km de la locul de cădere. În sistemele perdelelor de protecție, cea mai mare parte de zăpadă este reținută pe câmpiile asolamentelor și în perdelele de protecție: 1 m liniar de perdea reține adăugător la volumul de zăpadă din teren deschis de la 50 până la 80 m³, având un rol important la protecția culturilor agricole de la înghețuri, creșterea rezervelor de umiditate pe câmpiile dintre perdele.



Fig. 7.10. Efectul de evitare spulberării zăpezii

Cele mai efective, privind repartiția zăpezii, sunt perdele de protecție penetrabile, care în comparație cu celelalte perdele (impenetrabile, semipenetrabile), rețin mai puțină zăpadă între perdele și mai uniform o repartizată pe suprafața între perdele.

În perdelele impenetrabile se formează suluri de zăpadă cu înălțimi de până la 3 m și mai mare, cu o coborâre scurtă în direcția câmpului (nu mai mult de 5-6H a fâșiei). După zona de coborâre apare o zonă fără zăpadă sau cu zăpada slabă, astfel perdelele forestiere impenetrabile se pot folosi la protecția obiectelor de menire socială împotriva înzăpezirii lor.

În sistemele agrosilvice, datorită umidității ridicate, se petrece bazificarea solurilor. În rezultatul ameliorației biologice a solurilor sărurile ușor solubile sunt spălate și transportate în orizonturile inferioare, se petrece procesul de desolificare a solurilor, proces bine evidențiat sub perdelele de protecție și în zona apropiată a lizierei.

În sistemele agrosilvice se petrece activizarea proceselor biologice în sol și ameliorarea stării lui. Sub coronamentul arboretelor se petrece un proces intensiv de acumulare a humusului, care variază de la 0,8 până la 2,9 t/ha. Acumularea humusului se înregistrează și în suprafețele dintre perdelele de protecție, datorită dezvoltării mai bune a plantelor și acumulării în sol a unei cantități însemnate de substanță organică.

7.7.3. Influența perdelelor de protecție asupra regimului de umiditate a solurilor și a apelor subterane

Datorită stratului gros de zăpadă, micșorării scurgerilor de suprafață și a evaporării apei, solurile de pe câmpurile din sistemul perdelelor de protecție infiltrează cu 10-30% mai multă umiditate în comparație cu terenurile deschise. Cea mai mare rezervă de umiditate în sol se înregistrează în sistemul perdelelor de protecție semipenetrabile și penetrabile. Perdelele de protecție impenetrabile rețin o cantitate însemnată de zăpadă în ele și nu asigură răspândirea uniformă a zăpezii pe câmpurile adiacente. Ca rezultat, umezirea solului pe câmpurile protejate de perdelele de protecție impenetrabile se petrece neuniform. Rezervele de apă în sol în această sistemă de protecție este mai mică în comparație cu rezervele de apă în sol pe câmpurile protejate de perdelele de protecție penetrabile. Perdelele impenetrabile se „îndestulează” în primul rând pe sine cu umiditate.

În rezultatul reducerii pierderii umidității la evaporare și absenței scurgerilor de suprafață după ploile torențiale, pe câmpurile dintre perdelele de protecție, regimul de umiditate din sol este mai mare în comparație cu terenurile deschise chiar și în perioada estivală-mijlociu (sfârșitul lunii august).

Perdelele de protecție folosesc o cantitate însemnată de umiditate la transpirație. De exemplu, un arbore de plop cu vârsta de 15 ani poate să cheltuie la transpirație pe perioada de vegetație în jur de 80-100m³ de apă. Ca rezultat, sub perdelele de protecție la sfârșitul sezonului de vegetație solul este mai uscat și nivelul apelor subterane coboară mai jos în comparație cu câmpurile adiacente. Această influență de drenare a perdelelor de protecție este folosită pe larg în sistemele agrosilvice de pe suprafețele irigabile. Sub influența aliniamentelor de arbori de-a lungul canalelor de irigare are loc coborârea nivelului apelor subterane sub 3m, prevenind astfel procesul repetat de solificare a solului în această zonă.

7.7.4. Influențele perdelelor forestiere de protecție asupra curenților de aer



Fig. 7.11. Perdea forestieră de stăvilire a curenților de aer

Eficacitatea aerodinamică a perdelelor de protecție depinde de: construcția lor, gradul de penetrabilitate a profilului transversal, viteza vântului, orientarea perdelelor față de vânturile dăunătoare dominante, înălțimea arboretelor, desimea de amplasare a fâșiilor în teritoriu și așezarea lor pe elementele de relief. Eficiența perdelelor de protecție se determină în dependență de distanțele până la care se reduce viteza vântului.

Perdelele forestiere impenetrabile acționează după modelul ecranelor impermeabile. Curenții de aer își încetează viteza la o distanță de 7-10 înălțimi a perdelei de protecție, apoi datorită apariției pernulelor de aer, sunt transbor-

dați peste fâșie și, în rezultatul formării după perdeea a unui spațiu rarefiat, repede își refac viteza lor. Distanța efectivă de influență a perdelelor de protecție impenetrabile după zona de calm este de 15-20H, distanța maximă nu depășește 25H. În zona dată viteza vântului se micșorează cu 30-35%.

Perdelele forestiere penetrabile acționează după modelul difuzoarelor aerodinamice, care divizează curenții de aer în două părți: o parte direcționată de coronamente și transbordată peste perdeea, altă parte trece prin tulpini în zona supraterană a fâșiei. În rezultatul înălțimii acestor doi curenți după fâșia de protecție, viteza minimă a vântului apare la 5-7H de la fâșie și creșterea vitezei se petrece treptat. Distanța efectivă de influență a acestor perdele de protecție constituie 35-40H, micșorând viteza vântului cu 35-40%. Perdelele de protecție penetrabile au un randament înalt, când înălțimea penetrabilă a trunchiurilor variază între 2,5-3,5 m și înălțimea fâșiei fiind de 15-18 m.

Perdelele semipenetrabile influențează benefic asupra vântului influențând curenții de aer după modelul ecranului dantelat (ciuruit). Distanța efectivă de influență a acestor perdele este de 35-40H (5-7H din direcția de vânt a fâșiei și 30-35H după fâșie). În zona efectivă, viteza vântului se coboară cu 35-40%. O eficacitate înaltă au perdelele cu penetrabilitatea de 40-50%.

Influența pozitivă a perdelelor de protecție asupra curenților de aer scade odată cu orientarea perdelelor față de vânturi dominate de la 90° până la 0° și crește odată cu mărimea vitezei vântului și desimii de amplasare a perdelelor de protecție în teritoriu. Perdelele de protecție unitare sunt neefective. Este cunoscut că curenții de aer în mișcarea lor reproduc conturile reliefului, dar totuși, o eficiență ridicată o au perdelele de protecție așezate pe culmile dealurilor și pe versanții puternic vânturați.

Influență pozitivă asupra curenților de aer o au nu numai perdelele forestiere de protecție, dar și culturile silvice cu rol antierozional, influența cărora este adecvată perdelelor de protecție impenetrabile.

7.7.5. Influența perdelelor de protecție asupra evaporării

În sistemul perdelelor de protecție, intensitatea evaporării tot timpul este mai mică în comparație cu terenurile deschise. Aceasta se datorează micșorării vitezei vântului, a umidității aerului ridicată și a schimbului turbulent redus. În zona de la marginea perdelei de protecție din direcția vântului la distanța de 2-3H în zilele cu vânturi uscate, evaporarea scade de 2-3 ori, în zona de 25H – în mediu cu 15% (vezi tabelul de mai jos).

Tabelul 7.3.

Influența perdelei de protecție asupra evaporării (după V.A.Bodrov)

Orele de observări	Influența evaporării, % din evaporarea în teren deschis, la distanța de la perdeaua de protecție (în înălțimea perdelei), m					
	3	5	10	15	20	25
Orele de zi (între 10 și 16)	50	60	77	80	85	92
Orele de seară (între ora 16 și apusul soarelui)	38	50	66	78	76	82
Orele nocturne (de la apus până la răsărire)	24	40	66	74	78	83
Orele de dimineață (de la răsărire până la ora 10)	27	50	70	76	80	86
Indicii medii	35	50	69	76	80	86

Coeficientul de umezire, după G.N.Vâsoțkii, se determină prin raportul dintre precipitații și evaporare. Reducerea intensității de evaporare pe sectoarele dintre perdele în condiții aride va aduce la creșterea artificială a coeficientului de umezire, apropiindu-le de valoarea optimă (1,0).

Perdelele forestiere pe terenurile irigate micșorează evaporarea apei de pe luciul de apă din canale, rezervoare și de pe câmpuri, ceea ce permite micșorarea normei de irigare.

7.7.6. Influența perdelelor de protecție asupra înghețului și dezghețului solului

În sistemul perdelelor de protecție, creșterea grosimii stratului de zăpadă și scăderea vitezei vânturilor reci contribuie la micșorarea adâncimii de îngheț a solului. În diferiți ani și diferite condiții adâncimea de îngheț a solului din teritoriul dintre perdelele de protecție și terenurile deschise este diferită. Depinde de un întreg complex de factori: grosimea stratului de zăpadă, durata de acțiune a vânturilor reci, expoziția și unghiul de înclinare a versanților, aranjamentul în spațiu a perdelelor de protecție ș.a.

În perdelele de protecție, solul nu îngheață sau îngheață la o adâncime neînsemnată, ceea ce permite infiltrarea scurgerilor de suprafață în sol în momentul topirii zăpezilor. Când avem o corelare benefică între condițiile climaterice și un strat masiv de zăpadă, dezghețul total al solului în spațiul dintre fâșiile de protecție începe mai înainte, până ce zăpada se va topi. De regulă, solul începe să se dezghețe începând cu orizonturile inferioare, dar după apariția golurilor cu zăpadă topită, repede se dezgheață și orizontul de la suprafață, se permite infiltrarea în sol a apei provenită din topirea zăpezii.

Durata de topire a zăpezii este cu 7-10 zile mai lungă pe sectoarele dintre fâșiile de protecție, în comparație cu terenurile deschise, ceea ce permite infiltrarea totală a apei din topirea zăpezii.

În timpul zilei, pentru o perdea orientată est-vest, temperatura aerului pentru expoziția sudică depășește temperatura din câmpul liber, ca urmare a radiației produse de perdea. La nord de perdea, temperatura aerului este mai mică decât cea din câmpul liber, din cauza umbririi produse de perdea. Pentru perdelele forestiere orientate nord-sud, aceste diferențe se înregistrează la diferite momente din zi, în funcție de poziția soarelui. Dar diferența de temperatură nu înregistrează valori mari, ele situându-se de la o medie de la 0,5°C la 2°C.

Influența perdelelor forestiere de protecție a câmpului are o mare importanță în zilele foarte calde, uscate și senine, când creșterea temperaturii aerului la valori de peste 35°C poate provoca ofilirea culturilor agricole în zona din imediata apropiere a perdelei. Dintr-un profil pe verticală reiese că de la o adâncime de 5 cm în sol și până la baza coroanelor (cea 2 m) temperatura crește continuu, diferențele ajungând până la 8°C la amiază. Nivelul ocupă o poziție de mijloc între două extreme (-0,05 și 2 m), de unde se poate conchide că această inversare constituie una din cele mai importante influențe forestiere asupra climatului specific stepei.

Un prim efect al accentuării fenomenului de secetă și aridizare îl constituie scăderea până la zero a producțiilor agricole. Sărăcia rurală trebuie explicată și prin frecvența și durata mare a secetelor cu impact direct asupra agriculturii care constituie principala activitate a locuitorilor. În aceste zone, veniturile din agricultură sunt mici, ceea ce face ca gospodăriile să fie sărace.

Cea mai eficientă metodă de prevenire și combatere a fenomenului de deșertificare este extinderea suprafețelor împădurite prin crearea de rețele de perdele forestiere de protecție, iar în afara acestora a unor cordoane arboricole.

7.7.7. Influența perdelelor forestiere de protecție asupra poluării mediului

Poluarea, în orice condiții s-ar manifesta, în atmosferă, în apă, în sol și de orice natură ar fi, chimică, radioactivă, fonică etc., este o acțiune agresivă asupra integrității mediului înconjurător, este prețul pe care societatea îl plătește în urma dezvoltării industriei și economiei. Poluarea poate fi considerată și ca o eroare majoră în planificarea economică.

Rolul perdelelor forestiere de protecție în combaterea poluării ca filtru biologic a fost abordat la asigurarea purității aerului, la epurarea microbiană, la asigurarea apei potabile și la unele influențe favorabile asupra climei și a solului.

Vegetația forestieră contribuie și la atenuarea poluării fonice, îndeplinind rolul de ecran acustic, datorită suprafeței desfășurate a frunzelor, care absorb vibrațiile sonore.

Ecosistemele forestiere au o mare calitate de autoepurare a apelor degradate. Solurile forestiere cu calitățile lor multiple de: permeabilitatea, aerare, structura, porozitate, bogăție în humus și existența unei vieți organice intense, funcționează ca un filtru biologic de purificare a apelor poluate.

Apa din precipitații, care străbate atmosfera poluată, este înmagazinată în solul forestier, pe care o cedează, cu un grad ridicat de purificare, având rolul ideal de filtru. Plantațiile forestiere pot aduce o importantă contribuție la rezolvarea poluării mediului.

7.7.8. Influența perdelelor forestiere de protecție asupra culturilor agricole și livezilor

Influența perdelelor forestiere de protecție a câmpului asupra culturilor agricole este benefică și constituie rezultatul atenuării efectelor produse de factorii limitativi ce acționează în zonă. Prin diminuarea vitezei vânturilor dominante, reducerea evaporației și a transpirației plantelor, sporirea umezelii relative a aerului, sporirea umidității în sol, perdelele forestiere de protecție a câmpului creează un mediu propice unei bune dezvoltări a culturilor agricole în suprafețele protejate și implicit obținerea unui spor de recoltă în comparație cu culturile agricole din câmp deschis. În teren deschis pe timp arid, brusc crește transpirația plantelor și scade productivitatea lor. Sub influența perdelelor de protecție, productivitatea transpirației (cantitatea de substanță uscată, gr, care se formează la consumarea 1 litru de apă) crește, iar coeficientul de transpirație (cantitatea de apă, consumată la producerea unității de substanță uscată) scade (vezi tabelul de mai jos). Influența benefică a perdelelor de protecție asupra transpirației este determinată de viteza vântului și a schimbului turbulent.



Fig. 7.12. Perdea de protecție a culturilor agricole

Tabelul 7.4

Influența perdelelor de protecție asupra transpirației plantelor

Distanța de la perdea, m	Coeficientul de transpirație	Productivitatea transpirației, g
10-15	482	2,077
30-35	455	2,196
100-105	483	2,007
150-155	660	1,515
400-405	622	1,609

Prin cercetări s-a stabilit că mărimea roadei culturilor agricole corespunde intensității de transpirație. În sistemele agrosilvice pe perioada de vegetație intensitatea de transpirație este mai mare ca în teren deschis, corespunzător contribuie la creșterea roadei. La diferite distanțe de la perdea, intensitatea transpirației sumare și productivitatea sunt diferite.

La implementarea perdelelor forestiere de protecție asupra culturilor agricole și livezilor, se impun câteva concluzii:

1. Perdelele forestiere de protecție a câmpului au o influență benefică asupra culturilor agricole din zona protejată atât prin înregistrarea unui spor de producție, cât și prin mărirea calității acestuia.
2. Producția pierdută de pe suprafața aferentă perdelei și cea diminuată din zona limitrofă perdelei este recuperată din sporul obținut din suprafața protejată.
3. Efectul perdelelor forestiere de producție a câmpului este cu atât mai evident, cu cât sezonul de vegetație este mai secetos.

Dezavantajele care apar la gestionarea livezilor sunt: insuficiența polenizării, dificultatea apărării de dăunători, de boli și de vânturi. La proiectarea și crearea perdelelor forestiere de protecție a livezilor se ține cont de acțiunea dăunătoare a vânturilor și de necesitatea asigurării vitalității și, mai ales, a atragerii insectelor polenizatoare.

Echilibrul ecologic în biocenoză naturală este asigurat prin diversitatea componenței floristice și a relațiilor multilaterale dintre organisme.

La crearea perdelelor forestiere, o deosebită atenție trebuie să se acorde și dirijării proceselor de migrație a insectelor folositoare, a păsărilor, a unor animale.

Pentru a fi incluse în asortimentul perdelelor forestiere de protecție a livezii, plantele trebuie să posede calități melifere, odorante, să fie rezistente în condiții extreme. În perdelele forestiere de protecție a livezii de meri trebuie plantate acele specii de arbori și arbuști, ritmul de înflorire al cărora nu coincide cu ritmul înfloririi mărului, părului etc.

La crearea perdelelor forestiere de protecție a livezilor trebuie să fie alese acele specii arborescente care s-au dovedit a fi rezistente la lucrările de ameliorare silvică și agricolă, și anume: arțarul-tătărăsc, paltinul-de-câmp, frasinul, salcâmul-alb, stejarul, ulmul, vișinul-turcesc, salcâmul-japonez, lemnul-câinesc, carpifoliul, sângerul, precum și unele specii mai rar utilizate, dar care posedă bune calități melifere: teiul-alb, teiul-pufos, alunul, cornul ș.a. Se știe că echilibrul ecologic în biocenoză naturală este asigurat prin diversitatea componenței floristice și a relațiilor multilaterale dintre organisme. Aceasta se confirmă prin compararea componenței floristice a biocenozei naturale cu cea a livezii. Coeficientul diversității în livadă este de 0,02, pe când coeficientul diversității arboretului în una dintre cele mai omogene biocenoze din Moldova Centrală, gorunet cu scumpie, oscilează de la 0,08 în cea mai omogenă fitocenoză până la 2,5.

Se știe că insectele polenizatoare sunt ademenite mai mult de arbori, arbuști și ierburi odorante.

Trebuie să se țină cont și de faptul că albinele polenizatoare fără hrană pot rezista doar 2-3 zile, de aceea perioadele mari dintre înflorirea plantelor duc la pierderea insectelor polenizatoare. Prin urmare, asigurarea unei succesiuni a înfloririi plantelor melifere pe întreaga perioadă de vegetație este o condiție primordială în menținerea vitalității entomofaune.

7.7.9. Perdelele forestiere de pomi fructiferi

Pentru crearea perdelelor forestiere au fost experimentați aproape majoritatea pomilor fructiferi. Astfel a fost îmbinată acțiunea de protecție a câmpurilor cu scopul de obținere a fructelor. În anii 1968-1975 au fost brusc lărgite suprafețele de perdele forestiere cu pomi fructiferi, în special cu nuc. În prezent perdelele forestiere cu nuc ocupă peste 8 mii ha.

Au fost experimentate diverse scheme de combinare a nukului cu vișinul, cireșul, plopul, caisul, cu arbuști. Dintre toate acestea mai potrivită s-a dovedit a fi combinarea cu cireșul.

Varianta mai potrivită de plantare se consideră perdeaua forestieră din nuc în două rânduri. Atunci când particularitățile biologice ale nukului erau corelate cu cele ale solului și microclimatului, creșteau perdelele forestiere viguroase.

Au fost făcute încercări de a utiliza în perdelele forestiere și alți pomi fructiferi: de cireș, corcoduș, zarzăr, măr, păr, gutui, nuc.



Fig. 7.13. Perdea de protecție antierozională formată din pomi fructiferi

7.7.10. Aliniamentele

Aliniamentele din arbori/arbuști forestieri și/sau fructiferi se propun a fi create pe haturile dintre terenurile amplasate pe versant! pe care nu pot fi utilizate perdele forestiere de protecție antierozională. Aceste rânduri de arbori, împreună cu înierbarea haturilor, fiind amplasate într-o rețea densă, vor avea un efect protector antierozional și antitorențial și un rol important pentru sporirea densității populațiilor de păsări și insecte, oferind beneficii suplimentare de la colectarea fructelor, fânului și masei lemnoase.

7.8. Perdelele forestiere de protecție și combatere a eroziunii solului

Eroziunea este cu atât mai puternică, cu cât relieful este mai fragmentat, înclinarea terenului mai mare și gradul de împădurire mai redus. Relieful și solul dăinuiesc datorită vigoarei vegetației care le acoperă. În zonele cu factori ecologici excesivi, degradarea vegetației și eroziunea solului se produc într-un ritm rapid și devin ireversibile. Procesul de eroziune reprezintă doar o primă etapă a unei reacții în lanț, care începe cu dispariția pădurii, urmată de transportul aluviunilor purtate de ape și apoi sedimentate, fiecare etapă, sau toate la un loc provocând economiei naționale importante pagube. În anumite condiții, procesul torențial îl determină pe cel de eroziune, iar eroziunea, alimentează râurile cu aluviuni, care amplifică efectele destructive ale torențialității. Regimul cursurilor de apă este în permanență înrăutățit de formațiile torențiale prin apariția de bancuri și praguri de nisip, înnămolirea albiilor etc. Gravitatea fenomenelor de eroziune și torențialitatea rezidă în dezvoltarea lor progresivă, uneori dând naștere unor procese de un dinamism extrem de violent, dacă nu se iau măsuri de combatere.

Influențe pozitive asupra proceselor de eroziune și torențialitate exercită pătura vegetală și mai ales pădurea care, prin multiplele valențe pe care le are, limitează posibilitatea de desfășurare a acestor procese. Perdelele de protecție a câmpurilor reduc cu mult scurgerile de suprafață. Un rol important în reducerea scurgerilor de apă din topirea zăpezii și din ploile torențiale îl joacă plantațiile silvice, îndeosebi cele situate pe curbe de nivel-conturi de apărare (perdele de protecție în combinație cu valuri de pământ și canale). Perdelele de protecție protejează solul de îngheț datorită acumulărilor mari de zăpadă, corespunzător măbind efectul lor privind regularizarea scurgerilor de suprafață.

În perdele de protecție, chiar și în iernile nefavorabile, solul este în stare să infiltreze apa cu o intensitate de până la 1mm/min. Perdelele de protecție îmbunătățesc cu mult structura solului, drenându-l cu sistemele radiculare. Litiera și pătura ierbacee formează în calea scurgerilor o suprafață grunțuroasă. Datorită acestor influențe benefice, perdelele de protecție joacă un rol important în regularizarea scurgerilor de suprafață în perioada estivală a anului. Pe solurile cenușii de pădure, coeficientul de infiltrare a apei în sol în perdelele de protecție este de 6-12mm/min, pe solurile carbonatice 7,7-21 mm/min. Intensitatea de infiltrare pentru aceleași soluri pe pășuni este corespunzător egală cu 0,4 și 1,2-2,4 mm/min.

Cu cât perdelele de protecție au o lățime mai mare și o compactitate ridicată, cu atât mai mare este intensitatea de infiltrare a apei în sol și mai mică scurgerile de suprafață de pe terenurile agricole învecinate. Însă perdelele forestiere de protecție prea late scot din circuitul agricol suprafețe însemnate de pământ arabil, ceea ce nu este convenabil din punct de vedere economic.

Scheme și compoziții propuse pentru diferite perdele forestiere de protecție antierozională:

1. Perdele forestiere de protecție antierozională a terenurilor agricole (de regularizare a scurgerilor), 13 metri, 5 rânduri, specii forestiere:
 - Stejar pedunculat - *Quercus robur*, Stejar roșu - *Quercus rubra*, Stejar pufos - *Quercus pubescens*, Gorun - *Quercus petraea* Paltin de câmp - *Acer platanoides*, Jugastru - *Acer platanoides*, Arțar argintiu - *Acer saccharinum*, Tei - *Tilia*, Cireș de pădure - *Prunus avium* pe rând alternează cu arbuști Scoruș - *Sorbus domestica*, Călin - *Viburnum opulus*, Alun - *Corylus avellana*, Corn - *Cornus mas*.
2. Perdele forestiere de protecție antierozională a terenurilor agricole (de regularizare a scurgerilor), 13 metri, 5 rânduri; specii forestiere:
 - Paltin de câmp - *Acer platanoides*, Jugastru - *Acer platanoides*, Vișin - *Prunus mahaleb* alternează pe rând cu arbuști, Salcâm alb - *Robinia pseudoacacia*, Sofora - *Sophora japonica* alternează pe rând cu arbuști.

3. Perdele forestiere de protecție antierozițională (de regularizare a scurgerilor), 8 metri, 3 rânduri; specii forestiere:

- Stejar pedunculat - *Quercus robur*- Stejar roșu - *Quercus rubra*, Stejar pufos - *Quercus pubescens*, Gorun - *Quercus petraea*, Paltin de câmp - *Acer platanoides*, Jugastru - *Acer platanoides*, Tei - *Tilia*, Cireș pășăresc - *Prunus avium* alternează cu arbuști.

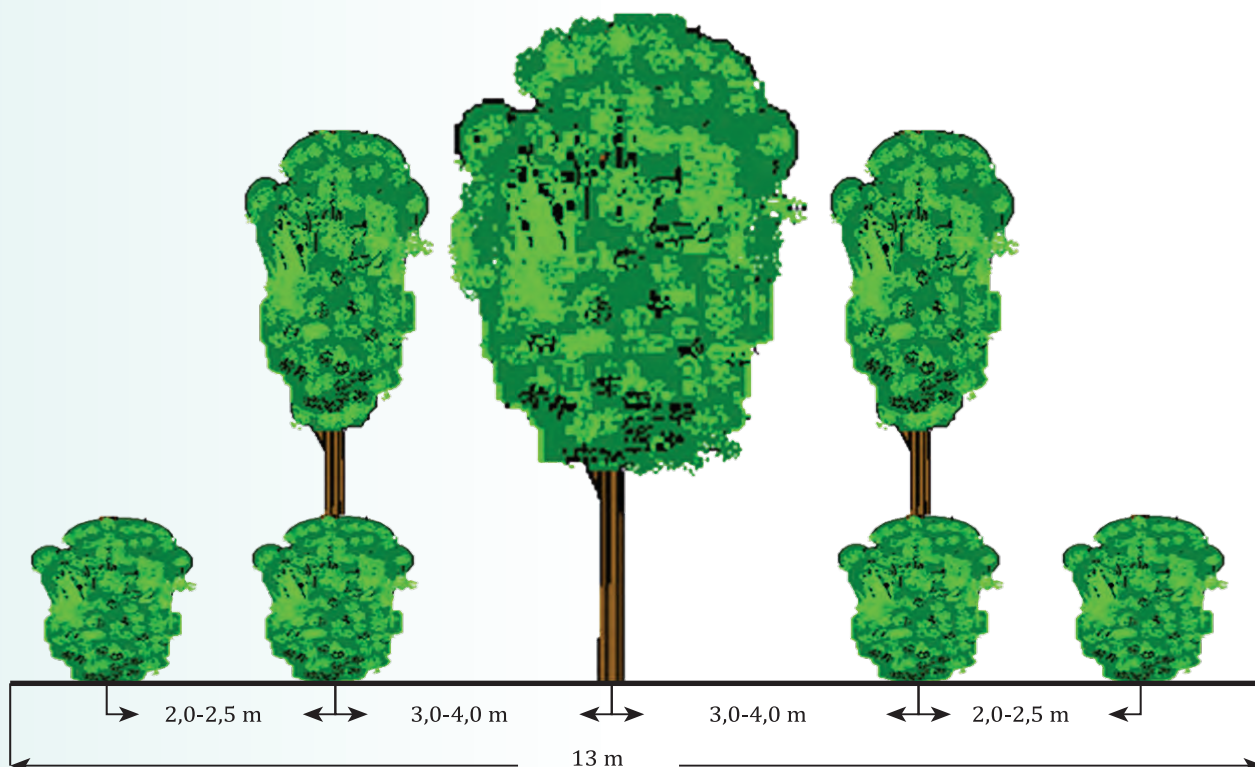


Fig. 7.14. Perdea forestieră de protecție antierozițională a terenurilor agricole

ARBUȘTI – SPECIA PRINCIPALĂ – ARBUȘTI
SP. PRINCIPALĂ – ARBUȘTI – SP. PRINCIPALĂ

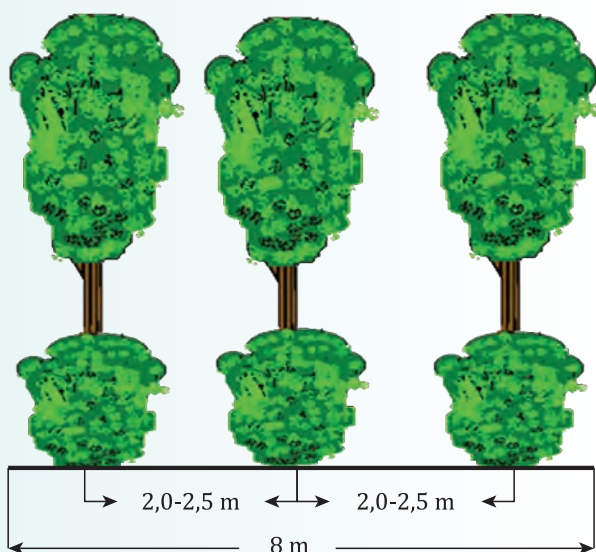


Fig. 7.15. Perdea forestieră de protecție antierozițională și antitorențială

4. Perdele forestiere de protecție antierozițională (de regularizare a scurgerilor), 8 metri, 3 rânduri,

- Salcâm alb - *Robinia pseudoacacia*, Sofora - *Sophora japonica*, alternează pe rând cu arbuști, Jugastru - *Acer platanoides*, Vișin - *Prunus mahaleb*, alternează pe rând cu arbuști.

5. Perdele forestiere de protecție, plantate pe malurile ravenelor și vâlculelor, 13 metri, 5 rânduri; specii forestiere:

- Cătină albă - *Hippophae rhamnoides*, Măcieș - *Roza canina*, Porumbar - *Prunus spinosa*, Păducel - *Crataegus monogyna*, Jugastru - *Acer platanoides*, Vișin - *Prunus mahaleb*, alternează pe rând cu arbuști, Salcâm alb - *Robinia pseudoacacia*, alternează pe rând cu arbuști.

Tabelul 7.5

Planificarea consumurilor la înființarea și îngrijirea unei perdele forestiere de protecție antierozională pe o suprafață de 1 ha, fără pregătirea prealabilă a solului

DATE ÎNȚIALE:

Relieful - înclinarea terenului – 3-5°. Termenul de creștere - 4 ani

Configurația terenului – 1250 x 8 m. Lungimea brazdei – 1250 m. Lățimea perdelei forestiere 8 m.

Sol mijlociu, gradul de îmburușenia mijlociu. Numărul de rânduri – 3

Schema de sădire la specia de bază (3x1 m) alternează pe rând cu arbuști (3,0x1,0).

Specificare	UM	Cantitate/ha	Preț unitar, lei	Plantarea pomilor, lei	Anul I	Anul II-III	Total, (lei)
I. Costul mijloacelor de producție	lei			73 922	15 161	1 750	90 833
Material săditor (plantarea din toamna)	bucăți	7 516	x	0			0
Salcâm alb - Robinia pseudoacacia (2 rânduri)	bucăți	2 502	8	20 016			20 016
Călin roșu - Virbunum opulus	bucăți	1 256	10	12 560			12 560
Sofora - Sophora japonica	bucăți	1 256	10	12 560			12 560
Socul negru - Sambucus nigra (2 rânduri)	bucăți	2 502	8	20 016			20 016
Material săditor compl. gurilor (10% pomi)	bucăți	752	x x		7 143		7 143
Salcâm alb - Robinia pseudoacacia	bucăți	250	8	2 002	2 002		
Călin roșu - Virbunum opulus	bucăți	126	15	1 884	1 884		
Sofora - Sophora japonica	bucăți	126	10	1 256	1 256		
Socul negru - Sambucus nigra	bucăți	250	8	2 002	2 002		
Apă (la plantarea pomilor - 10 l/pom)	m ³	75	10	752			752
Cheltuieli de transport (deplasarea în câmp)	l	50	17,5	875	875	1 750	3 500
II. Servicii mecanizate	lei			19 390	5 512	0	24 902
Transportarea materialului săditor, 30 km	t/km	60	10	600			600
Săpatul gropilor p/u specia de bază (50X50)	gropi	3 758	4	15 032	1 503		16 535
Transportarea apei la plantare	t/km	375,8	10	3 758	1 503		5 261
Servicii de irigare, de aprovizionare a pomilor	t/km		10	0	2 505	0	2 505
III. Operații manuale	om/zi	4	100	400			400
Pichetarea suprafeței pentru plantare	om/zi	2	200	400			400
Descărcatul puieților	om/zi	2	200	400	100		500
Îngropatul puieților pentru păstrarea temporară	om/zi	2	200	400	100		500
Pregătirea puieților pentru plantare (toamnă)	om/zi	1	200	200	100		300
Plantarea manuală a arborilor principali	om/zi	38	200	7 516	400		7 916
Plantarea manuală a arbuștilor cu spada Kolesov	om/zi	38	200	7 516	752		8 268
Udatul manual o dată câte 10 litri la puieț	om/zi	25,1	200	5 011	752		5 762
Îndreptatul puieților după udare	om/zi	1	200	200	50		250
Afânarea solului în jurul butașilor/puieților de 2 ori pe an *(diametrul 0,5 m)	om/zi	86	200	17 179	17 179		34 359
IV. Taxe și impozite	lei	1	110	110	110	110	330
Impozitul funciar	lei	1	110	110	110	220	440
V. Cheltuieli neprevăzute (5%)	lei			4 671	1 039	93	5 803
TOTAL				98 093	21 822	1 953	121 868

*NOTĂ: Costurile de înființare a 1 ha de perdele forestiere de protecție antierozională pe o suprafață de 1 ha au fost estimate la costuri de mijloace de producție aplicabile la finele anului 2014.

7.9. Perdelele forestiere de protecție a apelor

Pentru împădurirea zonelor și fâșiilor de protecție a râurilor și bazinelor acvatice, pot fi utilizate majoritatea schemelor de amestec aplicate pentru terenurile din fondul forestier. Concomitent, reieșind din particularitățile terenurilor din zonele respective, exigențele structurale și estetice față de plantațiile forestiere de protecție a diferitor tipuri de bazine acvatice, s-au elaborat scheme-model recomandate pentru lucrările de împădurire, care sunt expuse în continuare. Totodată, s-au elaborat și hărți tehnologice-model pentru proiectarea și realizarea lucrărilor de împădurire a zonelor și fâșiilor de protecție a râurilor și bazinelor acvatice (anexa nr. 2).

La proiectarea nemijlocită a lucrărilor de împădurire, documentele menționate vor fi alocate reieșind din particularitățile obiectelor concrete (con condiții pedologice, relief etc.).

Perdele și plantații forestiere de protecție a apelor:

- de consolidare a malurilor, 1 metru, 2 rânduri; specii forestiere: răchită.
- de drenaj și de reglare a forței vântului din speciile forestiere: amestec de puieti de Plop alb (hibrid) - PLX, se sădesc în rând, peste 4 m; printre ploi se plantează 2 puieti seminceri de arbuști.
- antieroziionale (de regularizare a scurgerilor) - se formează după schema perdelelor forestiere de protecție antieroziională.

Schema nr. 1. Plantațiile silvice sunt create pe versanții limitrofi bazinelor acvatice (lacuri de acumulare, iazuri etc.). În calitate de specie de bază este plantat plopul (alb, negru). Primele două rânduri de arbuști la linia apei sunt constituite din răchită. Distanța dintre rândurile de arbuști va constitui 1,5 m, iar în rând – 0,5 m. În rândurile de arbori, schema de plantare va fi 3,0x1,0 m.

Lățimea spațiului înierbat dintre brâul de arbuști și arbori, precum și numărul de rânduri în bordura arbustivă superioară, depind de înclinația pantei și lățimea terenului disponibil. Indicii maximi sunt admiși în cazul înclinației terenurilor peste 5°. Spațiile respective sunt semănate cu amestecuri de ierburi multianuale și pot fi utilizate în calitate de fânețe.

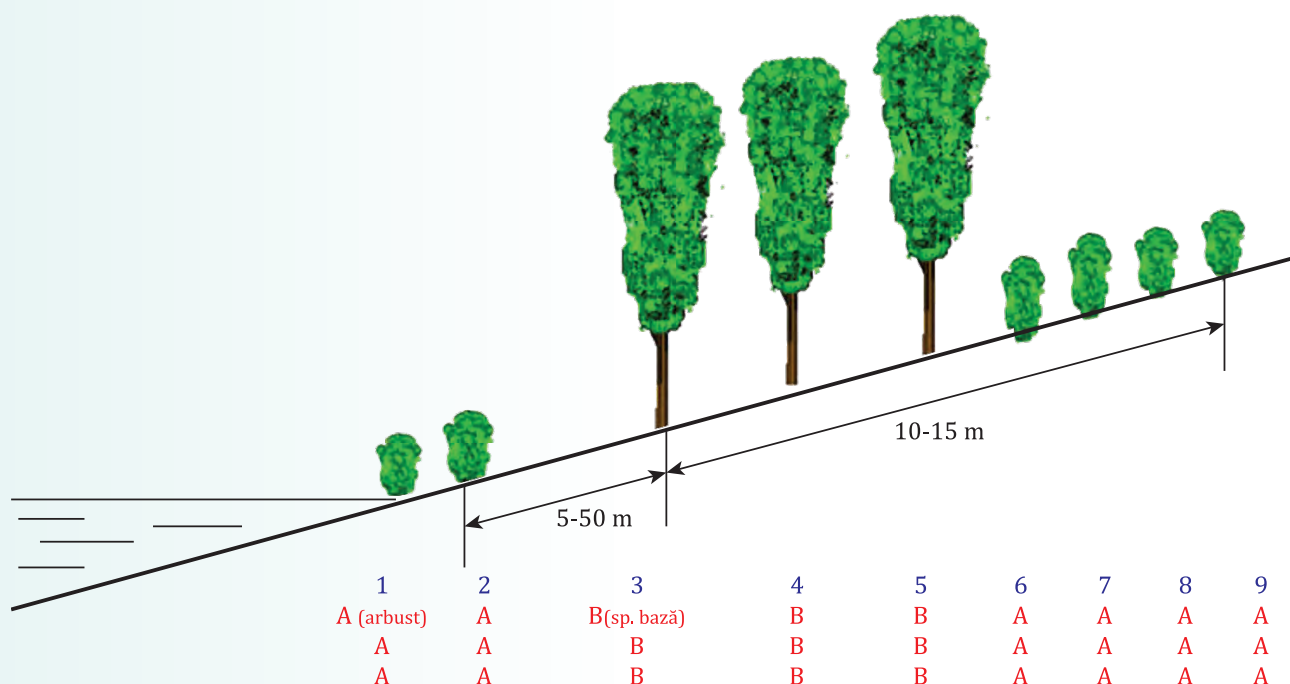


Fig. 7.16. Schema nr. 1 – model de împădurire a versanților limitrofi bazinelor acvatice

Schema nr. 2. Culturile silvice sunt plantate pe maluri abrupte, afectate de distrugere de valuri. Primele rânduri sunt plantate nemijlocit pe muchia malului, fiind constituite din răchită. După spațiul înierbat cu amestecuri de ierburi multianuale primul rând de arbori se plantează cu arțar tătareșc sau altă specie de arbori cu talia mică de creștere pentru a preveni surparea malurilor, iar în calitate de arbust – se utilizează alunul. Următoarele rânduri sunt constituite din specii de arbori și arbuști recomandați pentru împădurirea zonelor și fâșiilor de protecție a apelor (plop, salcie, frasin, ulm etc.). Lățimea perdelelor respective și numărul de rânduri constituite, depind de înclinația versanților, alcătuind 10-20 m. Distanța dintre rândurile de arbuști va constitui 1,5 m, iar în rând – 0,5 m. În rândurile de arbori, schema de plantare va fi 3,0x1,0 m.

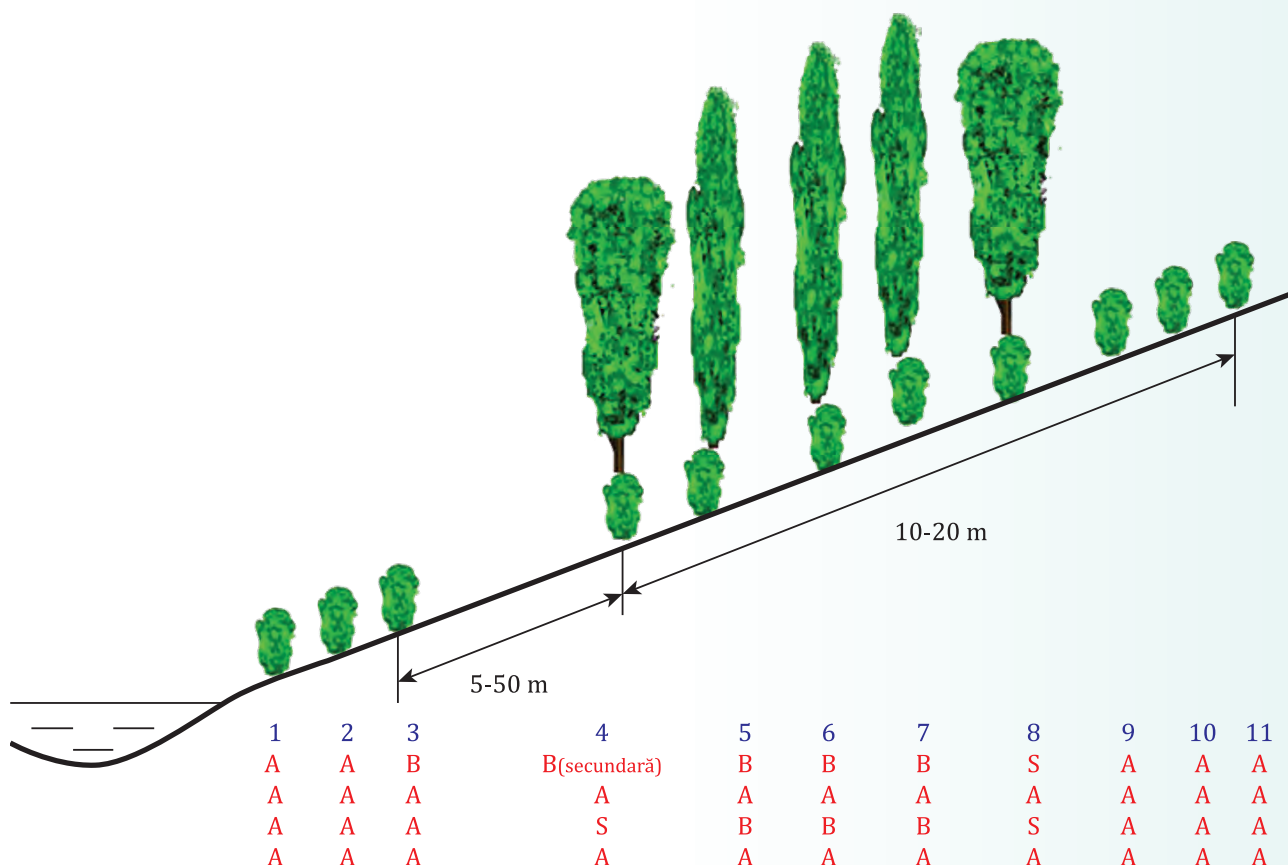


Fig. 7.17. Schema nr. 2 – model de împădurire a malurilor abrupte limitrofe bazinelor acvatice

Schema nr. 3. Această schemă se recomandă pentru împădurirea digurilor bazinelor acvatice. Pe talazurile umede ale digurilor, pentru prevenirea distrugerii acestora de valuri, în apropierea liniei apei sunt plantate 1-2 rânduri de răchită. În partea superioară a talazului sunt plantați arbuști xerofili. Dacă permite lățimea, pe vârful digului este plantat un rând de arbori. Pentru prevenirea afectării de inundații, plantațiile sunt create după talazul uscat al digului. Lățimea plantațiilor respective depinde de suprafața bazinului acvatic, precum și de lățimea zonei inundabile de după dig, constituind 10-50 m. Toate talazurile digului sunt semănate obligatoriu cu amestecuri de ierburi multianuale graminee și leguminoase.

Schema nr. 4. Este recomandată pentru crearea perdelelor forestiere (coridoarelor biologice) de-a lungul albiilor râurilor, în apropierea cărora sunt construite diguri antiinundații. Perdeaua se va constitui din 3 secțiuni: brâul arbustiv – pe muchia albiei, secțiunea de la baza talazului umed și secțiunea de la baza talazului uscat.

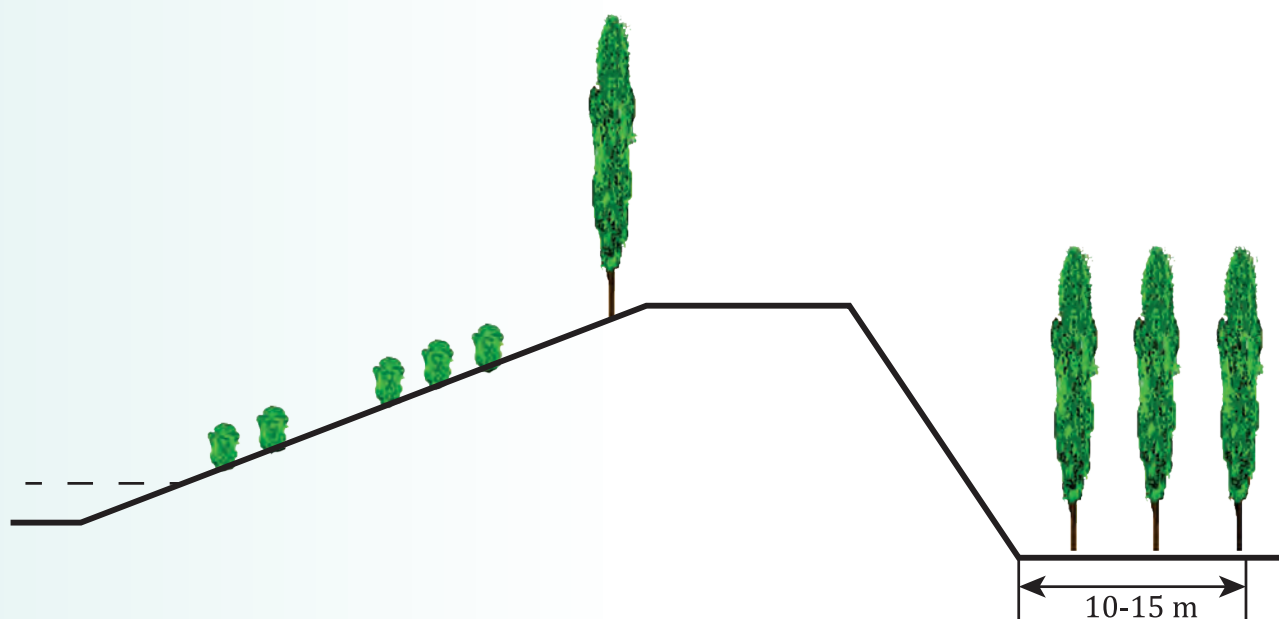


Fig. 7.18. Schema nr. 3 – model de împădurire a digurilor bazinelor acvatice

Brâul arbustiv, amplasat de-a lungul muchiei albiei, este constituit din 2 rânduri de răchită. Secțiunile de la baza talazurilor umed și uscat sunt constituite fiecare din câte 3 rânduri. Specia de bază este plopul (alb/negru), care se plantează intim cu arbuști: grupul de 3 arbori de plop cu lungimea totală de 7 m alternează cu 2 grupuri de arbuști cu aceeași lungime totală de 7 m. În calitate de arbuști sunt selectate specii rezistente la vătămarea de către animale (porumbar, păducel, măceș etc.). În porțiunile mai umede, plopul poate fi înlocuit cu salcia albă.

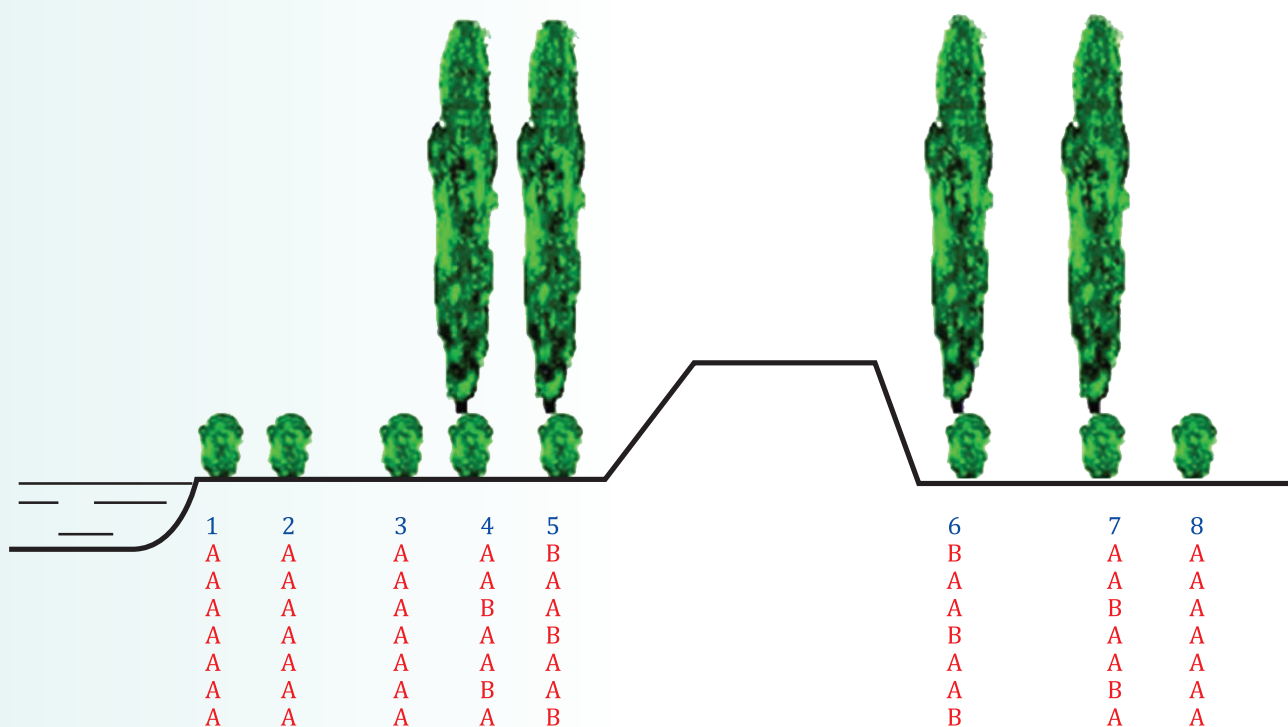


Fig. 7.19. Schema nr. 4 – model de plantare a perdelelor forestiere de-a lungul albiilor râurilor dotate cu diguri anti-iviitură

Distanța dintre rândurile de arbuști va constitui 2 m, iar Dintre rândurile de arbori – 3 m, iar distanța dintre puieți în rând va constitui, respectiv, 0,5 m și 1,0 m.

Schema nr. 5. Această schemă este recomandată pentru râurile și râulețele care nu au diguri anti-eroziune. Perdeaua este constituită din două secțiuni. Prima secțiune este brâul arbustiv constituit din 2 rânduri de răchită, și este plantată nemijlocit pe muchia malului, îndeplinind funcția de consolidare a malului și DE diminuare a înmlăștinirii zonei riverane. Distanța între rânduri va constitui 1,5 m, iar în rând – 0,5 m.

Secțiunea a doua se plantează peste 5-10 m de la brâul arbustiv și este constituită din 3 rânduri de arbori. Înainte de rândul de arbori este plantat un rând de arbuști. În calitate de specie de bază sunt plantați plopul (alb/negru), salcia albă. După rândurile de arbori sunt plantate 4-5 rânduri de arbuști, fiind utilizate prioritar specii rezistente la vătămarea de către animale (porumbar, păducel, măceș etc.). Lățimea totală a secțiunii va constitui 15-20 m. Distanța între rândurile de arbori va constitui 3,0 m, iar în rând – 1,0 m. Lățimea dintre rândurile de arbuști va constitui 2 m, iar în rând – 1,0 m.

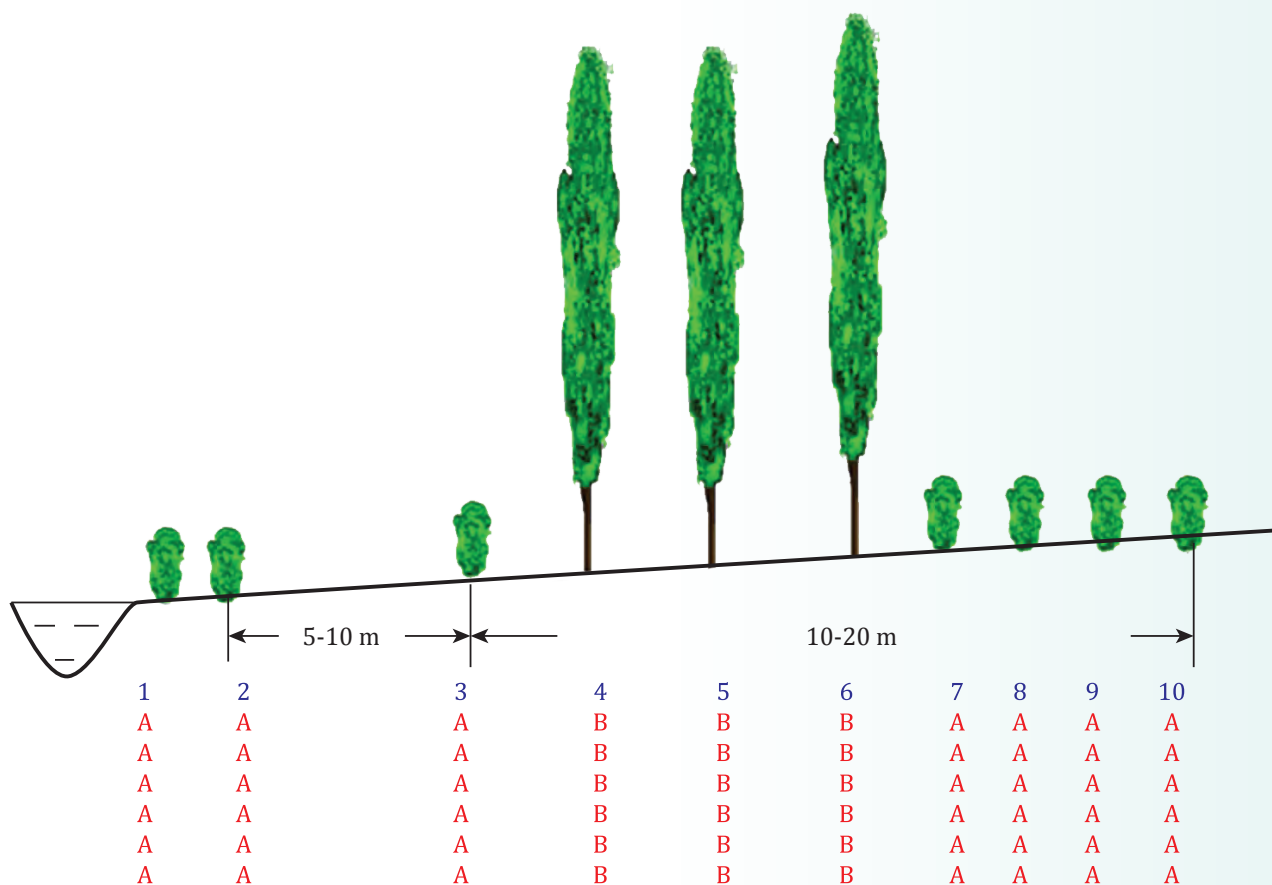


Fig. 7.20. Schema nr. 5 - model de plantare a perdelelor forestiere de-a lungul albiilor râurilor

La plantarea perdelelor forestiere de protective se va evita folosirea speciilor:

- *Berberis vulgaris* - Drăcilă, *Rhamnus catharticus* - Spinul cerbului, fiindcă pe frunzele lor se dezvoltă ciuperca rugina grâului;
- *Cornus sanguinea* - Sânger pentru ca favorizează dezvoltarea păduchilor verzi;
- *Euonymus verrucosa*- Salbă râioasă (adăpostește păduchele sfeclei de zahăr);
- *Crataegus monogyna*- Păducel (adăpostește o serie de dăunători ai pomilor fructiferi).

Tabelul 7.6

Planificarea consumurilor la înființarea și îngrijirea unei plantații silvice de împădurire a versanților limitrofi bazinelor acvatice pe o suprafață de 1 ha, fără pregătirea prealabilă a solului

DATE ÎNȚIALE:

Relieful - înclinarea terenului – 3-5°. Termenul de creștere – 4 ani

Configurația terenului – 456 x 22 m. Lungimea brazdei – 456 m. Lățimea perdelei forestiere – 22 m.

Sol mijlociu, gradul de îmburuienare mijlociu. Numărul de rânduri – 9

Schema de sădire la specia de bază – 3x1 m. Arbuști (1,5x0,5).

Specificare	UM	Canti- tate/ ha	Preț unitar, lei	Plantarea pomilor, lei	Anul I	Anul II-III	Total, (lei)
I. Costul mijloacelor de producție	lei			38 404	5 750	1 750	45 903
Material săditor (plantarea din toamnă)	bucăți	4 104	x	0			0
Salcie (2 rânduri la 1,5x0,5 m)	bucăți	912	8	7 296			
Plop alb (1 rând la 3x1 m)	bucăți	456	9	4 104			
Plop negru (2 rânduri la 3x1 m)	bucăți	912	9	8 208			
Alun turcesc (1 rând la 1,5x0,5 m)	bucăți	456	10	4 560			
Măceș (1 rând la 1,5x0,5 m)	bucăți	456	1	456			
Malin (1 rând la 1,5x0,5 m)	bucăți	456	10	4 560			
Corcoduș (1 rând la 1,5x0,5 m)	bucăți	456	10	4 560			
Material săditor p/u compl. golurilor (10%)	bucăți	410	x	0	2 417		2 417
Salcie (2 rânduri la 1,5x0,5 m)	bucăți	91	8	730	730		
Plop alb (1 rând la 3x1 m)	bucăți	46	9	410	410		
Plop negru (2 rânduri la 3x1 m)	bucăți	91	9	821	821		
Alun turcesc (1 rând la 1,5x0,5 m)	bucăți	46	10	456	456		
Măceș (1 rând la 1,5x0,5 m)	bucăți	46	1	46			
Malin (1 rând la 1,5x0,5 m)	bucăți	46	10	456			
Corcoduș (1 rând la 1,5x0,5 m)	bucăți	46	10	456			
Apă (la plantarea pomilor - 10 l/pom)	m ³	41	10	410	41		451
Cheltuieli de transport (deplasarea în câmp)	l	50	17,5	875	875	1 750	3 500
II. Servicii mecanizate	lei			8 124	2 736	0	10 860
Transportarea materialului săditor, 30 km	t/km	60	10	600			600
Săpatul gropilor p/u specia de bază (50X50)	gropi	1 368	4	5 472	547		6 019
Transportarea apei la plantare	t/km	205,2	10	2 052	821		2 873
Servicii de irigare de aprovizionare a pomilor	t/km		10	0	1 368	0	1 368
III. Operații manuale	om/zi	4	100	400			400
Pichetarea suprafeței pentru plantare	om/zi	4	200	800			800
Descărcatul puieților	om/zi	2	200	400	100		500
Îngropatul puieților pentru păstrarea temporară	om/zi	4	200	800	100		900
Pregătirea puieților pentru plantare (toamnă)	om/zi	2	200	400	100		500
Plantarea manuală a arborilor principali	om/zi	14	200	2 736	400		3 136
Plantarea manuală a arbuștilor spada Kolesov	om/zi	27	200	5 472	547		6 019
Udatul manual o dată câte 10 litri la puieț	om/zi	13,7	200	2 736	410		3 146
Îndreptatul puieților după udare	om/zi	1	200	200	50		250
Afânarea solului în jurul butașilor/puieților de 2 ori pe an *(diametrul 0,5 m)	om/zi	47	200	9 381	9 381		18 761
IV. Taxe și impozite	lei	1	110	110	110	110	330
Impozitul funciar	lei	1	110	110	110	220	440
V. Cheltuieli neprevăzute (5%)	lei			2 332	430	93	2 855
TOTAL				48 970	9 025	1 953	59 948

*NOTĂ: Costurile de înființare a 1 ha de perdele forestiere de protecție antierozională pe o suprafață de 1 ha au fost estimate la costuri de mijloace de producție aplicabile la finele anului 2014.

7.10. Plantații forestiere de protecție pe terenuri degradate

Împădurirea terenurilor degradate se efectuează în conformitate cu normele tehnice în vigoare și demarează cu lucrările de pregătire, care includ organizarea teritoriului, amenajarea construcțiilor hidrotehnice antierozionale, nivelarea suprafeței solului, astuparea ravenelor, râpilor și surpăturilor, construirea barajelor, a digurilor de retenție antierozionale de pe fundul albiilor, netezirea pereților abrupti apăruiți în urma alunecărilor de teren, săparea șanțurilor pentru scurgerea apei, înlăturarea pietrelor etc. Toate acestea vor asigura concentrarea/unificarea suprafeței sectoarelor compuse din suprafețe mici dispersate, generând ridicarea nivelului agrotehnic și de mecanizare a lucrărilor, folosirea cât mai rațională a terenurilor supuse împăduririi.

Culturile silvice sunt realizate prin semănatul direct sau plantarea puieților, butașilor.

Datorită condițiilor grele, metoda principală de împădurire este plantarea. Însămânțarea poate fi utilizată în condiții bune de teren moderat erodat (bază de versant, funduri de văi cu soluri profunde și umiditate asigurată).

Prin intermediul semănăturilor directe se realizează culturi din stejar (toate speciile) gorun, nuc, castan etc. Prin intermediul plantării sunt realizate culturi de toate speciile. Plantarea și semănatul culturilor se efectuează prin două metode: mecanizat și manual.

Pentru însămânțări directe, se folosesc semințe nu mai jos de calitatea a doua, de proveniență locală.

Tabelul 7.7.

Cheltuieli la crearea culturilor silvice

	Tipul de plantație forestieră	Specificații	Costul 1 ha (lei/ha)
1.	Crearea culturilor silvice de stejar pe terenuri degradate	Înclinarea terenului 7 - 10; termenul de creștere a culturilor - 8 ani. Lungimea brazdei - 200-250 m, sol mijlociu, îmburuient mijlociu, schema 2,5x0,7 m.	31 445,73
2.	Crearea culturilor silvice de stejar	Înclinarea terenului 5 - 10; termenul de creștere a culturilor - 6 ani. Lungimea brazdei 200-250 m, sol mijlociu, numărul cioatelor la 1ha 450 -500 buc.	43 563,64
3.	Crearea culturilor silvice de salcâm alb pe terenuri degradate	Pregătirea solului manual, termenul de creștere - 4 ani, înclinarea terenurilor mai mult de 15 grade, sol mijlociu	38 767,93
4.	Crearea culturilor silvice de plop (soiuri hibride) pe terenuri degradate	Pregătirea solului mecanizată, termenul de creștere - 3 ani. Înclinarea terenului până la 5 grade, sol mijlociu, îmburuient mijlociu, lungimea brazdei 150-200m.	15 616,73
5.	Crearea culturilor silvice de salcâm alb pe terenuri degradate	Pregătirea mecanizată a solului în vetre 1,4x3 m, termenul de creștere 4 ani, sol greu. La 1 ha, 505 vetre	36 132,03
6.	Crearea culturilor silvice de plop (soiuri hibride) pe ogor timpuriu	Pregătirea solului mecanizată, termenul de creștere - 5 ani. Înclinarea terenului până la 5 grade, sol mijlociu, îmburuient mijlociu, lungimea brazdei 150-200 m. La 1 ha - 1650 buc.	43 747,89

La semănatul mecanizat al ghindei se practică metoda semănatului în rânduri, la semănatul manual - în cuiburi cu semănarea a 3 ghinde încolțite în cuib, adâncimea - 6-8 cm toamna și 4-6 cm primăvara.

La plantare sunt folosiți puieți și butași. Materialul săditor trebuie să corespundă standardelor în vigoare, să nu fie uscați, înainte de plantare, rădăcinile puieților se înmoaie în mod obligatoriu într-un amestec special de sol cu apă (mocirlă). La toate metodele de plantare a puieților este necesar să se respecte următoarele cerințe: pe parcursul transportării și plantării rădăcinile puieților trebuie să fie umede, primăvara adâncimea de îngropare a coletelor puieților diferă în dependență de sol de la 1 până la 6 cm, la plantarea de toamnă adâncimea de îngropare a coletului se mărește cu 1-2 cm.

În cazul folosirii pentru plantare a puieților de stejar, salcâm și alte specii de foioase trecuți de vârsta optimă, se efectuează retezarea tulpinii și a rădăcinii până la dimensiunile prevăzute de standard. Cea mai bună perioadă de plantare este primăvara devreme. Dacă condițiile metrologice sunt favorabile este admisă și plantarea de toamnă sau iarnă. Aceasta se efectuează în sol bine afânat și umed după căderea frunzelor. La plantare se exclude înghesuirea sau îndoirea rădăcinilor.

Plopii se plantează în butași cu lungimea de 30 cm și diametrul 0,8-1,5 cm, pregătiți din partea de jos sau de mijloc a lăstarilor de un an sau cu puieți de un an. Butașii se plantează vertical la nivelul solului și se astupă cu un strat de 1-2 cm de pământ. Cel mai bun material săditor la plantarea salciei sunt sadele. Pentru plantarea culturilor silvice pe soluri salinizate sunt folosiți puieți bine dezvoltati de proveniență locală, adică crescuți din semințe strânse în arborete ce cresc pe soluri salinizate. Plantarea pe aceste terenuri trebuie efectuată primăvara în termenele cele mai scurte.

În anii ploioși, plantarea și semănatul se pot efectua și toamna. Pentru obținerea unei reușite cât mai mari după plantare, este necesar de efectuat ajustarea puieților cu băătorirea solului în jurul acestora.

Fiecare sector în care s-au efectuat lucrări de împădurire, urmează a fi delimitat prin instalarea bornelor. Acestea din urmă se instalează la intersecția laturilor sectorului cu efectuarea inscripțiilor de rigoare.

7.11. Practicile silvopastorale

Practicile silvopastorale prezintă posibilități de ridicare a productivității pământului prin plantarea arborilor și formarea pășunilor, contribuind la obținerea producției animaliere și la sporirea diversității plantelor și animalelor.

Una din trăsăturile principale ale pajiștilor naturale este capacitatea lor de a produce nutreț, chiar dacă nu se intervine cu nimic pentru obținerea acestei producții. Cererea crescândă de produse animaliere a determinat majorarea numărului de animale ce revine pe o unitate de pajiște. Pășunile se folosesc din primăvară devreme până toamna târziu, printr-un pășunat dezordonat, cu un număr excesiv de animale, atât pe vreme bună, cât și pe vreme rea. Pășunatul permanent și nereglementat provoacă distrugerea covorului vegetal, scăderea producției biologice și degradarea componenței floristice a învelișului ierbos. Distrugerea plantelor se determină de copitele animalelor care permanent se află pe pășune. Dar mai cu seamă această nimicire se manifestă pe timp umed. Iar plimbarea haotică a animalelor pe pășune conduce la traumatizarea (pășunarea) continuă a speciilor mai preferate, mai prețioase. Cele puțin preferate, sau necomestibile, nefiind deranjate, invadează tot mai violent pășunile.

Pe pajiștile de pe versanți, distrugerea covorului vegetal provoacă eroziunea care se manifestă prin spălarea învelișului de sol, formarea rigolelor și ravenelor, înnămolirea luncilor și văilor. Din suprafața totală a pajiștilor de 379,7 mii ha, 54% sunt situate pe pante cu înclinații mai mari de 3°. Cu înțepirea degradării covorului vegetal, pe aceste terenuri se amplifică erodabilitatea solului și pierderea apei depusă cu precipitațiile. Pajiștile naturale din pantă formează în medie câte 2000 kg/ha masă verde (500 kg/ha fân). Recolta anuală a celor din luncă este de circa 9000 kg/ha masă verde (2000 kg/ha fân). La nivelul acestor recolte, de pe întreaga suprafață de pajiști a țării se formează anual circa 2088 mii tone masă verde, cu care se poate asigura în sezonul de pășunare 170 mii unități viță mare (u.v.m.). Din aceste calcule rezultă că încărcătura cu animale a pășunilor trebuie să fie de 0,6 u.v.m./ha. Pe când cu șeptelul de 748 mii u.v.m. ce se află actualmente în gospodăriile țără-

nești din localitățile rurale, încărcătura medie reală a pășunilor cu animale este de cinci ori mai mare și constituie 2 u.v.m./ha.

Însumând cele expuse, se poate constata că degradarea și scăderea producției pajiștilor au la bază două cauze (probleme):

- 1) pășunatul nereglementat cu un număr exagerat de animale,
- 2) lipsa măsurilor de îngrijire și ameliorare a pajiștilor.

Prin urmare, pentru sporirea productivității pajiștilor este necesar de rezolvat două grupuri de probleme:

- 1) organizarea unui mod rațional de exploatare a pajiștilor (folosire rațională) și
- 2) implementarea unor măsuri agrotehnice de întreținere a pajiștilor (îngrijire bună).

Aceste două grupuri de acțiuni sunt indispensabil legate între ele, efectul fiecăreia din ele se condiționează de cealaltă.

Printre cauzele care au generat și generează diferite fenomene (probleme) ce înrăutățesc condițiile de viață ale plantelor și stau la baza degradării pajiștilor, unele sunt cauzate de factori naturali, altele - de factori de ordin gospodăresc, în care omul și animalele sale au jucat și joacă un rol hotărâtor. Printre factorii naturali care acționează procesul de degradare al pajiștilor sunt, în primul rând, cei de care depind regimul de umiditate și de nutriție al ierburilor.

Astfel, insuficiența umidității și problemele legate de aceasta se întâlnesc pe tot teritoriul republicii, dar mai cu seamă în zona de sud și pe terenurile înclinate. Aici ierburile bune, furajere și pretențioase față de umezeală se dezvoltă slab. O mulțime de specii de buruieni însă, mai bine adaptate la ariditate, intră în concurență cu primele și, cu timpul, le iau locul. Același lucru se poate spune și despre excesul de umezeală ce se creează în lunci și în locurile joase. Dacă umezeala solului poate avea două aspecte, apoi sărăcia solurilor în elemente nutritive constituie o problemă generală a degradării pajiștilor. În opoziție cu acest fenomen de sărăcire a solurilor în elemente nutritive, în multe din solurile de luncă au loc acumulări de săruri, pe care majoritatea ierburilor nu o pot suporta. Iar cele rezistente la săruri sunt de joasă calitate sau neconsumate de animale.

La aceste probleme de proveniență naturală a degradării pajiștilor s-a adăugat și influența activității omului cu animalele domestice, prin folosirea nechibzuită și ignorarea totală a celor mai elementare măsuri de întreținere și îngrijire. Pășunatul fără întrerupere simultan pe toată suprafața și cu un număr mare de animale conduce la degradarea pajiștii. Iar lipsa de preocupare pentru buna gospodărie, amplifică deprecierea acestui patrimoniu.



Fig. 7.21. Practici silvo-pastorale

VIII. APLICAREA PROTECȚIEI INTEGRATE A CULTURILOR AGRI-COLE ÎN MANAGEMENTUL DURABIL AL TERENURILOR

(Asia Timuș – Universitatea Agrară de Stat din Moldova)

8.1. Bolile culturilor legumicole

Mana tomatelor (*Phytophthora infestans*) (fig. 8.1.), în câmp deschis, sere și solarii se manifestă pe toate organele aeriene ale plantelor: frunze, tulpini, fructe. La vârful frunzelor sau pe margine apar pete mari, de formă neregulată, verzui, cu aspect opărit. La zona de contact dintre țesuturile atacate și cele sănătoase apare un puf alb-cenușiu. Ulterior, țesuturile din dreptul petelor se brunifică și se necrozează, iar frunzele se usucă. Petele care apar pe tulpini și pe pețiolul frunzelor sunt brunii, alungite, superficiale. Pagubele cele mai mari se înregistrează când boala se manifestă pe fructe, care pot fi atacate în toate fazele de dezvoltare. Atacul începe la locul de inserție al pedunculului sub forma unor pete mari, brun-olivacee, care se măresc cu rapiditate, devin brune și cuprind în scurt timp fructele în totalitate. Fructele imature atacate sunt rugoase și tari la pipăit. Pe fructele coapte petele sunt, de regulă, netede, de culoare brun-deschisă și zonate concentric. Pe fructele care cad la suprafața solului ciuperca sporulează din abundență. **Combatere.** Măsuri de prevenire și combatere: strângerea resturilor infectate de la cultura precedentă, executarea arăturii adânci cu întoarcerea brazdei, respectarea distanțelor de amplasare a câmpurilor de la plantații similare de tomate și cartof, producerea și plantarea răsadului sănătos, evitarea excesului de umiditate și irigații prin aspersiune pe timp rece. Primul tratament profilactic cu fungicide se execută la încheierea rândurilor și în cazul unui foliaj abundent cu preparate din Anexa 5.



Fig. 8.1. Atacul manei (*Phytophthora infestans*): a) pe frunze; b) pe fruct

Pătarea albă a frunzelor sau septorioza tomatelor (*Septoria lycopersici*) (fig. 8.2), atacă în toate stadiile de dezvoltare. Primele simptome se manifestă pe frunze, prin apariția unor pete circulare, cu diametrul de 0,5–1 mm, de culoare brună. Ulterior, petele se măresc în diametru ajungând la 3-4 mm. Țesutul din centrul petelor are culoare cenușie. La suprafața țesuturilor atacate, pe partea superioară a frunzelor, apar formațiuni punctiforme, de culoare neagră, care reprezintă picnidiile ciupercii. Pete similare pot fi observate pe tulpini, lăstari și uneori pe fructe. Când atacul se manifestă de timpuriu pe răsaduri, acestea pot fi distruse parțial sau total, dacă nu se aplică tratamente adecvate. În fazele de coacere a fructelor poate afecta aparatul foliar, determinând uscarea prematură a plantei, iar în cazul atacului pe fructe depreciază calitatea lor. Măsuri de prevenire și combatere: pe baza determinării și avertizării se urmărește evoluția ciupercii și momentul de proiectare a picnosporilor la 22-26°C și

umiditate relativă de cca 100% (prezența apei libere). La acest moment se aplică primul tratament de profilaxie și următoarele la necesitate cu produsele indicate în Anexa 5.

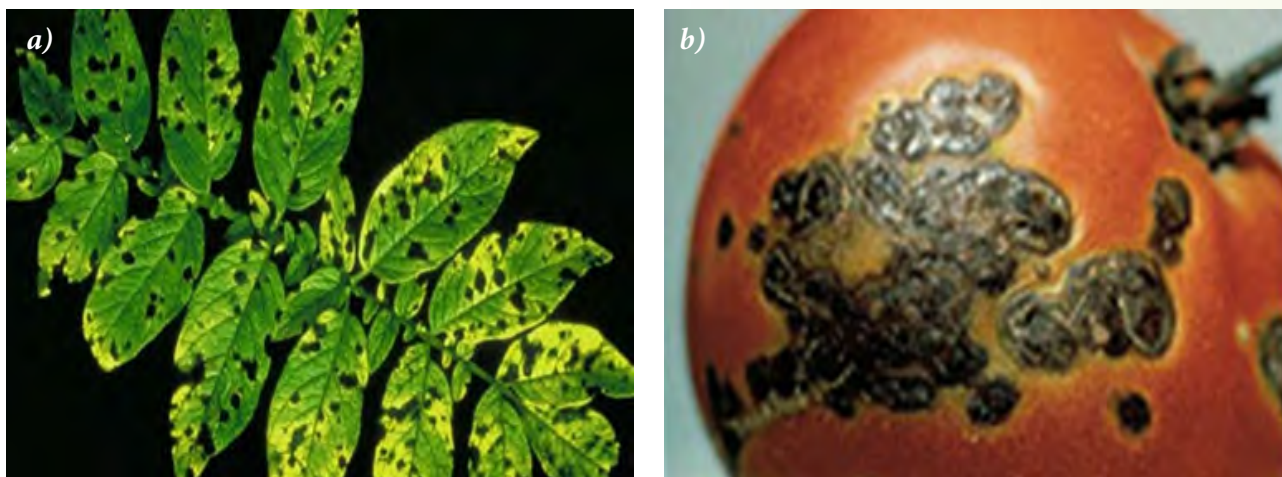


Fig. 8.2. Atacul pătării albe a frunzelor sau septorioza (*Septoria lycopersici*):
a) pe frunze; b) pe fruct

Făinarea tomatelor (*Erysiphe* sp. sere și solarii), (fig. 8.3), apare pe frunze ca pete mici, circulare, albe care ulterior se măresc și obțin forme neregulate și acoperă parțial sau total suprafața frunzelor, iar pe fața inferioară a frunzelor, în dreptul petelor, se formează o zonă cenușiu albicioasă, prăfoasă. Ulterior, petele se măresc, confluează, capătă forme neregulate și acoperă parțial sau total suprafața frunzelor care se îngălbenesc și se usucă. În spații protejate, factorii care determină apariția bolii sunt t°C între 18-24°C, umiditatea relativă a aerului 70-82% și prezența apei libere. Ciuperca se transmite de la un an la altul prin resturile vegetale. Măsuri de prevenire și **combatare**: în sere, solarii și câmp obligator se va respecta rotația și alternarea culturilor cu excluderea culturilor din aceeași grupă (ardeii și vinetele), iar la apariția bolii, temperatura se va ridica la 25–28°C și se va reduce umiditatea relativă sub 75%. Executarea tratamentelor chimice cu produsele indicate în Anexa 5.



Fig. 8.3. Atacul făinării (*Erysiphe solani*):
a) pe tulpină; b) pe frunze

Verticilioza ardeilor (*Verticillium dahliae*) (fig. 8.4), în sere și solarii, inclusiv câmp deschis, evoluează lent ce se manifestă începând cu baza de înflorire sau fructificare a plantelor. Primele simptome apar la frunzele bazale și evoluează lent spre vârful plantelor. Frunzele se ofilesc mai întâi pe o jumătate, iar marginile lor se răsucesc spre fața superioară. Ulterior, ofilirea se extinde și la cealaltă jumătate și progresează de la vârf spre baza frunzei. Treptat, frunzele se îngălbenesc, se usucă în totalitate și atârnă în lungul tulpinii. Fructele plantelor bolnave își pierd turgescența, se ofilesc, se înmoaie și se zbârcesc. Talia și fructificarea plantelor bolnave sunt mai reduse în comparație cu

plantele sănătoase. Dacă infecțiile se produc de timpuriu sau dacă soiul de ardei este foarte sensibil, plantele rămân pitice. Pe secțiuni transversale sau longitudinale prin rădăcina și tulpina plantelor bolnave se observă brunificarea pereților vaselor conducătoare. Măsuri de prevenire și **combatare**: la apariția bolii, plantele din cultură atacate se distrug imediat, se înlătură și se ard resturile vegetale rămase. Obligator se va respecta rotația și alternarea culturilor cu revenirea culturilor solanacee pe aceeași solă peste cel puțin 3 ani. Se monitorizează calitatea și cantitatea irigațiilor, îndeosebi pe soluri grele și slab aerate. Tratarea sau mocirlirea răsadului cu fungicide înainte de plantarea în sol. Serele și solariile de cultivare a ardeilor vor fi dotate cu plasă contra dăunătorilor: păduchele verde al piersicului și tripsul tutunului, care sunt vectori de acest virus. Tratamentele efectuate pentru combaterea ciupercii *Fusarium oxysporum* sunt eficace și împotriva acestui agent patogen.



Fig. 8.4. Simptomele de afectare a ardeilor dulci de verticilioză – *Verticillium dahliae*
a) primele simptome de frunzele bazale **b) uscarea și atârănarea frunzelor** **c) fructele în stadiu de putrefacție**

Mana castraveților (*Pseudoperonospora cubensis*), (fig. 8.5), în câmp și spațiile protejate atacă castraveții, pepenii galbeni, dovleceii, dovlecii și, mai rar, pepenii verzi. Boala apare la început pe frunze, indiferent de faza fenologică în care se află plantele. Pe partea superioară se observă pete colțuroase, gălbui, delimitate de nervurile secundare care, în evoluția ulterioară, devin brune. În dreptul petelor, pe partea inferioară a frunzelor, se formează un puf cenușiu-violet. În condiții favorabile, petele se extind și confluează, cuprinzând în totalitate limbul frunzelor, care se usucă, iar plantele sunt defoliate rapid. La atac puternic sunt atacate și fructele prin înmuierea și putrezirea lor, iar la fructele de pepene verde și galben apariția de pete moi delimitate de conidiile albe, mai apoi depreciază și miezul fructului. Măsuri de prevenire și **combatare**: strângerea resturilor infectate de la cultura precedentă, respectarea distanțelor de amplasare a câmpurilor de la plantații similare de cucurbitacee (pepeni, dovleci, dovlecei, etc.), producerea și plantarea răsadului sănătos, evitarea excesului de umiditate și irigații prin aspersiune pe timp rece. Tratarea sau mocirlirea răsadului cu fungicide înainte de plantarea în sol. Primul tratament profilactic cu fungicide se execută la 3-5 frunze adevărate ale plantelor, iar a doilea tratament la începutul fazei de început de formare-creștere a fructelor. Executarea tratamentelor chimice în scop de combatere cu produsele indicate în Anexa 5.

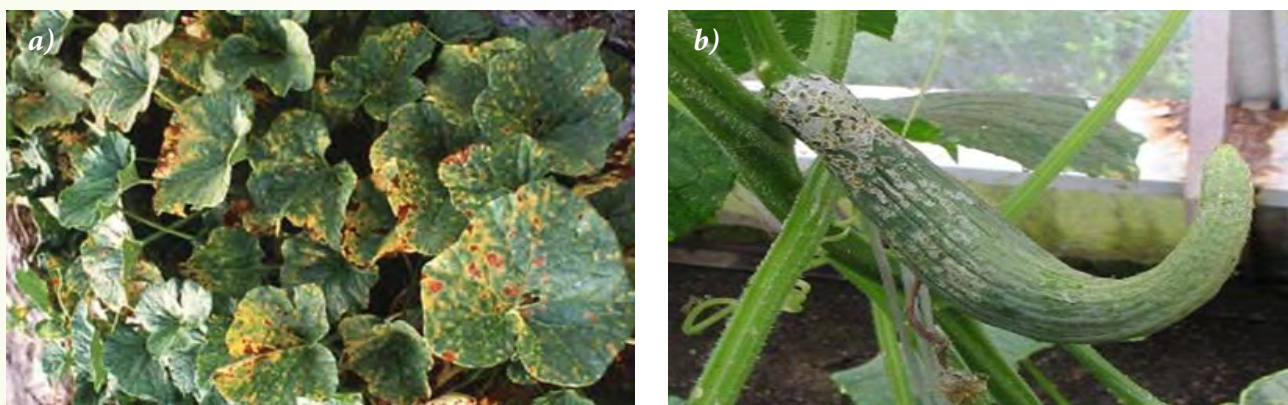


Fig. 8.5. Atacul castraveților (*Pseudoperonospora cubensis*):
a) pe frunze; b) pe fruct

Făinarea castraveților (*Sphaerotheca fuliginea*), (fig. 8.6), pe câmp și spațiile protejate atacă castraveții, pepenii galbeni, pepenii verzi, dovleceii și dovlecii. Boala se manifestă pe toate organele aeriene ale plantelor, la suprafața cărora apare un praf alb, făinos. Pe frunze, petele la început sunt izolate, mai frecvente pe partea superioară, apoi devin confluențe și acoperă în totalitate suprafața lor. În dreptul petelor, țesuturile se îngălbenesc, se brunifică și se usucă. În condiții favorabile, atacul se manifestă și pe pețiolurile frunzelor, pe tulpini și, uneori, la pepenii verzi, pe fructe. În seră s-a observat apariția bolii pe frunzele plantelor de castraveți și de pepeni galbeni, în special la baza lor. În lipsa tratamentelor fitosanitare, compromite întreaga plantație. Măsuri de prevenire și **combate-re**: În sere, solarii și câmp, obligator se va respecta rotația și alternarea culturilor cu excluderea culturilor din aceeași grupă (cucurbitaceelor), iar la apariția bolii în teren protejat se va ridica $t^{\circ}C$ peste 25–26 $^{\circ}C$. Primul tratament profilactic cu fungicide se execută la 3-5 frunze adevărate ale plantelor (în caz că persistă $t^{\circ}C$ sub 24 $^{\circ}C$), iar al doilea la începutul fazei de creștere a fructelor. Executarea tratamentelor chimice în scop de combatere cu produsele indicate în Anexa 5.



Fig. 8.6. Atacul castraveților de făinare (*Sphaerotheca fuliginea*) pe frunze

8.2. Dăunătorii culturilor legumicole

Păduchele verde al solanaceelor (*Macrosiphum euphorbiae*), (fig. 8.7), atacă tomatele și vinețele. Frecvent, în anii secetoși și călduroși, formează colonii aglomerate pe partea inferioară a frunzelor și dispersate pe inflorescențe și flori. În câmp atacul se înscrie în valori maxime de densitate numerică pe parcursul lunilor mai-iunie și august-septembrie. Dăunător în stadiul de larvă și adult. Afectează plantele prin înțepare, de unde absorb hrana din țesuturi. Formă vector de viroze, transmite la tomate și vinete răsucirea mozaicală a frunzelor (*Solanum virus 7* și *Solanum virus 11*) și mozaicul Y al cartofului (*Solanum virus 2*).

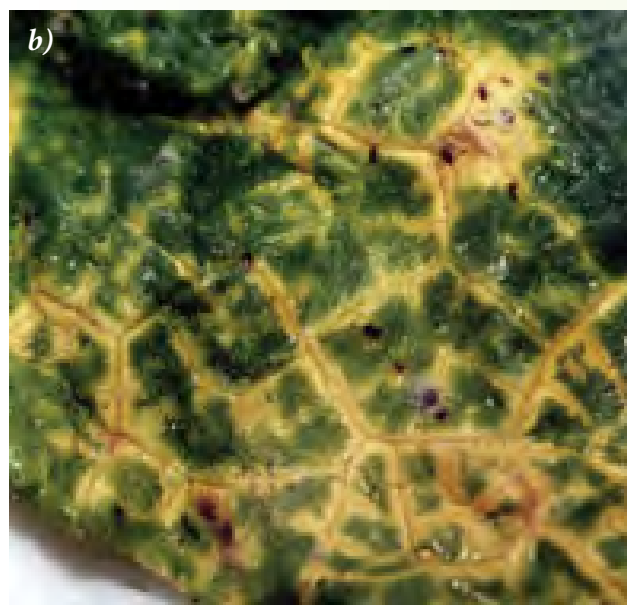


Fig. 8.7. Atacul păduchelui verde al solanaceelor (*Macrosiphum euphorbiae*): a) formarea coloniilor; b) consecințele atacului

Păduchele verde al piersicului (*Myzodes persicae*), (fig. 8.8), este gazdă primară a piersicului, iar gazde secundare – plantele din familia solanacee (cartoful, tomatele, tutunul, etc.). Formează colonii compacte pe dosul frunzelor și pe vârful lăstarilor de piersic și apoi pe aparatul foliar al plantelor-gazdă secundare. Adulții și larvele înțepă și sug suc celule din organele atacate; frunzele infestate se răsucesc, se îngălbenesc și cad prematur. Pe dejecțiile eliminate din abundență pe frunze (roua de miere) se instalează fumagina, care împiedică asimilația normală a frunzelor. Pagubele cele mai mari se înregistrează în pepeniere și la culturile de solanacee care, în urma atacului, fructifică slab și dau producții de calitate inferioară. **Combatere.** În plantație se aplică tratamente de iarnă pentru combaterea ouălor de rezistență, identice cu cele din plantațiile de măr și prun. Aplicarea de tratamente chimice de vară pe plantele-gazdă secundare, cu produse organofosforice sau piretroide omologate în țară Anexa 6.

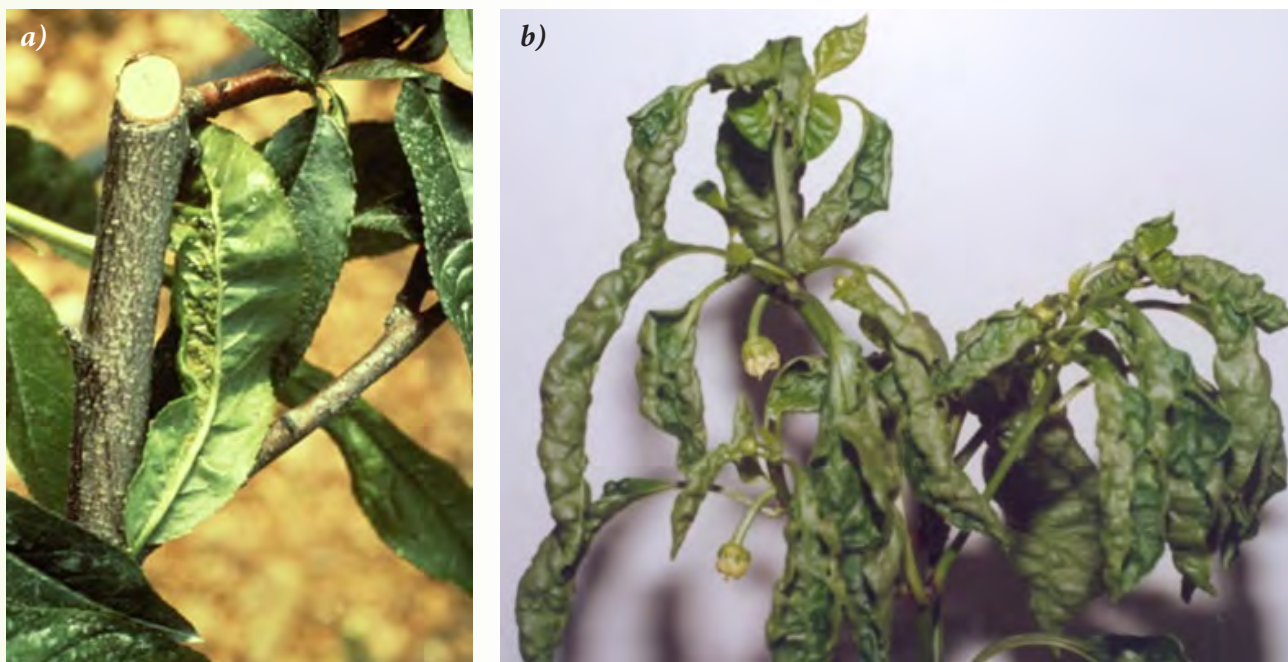


Fig. 8.8. Atacul păduchelui verde al piersicului
(*Myzodes persicae*): a) pe piersic; b) pe ardei

Musculița albă de seră (*Trialeurodes vaporariorum*), (fig. 8.9), este polifagă și atacă diferite legumicole, tomate, ardei, vinete, castraveți etc., în sere, solarii, răsadnițe și câmp deschis, precum și specii floricole. Musculița colonizează frunzele, uneori și lăstarii, înțepând și sugând suc celule din țesuturi. Datorită atacului, frunzele se îngălbenesc, se usucă și cad. În plante se produc modificări semnificative ale procesului de respirație și se reduce suprafața de asimilație. De regulă, frunzele atacate sunt acoperite de “rouă de miere”, care favorizează dezvoltarea unor ciuperci saprofite, care formează un miceliu de culoare închisă, ecranând suprafețele asimilatoare. În anii cu invazii mari, plantele pot pieri în masă, producția fiind compromisă parțial sau total. În sezonul cald se întâlnește și în culturile de câmp, mai ales la tomate, vinete, ardei, salată, fasole etc. Musculița se dezvoltă în condiții de sere în tot cursul anului, iar în câmp numai în perioada de vegetație. **Combatere.** Se aplică măsuri preventive și curative: după desființarea culturilor, toate resturile vegetale vor fi scoase din sere și distruse; solul și scheletul serelor se vor dezinsectiza cu produse chimice în concentrații duble față de cele recomandate în cazul tratamentelor aplicate pe plante; distrugerea florei spontane de dicotiledonate din jurul serelor, care constituie surse de infestare; menținerea serelor în perfectă stare de curățenie. Tratamentele chimice se aplică prin stropire la apariția unor focare de insecte. Musculița are capacitatea de a dezvolta rapid rezistență la insecticide, de aceea este recomandată aplicarea alternativă a unor produse cu baze chimice și mod de acțiune diferite. Tratamentele se vor aplica în special pe partea inferioară a frunzelor și vor fi oprite cu 25-30 zile

înainte de recoltare. În perioada de fructificare, vor fi folosite numai pesticide cu remanență redusă pe bază de piretroizi.



Fig. 8.9. Atacul musculiței albe de seră (*Trialeurodes vaporariorum*):
a) colonia; b) larve și consecințele atacului

Gândacul din Colorado (*Leptinotarsa decemlineata*), (fig. 8.10) roade frunzele plantelor de cartof și ale altor solanacee, preferând cartoful. Adesea, larvele din generația a doua se hrănesc cu fructele de vinete, deprecind calitatea lor. **Combatere:** tratamente în perioada de vegetație prin utilizarea produselor omologate în țară, Anexa 6.



Fig. 8.10. Atacul gândacului din Colorado: a) pe frunze; b) pe tubercul

Buha fructificațiilor (*Helicoverpa armigera*), (fig. 8.11) atacă peste 120 specii de plante cultivate și spontane: tomate, porumb, tutun, ricin, cânepă, ardei, vinete, soia, fasole, mazăre, năut etc. În condiții de seră, pagube mari sunt produse la culturile de tomate și garioafe. Omizile atacă toate organele vegetative terestre ale plantelor-gazdă, în afară de rădăcini, adică: frunze, lăstari, tulpini și mai ales mugurii, florile, fructele și semințele. O larvă pe parcursul evoluției sale poate distruge de la 10 până la 24 organe de fructificare. La legumicolele solanacee, atacă tomatele și ardeiul, mai rar vinetele mai mult din a doua jumătate a verii. La tomate și ardei, omizile pătrund în fructe și rod în pulpă galerii mari, sub formă de cavități neregulate, inclusiv consumă semințele în formare lăsând excrementele, făcându-le improprii pentru consum. De regulă, o omidă atacă mai multe fructe, mi-grând din unul în altul, din care cauză fructele unui racem floral poate fi compromis în totalitate. Fructele de tomate, ardei și vinete atacate, dacă sunt mărunte, nu mai cresc și cad, iar în frunzele mai mari se instalează ciupercile sau alte microorganisme care grăbesc distrugerea fructelor. Pa-

gubele produse de larvele din generația I, frecvent sunt foarte mici și de multe ori neobservate. De aceea, cele mai mari pierderi sunt determinate de larvele din generația II, care au frecvent o densitate mult mai ridicată. **Combaterea.** Se aplică măsuri agrotehnice (arături adânci de toamnă pentru distrugerea pupelor hibernante; distrugerea buruienilor solanaceelor – gazdele intermediare ale insectei; semănatul sau plantarea cât mai timpuriu în terenuri bine pregătite și fertilizate pentru a grăbi dezvoltarea plantelor și a spori rezistența la atac; prelucrarea repetată a solului dintre rânduri pentru distrugerea omizilor și pupelor și chimice (la invazii mari și depășirea PED – 2 omizi/10% de plante infestate, sau la semnalarea atacurilor) cu preparate indicate în Anexa 6.



Fig. 8.11. Atacul buhei fructificațiilor (*Helicoverpa armigera*):
a) pe mazăre; b) pe ardei; c) pe tomate; d) pe porumb

Minierul frunzelor de tomate (*Tuta absoluta*), (fig. 8.12), atacă în stadiul de larvă care minează frunzele (foarte asemănător cu atacul mușculiței miniere serpentine) și tulpinile, respectiv le consumă mezofilul; din fructe – consumă pulpa; inclusiv conul de creștere a plantei. Larva, consumând țesuturile moi ale plantei, poate deveni și vector de microorganisme. Măsuri de combatere: rotația culturilor în seră și câmp deschis (fără solanacee) pentru a lipsi molia de planta preferată. Distrugerea plantelor cu simptome, în special solanaceelor. **Lucrarea solului sau schimbul lui** (se distrug pupele). Metode biologice: 1) capcane cu apă pentru captarea în masă a moliilor (cutie cu apă și capsula cu feromon pe mijloc – „lumânarea”). Norma capcanelor 20-30 ex/ha; 2) Capcane colore (galbene) pentru captarea în masă a moliei, cel mai recomandat (fiind nepericulos) și, concomitent se captează alte insecte dăunătoare: musculița albă de seră, tripsii, afidele). Metode chimice: dezinsectarea chimică a construcțiilor și suprafețelor din sere; tratamente cu preparatele din grupa celor sistemice (larvele au mod de viață ascuns – în mina din frunze), omologate în țară.



Fig. 8.12. Atacul minierului frunzelor de tomate (*Tuta absoluta*):
a) pe frunze; b) pe fruct

Păduchele cenușiu al verzei (*Brevicoryne brassicae*), (fig. 8.13) atacă cruciferele spontane și cultivate: varza, conopida, gulia, ridichile, rapița, muștarul etc. Adulții și larvele înțepă frunzele și lăstarii, precum și silicvele. Pe frunze apar pete gălbui sau roze, iar tulpinile florifere se colorează în albastru-verzui. Plantele stagnează în creștere, frunzele se usucă, florile avortează, semințele devin șiștave. Producția poate fi diminuată cu 30-40%. **Combatere.** Adunarea și distrugerea resturilor vegetale după

recoltarea plantelor; efectuarea arăturilor adânci și distrugerea cruciferelor spontane. În regiunile de invazii se recomandă aplicarea de îngrășăminte cu fosfor și potasiu, care măresc rezistența plantelor la atac. La apariția coloniilor de păduchi, se aplică tratamente chimice cu produsele omologate, Anexa 6.



Fig. 8.13. Atacul păduchelui cenușiu al verzei (*Brevicoryne brassicae*): a) pe frunză; b) pe căpătână

Puricele negru al verzei și puricele vărgat (*Phyllotreta* spp.), (fig. 8.14), atacă cruciferele spontane și cultivate: varza, conopida, guliile, ridichile etc. Adulții rod epiderma superioară și parenchimul sub formă de ciupituri circulare, care capătă aspect ciuruit, apoi frunzele se usucă. La culturile semincere adulții atacă și mugurii, florile și fructele, reducând și deprecind recolta. Daune mari se înregistrează pe timp secetos. Larvele trăiesc în sol și, în general, nu produc daune. **Combatere.** Distrugerea cruciferelor sălbatice care sunt plante-gazdă intermediare; plantarea răsadului cât mai timpuriu, în terenuri bine pregătite, fertilizate și irigate. Se aplică tratamente chimice cu unul din produsele menționate în Anexa 6. Tratamentele se aplică primăvara la apariția puricilor, dimineața și seara, când adulții stau liniștiți pe plante. În cazuri de invazii, tratamentele trebuie repetate de 1-2 ori, la intervale de 6-8 zile.

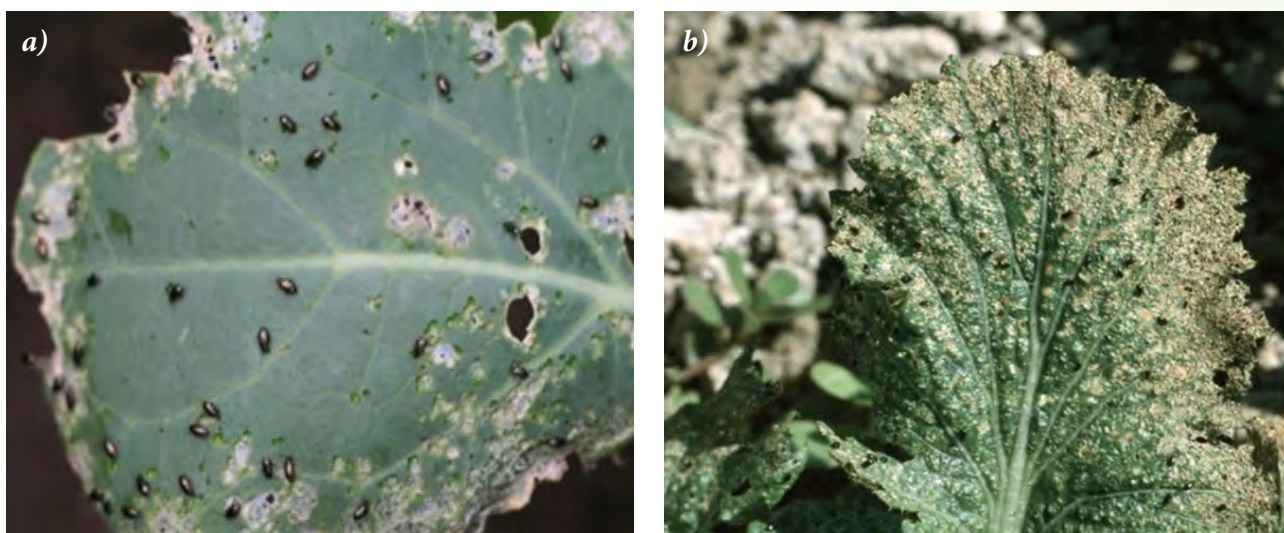


Fig. 8.14. Atacul puricilor (*Phyllotreta* spp.) **pe diverse crucifere**

Molia verzei (*Plutella maculipennis*), (fig. 8.15), atacă în stadiul de omidă, preferențial varza și conopida, producând în anii secetoși și călduroși pagube importante. La apariție, omizile sunt miniere producând galerii pe traseul nervurii principale. După 3-4 zile de hrănire, ele părăsesc galeriile și se localizează pe partea inferioară a frunzelor, producând în țesuturi leziuni cu contur neregulat care merg în profunzime până în vecinătatea epidermei externe, ce rămâne intactă. Frunzele devin plumburii și

se usucă; la invazii puternice, producția este scăzută. **Combaterea** larvelor de lepidoptere din culturile de legume crucifere se face pe cale chimică, prin stropirea aparatului foliar. Dintre produsele de combatere se pot utiliza insecticide de contact-ingestie, Anexa 6.

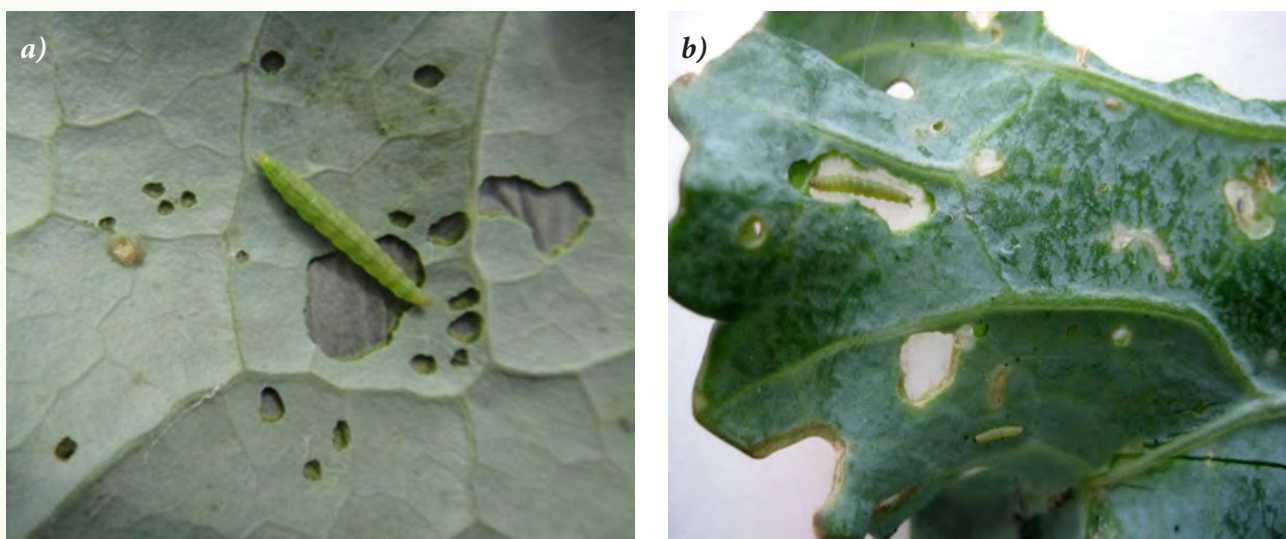


Fig. 8.15. Atacul moliei verzei (*Plutella maculipennis*) pe frunze

Buha verzei (*Mamestra brassicae*), (fig. 8.16), atacă varza, conopida, muștarul, rapița, tutunul, mazărea, crizantemele, daliile etc. Larvele la început rod frunzele marginal, epiderma inferioară și parenchimul; apoi produc perforări mari, până la scheletare. În căpățânile de varză sunt roase galerii, în care se adună excremente și resturi, iar pe acestea se dezvoltă diferite microorganisme, producând putrezirea lor. **Combatere.** Se aplică măsuri agrotehnice: adunarea și distrugerea frunzelor cu ponte și larve grupate; plantarea timpurie a terenurilor bine pregătite și fertilizate; distrugerea cruciferelor spontane; asolamentul și rotația culturilor; executarea arăturilor de toamnă. Tratamentele chimice se aplică împotriva larvelor în primele vârste, la semnalarea atacului și se vor întrerupe înainte de formarea căpățânii.



Fig. 8.16. Atacul buhei verzei (*Mamestra brassicae*): a) ponta; b) larva; c) în căpățână

Albilița verzei (*Pieris brassicae*), (fig. 8.17), atacă plantele spontane și cultivate din familia brasicaceae, preferând varza și conopida. Larvele tinere rod epiderma și parenchimul; cele din vârstele 3-4 se răspândesc pe frunze, rozând limbul foliar, mai frecvent de la margine. La un atac puternic sunt roase toate frunzele, rămânând doar nervurile principale. La plantele mai dezvoltate, omizile rod suprafața căpățânii și nu rod galerii în acestea, cum fac larvele buhei verzei. **Combatere.** Aplicarea de tratamente utilizând produse conform tab. 8. la depășirea PED, împotriva larvelor tinere (1) începutul formării căpățânii – peste 5% plante cu ponte sau grupuri de larve; 2) legarea căpățânii – 5-10 larve/vară la popularea a 5-10% plante sau 1 omidă/varză la o populație totală).



Fig. 8.17. Atacul albiliței albe a verzei (*Pieris brassicae*):
a) ponta, omizile și primele perforații; b) atac total

8.3. Bolile pomilor și arbuștilor fructiferi

Virusul mozaicului mărului (*Apple mosaic virus*), (fig. 8.18), se manifestă exclusiv pe frunze, care diferă ca aspect și gravitate, în funcție de sensibilitatea soiurilor și virulența tulpinii de virus. Pe limbul frunzelor apar pete dispersate neuniform, de culoare verde-deschis până la galben-aurii sau crem, de formă și mărime diferite. Unele pete au formă de inel, de linii drepte sau șerpuitoare, ori de benzi clorotice dispuse de-a lungul nervurilor; se poate produce și o îngălbenire a nervurilor primare și secundare. Pătarea se poate extinde pe ambele fețe ale limbului și, în cele din urmă, duce la îngălbenirea frunzelor. Pe vreme însorită și călduroasă, pot apărea și pete necrotice, care se extind și determină o cădere prematură a frunzelor. Pomii puternic atacați vegetează slab și dau producții scăzute, iar puieții au o creștere slabă și o înfățișare caracteristică – bolnăvicioasă. **Combatere** (tab. 8.1). Suplimentar se recomandă sădirea de altoi și portaltoi sănătoși, iar selecția începe din pepinieră. Altoirea cu portaltoi și muguri sănătoși – de la vârful lăstarilor sănătoși. Termoterapia: 27 de zile la 37°C și umiditatea aerului cât mai redusă permanent.

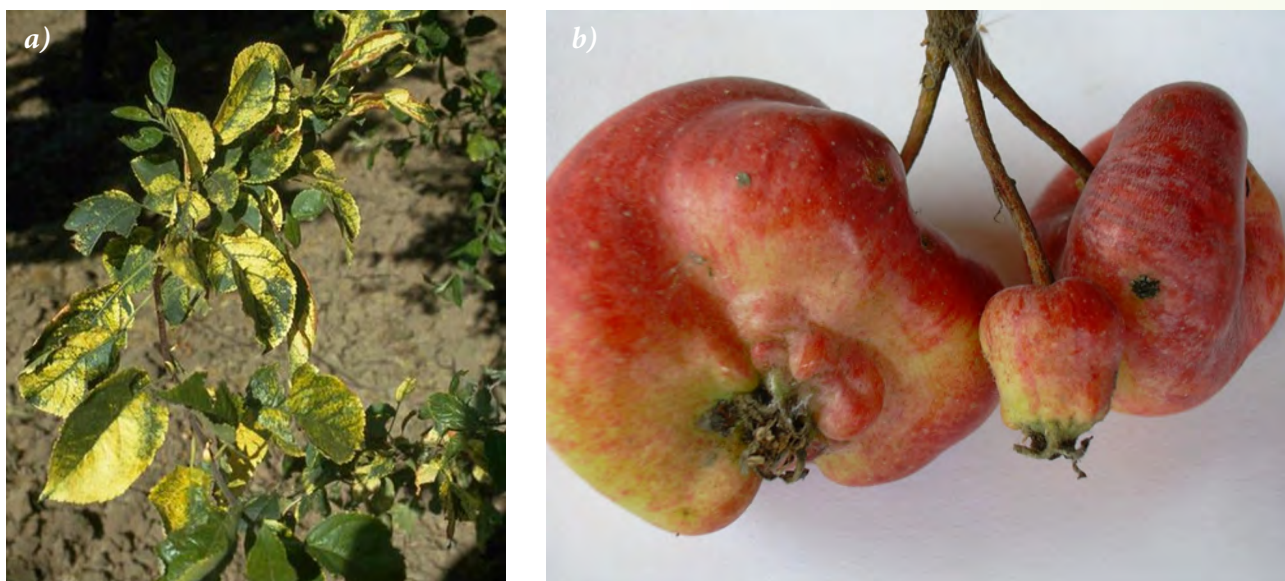


Fig. 8.18. Atacul virusului mozaicului mărului
(*Apple mosaic virus*): a) pe frunze; b) pe fructe

Focul bacterian al rozaceelor (*Erwinia amylovora*), (fig. 8.19), se manifestă pe toate organele aeriene și prima aparență se observă primăvara devreme; boala începe de la o floare sau toată inflorescența. Florile apar cu multă umiditate, dar repede se ofilesc, brunifică și se înnegresc. Pe timp călduros și umed, uneori din peduncul se scurge un lichid, iar pe lăstar apare o ulcerăție mică. Frunzele se vestejesc și întreg lăstarul se brunifică la măr sau înnegește la păr. Inflorescențele bolnave cad sau rămân pe pom. Lăstarii la fel sunt sensibili și boala astfel progresează repede. Simptomele bolii pe lăstari sunt picăturile de clei de diverse culori. Pe fructe apare doar când sunt verzi și ocazional după recoltare. Pătrunderea bolii are loc prin orice răni existente pe plante și leziunile sunt ușor adâncite, de forme diferite, înconjurate cu crăpături neregulate, bine delimitate de țesut sănătos. **Combatere** (tab. 8.1). Suplimentar se recomandă sădirea livezilor cu material sănătos; tăierile doar pe repaus vegetativ; organele atacte tăiate și distruse prin ardere; dezinfectarea instrumentelor pentru tăiere. Tratamente chimice preventive: cu zeamă bordoleză sau alte preparate cuprice. Lupta cu insectele-vector, măsură importantă în prevenirea bolii.



Fig. 8.19. Atacul focului bacterian (*Erwinia amylovora*):
a) pe inflorescență; b) pe lăstari; c) pe fruct; d) pe scoarță

Pătarea cafenie a frunzelor și fructelor sau rapănul mărului (*Venturia inaequalis*), (fig. 8.20.), se manifestă pe frunze, peduncul, sepale, fructe și uneori pe lăstari. Frunzele atacate sunt acoperite de pete brune-măslinii-negrecioase, catifelate, care cu timpul cresc, unindu-se. Frunzele puternic atacate se usucă și cad de timpuriu, ceea ce determină scăderea recoltei, în același timp, diferențindu-se un număr scăzut de muguri de rod pentru anul următor. La soiurile sensibile, în anii cu ploii frecvente în lunile mai-iunie, se înregistrează atac puternic de rapăn și pe lăstari. Atacul la început sub formă de pete, de culoare măslinie-catifelată, trec în formă de ulcerații, lăstarul având aspect crustos. Lăstarii atacați se usucă sau digeră în timpul iernii. **Combatere.** Rapănul se combate dificil și anume prin complexul de măsuri preventive sau igiena fitosanitară (adunarea fructelor bolnave, tăierea lăstarilor și înlăturarea lor din livezi), sădirea soiurilor rezistente (Prima, Florina etc.), agrotehnice (arăturile de toamnă pentru încorporarea frunzelor în sol) și chimice (conform biologiei agentului patogen, condițiilor climaterice etc.) (tab. 8.1 și Anexa 5).



Fig. 8.20. Atacul rapănului mărului (*Venturia inaequalis*):
a) pe frunză și b) pe fruct

Făinarea mărului (*Podosphaera leucotricha*), (fig. 8.21.), se manifestă de la începutul dezmușurării mugurilor floralii, apoi pe mugurii vegetativi de pe producțiunile scurte de rod, apoi pe mugurii vegetativi de pe lăstarii atacați din anul anterior. În anii favorabili, pomii puternic atacați își pierd o mare parte din frunză încă din a doua jumătate a lunii mai, din care cauză în prima jumătate a lunii cad foarte multe fructe, pomul neputând să se hrănească. Organele atacate de făinare sunt acoperite de miceliul ciupercii care generează conidiofori și conidii. Mugurii se acoperă cu o pâslă pulverulentă, făinoasă alb-murdară, în cele din urmă se înroșesc, se brunifică, se usucă și mai apoi cad. Pentru o bună planificare a pesticidelor și a tratamentelor, în fiecare zonă unde există măr, unitățile cultivatoare trebuie să cunoască rezerva biologică a sursei de infecție cu făinare din anul precedent, pentru evitarea pagubelor în anul următor. **Combatere:** măsuri preventive și agrotehnice: tăierea și distrugerea lăstarilor atacați, arături de toamnă, tratamente chimice conform prognozei și avertizărilor pentru fiecare livadă în parte (tab. 8.1 și Anexa 5).



**Fig. 8.21. Atacul făinării mărului (*Podosphaera leucotricha*):
a-b) pe frunze de măr și păr; c-d) pe fructe de măr și păr**

Monilioza sau putregaiul brun și mumifierea fructelor (*Monilia fructigena*), (fig. 8.22), se manifestă pe flori, frunze, lăstari, ramuri și fructe. În primăverile reci și ploioase, florile și frunzele se vestejesc, brunifică și usucă. Pe organe apar bobite de mucegai (până la gămălia chibritului), galben-cenușiu, formate din conidiofori și conidii. Lăstarii atacați se usucă și atârnă cu vârful în jos. Fructele atacate în stadiul tânăr se brunifică și putrezesc în întregime, acoperindu-se cu bobite de mucegai, care în final cad pe sol. Pe fructele ajunse la maturitate apar pete galben-cafenii mai mult sau mai puțin circulare. Pulpa se înmoaie și putrezește, iar în dreptul petelor apar bobite de 1-3 mm diametru, albe-gălbui, apoi cenușii-brunii, aspect pufos, cu mucegai dispuse concentric. În funcție de condițiile de mediu, monilioza se manifestă sub formă de: putregaiul brun (fructele putrezesc în 3-4 zile); putregaiul negru (mai rar apare pe fructe mai copate), putregaiul inimii (apare pe secetă, fructele se zbârcesc, usucă și mumifică, atârnă pe pom și mumifierea fructelor (iarna). **Combatere:** măsuri preventive și agrotehnice: tăierea și distrugerea lăstarilor atacați, arături de toamnă, tratamente chimice conform prognozei și avertizărilor pentru fiecare livadă în parte (tab. 8.1).

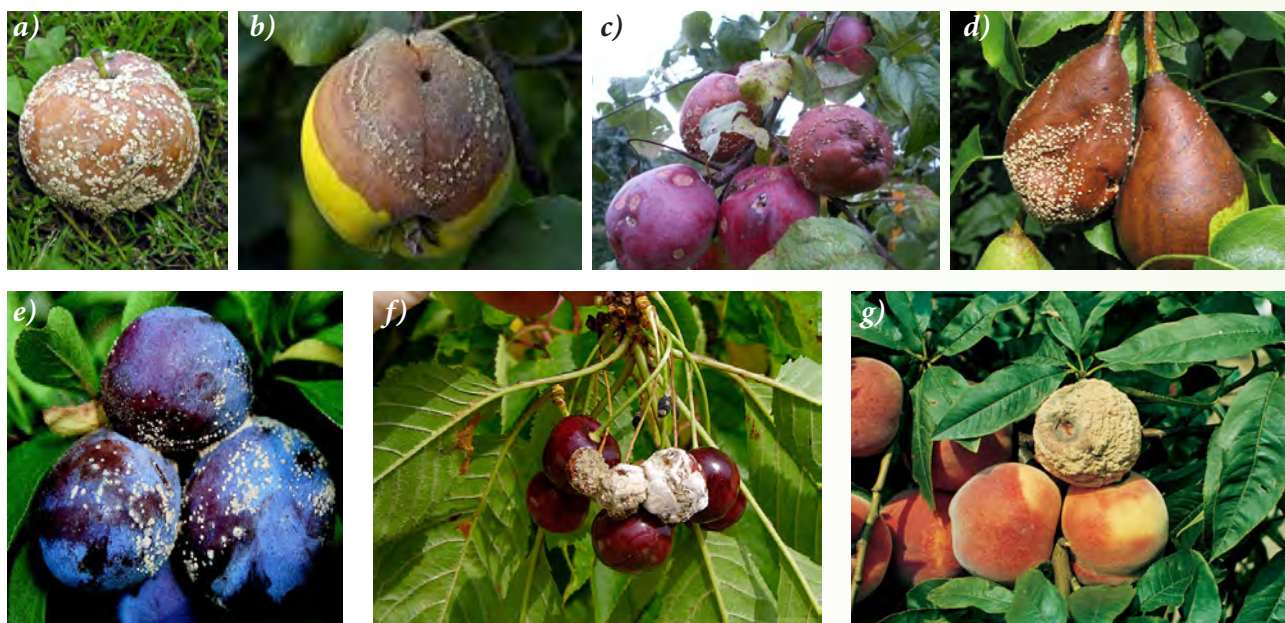


Fig. 8.22. Atacul moniliozei sau putregaiului brun și mumifierea fructelor (*Monilia fructigena*): a-c) pe sămânțoase; d-j) pe sămburoase

Pătarea cafenie și rapănul părului (*Venturia pirina*), (fig. 8.23.). Frunzele puternic atacate prezintă pete măslinii-catifelate, care se găsesc pe ambele fețe ale frunzelor, predomină însă pe partea inferioară. Aceste pete sunt aproape circulare și au dimensiuni mai reduse față de rapănul mărului. Pe fructe, atacul se prezintă ca pete măslinii-catifelate, care în condiții de umiditate cresc, se contopesc, putând acoperi întreg fructul. Fructele rămân mici, deformate, crapă, putrezesc ușor. Prognozarea și avertizarea tratamentelor pentru prevenirea și combaterea acestei boli se efectuează după metoda rapănului mărului (tab. 8.1).

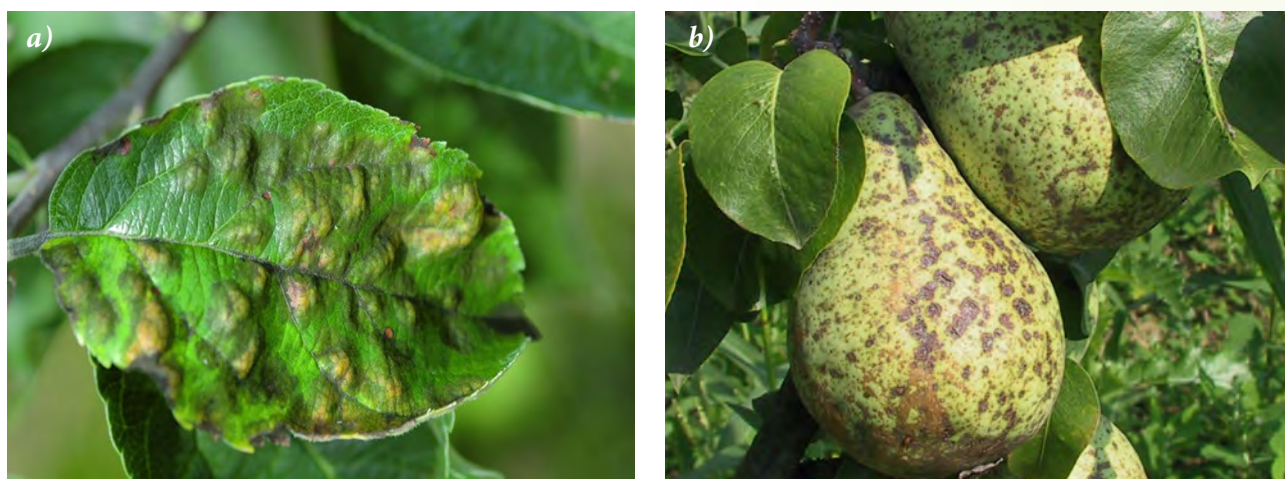


Fig. 8.23. Atacul rapănului părului (*Venturia pirina*) a) pe frunză; b) pe fruct.

Vărsatul/virusul prunelor (*Prunus virus 7*), (fig. 8.24), apare pe frunze și fructe la soiurile sensibile, iar la cele rezistente virusul are formă latentă. Pe frunzele tinere apar pete inelare sau sinuoase, verzi-deschise, de mărimi diferite, cu margini difuze, rareori distincte. Petele inelare prezintă o insulă de colorit normal în interior, decolorarea mascată, observabilă numai prin transparență. Petele sunt evidente în toată perioada de vegetație, la unele soiuri se gofrează, ondulează, la altele se deformează limbul etc. Boala începe pe anumite ramuri, apoi generalizează. Pe fructe boala apare în faza de fruct cât aluna sub formă de pete inelare sau linii sinuoase, cu un colorit verde-deschis. Pulpa bolnavă devine tare și colorată intens, mai mică și cu gust neplăcut, iar fructele cad mai devreme. **Combaterea** (tab. 8.2) insectelor sugătoare (păduchi și cicade), fiindcă sunt vectorii acestei boli. Distrugerea plantelor cu simptome (din livezi și pepiniere), fiindcă boala se transmite și cu ajutorul

polenului. Înființarea plantațiilor noi departe de cele vechi, măsură valabilă și pentru pepiniere. Materialul săditor să fie liber de boli virotice – măsură de bază pentru prevenirea răspândirii virusului.



Fig. 8.24. Atacul vărsatului prunului (*Prunus virus 7*):
a) pe frunze; b) pe fruct

Pătarea roșie a frunzelor de prun (*Polystigma rubrum*), (fig. 8.25), este una din cele mai păgubitoare boli ale prunului. Boala se manifestă la sfârșitul lunii mai sub forma unor pete ovale sau circulare, la început de culoare gălbuie, apoi portocalii, roșu-închis, având aspect ceros, crustos, fiind bombate mai mult pe partea inferioară. Pentru a putea face prognoza de lungă și de scurtă durată este necesar să se cunoască unele aspecte din biologia formei perfecte a ciupercii *Prubrum*. Metoda de studiere a rezervei biologice se efectuează conform rapănului mărului. **Combaterea** (tab. 8.2). Primul tratament se execută când frunzele sunt apărute, a plouat de cel puțin 0,1 mm, t^0 atmosferică este de cel puțin 6°C. Tratamentul se corelează cu insectele dăunătoare. Prin acest tratament se mai pot preveni infecțiile primare cu ciuruirea frunzelor și alte boli importante. Tratamentul trebuie să se încheie în maximum în 5-6 zile. Al II-lea și al III-lea tratamente în anii cu ploii. Acesta coincide cu tratamentul al doilea de la prima generație de viermele prunelor și cu primul împotriva primei generații de omidă păroasă a dudului. Tratamentul 2 coincide cu primul tratament împotriva primei generații a păduchelului din San Jose și al doilea împotriva primei generații de omidă păroasă a dudului. Tratamentul trebuie să se încheie în 5 zile.



Fig. 8.25. Pătarea roșie a frunzelor de prun (*Polystigma rubrum*):
a) pe frunze; b) pe fruct

Monilioza sau putregaiul brun și mumificarea fructelor la sâmburoase (*Monilinia laxa*), (fig. 8.26), apare pe flori, frunze, lăstari, fructe. Atacul de primăvară afectează florile, lăstarii și frunzele din care rezultă ofiliri, brunificări și uscare. Vârful lăstarilor se usucă și se îndoaie, simptom confundat cu înghețurile de primăvară. Pe fructe apar pete circulare, cafenii și care se extind repede, cuprinzând fructul. Pulpa devine moale și putrezește, fructificațiile apar în formă de bobite de 1-2 mm, albe-gălbui sau cenușii-gălbui. Fructele se infectează ușor prin leziunile provocate de grindină și insecte, și prin contactul direct dintre cele infectate și cele sănătoase. **Combatere:** respectarea complexului de măsuri de igienă culturală și tratamente fitosanitare, aplicate la avertizare. Pentru protejarea lăstarilor de cireș, vișin, cais, rezultate foarte bune se obțin prin 3-4 tratamente, la intervale de 2-3 zile, de la începutul înfloritului până la scuturarea petalelor (tab. 8.3).



Fig. 8.26. Atacul moniliozei sau putregaiului brun și mumificarea fructelor la speciile sâmburoase (*Monilinia laxa*):
a) pe piersic; b) pe caise; c) pe prune; d) pe cireșe

Boala plumbului sau vărsatul prunului (*Chondrostereum purpureum*), (fig. 8.27), se recunoaște ușor, fiindcă frunzele au culoarea cenușie-argintie-lucitoare. Frunzele sunt groase, cărnoase, frecvent bășicate și deformate, cu pigmentări colorate pe margini. Colorația se menține anul întreg sau parțial (există fenomenul de mascare). Lemnul devine brun, lăstarii sunt subțiri, mai scurți și ramifică abundant sub formă de mătur-de-vrăjitoare. **Combatere:** respectarea igienei fitosanitare: înlăturarea plantelor sau organelor atacate și distrugerea lor. Tratamente chimice: pentru prevenirea apariției porților de intrare a infecției (tab. 8.2).

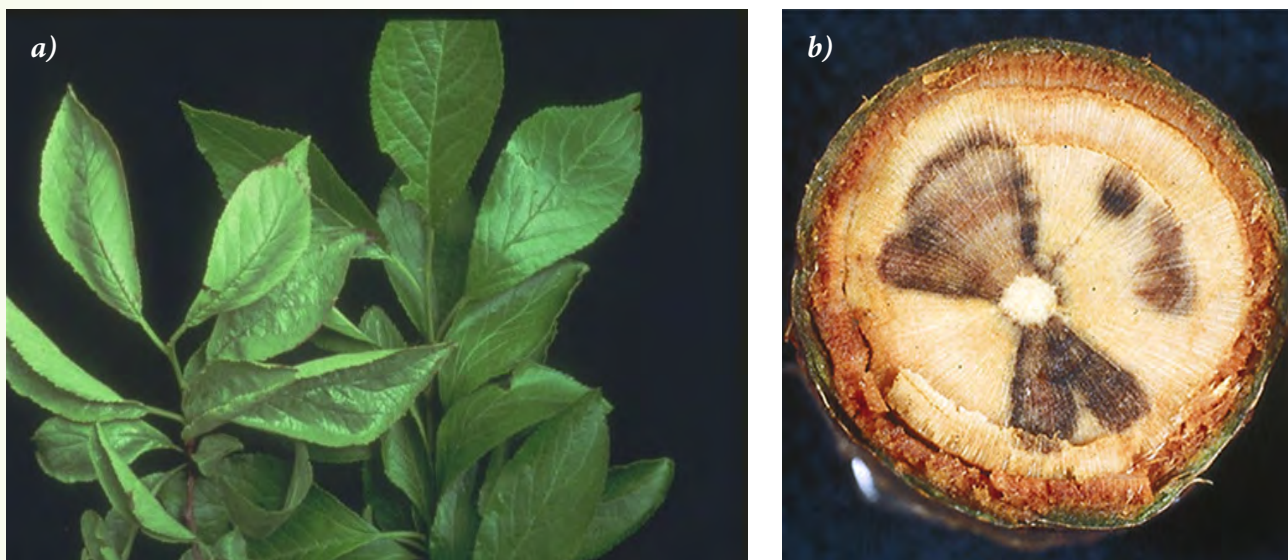


Fig. 8.27. Atacul vărsatului prunului (*Chondrostereum purpureum*):
a) pe frunze; b) pe lemn

Mozaicul în benzi a sămburoaselor (*Plum line pattern virus*), (fig. 8.28), apare primăvara, pe frunze sub forma unor pete punctiforme, a unor benzi galbene-verzui, unor inele sau desene de forma frunzei de stejar sau de culoare verde. Pe unele soiuri de cais, boala se află în stare latentă, dar se transmite cu succes prin altoire și așa are loc dispersarea în natură. **Combatere:** materialul săditor de orice fel (altoi, butaș, marcotă, sămânță, testate), liber de această boală și alte viroze și tratamente chimice la avertizare (tab. 8.3).

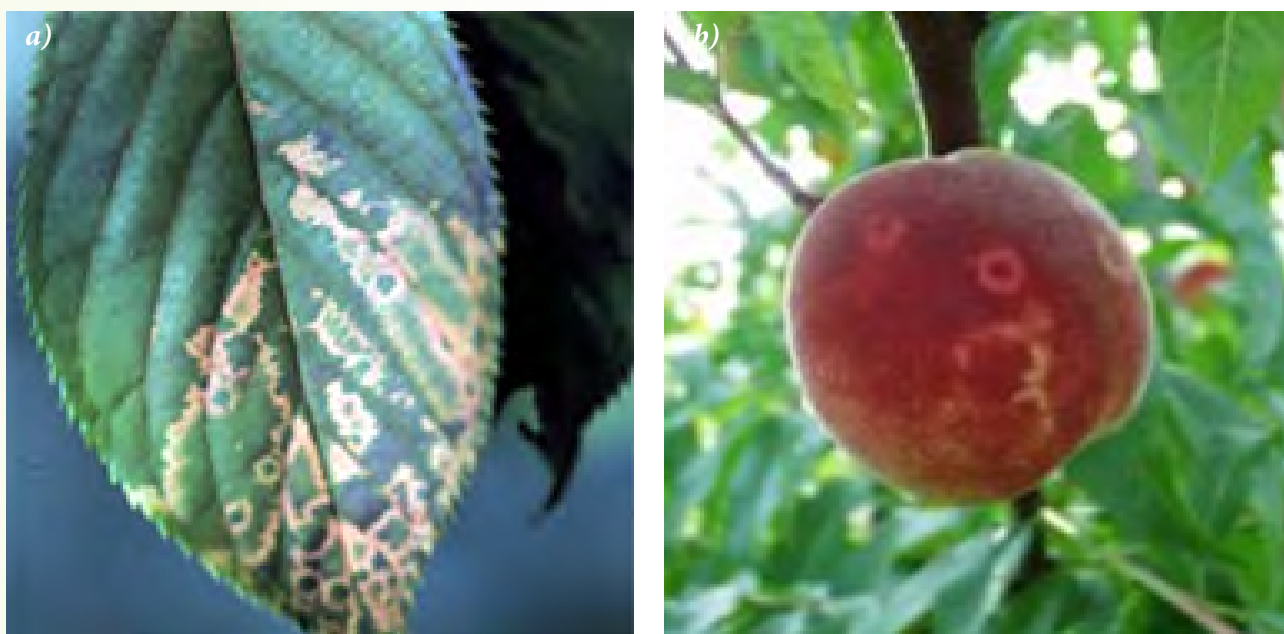


Fig. 8.28. Atacul mozaicului piersicului (*Plum line pattern virus*):
a) pe frunze; b) pe fruct

Ciuruirea bacteriană a sămburoaselor (*Xanthomonas campestris* pv. *pruni*), (fig. 8.29), poate fi confundată cu altele, provocate, de exemplu, de ciuperca *Stigmina carpophila*, *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum* și *P. syringae* pv. *syringae*.



Fig. 8.29. Atacul ciuruirii bacteriene (*Xanthomonas campestris* pv. *pruni*) și ciupercii *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*): a) pe frunze; b) pe lemn; c) pe fructe

Făinarea piersicului (*Sphaerotheca pannosa* var. *persicae*), (fig. 8.30), apare pe frunze, lăstari tineri și pe fructe. În luna iunie pe ambele părți ale frunzelor tinere de la vârful lăstarilor apar pete albicioase, cu aspect pâslos, de forme și dimensiuni diferite, inițial izolate apoi confluențe, caz în care acoperă zone mari din limb. Frunzele atacate rămân mici, se răsucesc, brunifică și cad de timpuriu. Pe lăstarii tineri, în jumătatea dinspre vârf, se dezvoltă o pâslă albicioasă, care adeseori îi învelește de jur împrejur ca într-un manșon, pe porțiuni de 10-12 cm lungime. Lăstarii puternic atacați rămân debili, se vestejesc și se usucă în timpul verii. Pe fructe, mai frecvent la nectarine, apar pete pâsloase, albicioase, de dimensiuni diferite, unele acoperind 2/3 din suprafață. Fructele atacate rămân mici, deformat, frecvent crapă în dreptul petelor și au gust amarui. **Combatere:** respectarea igienei fitosanitare (înlăturarea plantelor sau organelor atacate și distrugerea lor), tratamente chimice pe repausul vegetativ și perioada de vegetație cu produse omologate în țară (tab. 8.3).

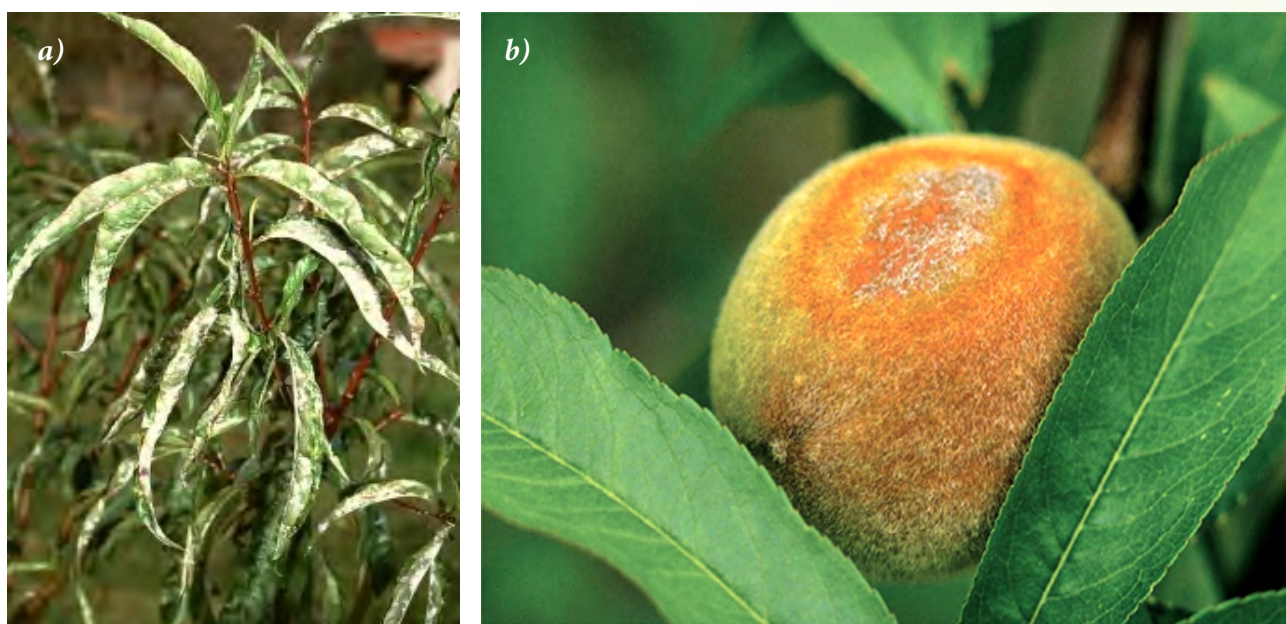


Fig. 8.30. Atacul făinării (*Sphaerotheca pannosa*): a) pe frunze; b) pe fruct

Bășicarea frunzelor de piersic (*Taphrina deformans*), (fig. 8.31), se manifestă pe frunze ca deformări (bășicări de diferite dimensiuni și forme), iar umflăturile manifestându-se pe partea superioară a frunzelor. Aceste umflături sunt determinate de proliferarea țesuturilor care, din cauza influenței toxinelor secretate de ciupercă, cresc haotic, influențează parenchimul frunzei care crește dezordonat, abundent, iar nervurile cresc mai puțin, parenchimul ondulându-se și umflându-se printre nervuri. Frunzele bolnave devin rigide, se colorează în roșu. **Combaterea** (tab. 8.3). Tratamentele de bază se aplică pentru distrugerea miceliului de pe lăstari, pe tulpini și ramuri, între solzii mugurilor. Primul tratament – la căderea frunzelor și se efectuează prin îmbăiere cu zeamă bordoleză (luna noiembrie

în zilele cu $t^{\circ}\text{C}$ mai mari de 6°C). Al 2-lea tratament (special), cu același scop ca și primul (în zilele cu t° mai mare de 6°C), după tăierea de normare a încărcăturii cu muguri de rod. Celelalte 2 tratamente se fac la începutul dezmușurii mugurilor floralii și la faza de buton roz până la înfiorarea corolei. Al 5-lea tratament, când 10-15% din flori au început să-și scuture petalele (se previn infecțiile pe frunzele nou apărute). Al 6-lea tratament la apariția ascelor, pentru prevenirea infecțiilor secundare cu ascospori pe frunzele tinere, pe lăstari și pe fructele care au diametrul de 0,5 cm (frunze violacee cu pete galben-verzui). Al 7 tratament, când s-a înregistrat maximum de proiectare a ascospirilor, ceea ce corespunde cu 7-10 zile după tratamentul 6, când fructele au diametrul de circa 1 cm. În anii ploioși, la 14-16 zile după stropitul 7, se face al 8-lea tratament pentru prevenirea infecțiilor prin ascospori, când fructele au cca 1,5 cm. Prin tratamentele de la al 3-lea la al 8-lea, se vor preveni infecțiile secundare ce s-ar putea face pe frunzele tinere, pe flori, pe fructe și pe lăstari. Tratamentele ce urmează până la recoltare sunt pentru celelalte boli ale piersicului și contra dăunătorilor. După căderea frunzelor, începe ciclul de tratamente pentru anul următor.



Fig. 8.31. Atacul bășicării frunzelor de piersic (*Taphrina deformans*):
a) pe frunze; b) pe fructe

Clasterosporioza sau ciuruirea frunzelor de sâmburoase (*Clasterosporium carpophilum*), (fig. 8.32), se manifestă pe lăstari, ramuri, frunze și fructe. Pe lăstari și ramuri apar pete mici de culoare purpurie, ușor adâncite, care ulterior se extind în leziuni necrotice alungite și respectiv urmează uscarea lor până la sfârșitul vegetației. În dreptul leziunilor de pe ramuri apar gome caracteristice acestei boli. Pe frunze apar pete circulare, de culoare brun-roșietică, cu o margine violacee. La început ele sunt izolate, dar, cu timpul, pot să se unească cuprinzând o zonă considerabilă din suprafața frunzei după care urmează detașarea și, respectiv, căpătarea aspectului ciuruire. **Combaterea** (tab. 8.3). Un rol deosebit au măsurile de igienă culturală prin care se înlătură ramurile cu leziuni și gome cu conidii. Tratamentul 1 se face în toamnă, după căderea frunzelor, pentru a distruge conidiile și ascosporii diverșilor agenți patogeni, inclusiv a acarienilor. Tratamentul se aplică în zile cu t° peste $4-5^{\circ}\text{C}$. Tratamentul 2 se execută în perioada repausului vegetativ, care distruge diverse organisme nocive: păduchele din San Jose, păduchele țestos, ouă de afide, insecte defoliatoare și de acarieni. Tratamentul 3 în momentul când 15-20% din mugurii floralii sunt desmușuriți, apoi urmează tratamentul 4 când 10-15% din mugurii floralii sunt în faza de buton roz; tratamentul 5 când 10-15% din flori s-au scuturat și are ca scop protejarea fructelor și a noilor frunze față de infecțiile cu alți agenți patogeni. Celelalte tratamente se efectuează după 7-9 zile de la cel din urmă și are menirea de-a cuprinde complexul de dăunători și agenți patogeni. Dacă în livadă nu există toți dăunătorii și agenții patogeni menționați în schemă și dacă condițiile climatice nu impun, serviciul de prognozare și avertizare nu recomandă unele tratamente ce pot fi evitate, făcându-se astfel economie de produse, manoperă, combustibil și se micșorează impactul asupra biodiversității utile.

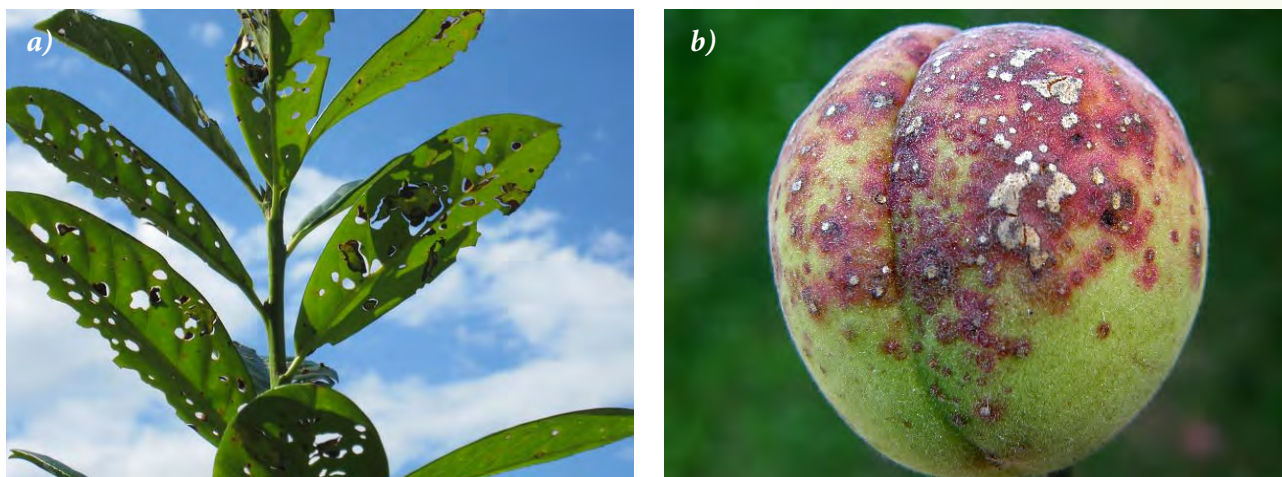


Fig. 8.32. Clasterosporioza sau ciuruirea frunzelor de sâmburoase
(*Clasterosporium carpophilum*): a) pe frunze; b) pe fruct

Antracnoza frunzelor de cireș (*Coccomyces hiemalis*), (fig. 8.33), atacă frunzele, iar în condiții favorabile poate ataca și pedunculii, fructele și lăstarii. Frunzele atacate sunt acoperite cu pete purpurii-roșietice pe partea superioară și roșii-albicioase pe partea inferioară. Pomii desfrunzesc în cursul verii, în pepeniere puieții pierd frunzele, stagnează în creștere și pierd seva de timpuriu, încât numai o mică parte pot fi altoiți. Atacurile mari din anul precedent și densitatea mare de apotecii formate pe frunze și ascosporii proiectați indică posibilitatea unor atacuri masive la cireș și vișin în anul respectiv. Cu cât primăvara este mai timpurie și călduroasă, iar vara cu precipitații adundente sau rouă abundentă, cu atât atacul de antracnoză este mai mare. Metoda de studiere a rezervei biologice se efectuează conform rapănului mărului. **Combaterea** (tab. 8.4). Tratamentele se fac ținând cont de biologia ciupercii, fenologia cireșului și vișinului și condițiile meteorologice. Primul tratament: după începutul proiectării ascosporiilor, când există faza de buton alb, până la începutul deschiderii primelor flori. Al 2-lea tratament: când 10-15% din flori și-au scuturat petalele, corespunzând cu maximum de proiectare a ascosporiilor și de captare a conidiilor primare, după o ploaie. Al 3-lea tratament: la semnalarea primelor pete de antracnoză în livadă la pomii netratați, ceea ce corespunde la 2-3 săptămâni după al doilea tratament (dacă s-au folosit produse cuprice) și de 10-12 zile (dacă s-au folosit produse de sinteză organică). Al 4-lea tratament: la semnalarea unui important număr de conidii proiectate (peste 40), după o ploaie, în momentul când unele soiuri sunt în plină coacere. Al 5-lea tratament: imediat după recoltatul cireșelor și vișinelor, după o ploaie și la captarea unui mare număr de conidii. Al 6-lea tratament: numai în anii deosebiți de favorabili atacului ciupercii, la 2-3 săptămâni după stropitul al 5, la o captare importantă de conidii și după mai multe zile cu ploi care au spălat fungicidele de pe frunze. În plantațiile tinere de cireș și vișin se aplică în plus 1-2 tratamente față de plantațiile de rod.

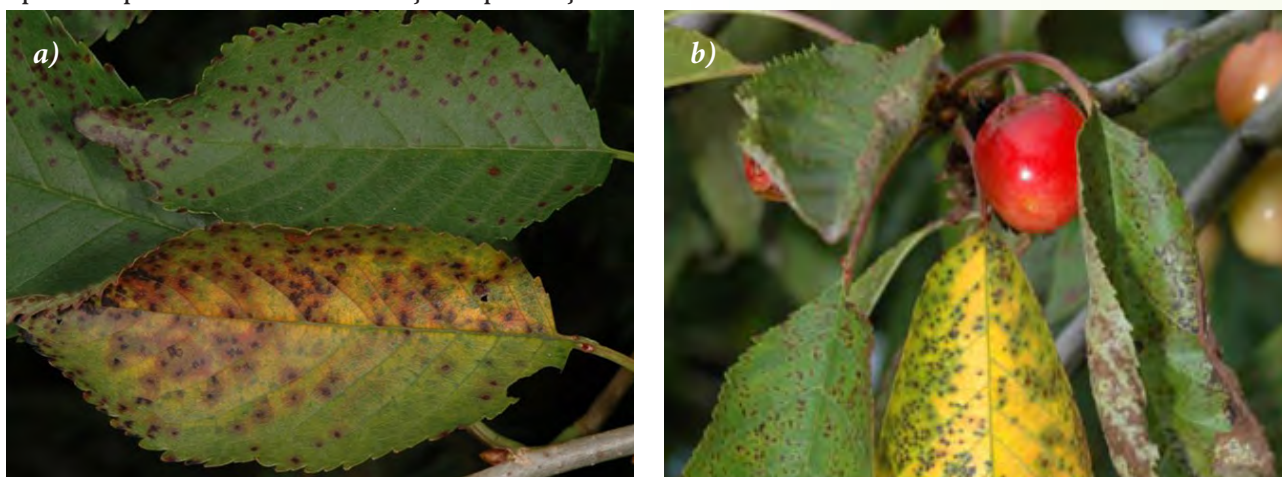


Fig. 8.33. Antracnoza frunzelor de cireș (*Coccomyces hiemalis*): a) pe frunze; b) pe fruct

Arsura bacteriană a nukului (*Xanthomonas campestris* pv. *juglandis*), (fig. 8.34), afectează frunzele, fructele, mugurii, inflorescențele, lăstarii și ramurile tinere. Frunzele atacate prezintă pete mici, rotunde sau unghiulare, translucide care confluează și devin brune, producând deformarea laminei, denumită "în lingură". Pe lăstari apar pete alungite, neregulate, brun-negricioase, care evoluează în ulcere, cu exsudat la suprafață. Lăstarul atacat se usucă de la vârf spre bază. Mugurii sunt sensibili în primele faze de creștere, când boala se manifestă ca ulceratii din care se scurge un exsudat. Simptomele pe amentii se manifestă prin brunificare, care evoluează într-o înnegrire a unei părți a întregii inflorescențe atacate, ceea ce duce la eliberarea de polen contaminat. Florile femele prezintă la baza stigmatelor o înnegrire înconjurată de o aureolă uleioasă, care mai întâi superficial, apoi profund afectează țesuturile interne, determinând căderea fructelor, când acestea sunt de mărimea măslinelor. Fructele sunt sensibile pe tot parcursul creșterii, atacul se manifestă sub forma unor pete mici, rotunde, brune, cu o aureolă uleioasă ușor proeminente și de consistență moale, care apare la extremitatea sau pe partea superioară a fructului. Petele se măresc până la 2-3 cm, se înnegresc și se adâncesc. Nucile astfel atacate continuă să se dezvolte, dar alterarea progresează în adâncime, determinând căderea prematură a fructului, iar, în cazuri mai puțin grave, înnegrirea cojii și a miezului care devine necomestibil. Când boala afectează fructele mai mari, infecția se limitează la epicarp. La puieți, primele simptome apar la colet sub formă de pete gălbui care cuprind tulpina ca un inel. **Combatere.** Materialul săditor liber de agentul patogen; pepinierile să fie amplasate în condiții de izolare totală față de sușele de inocul existente în natură; fructele și altoaiele trebuie recoltate numai de la pomi liberi de bacterie. Cea mai recomandabilă este zeama bordoleză sau alte preparate similare acestora și tratamentele se repetă la necesitate, conform condițiilor climaterice și evoluția bolii. În total, se recomandă până la 4 tratamente, dintre care primul imediat după pornirea în vegetație a pomilor. Atenție, bacteria este prezentă în plantă tot anul, dar se evidențiază pe vegetație la formarea organelor noi.

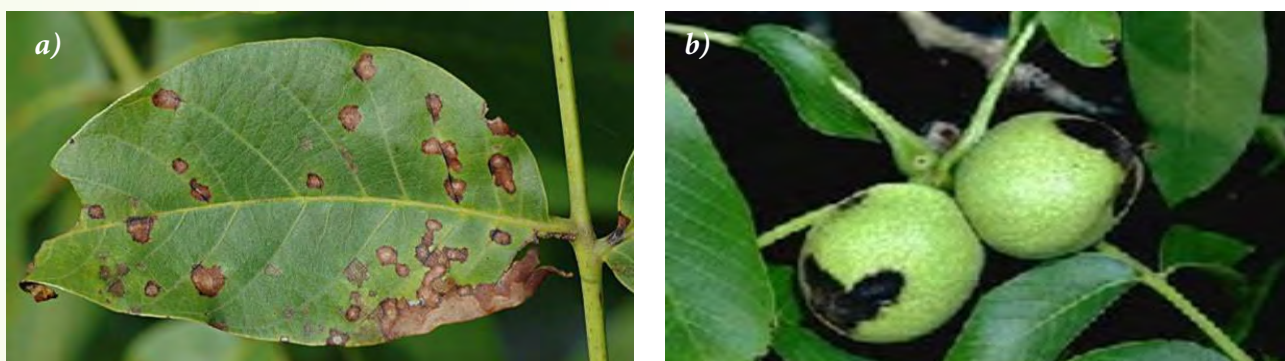


Fig. 8.34. Atacul arsurii bacteriene a nukului (*Xanthomonas campestris* pv. *juglandis*):
a) pe frunze; b) pe fructe

Antracnoza nukului (*Gnomonia juglandis*), (fig. 8.35), se manifestă pe frunze, fructe, lăstari. Pe frunze, în a doua jumătate a lunii mai, se formează pete aproape circulare, de 1-5 mm diametru, brun-ruginii, apoi brun-cenușii, înconjurată de o margine brun-închisă. Aceste pete cresc, confluează ajungând la 2-3 cm diametru, de formă neregulată. Pe fața inferioară a frunzelor se formează numeroase punctișoare, brun-negricioase, dispuse în cercuri concentrice, ce reprezintă fructificațiile ciupercii (conidii și conidiofori). Pe fructele tinere, boala apare sub forma unor pete circulare, brun-cenușiu, cu aspect ceros, ușor cufundate, cu punctișoare roz-galbene la început, apoi cafenii-negricioase; petele se formează pe pericarp, care se înnegește și putrezește, iar miceliul ajunge la miez care se brunifică și obține un gust neplăcut. În stadiul mai tânăr, sămânța se atrofiază. Pe pețiol și lăstarii tineri apar pete brune, apoi cenușii, ușor cufundate, cu marginile negricioase, ovale sau eliptice. Aceste pete în anii ploioși și călduroși evoluează în leziuni canceroase, iar, în final, lăstarii, respectiv, ramurile se usucă. **Combatere.** Igiena fitosanitară pentru distrugerea sursei de infecție de pe frunze, fructe, lăstari și ramuri; tratamente chimice: pentru menținerea aparatului foliar sănătos și recoltelor scontate.



Fig. 8.35. Atacul antracnozei nukului (*Gnomonia juglandis*): a) pe frunze; b) pe fructe

Făinarea americană (*Sphaerotheca mors-uvae*), (fig. 8.36), se manifestă pe frunze, lăstari și fructe. Primele simptome apar către sfârșitul primăverii sub forma unei pâsle, la început albicioasă-cenușie, care apoi devine pulverulentă, din cauza formării conidiilor. Cu timpul, pâsla miceliană de pe lăstari se brunifică. Lăstarii atacați nu se mai dezvoltă. Frunzele atacate sunt acoperite de obicei pe toată suprafața lor de o păslă fină, albicioasă-gălbuie. Frunzele rămân mici, se încrețesc și cad de timpuriu. În condițiile unui atac puternic, fructele sunt atacate în toate fazele de dezvoltare, în special spre maturare. Ele pot fi acoperite parțial sau total de o păslă groasă albicioasă-gălbuie la început, apoi brună, datorită formării periteciilor ciupercii. **Combatere:** prevenirea infecțiilor de făinare se obțin prin măsuri agrofitehnice de diminuare a sursei de infecție și prin tratamente chimice aplicate la avertizare, în funcție de fenologia soiurilor existente în cultură, de biologia ciupercii corelată cu condițiile de mediu (temperatură și umiditate) (tab. 8.5).

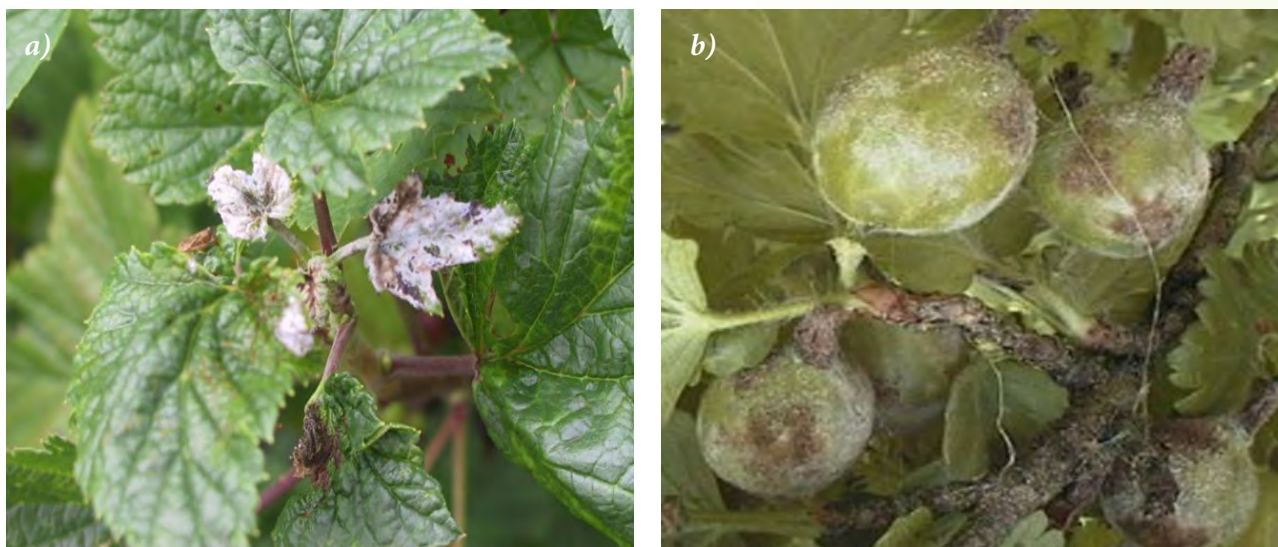


Fig. 8.36. Atacul făinării americane (*Sphaerotheca mors-uvae*): a) pe frunze; b) pe fructe

Rugina coacăzului (*Cronartium ribicola*), (fig. 8.37), are două plante-gazde: pinul (iarna) și coacăzul (perioada de vegetație). Coacăzul și agrișul sunt atacate primăvara. Pe frunzele infectate de ecidiospori, apar pete de formă poligonală, gălbui-roșietice sau violacee. Pe fața inferioară a limbului, apar fructificațiile ciupercii sub forma unor pustule de culoare galbenă (uredosorii). La sfârșitul verii, pe fața inferioară a limbului apar teleutosporii, construiți din numeroase celule îngrămădite unele în altele. Prezenți pe întreaga suprafață a limbului, dreپți sau curbați, la început galben-portocalii devin galben-brunii și apoi brunii. Pe timp umed, teleutosporii sunt galbeni-brunii, iar pe timp călduros și uscat se zbârcesc, se usucă și se brunifică. Atacul duce la uscarea parțială sau



Fig. 8.37. Atacul ruginii coacăzului
(*Cronartium ribicola*) **pe frunze**

totală a acestora. Frunzele puternic atacate cad de timpuriu, iar fructele rămân mici, tari și se zbârcesc. **Combatere:** evitarea înființării plantațiilor de coacăz și agriș în vecinătatea pinului cu 5 frunze; igiena fitosanitară prin selectarea plantelor bolnave sau organelor bolnave și distrugerea lor; tratamente chimice la avertizare cu produse înregistrate în țară (tab. 8.6).

Făinarea europeană a agrișului (*Microsphaera grossulariae*), (fig. 8.38), se manifestă pe frunze și mai rar pe lăstari și fructe. Pe ambele părți ale frunzelor apar pete mari albicioase, la început păsloase, apoi pulverulente, care nu se brunifică nici după apariția periteciilor. Frunzele atacate prezintă o ușoară gofrare. Pe lăstarii tineri apar pete albicioase (constituite din miceliul ciupercii), mai abundente în partea

dinspre vârf și în jurul mugurilor. **Combatere:** după schema recomandată pentru făinarea americană (*Sphaerotheca morsuvae*), (tab. 8.6).



Fig. 8.38. Atacul făinării europene a agrișului
(*Microsphaera grossulariae*): **a) pe frunze; b) pe fructe**

Antracnoza zmeurului (*Elsinoe veneta*), (fig. 8.39), se manifestă în toată perioada de vegetație, pe toate organele aeriene, în special pe lăstarii tineri. Pe lăstari apar pete mici, circulare-ovale, de culoare roșie-purpurie, care cu timpul se măresc, partea lor centrală căpătând o culoare cenușiu-albicioasă. Țesutul necrozat și uscat prezintă mai multe crăpături dispuse longitudinal. În cazul unui atac puternic se produce o deformare și o slăbire a lăstarilor care cu timpul se usucă total și parțial. Când atacul este prea târziu petele au formă eliptică de culoare cenușie. Pe suprafața petelor se observă puncte mici, la început cenușii, apoi negricioase, care reprezintă fructificațiile ciupercii. Frunzele rămân mici, fructele nu se formează sau sunt slab dezvoltate, iar lăstarii se usucă de la vârf. Pe frunze, petele mici, punctiforme, brun-roșietice sau brun-purpurii, cu timpul se măresc, devin brune, delimitate de țesut sănătos, izolate sau confluențe. Centrul petelor devine cenușiu-albicios cu marginile de culoare închisă. Când țesutul din dreptul petei se usucă și cade, frunza apare perforată. **Combatere:** sădirea materialului sănătos; igiena fitosanitară prin distrugerea plantelor sau organelor bolnave; în funcție de biologia ciupercii, se vor aplica tratamente chimice omologate în țară (tab. 8.6).

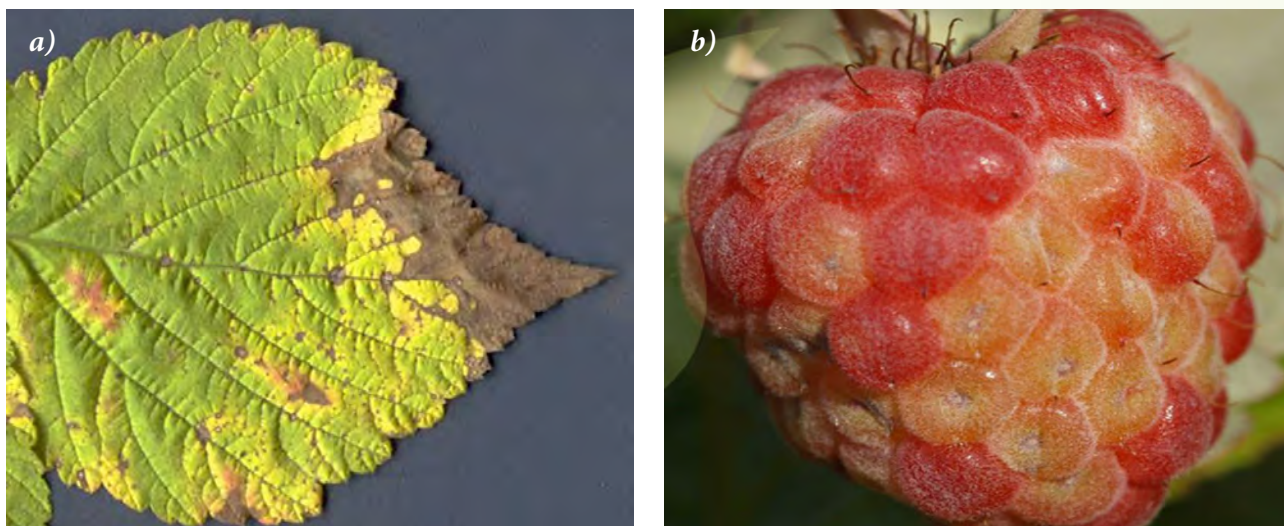


Fig. 8.39. Atacul antracnozei zmeurului (*Elsinoe veneta*):
a) pe frunze; b) pe fruct

Rugina zmeurului (*Phragmidium rubi-idaei*), (fig. 8.40), se manifestă pe frunze, pețioluri și mai rar pe lăstarii tineri. Frunzele prezintă pete galbene, de formă neregulată, în dreptul cărora apar puncte mici, portocalii-ruginii (picnidiile ciupercii), ulterior devin galben-portocalii (cecidiiile ciupercii) dispuse în cerc (în jurul picnidiilor). În cursul lunii iunie, pe petele formate apar pustule mici, prăfoase, galben-portocalii (uredosporii), dispuse neregulat pe suprafața limbului. Către sfârșitul verii, printre pustulele cu uredosporii, apar pustulele (teleutosporii) ciupercii brun-negricioase. Frunzele atacate se îngălbenesc, se usucă și cad prematur. **Combatare:** prin măsuri de igienă culturală și tratamente chimice preventive la avertizare (tab. 8.7).

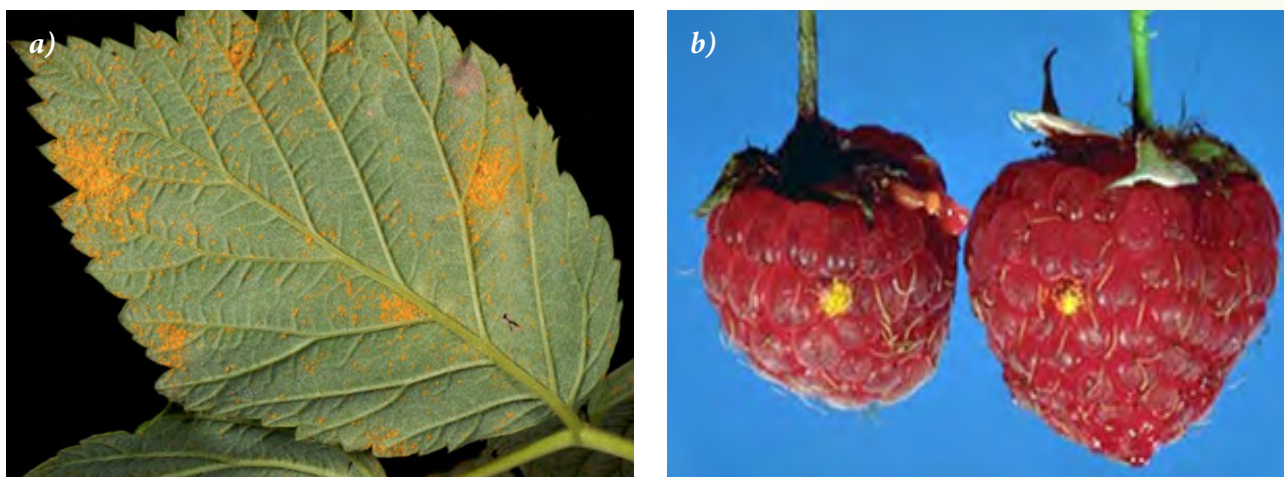


Fig. 8.40. Atacul ruginii zmeurului (*Phragmidium rubi-idaei*):
a) pe frunze; b) pe fructe

Făinarea zmeurului și căpșunului (*Sphaerotheca aphans*), (fig. 8.41.), se manifestă pe toate organele aeriene ale plantelor, afectând însă în mod deosebit frunzele. Primele simptome apar primăvara, pe fața superioară a frunzelor, sub forma unor pete mari, neregulate, de culoare verde-gălbuie, acoperite pe fața inferioară de o pâslă fină, albicioasă (miceliul ciupercii), care devine apoi pulverulentă, făinoasă, ca urmare a diferențierii conidioforilor și conidiilor. În plantațiile mai dese, plantele bolnave rămân pipernicite, având frunzele din partea terminală a lăstarilor, acoperite pe ambele fețe, în întregime, rareori parțial, de o pâslă miceliană, albicioasă, pulverulentă. Frunzele atacate au foliolele de dimensiuni mult mai reduse, deformate și răsucite spre fața superioară. Din cauza atacului, frunzele bolnave se usucă în timpul verii. Uneori, atacul se extinde și pe pețoli și pe extremitatea lăstarilor și chiar pe fructe, care rămân mici, necolorate, cu gust neplăcut. **Combatare:** prin între-

ținerea culturii conform tehnologiei, respectarea igienei fitosanitare (îndepărtarea și distrugerea lăstarilor atacați), evitarea recoltării butașilor din plantații sau de la plante atacate; plantarea să se facă la distanțe corespunzătoare pentru asigurarea unei aerisiri și luminozități normale; tratamente chimice la avertizare pentru prevenirea atacului de fânțarul lăstarilor (insecta-vector), (tab. 8.7).

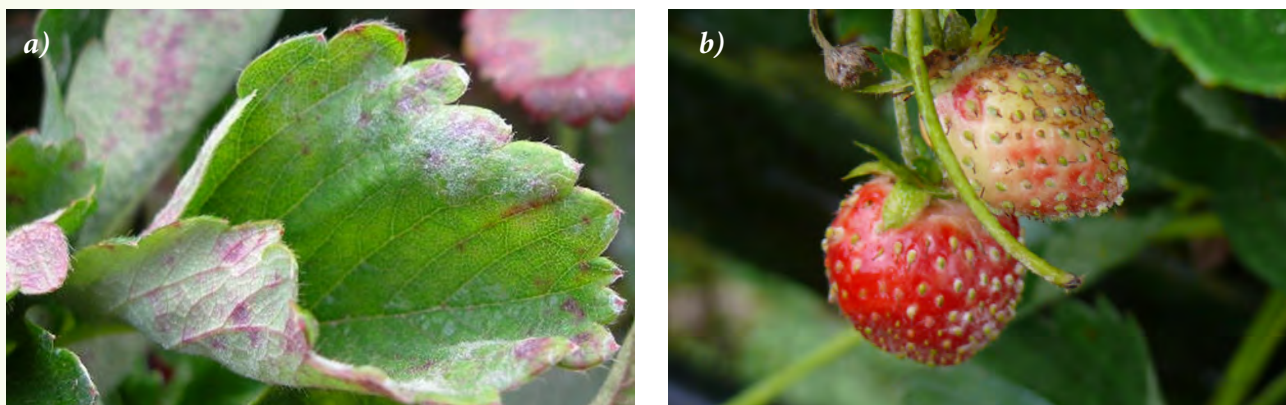


Fig. 8.41. Atacul fânțării căpșunului (*Sphaerotheca aphanis*):
a) pe frunze; b) pe fruct

Pătarea roșie a frunzelor (*Mycosphaerella fragariae*), (fig. 8.42.), se manifestă prin pete circulare, de 1-3 mm diametru, izolate sau confluențe, de culoare roșie-violacee; cu timpul centrul petelor se necrozează și devine cenușiu-albicioase, fiind delimitat de o zonă violacee sau brun-deschis. În condiții de umiditate mai abundentă, pe fața superioară a petelor apare o pulbere fină, de culoare cenușie-albicioasă, constituită din fascicule de conidiofori și conidii. Înspre toamnă apar picnidiile ciupercii, sub forma unor puncte negricioase. **Combaterea:** prin măsuri de igienă fitosanitară și tratamente chimice la avertizare, se diminuează pagubele produse de acest agent fitopatogen (tab. 8.7).

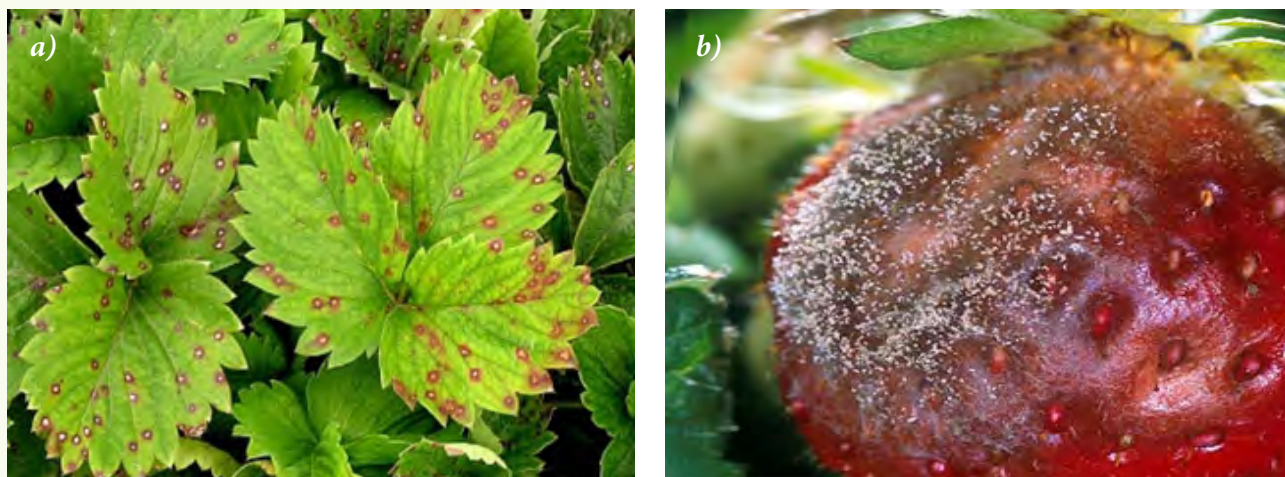


Fig. 8.42. Atacul pătării roșii a frunzelor (*Mycosphaerella fragariae*):
a) pe frunze; b) pe fruct

Putregaiul cenușiu al fructelor (*Botrytis cinerea*), (fig. 8.43.), se manifestă pe toate organele aeriene ale plantelor, însă mai frecvent pe flori și fructe. Țesuturile atacate se brunifică și în condiții de umiditate mare, la suprafața lor apare un înveliș abundent, cenușiu, format din conidioforii și conidiile ciupercii. Infecțiile cele mai frecvente se realizează după înflorire prin atacarea petalelor în curs de uscare, apoi atacul trece pe fructele mici în curs de formare, boala evoluând favorabil. **Combaterea** prin măsuri agrotehnice: distrugerea buruienilor, eliminarea excesului de apă din plantație, plantarea la distanțe mai mari, mulcirea plantelor cu paie etc. Toate aceste măsuri trebuie completate prin tratamente chimice, aplicate la avertizare (tab. 7).

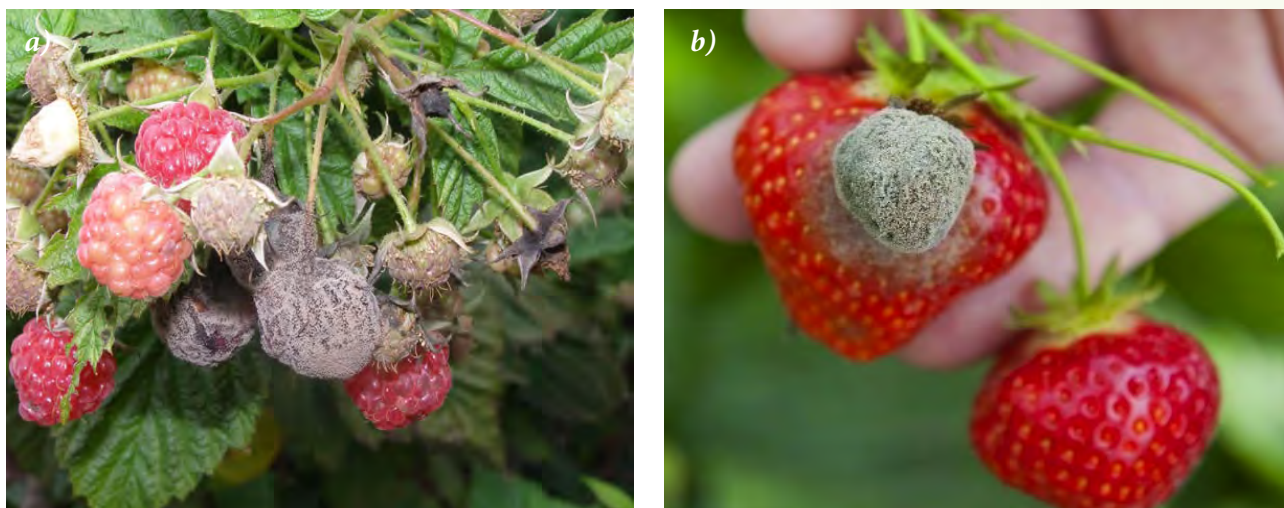


Fig. 8.43. Atacul putregaiului cenușiu al fructelor (*Botrytis cinerea*): a) pe zmeur; b) pe căpșun

8.4. Dăunătorii pomilor și arbuștilor fructiferi

Păduchele țestos din San Jose (*Quadraspidiotus perniciosus*), (fig. 8.44), atacă peste 200 de specii de arbori, arbuști și plante ierboase, preferând plantele lemnoase. Păduchele colonizează atât părțile



Fig. 8.44. Atacul păduchelui țestos din San Jose (*Quadraspidiotus perniciosus*): a) pe măr; b) pe păr; c) pe piersic; d) pe lemn

lemnoase (tulpini, ramuri), cât și frunzele și fructele. Insecta înțeapă diferite organe ale plantelor și sugă seva din țesuturi. Odată cu înțepătura este introdusă și saliva, care conține o substanță sub acțiunea căreia se produc o serie de modificări biochimice, din care cauză țesuturile se necrozează și se înroșesc, în jurul locurilor de fixare formându-se pete roșii caracteristice. Pomii atacați au vegetația slabă, frunzele etiolate, dau recolte mici, iar fructele sunt pătate și deformate. **Combaterea** (tab. 8.1, 8.2. și Anexa 6). **Tratamentele în repausul vegetativ.** Pentru speciile de măr, păr, gutui, coacăz, agriș, în timpul iernii sunt necesare 1-2 tratamente la avertizare pentru combaterea larvelor hibernante. Se fac 2 tratamente, când în livadă există păduchele, și un tratament, când în livadă nu a existat, dar există în zonă, în apropierea livezii vizate, de unde vara pot veni larve aduse de curenții de aer sau de păsări. La toate speciile de pomi și arbuști, tratamentul se recomandă de efectuat toamna, după căderea a cel puțin 90% din frunze. Al doilea tratament (când este cazul) se va repeta cel mai devreme după 30 zile de la primul și se poate prelungi până când 1-5% din mugurii floralii sunt la faza de umflare. La speciile sâmburoase se tratează o singură dată, folosind unul din produsele omolate la măr și la prun. În plus, la piersic, cu rol auxiliar se poate executa un al 2-lea tratament în III/02 sau în I/03, înainte de umflarea mugurilor de rod, odată cu al 2-lea tratament pentru prevenirea atacului de *Taphrina deformans*. **Tratamente pe vegetație** sunt necesare împotriva fiecărei generații și se aplică cu produse în amestec și pentru combaterea rapănului la măr și păr, a făinării, viermelui fructelor la măr și păr, a păduchilor și puricilor de frunză, precum și a păianjenilor tetranichizi. **Tratarea materialului săditor.** Prin imersiune (apă caldă) timp de 5 minute, la temperatura de 55°C pot fi combătuți o serie de dăunători ca: păduchele din San Jose (*Quadraspidiotus perniciosus*), păduchele lănos (*Eriosoma lanigerum*), fără a afecta materialul infestat (butașii, altoii etc.).

Păduchele lănos al mărilor (*Eriosoma lanigerum*), (fig. 8.45), colonizează tulpinile, ramurile, lăstarii și rădăcinile de măr, înțepând și sugând seva din țesuturi. Țesuturile atacate se hipertrofiază și apar umflături sub formă de nodozități sau tumori canceroase, din care cauză se produce un dezechilibru în vegetația pomului, urmată de o dezvoltare anormală și fructificare redusă. **Combatere:** prin formarea condițiilor de dezvoltare a dușmanilor naturali ca viespea afelinus (*Aphelinus mali*), care parazitează până la 80-100%. După anul 1950, datorită folosirii intensive a insecticidelor, coeficienții de parazitare au scăzut sub 50%. În livezile bătrâne, viespea afelinus se dezvoltă bine și păduchele este la nivel minim. Măsuri practice: respectarea măsurilor de carantină fitosanitară; folosirea de material săditor sănătos (contribuie la evitarea infestării pepinierelor și a noilor plantații); tăierea și arderea lăstarilor atacați; cultivarea soiurilor rezistente. În livezile atacate se vor aplica tratamente de iarnă cu diverse uleiuri, precum și tratamente pe vegetație (tab. 8.1 și Anexa 6).

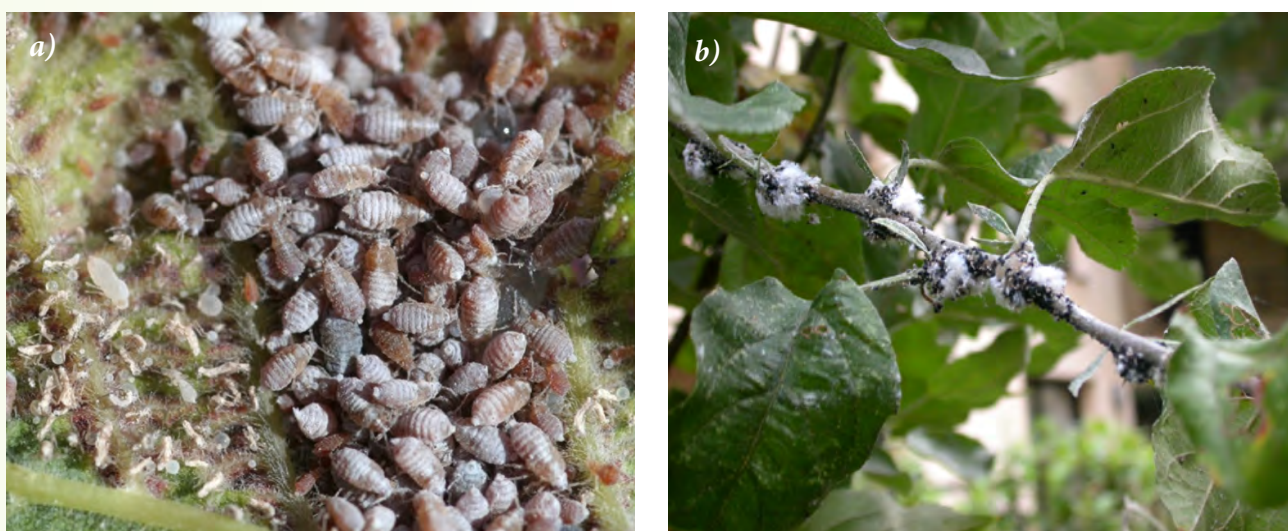


Fig. 8.45. Atacul păduchelui lănos (*Eriosoma lanigerum*):
a) colonie de păduchi pe frunză; b) colonie de păduchi pe lăstar

Gărgărița bobocilor de măr (*Anthonomus pomorum*), (fig. 8.46), este o specie monofagă, atacă mărul, mai rar părul și păducelul. Adulții hibernanți se hrănesc cu mugurii vegetativi și floriferi, producând adesea sterilitatea florilor. Noii adulți rod din epiderma și parenchimul frunzelor, acestea obțin aspect reticulat. Pagube mai mari sunt produse de larve, care distrug organele interne ale florilor. Bobocii atacați nu se deschid, se brunifică, se usucă și rămân agățați, ca niște “cuiăoare” sau “flori antonomate”. În unii ani, pierderile de flori la măr, pot ajunge la 90-100%. **Măsuri practice de combatere:** tăierea ramurilor uscate; răzuirea tulpinilor și a ramurilor mai groase și distrugerea prin ardere a resturilor în care se găsesc adulții hibernanți. Totuși rezultă că cea mai bună metodă de combatere este executarea unui tratament chimic, aplicat la avertizare (tab. 8.1 și Anexa 6). Tratamentul se va efectua în fenofaza de început a desfacerii mugurilor de rod la soiul Jonathan și de început al înfloririi arbustului *Forsitia* sp. **Instalarea brâielor-capcană** primăvara, când timpul se încălzește și înainte de începerea dez-muguririi mugurilor floralii iar temperatura depășește 6°C. În timpul umflării mugurilor floralii, la pomii netratați în anul anterior, se instalează brâie-capcană confecționate din carton gofrat fin sau cârpe. Brâiele-capcane se instalează la 10-15 pomi pe rod, pe tulpină, la înălțimea de 40-80 cm și cu lățimea lor de 15-20 cm. **Scuturarea pomilor** când t° relativă a aerului trece de 6-7°C în atmosferă (pragul biologic 0°C al insectei), și când podbealul (*Tussilago farfara*) a început să înflorească. În această perioadă gărgărițele apar din locurile de iernare și se deplasează în pomi. În acest interval în majoritatea anilor, mărul este în faza fenologică de umflare a mugurilor de rod. În mod obișnuit, adulții nematuri, care au hibernat, fac plimbări în coroana pomului, fiind frig se retrag noaptea în ascunzișuri și astfel procedează până la începutul dez-muguriturii. În aceste zile, între orele 9-11, se poate scutura coroana pomilor pe cearceafuri sau prelate. În caz că zilnic se depistează adulți, rezultă că gărgărițele sunt active. La depășirea t° de 8°C, ele vor începe să se hrănească și să depună ouă. Aceste colectări de insecte cu ajutorul brâielor-capcană și prin scuturarea pomilor se folosesc pentru stabilirea criteriului biologic sau curba apariției gărgărițelor. **Combaterea chimică** (tab. 8.1 și Anexa 6) începe cu analiza florilor în perioada înfloritului (6-7°C în atmosferă), pentru a se determina procentul de flori atacate în livezile de tip industrial (tratate) și în livezile din grădinile mici netratate. La fiecare soi de bază se colectează de la 3 pomi a câte 500 flori, în total 1 500 flori. Se înregistrează câte sunt sănătoase și, separat, câte sunt bolnave, din care apoi se calculează procentul de flori atacate. Perioada optimă a tratamentului chimic se stabilește în funcție de fenofaza dez-muguriturii mugurilor floralii (0,5-1%). Momentul optim al tratamentului este când 10-15% din mugurii floralii sunt dez-muguriți. Aceasta corespunde cu perioada de hrănire a adulților hibernanți nematuri. Pentru combatere se aplică un singur tratament, indiferent de regiunea unde atacă, iar în 4-6 zile trebuie să se termine în toate livezile. Dacă după ce s-a uscat soluția pe pomi, la ¼-½ oră după tratament, a intervenit o ploaie, tratamentul nu se repetă. Se recomandă de repetat tratamentul numai la pomii pe care ploaia i-a surprins uzi, în timpul stropirii.

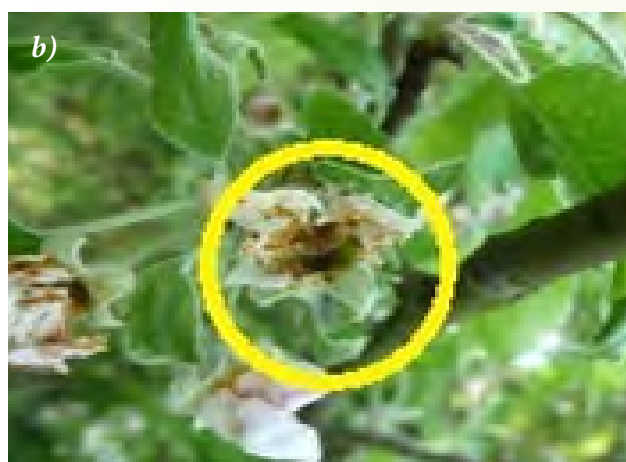


Fig. 8.46. Gărgărița florilor de măr (*Anthonomus pomorum*): a) adultul; b) larva în floare

Gărgărița mugurilor (*Sciaphobus squalidus*), (fig. 8.47), dăunează multe specii de pomi, arbuști fructiferi, plante decorative și vița-de-vie. Primăvara devreme, la momentul umflării mugurilor, adultul apare la suprafața solului și migrează în coroana pomului. Ei depistează mugurii și excavază orificii mari, apoi dăunează butonii și frunzele. Ziua sunt activi, iar noaptea se retrag în sol. Migrațiile se efectuează prin mers, deoarece aripile sunt sudate. Adulții consumă parțial conținutul mugurilor, butonilor și frunzelor, formând orificii de formă neregulată, din care uneori din ele se scurge suc. Mugurii atacați nu se dezvoltă. La desfacerea mugurilor, gărgărițele consumă staminele și pistilul, uneori rod și frunzele. Larvele cad la suprafața solului și migrează până la 40 cm, unde continuă dezvoltarea, alimentându-se cu rădăcini mici și rămân la iernare. **Combatere:** în livezile mici se recomandă scuturarea pomilor pe prelate și distrugerea lor; aplicarea brâielor entomologice adezive până la începutul vegetației pomilor fructiferi. Tratamente chimice se recomandă de la începutul desfacerii mugurilor până la înflorirea pomilor (tab. 8.1).



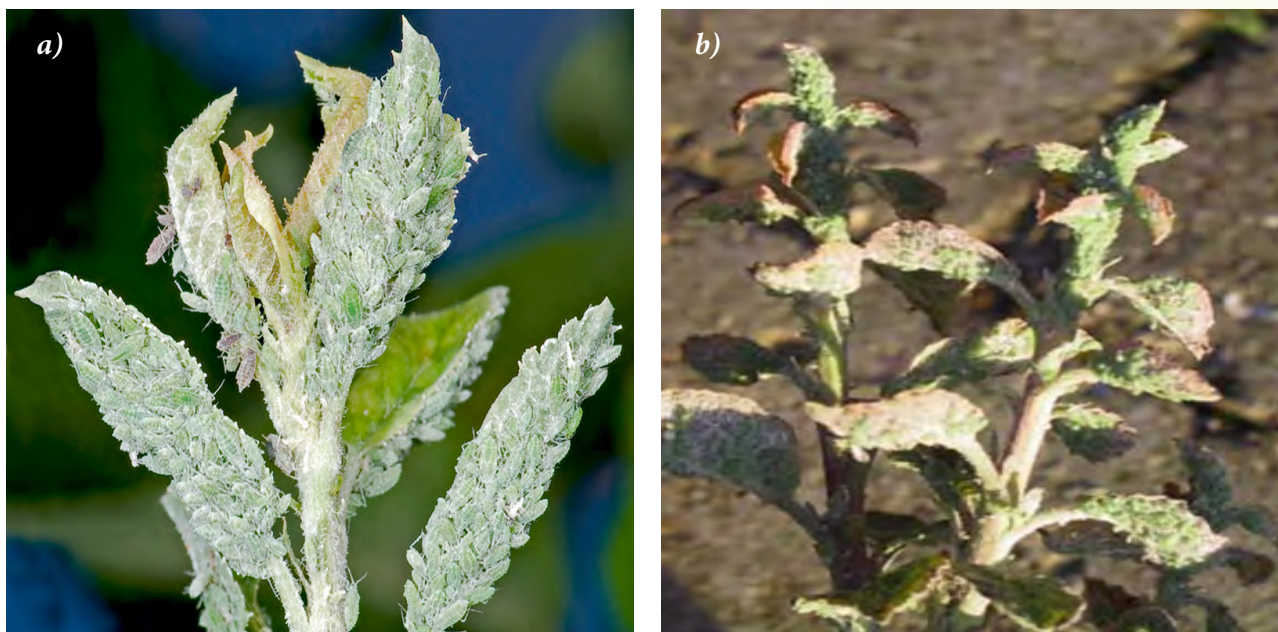
Fig. 8.47. Atacul gărgăriței mugurilor (*Sciaphobus squalidus*):
a) adultul; b) tipul de dăunare pe muguri și frunze

Păduchele verde al mărului (*Aphis pomi*), (fig. 8.48), se localizează, de regulă, pe partea inferioară a frunzelor, colonizând vârfurile de creștere. Datorită modului de atac (înțepat și supt seva), frunzele se răsucesc, se îngălbenesc și se usucă. Păduchele acoperă adesea organele atacate cu așa zisa “roua de miere” (excrementele „dulci”), pe care se dezvoltă diferite ciuperci saprofite (fumagină – *Capodium salicinum*). Datorită atacului, creșterea lăstarilor este stânjenită, vârful lor se deformează, iar frunzele se clorozează și nu mai asimilează normal. La atacuri puternice, frecvența frunzelor căzute ajunge la 20-25% per pom. Prevenirea și **combaterea** au loc prin aplicarea complexului de măsuri și metode pentru specia respectivă: tratamente la pornirea pomilor în vegetație și mai multe pe vegetație, în funcție de prezența dăunătorului, de fenologia soiului, de remanența produselor, corelate cu condițiile de climă (temperatură și umiditate) cu insecticide/afidocide. (tab. 8.1. și Anexa 6). **Alte**



Fig. 8.48. Atacul păduchelui verde al mărului (*Aphis pomi*) pe frunze

specii de păduchi cu atac similar sunt: păduchele cenușiu al prunului (*Hyalopterus pruni*), (fig. 8.49), atacă prunul, piersicul, caisul, uneori și migdalul; păduchele negru al cireșului (*Myzus cerasi*), (fig. 8.50), cu plante-gazde primare – cireșul și vișinul, iar plante-gazde secundare – sânzienile de câmp (*Gallium*) și de pădure (*Asperula*) etc.



**Fig. 8.49. Atacul păduchelui cenușiu al prunului (*Hyalopterus pruni*):
a-b) coloniile de păduchi pe frunze și lăstari**



**Fig. 8.50. Atacul păduchelui negru al cireșului (*Myzus cerasi*):
a-b) coloniile de păduchi pe frunze și lăstari**

Omidă păroasă a dudului (*Hyphantria cunea*), (fig. 8.51), atacă peste 200 specii de plante și anume: dudul, arțarul, salcia, mărul, părul, cireșul, vișinul, gutuiul, nukul, vița-de-vie, trandafirul, coacăzul, zmeurul etc. De asemenea, atacă și plante ierboase: floarea-soarelui, porumbul etc. Larvele în primele

vârste rod epiderma și parenchimul frunzelor, iar în ultimele vârste rod limbul foliar, din care nu rămân decât resturi de nervuri. La invazii puternice, pomii sunt complet desfrunziți, iar la atacuri repetate pomii se debilitază și se pot usca. Dușmani naturali sunt paraziții la larve (*Drino inconspiqua*) și de pupe (*Coccygamimus instigator*, *Psychophagus omnivorus*, *Brachymeria intermedia*). **Combatere.** Măsuri practice: strângerea și distrugerea prin ardere a cuiburilor de omizi când sunt mici, formate din câteva frunze cu larve în primele vârste, operație care trebuie repetată în funcție de apariția eșalonată a larvelor; aplicarea de brâie-capcană în jurul trunchiurilor pentru captarea larvelor. Se aplică 1-2 tratamente chimice pentru fiecare generație, conform schemei din tab. 8.1 și Anexa 6. În livezile de lângă locuințe, se vor folosi insecticide organofosforice mai puțin toxice (pe bază de triclorfon și diazinon), precum și preparate biologice și piretroide. Nu se vor trata duzii în perioada recoltării frunzelor pentru viermii de mătase.

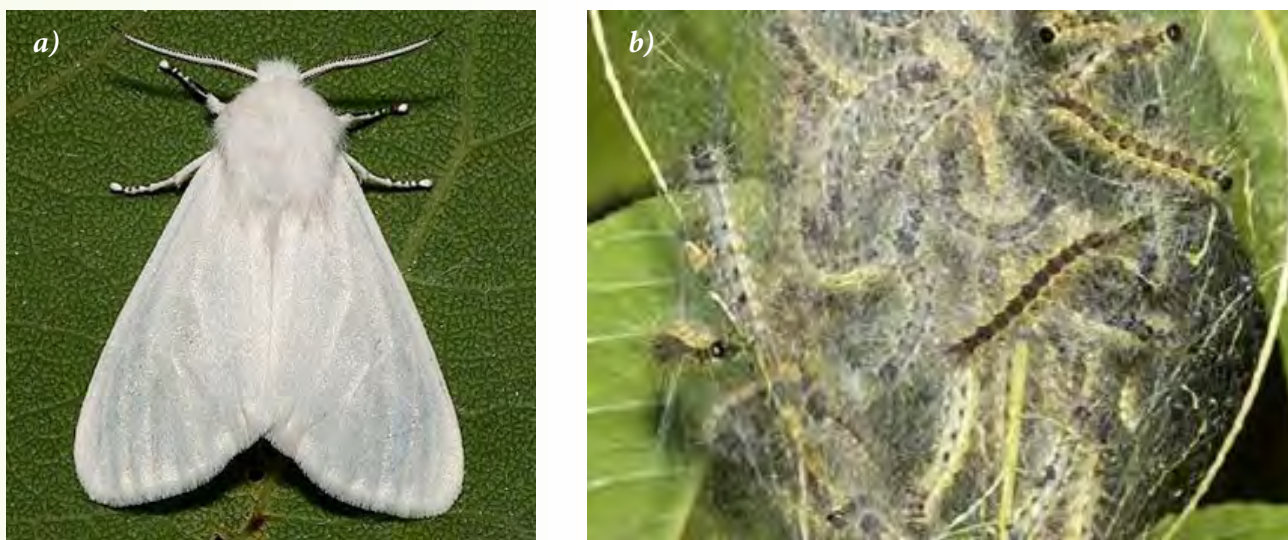


Fig. 8.51. Atacul omizii păroase a dudului (*Hyphantria cunea*):
a) adultul; b) colonia de omizi din primele vârste

Viermele merelor (*Cydia pomonella*), (fig. 8.52), atacă fructele de măr și păr, mai rar de gutui, nuc, prun etc. sub două forme: “primar” (când fructele sunt roase superficial) și “secundar” (când fructele prezintă galerii cu excremente și rosături brunificate în jurul orificiului de perforare), atac cunoscut sub denumirea de “viermănoșirea merelor și perelor”. La prima generație, fructele atacate se opresc din dezvoltare și cad. Atacurile secundare grăbesc maturarea fructelor și căderea lor; acestea își pierd valoarea comercială și nu se mai pot păstra, deoarece putrezesc. Pierderile pot ajunge la 70-80% din producția de fructe. **Combatere** (tab. 8.1 și Anexa 6). **Măsuri mecanice:** răzuirea trunchiului și a ramurilor mai groase de scoarța exfoliată, de mușchi și de licheni și arderea lor împreună cu larvele hibernante, operație care trebuie făcută iarna sau primăvara devreme; strângerea fructelor viermănoase zilnic și folosirea lor în diferite scopuri (mai ales la generația a I-a); aplicarea de brâie capcane (carton gofrat, cârpe etc.) pe trunchiuri, pentru captarea larvelor în perioada migrării lor pentru împupare și/sau iernare; captarea adulților cu capcane luminoase. În pomicultură, în unele situații se folosește metoda **însăcuirii fructelor**. **Măsuri biologice și biotehnice:** lansarea viespilor oofage *Trichogramma embryophagum* prin lansări de 20.000-60.000 ex/ha, obținându-se o reducere a atacului în proporție de 35-65%. Rezultate bune se obțin prin utilizarea feromonului sintetic Merenol, fie prin captarea în masă a masculilor cu 20-40 capcane /ha, fie prin metoda dezorientării masculilor cu dispenserii. **Proгноza de lungă durată:** se prevede din toamna anterioară, dacă dăunătorul va reprezenta pericol și cât de mult se va dezvolta în anul următor. Datorită climatului, atacul se manifestă diferit de la un an la an. Pentru combaterea eficientă este important prognoza apariției **primelor** omizi și apariția **în masă**. Aceasta se poate stabili cunoscând în fiecare an rezerva insectei în zona sa. Prognozarea și avertizarea se vor face la soiurile de măr predominante în zonă, apoi separat în plantații industriale clasice, intensive, superintensive și tratate. **Proгноza de scurtă durată, con-**

form evoluției stadiului embrionar: 1) faza de ou hialin, 2) ou cu inel roșu, 3) ou în întregime roșu, 4) ou cu cap negru. La depistarea primelor ouă cu **inel roșu**, are loc avertizarea conform PED-ului (tab. 8.7), fiindcă dezvoltarea embrionului durează 8–15 zile în funcție de zonă și condițiile climaterice. Se fac 1-2 tratamente pentru generația I-a, aplicate în perioada mai-iunie, și 2-3 tratamente pentru generația a II-a, aplicate în iulie-august. Cel mai simplu criteriu pentru aplicarea tratamentelor este dinamica zborului adulților, stabilită cu ajutorul cuștii de avertizare, capcanelor luminoase și capcanelor feromonale.

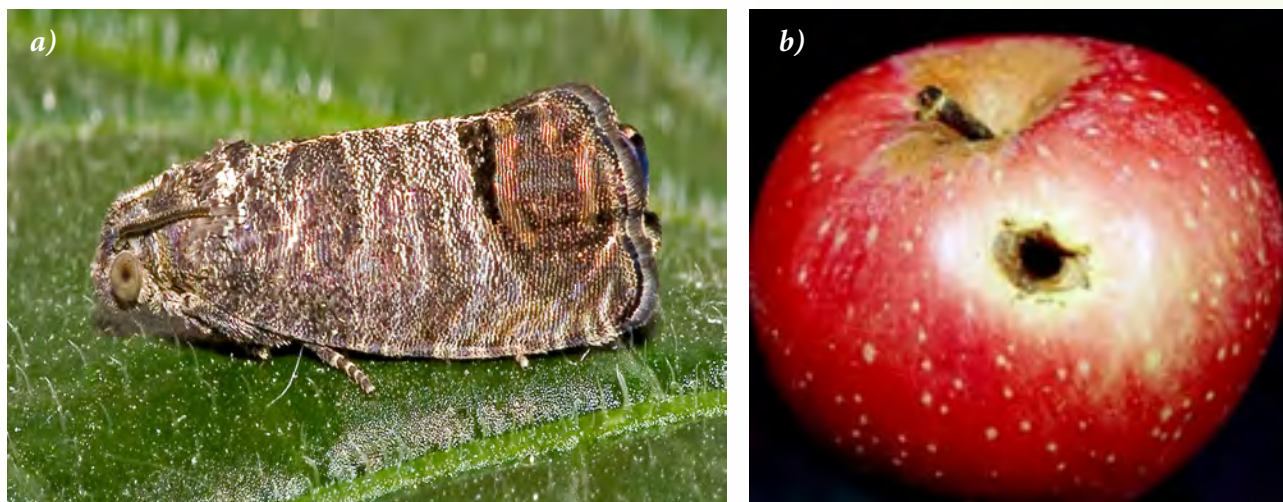


Fig. 8.52. Atacul viermelui merelor (*Cydia pomonella*):
a) adultul; b) atacul fructului

Viermele prunelor (*Grapholitha funebrana*), (fig. 8.53), atacă fructele de prun, cireș, piersic și cais. Fructele atacate se recunosc după prezența picăturilor gomoase, care se scurg prin orificiul de pătrundere a larvelor. În majoritatea cazurilor, o larvă se dezvoltă într-un singur fruct. Pierderi mari se înregistrează la generația a II-a, ajungând la 50-80% din producție. **Combaterea:** prin aplicarea de tratamente chimice la avertizare (tab. 8.2 și Anexa 6), ținându-se seama de rezerva biologică a dăunătorului, de soiul cultivat și condițiile meteorologice din perioada dezvoltării și înmulțirii dăunătorului. Tratamentul I se aplică la 6-8 zile după primele 2-3 zile de pontă la generația I-a și la 4-6 zile după primele 1-2 zile de la pontă la generația a II-a. Al 2-lea tratament pentru fiecare generație (acolo unde soiul cultivat permite) se recomandă la 10-12 zile după primul tratament. Supravegherea populației de adulți (masculi) se face cu ajutorul capcanelor cu feromoni sexuali specifici (FeroFun), tratamentele efectuându-se la 5-8 zile de la maximumul curbei de zbor. Rezultate excelente se pot obține prin metode de combatere directă cu același feromon sintetic FeroFun. Astfel, prin captarea în masă a masculilor cu ajutorul a 20-40 capcane/ha timp de 2-3 ani consecutiv, frecvența atacului se reduce până la 0,1-3%, iar prin dezorientarea masculilor cu ajutorul a 7-15 g de feromon sintetic per/ha (în zonele cu un regim eolian slab), respectiv, 15-20 g/ha (în zonele cu regim eolian activ) până la minimumul scontat.

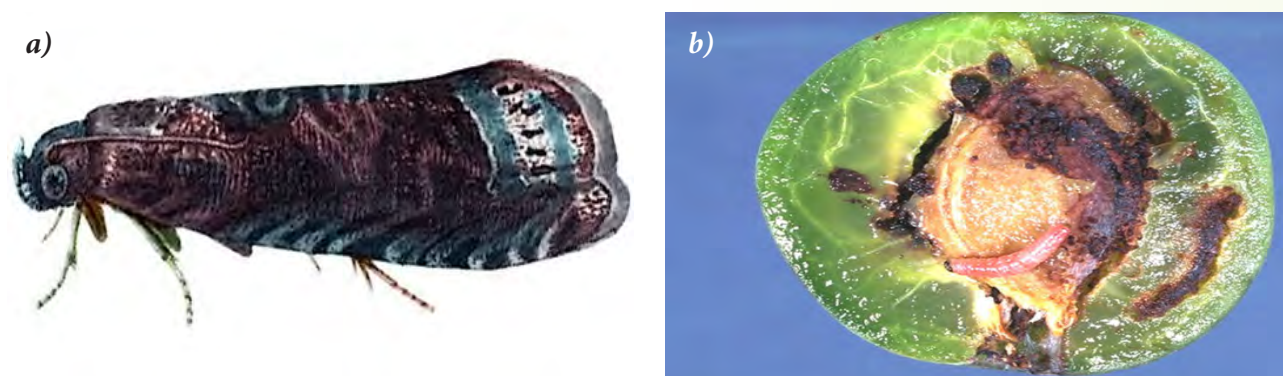


Fig. 8.53. Atacul viermelui prunelor (*Grapholitha funebrana*):
a) adultul; b) atacul fructului

Molia orientală a fructelor (*Grapholitha molesta*), (fig. 8.54), atacă lăstarii, frunzele și fructele de piersic, cais și prun, iar atacuri sporadice s-au semnalat și la păr, gutui, migdal, măr și cireș. În lăstarii larvele formează galerii descendente, de 5-18 cm lungime, din care cauză lăstarii se veștejesc, se îndoaie se brunifică și cu timpul se usucă. Pe scoarța lor se găsește o secreție gomoasă (clei). Lăstarii au creșteri reduse. Daune mari se înregistrează la fructe în care larvele pătrund prin peduncul sau pe la caliciu, săpând galerii neregulate în jurul sâmburelui. Fructele atacate prezintă pe suprafața lor orificii cu excremente larvare și scurgeri gomoase. Fructele nu se mai dezvoltă și de obicei putrezesc. **Combatere** (tab. 8.4). Se recomandă tăierea și distrugerea lăstarilor infestați, operație care trebuie efectuată din momentul apariției atacului și până la sfârșitul vegetației, procedeu prin care se poate reduce cu până la 75% rezerva biologică a daunătorului. Se utilizează de asemenea captarea în masă cu ajutorul capcanelor alimentare, luminoase și cu feromonul sexual specific – FeroMOL. La avertizarea tratamentului este obligatoriu ca datele obținute prin capcane cu feromoni să fie completate și corelate cu observații vizuale efectuate în plantațiile de piersic. Aceasta pentru a urmări începutul apariției larvelor și, respectiv, a urmări ofilirea primilor lăstari. Observarea lăstarilor ofiliți în urma hranei de către larvele generațiilor I-i și a II-a, lejer se face dimineata, când soarele nu este puternic. Pentru larvele generației a III-a (sfârșitul lunii iulie începutul lunii august), controlul vizual se va efectua asupra începutului atacului la fructe. Primul tratament se face la apariția larvelor din generația I-a, de regulă în a 2-a decadă a lunii mai, și se repetă la 10-12 zile. Al 3-lea tratament se va efectua la apariția larvelor din generația a II-a (în prima sau a doua decadă a lunii iulie) și se repetă la interval de 8-10 zile. Al cincilea tratament se aplică pentru celelalte generații, dacă este cazul, la apariția larvelor.

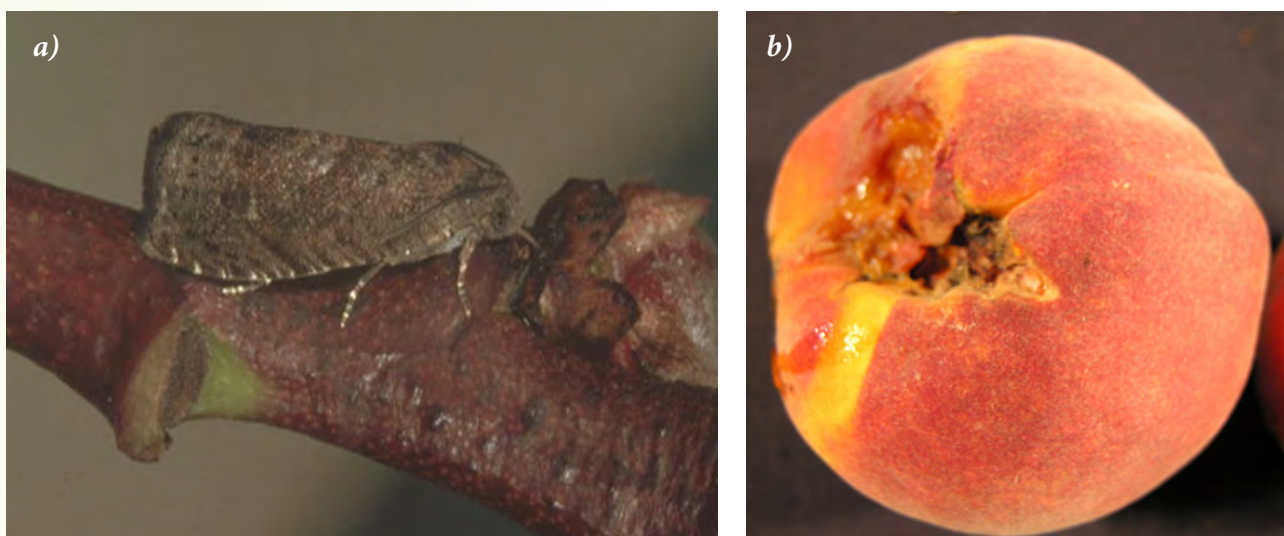


Fig. 8.54. Atacul moliei orientale a fructelor (*Grapholitha molesta*):
a) adultul; b) pe fruct

Viespea neagră a prunelor (*Hoplocampa minuta*), (fig. 8.55) este o specie monofagă și larvele atacă numai fructele de prun. La începutul formării fructelor, înainte de întărirea endocarpului lemnos, larvele se hrănesc cu țesuturile din care urmează să se formeze sâmbanța (sâmburii cruzi), săpând cavități în care se strâng resturi de hrană și excremente. Fructele atacate nu se mai dezvoltă, rămân mici și cad. La atacuri puternice, viespea poate distruge până la 60-80% din recolta de fructe. Pagube mai mari se înregistrează la soiurile tuleu gras, vinete moldovenești. Mai puțin atacat este soiul Anna Spăth. **Combatere:** se recomandă prin săparea solului de sub coroana pomilor, toamna și primăvara, pentru a se scoate coconii la suprafață și a-i supune la acțiunea intemperiei și a prădătorilor, prăfuirea solului din aceste zone, primăvara devreme, înainte de îmbobocirea florilor, pentru distrugerea adulților la ieșirea din sol. În perioada căderii fructelor cu larve, se vor strânge zilnic fructele și se vor distruge. Tratamentele chimice se aplică la avertizare (tab. 8.2), la apariția în masă a larvelor, când petalele a 60-70% din flori s-au scuturat. Fructele mai sunt atacate și de alte viespi dăunătoare și anume: viespea galbenă a prunelor (*Hoplocampa flava*), viespea cu fierăstrău

a merelor – (*Hoplocampa testudinea*), viespea cu fierăstrău a perelor (*Hoplocampa brevis*), viespea semințelor de prun (*Eurytoma schreineri*).

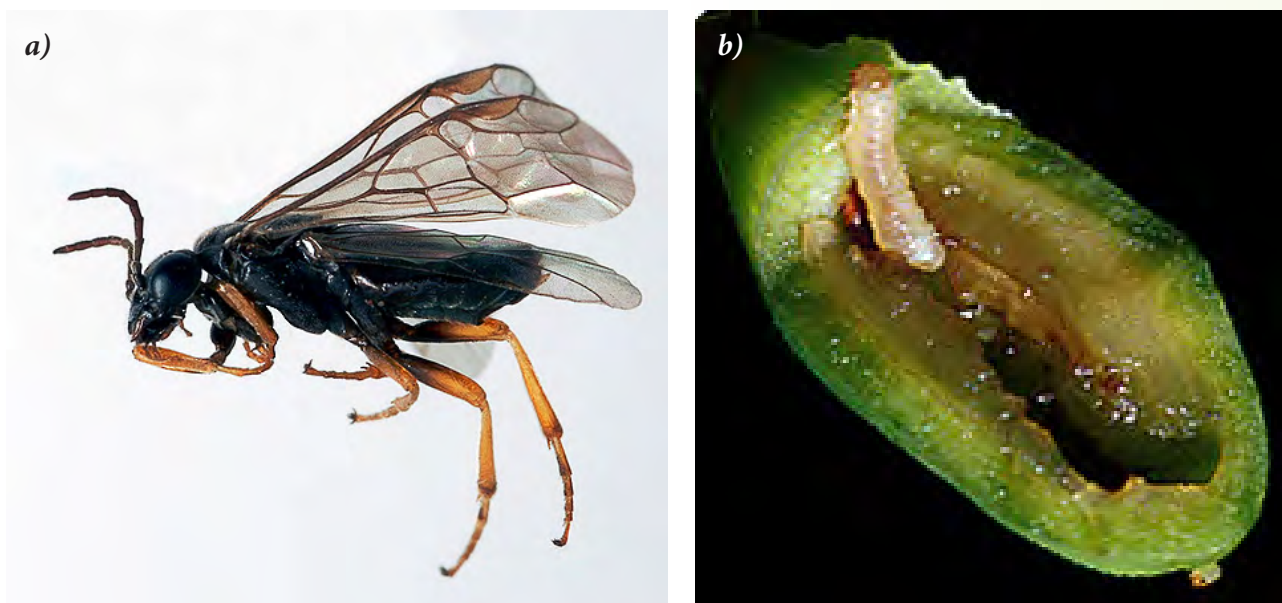


Fig. 8.55. Atacul viespii negre a prunelor (*Hoplocampa minuta*):
a) adultul; b) pe fruct

Musca (viermele) cireșelor (*Rhagoletis cerasi*), (fig. 8.56), atacă fructele de cireș, mai rar de vișin, consumând pulpa în jurul sâmburelui; fructele atacate devin moi, se închid la culoare, putrezesc și cad. Sunt sensibile la atac mai ales soiurile de cireș cu coacere semitârzie și târzie. Acest dăunător se mai poate dezvolta și în fructele de *Lonicera tatarica* și *Lonicera xilostemum*, arbuști ce constituie focare principale de infestare pentru livezile de cireș și vișin. **Combatere:** prin săparea solului în livezi sau în jurul pomilor în timpul toamnei sau primăvara pentru distrugerea pupelor hibernante. Tratarea solului în livezi sau în jurul pomilor, primăvara, în perioada desfacerii mugurilor, pentru distrugerea adulților care ies din sol. Pe vegetație, tratamentele se aplică la avertizare (tab. 8.4 și 8.7), la o săptămână de la apariția adulților, sau când soiurile de cireș semitimpurii se găsesc în pârgă. Prin acest tratament se combat adulții și se previne depunerea primelor ouă. Tratatamentul se va încheia în 3-4 zile, cunoscându-se pe cât se aplică de repede, cu atât se obțin rezultate mai bune. Al doilea tratament se face la 6-8 zile după primul; acesta corespunde în majoritatea anilor cu apariția maximă a muștelor, în medie cu

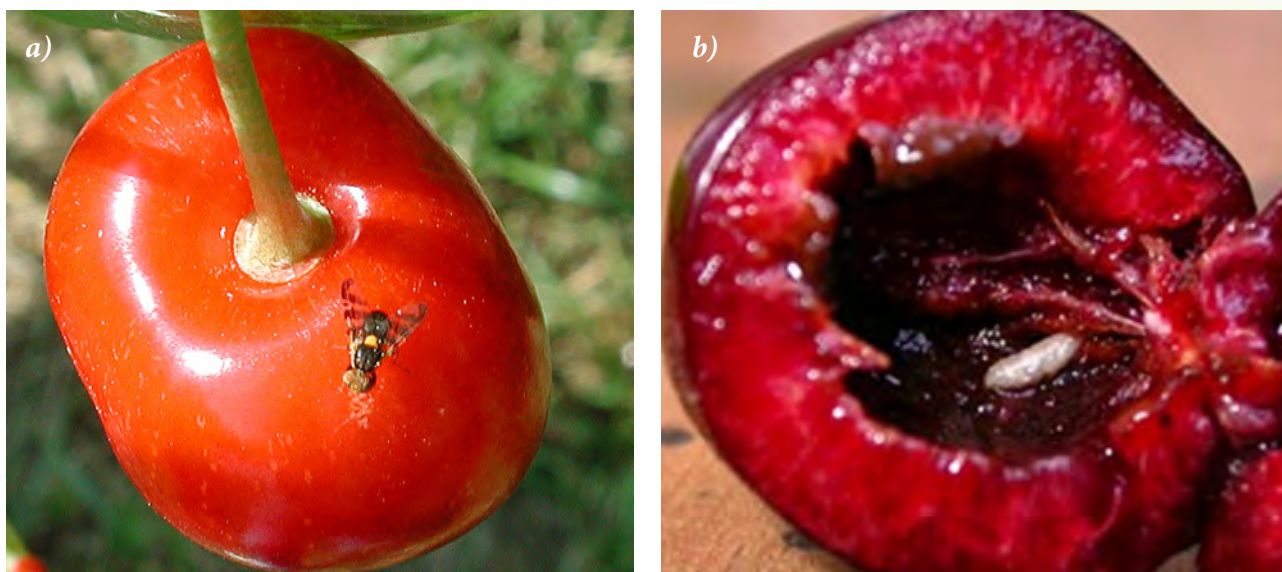


Fig. 8.56. Atacul viermelui cireșelor (*Rhagoletis cerasi*):
a) adultul; b) pe fruct

5-7 zile înainte de depunerea maximului de ouă, fiind necesar să se încheie în 2-3 zile și se folosesc produse mai puțin toxice pentru om și animalele cu sânge cald și cu remanență mică.

Sfredelitorul tulpinilor de coacăz (*Synanthedon tipuliformis*), (fig. 8.57), fluturele se dezvoltă, în principal pe coacăz, alun, lemn câinesc (*Ligustrum vulgare*). Omizile rod galerii ascendente în tulpini de 1-2 ani, de la bază către vârf, de 15-25 mm lungime și se hrănesc cu măduva acestora. Daunele devin evidente abia în al 2-lea an de vegetație a tulpinilor infestate, când acestea nu mai lăstăresc sau se dezvoltă încet, extremitățile lor se ofilesc, se brunifică și se usucă. Interiorul tulpinilor atacate este golit de măduvă, înlocuită cu rumeguș și excrementele larvei sub formă de granule, de culoare neagră. De la nivelul locului de impupare, tulpina se rupe ușor. La exterior, tulpinile infestate prezintă mici orificii. Combaterea: conform calendarului din tab. 8.5.



Fig. 8.57. Atacul sfredelitorului tulpinilor de coacăz (*Synanthedon tipuliformis*):
a) adultul; b) tipul de dăunare produs de larvă

Gărgărița căpșunului și zmeurului (*Anthonomus rubi*), (fig. 8.58), atacă primăvara devreme la sfârșitul lunii aprilie începutul lunii mai după ieșirea de la hibernare și se hrănește cu frunzele tinere butonii și pețiolurile frunzelor. La începutul înfloririi zmeurului, căpșunului și fragilor, femelele depun câte un ou în buton, rozând astfel adâncituri. După aceasta, roade pedunculul care ulterior se veștejește și se usucă. Peste câteva zile, butonul cade împreună cu larva pe sol. Gărgărițele tinere apar la sfârșitul lunii iulie-începutul lunii august și rămân la hibernare. La început, dăunează la soiurile timpurii, apoi la cele târzii și persistă pe zmeur. Combaterea: conform calendarului din tab. 8.6.



Fig. 8.58. Atacul gărgăriței căpșunului (*Anthonomus rubi*):
a) adultul; b) tipul de dăunare pe floare

8.5. Măsuri fizico-mecanice și biotehnice de supraveghere și combatere a dăunătorilor

- 1. Lupta cu rozătoarele.** Iarna în jurul trunchiului se bătătorește zăpada de câteva ori (se topește mai greu), astfel se complică accesul la tulpină.
- 2. Curățarea trunchiurilor pomilor.** De pe trunchiul ramurilor groase ale pomilor se îndepărtează scoarța parțial exfoliată, mușchii și lichenii sub care își găsesc adăpost favorabil de iernare diferiți dăunători ca: gărgărița bobocilor de măr (*Antonomus pomorum*), viermele merelor (*Cydia pomonella*), viermele prunelor (*Cydia funebrana*) și altele. Lucrarea se efectuează în perioada de repaus vegetativ al pomilor și se execută cu razul de curățare sau perii de sârmă și mănuși de zale, cu care se freacă bine trunchiul și ramurile. Înainte de începerea lucrării, la baza tulpinilor pomilor se așterne o prelată de pânză, sac sau hârtie de împachetat, pentru ca resturile ce vor rezulta să cadă pe așternut, de unde se adună și se ard.
- 3. Scuturatul pomilor** este metoda prin care se adună primăvara unele insecte dăunătoare în special în pomicultură. Scuturarea pomilor se face pe o prelată, dimineața când insectele sunt amorțite (t° sub 10°C sau când podbalul (*Tussilago farfara*) a început să înflorească) și se repetă la fiecare 5-7 zile. În această perioadă, gărgărițele apar din locurile de iernare și se deplasează în pomi. În acest interval, în majoritatea anilor, mărul este în faza fenologică de umflare a mugurilor de rod. În mod obișnuit, adulții nematuri care au hibernat, fac plimbări în coroana pomului, fiind frig se retrag noaptea în ascunzișuri și astfel procedează până la începutul dez-muguriturii. În aceste zile, între orele 9-11, se poate scutura coroana pomilor pe cearceafuri sau prelate. În caz că zilnic se depistează adulți, rezultă că gărgărițele sunt active. La depășirea t° de 8°C , ele vor începe să se hrănească și să depună ouă. Insectele adunate se distrug prin diferite procedee. Se combat astfel gărgărițele dăunătoare pomilor fructiferi (*Athonomus pomorum*, *Rhynchites* spp.), cărăbușul de mai (*Melolontha melolontha*) etc. Pentru scuturat se folosește o prăjină învelită la capăt pentru evitarea producerii traumelor la crengi sau lăstari
- 4. Brâiele-capcană.** Brâiele-capcană sunt adăposturi artificiale, aplicate pe tulpinile pomilor, și se așează pe tulpina pomilor sau a ramurilor groase la circa 80-100 cm deasupra solului și după ce acestea în prealabil au fost curățate. Se aplică fie în martie-aprilie (când timpul se încălzește și înainte de începerea dez-muguririi mugurilor floralii iar temperatura depășește 6°C) pentru a oferi adăposturi în nopțile răcoroase diferitelor specii de gărgărițe, în special gărgăriței bobocilor de măr (*Antonomus pomorum*, *Rhynchites* spp.), fie la sfârșitul verii în august-septembrie, pentru a oferi loc de iernare viermelui merelor (*Cydia pomonella*), viermelui prunelor (*Grapholitha funebrana*), altor molii și gărgărițe. Se confecționează din: carton ondulat, pânză de sac, paie împletite, hârtie de împachetat etc. Brâiele sunt fâșii de 40-50 cm lățime, care se pliază de trei ori, astfel ca lățimea brâului să fie de 13-16 cm. Se înfășoară tulpina, astfel ca cele două capete ale brâului să se suprapună pe o suprafață de cel puțin 10-15 cm. Brâul se leagă strâns la 2-3 cm de la marginea de sus a fâșiei. Pentru examinarea brâielor se așterne sub pom o pânză albă de 2 x 2 m. După desfăcerea brâului se examinează cu atenție mai întâi exteriorul materialului și apoi se scutură prelata. Insectele găsite se adună și se numără pentru întocmirea curbei de zbor, apoi se distrug. Brâiele de hârtie se ard. Brâiele aplicate împotriva insectelor retrase pentru hibernare se cercetează și se distrug începând din octombrie și până în martie. Brâiele aplicate în primăvară pentru prinderea gărgărițelor care, se retrag în ele noaptea din cauza frigului, se cercetează dacă este posibil zilnic și cel mai rar din 5 în 5 zile, dimineața devreme, când gărgărițele sunt încă amorțite.
- 5. Omizitul** este operația de adunare, din coroana pomilor, a cuiburilor în care iernează omizile cu ajutorul foarfecilor de omizit (fixat la o prăjină) a cuiburilor de omizi hibernante adăpostite în coroana pomilor. Frecvent se întâlnesc cuiburi de omizi ale fluturelui cu vârful abdominal auriu (*Euproctis chrysorrhoea*), nălbarul (*Aporia crataegi*). Adunarea cuiburilor se face după căderea frunzelor și până înainte de înmugurire. Cuiburile detașate se adună într-o pungă/sac/plasă și

suspendarea acestora într-un pom ca primăvara dăunătorul să nu migreze, iar paraziții (insectele folositoare) să zboare în livadă în luna iunie.

6. **Lupta cu dăunătorii coacăzului.** Toamna târziu sau primăvara devreme sub tufe se aștern diverse cârpe, saci, pelicule etc., pentru ca dăunătorii care iernează în sol (sfredelitorul, viespile galicole etc) să nu poată ieși la suprafață sau apar cu întârziere.
7. **Aplicarea inelelor cu clei.** Inelele cu clei se folosesc în special în pomicultură, pentru combaterea insectelor care se deplasează în coroana pomilor, spre a depune pontă. Inelele cu clei sunt benzi de hârtie impermeabilă, lată de 5-15 cm și lungă în funcție de grosimea tulpinii sau crengilor, pe care se aplică/ întinde un strat de ulei nesicativ. Ele se instalează pe trunchiul pomilor, împotriva femelelor de cotari (*Operophtera brumata*, *Hibernia*), unelor omizi (*Aporia*, *Lymantria*), gărgăreți (*Rhynchites*, *Sciaphobus* etc.). Banda de hârtie se aplică la înălțime, ca și brâul-capcană, după ce mai întâi s-a curățat scoarța, s-a netezit această porțiune, ori s-au completat cu argilă crăpăturile de pe trunchi. Capetele benzii se petrec unul peste celălalt, se leagă în două locuri, la 2-3 cm de marginile benzii, apoi cu o lopățiță se întinde cleiul într-un strat uniform. Controlul inelelor cu clei se face din trei în trei zile, când se îndepărtează insectele prinse și eventual se completează stratul de clei. După instalarea inelelor, se controlează cel puțin de două ori pe săptămână.
8. **Capcane luminoase pentru captarea insectelor.** Capcanele luminoase servesc la captarea insectelor crepusculare sau nocturne care manifestă un fototropism pozitiv, în primul rând fluturi: buhele și moliile de frunze, viermii fructelor, cărăbușii. Sunt construite dintr-o sursă de lumină (fluorescentă) cu un dispozitiv care întrerupe zborul insectelor atrase, format din 3 sau 4 aripi sau sicane dispuse ventral; un dispozitiv care colectează și ucide insectele oprite din zbor format dintr-o pâlnie inferioară și un container închis ermetic, în care se găsește o substanță insecticidă cu acțiune de șoc. Pentru a proteja sursa de lumină și capcana de ploaie, pentru a împiedica pătrunderea apei în container și deprecierea insectelor capturate, capcana este prevăzută cu un acoperiș conic superior. Înregistrarea și determinarea zilnică a capturilor realizate servesc la trasarea curbei de zbor pe baza căruia se stabilesc măsuri de combatere, iar captarea în masă a adulților prin extragerea din habitat a adulților constituie un mijloc de combatere.
9. **Capcane cu momeli feromonale sintetice.** Capcanele servesc la captarea insectelor atrase de către momeli feromonale sintetice, plasate în interiorul lor. Prin simplitatea și accesibilitatea construcției, prin eficacitatea capturii și prin prețul de cost scăzut cele mai folosite sunt capcanele adezive care rețin insectele atrase pe un strat adeziv nesicativ. Momelile sunt constituite dintr-un suport de cauciuc, conținând feromonul sintetic absorbit pe suprafața superioară sau dintr-o capsulă de polietilenă închisă, conținând atractantul în interior, de unde acesta difuzează în atmosferă străbătând porii pereților capsulei. Prin înregistrarea zilnică a numărului de capturi realizate se trasează curba de zbor a adulților și se stabilesc momentele de aplicare a măsurilor chimice de combatere, iar prin amplasarea unui număr suficient de capcane la hectar se realizează captarea în masă a masculilor din habitat. Dacă se capturează înainte de fecundare cel puțin 90% din masculii existenți în habitat, în funcție de specie, totalitatea sau cel puțin majoritatea femelelor rămân nefecundate și populația dăunătorilor se prăbușește, începând cu următoarea generație, aceasta constituind o metodă de combatere a speciilor dăunătoare.

8.6. Aplicarea măsurilor chimice pentru combaterea dăunătorilor

1. **Stropirile în timpul repausului vegetativ.** Se aplică după efectuarea măsurilor mecanice de combatere, având ca obiectiv principal combaterea păduchilor țestoși, în primul rând a păduchelui din San Jose. Se recomandă folosirea aparatelor care elimină un jet puternic și uniform pulverizat. Stropirea se execută pe timp liniștit (viteza vântului să nu depășească 5 m pe secundă). Operația trebuie începută de la marginea livezii, în direcția spre care bate vântul. Temperatura

optimă la care se execută lucrarea este de 0-10°C. Nu se recomandă stropirea pomilor umezi, acoperiți de chiciură, polei sau zăpadă. Stropirea începe din vârful pomului, urmând ca fiecare ramură să fie lovită de jet din două părți: o dată la dus de-a lungul rândului și a doua oară la întoarcere, din cealaltă parte. Jetul se va dirija astfel ca să cuprindă complet toate ramurile și suprafețele. Stropirea se consideră bine efectuată când planta este în întregime umectată, întrucât cantitățile mai mici de soluție pulverizate nu sunt suficiente pentru distrugerea dăunătorilor, mai ales în perioada când ei, fiind imobili, vin în contact mult mai greu cu substanța. Cantitatea de soluție necesară pentru stropitul unui pom variază, după dimensiuni, între 5 și 40 l, în medie însă revenind câte 8-10 l/pom.

2. **Stropirile în perioada de vegetație** reclamă o atenție deosebită, deoarece se aplică la pomi aflați în vegetație. După obiectivul urmărit, aceasta poate fi preventivă și curativă și se aplică în cadrul măsurilor generale, sau ca tratamente speciale în combaterea afidelor, coccidelor sau omizilor defoliatoare. Se folosește aceeași aparatură ca și la stropirea de iarnă și se execută stropiri normale sau cu ceață toxică. Pentru acestea defletoarele trebuie să realizeze o pulverizare foarte fină și uniformă. Trebuie evitată formarea picăturilor, fapt care diminuează efectul tratamentului, inclusiv produce și arsuri pe frunze, concomitent înregistrându-se pierderi de soluție. Stropirea trebuie efectuată pe timp liniștit și fără ploaie; dacă au căzut precipitații la 1-2 zile după tratamente, acestea se repetă. Timpul cel mai potrivit pentru efectuarea stropirii este dimineața, după ce s-a ridicat roua. Lucrarea se întrerupe în timpul amiezii și se reia în orele de după masă, când a trecut pericolul arșiței, putându-se efectua până a începe a se forma roua. Pe timp noros, stropirea se poate efectua toată ziua. Nu se stropesc în timpul înfloritului.

Cantitățile de soluție folosite la stropirile de vară sunt cu 80-100% mai mari ca la stropirile de iarnă. În tratamentele preventive se stropesc toți pomii din livezi sau întreaga suprafață, iar cantitatea de soluție la unitatea de suprafață este mai mică, în timp ce în tratamentele curative, stropirea poate fi efectuată pe suprafețe limitate sau numai în focarele depistate, iar cantitatea de soluție folosită este mai mare.

3. **Aplicarea momelilor otrăvite în livezi, împotriva șobolanului.** În ziua premergătoare aplicării propriu-zise se identifică și se marchează cu țărushi deschiderile galeriilor, care apoi se astupă. A doua zi se introduc momeli numai în galeriile care au fost găsite redeschise (deci locuite). Țărushul de marcă se poate menține pentru a putea verifica ulterior dacă momelile au fost consumate. Această formă de combatere dă rezultate bune numai dacă momelile au fost aplicate în timpul repausului vegetativ, când șobolanii nu au la dispoziție hrană suficientă.

Tabelul 8.1. Calendarul măsurilor pentru combaterea bolilor și dăunătorilor selectivi la cultura mărului

Nr ord.	Fenofaza plantei / perioada	Dăunătorul / Boala	Produsul chimic	Doza / ha	Avertizări
1	Umflare de muguri	Larve de păduchele din San Jose, ouă de cotari, de afide, acarieni etc.	Oleodiazol 3 EC (30 + 820 g/l)	12,5	Tratamentul poate fi preventiv sau curativ
2	Dezmugurit	Gărgărița florilor de măr	Marshal 25 EC (250 g/l) Colorit, SP (200 g/kg) Marvel (25 g/l) Diazinon 60 EC (600 g/l)	1,0-1,2 0,25 1,0 1,8	La prezența cuișoarelor pe pom
		Făinarea			La soiurile sensibile
3	Înfrunzire	Focul bacterian			Important la soiurile sensibile
		Rapănul			La evitarea tratamentului din umflarea mugurilor
		Ouăle de acarieni	Omite 30 WP (300 g/kg) Mitac 20 EC (200 g/l) Seizar 10 EC (100 g/l) Neoron 500 EC (500 g/l) Apollo 500 SC (500 g/l)	2,0-4,0 2,0 0,6 1,5-2,0 0,4-0,6	
4	Început de înflorit	Rapănul			
		Focul bacterian			La soiurile sensibile
		Făinarea			
		Moliile miniere, omizile defoliatoare	Valsaciper 250 EC (250 g/l) Talstar 10 EC (100 g/l)	0,32 0,4	La prezența rezervei biologice; La prezența fluturilor în capcane
		Puricii meliferi	Pyrinex 480 EC (480 g/l)	2,0-2,5	
5	Început de scuturare a petalelor	Rapănul			Pe timp de ploaie / rezervă mare de infecție
		Făinarea			
		Viespea merelor, moliile miniere, omizile defoliatoare	Dimilin 25 WP (250 g/kg) Phenomen 530 EC (480+50 g/l)	0,1-0,2 1,0	La prezența rezervei biologice; La evitarea tratamentului 4
6	Fructul „bob de mazăre”	Rapănul			Pe timp de ploaie / rezervă mare de infecție
		Făinarea			Pe timp de secetă
		Moliile miniere, afidele sugătoare, omizile defoliatoare	Sunrise 530 EC (480 + 50 g/l)	1,0-1,5	La soiurile sensibile; La prezența rezervei biologice
7	Fructul „alună”	Rapănul			Pe timp de ploaie / rezervă mare de infecție
		Făinarea			Pe timp de secetă
		Afidele, omizile defoliatoare	Colorit, SP (200 g/kg)	0,25	La soiurile sensibile
		Viermele merelor			La prezența rezervei biologice

Nr ord.	Fenofaza plantei / perioada	Dăunătorul / Boala	Produsul chimic	Doza / ha	Avertizări
8	Fructul „nucă”	Rapănul			Pe timp de ploaie / rezervă mare de infecție
		Făinarea			Pe timp de secetă
		Moliile miniere, afidele sugătoare, omizile defoliatoare	Bastar 40 EC (400 g/l)	1,5	La soiurile sensibile
		Viermele merelor			La prezența rezervei biologice
9	Fructul în creștere	Rapănul			II /06 : Infecțiile secundare
		Făinarea	Preparatele chimice pentru combaterea făinării și rapănului sunt omologate peste 143 și este dificil de selectat cel mai adecvat. În acest context, s-au selectat cele recomandate și pentru unele boli ale legumicolelor și expuse în tab. 8.		La soiurile sensibile
		Păduchele din San Jose, Păduchele lănos			Apariția larvelor migratoare, aproximativ în 10-15.VI
10	Fructul în creștere	Rapănul			La necesitate / pete pe frunze
		Făinarea			La necesitate / simptome pe lăstari și frunze
		Acarieni	Demitan 200 SC (200 g/l)	0,4-0,6	La necesitate
			Danitol 10 EC (100 g/l) Sanmite 20 WP (200 g/kg) Omite 570 EW (570 g/l) MASAI, 20 WP (200 g/kg)	1,0-1,5 0,5-0,75 1,5-3,0 0,38-0,5	
11	Fructul cu dimensiuni mature	Rapănul	Preparatele chimice pentru combaterea viermelui merelor sunt peste 153 și selectarea lor este la fel de dificil ca și pentru făinare și rapăn. În acest context, s-au selectat cele recomandate și pentru dăunătorii legumicolelor și expuse în tab. 9. Aplicarea lor se efectuează conform indicațiilor specialiștilor din domeniul protecției plantelor, în concordanță cu zona, clima, tehnologia de cultivare, soiul, potențialul financiar etc.		
		Făinarea			La soiurile sensibile
		Viermele merelor – generația 2			La prezența rezervei biologice
12	Fructul maturizat	Rapănul			
		Făinarea			Se reduc pierderile din timpul păstrării și rezerva biologică din câmp
13	Frunzele în cădere fiziologică	Boli de scoarță / bacteriene și micotice			Considerabil reduce rezerva de rapăn din iarnă

Tabelul 8.2. Calendarul măsurilor pentru combaterea bolilor și dăunătorilor selectivi la cultura prunului

Nr. ord.	Fenofaza plantei / perioada	Dăunătorul / Boala	Produsul chimic	Doza/ha	Avertizări
1.	Umflare de muguri	Larve de păduchele din San Jose, ouă de afide, acarieni	Oleodiazol 3 EC (30 + 820) g/l	15,0	Important pentru livezile bătrâne
2.	Înfoierea corolei	Boli micotice și bacteriene			Important
		Stadiile hibernante de dăunători			Important dacă nu s-a efectuat primul tratament
3.	Început de scuturare a petalelor	Pătarea roșie a frunzelor	Penncozeb 80 WP (800 g/kg)	2,5	Important
		Ciuruirea frunzelor	Polyram DF (720 g/kg)	2,0-2,5	Precipitații, soi sensibili
		Monilia	Oxiclorură de cupru 90 WP (900 g/kg) SIGNUM, 334 WG (67 + 267 g/kg)	4,0-6,0 1,0	La prezența rezervei biologice, important
		Viespea neagră a prunelor, afidele, omizile defoliatoare	Sumithion 50 EC (500 g/l) LEOTRIN 100 SC (100 g/l)	1,5-2,4 0,35-0,4	
4.	După 8-10 zile de la tratamentul 3	Viespea sâmburilor	Talstar 10 EC (100 g/l)	0,4-0,6	Prezența rezervei bio-ce
		Afidele sugătoare			Important
		Omizile defoliatoare etc.	Sunrise 530 EC (480 + 50 g/l) BI-58 Nou (400 g/l)	1,0 0,75-1,0	
5.	După 6-8 zile de la tratamentul 4	Bolile micotice	CHORALE, WDG (750 g/kg)	0,2-0,35	Prezența rezervei bio-ce
		Viermele prunelor - generația 1, rezultă a fi tratamentul 1 și 2	Clarus 250 EC (250 g/l) Valsaciper 250 EC (250 g/l) Insegar 25 WG (250 g/kg) Nuprid 200 SC (200 g/l) Warrant 200 SL (200 g/l)	0,32 0,32 0,4-0,6 0,3 0,3	
6.	După 10-12 zile de la tratamentul 6	Bolile micotice	Sulfat de cupru (980-991 g/kg)	10,0-20,0	La precipitații
		Păduchele din San Jose			Prezența rezervei bio-ce
		Acarienii	Nissorun 10 WP (100 g/kg)	0,36	PED - 3-5 ex/frunză
7.	Fructul în creștere	Viermele prunelor din generația 2	Phenomen 530 EC (480 + 50 g/l) Zolone 35 EC (350 g/l) Confidor 200 SL (200 g/l) Indoxocarb Avaunt, SC (150 g/l)	1,0 2,0-4,0 0,3 0,3-0,35	La prezența rezervei biologice
8.	Fructul în creștere	Păduchele din San Jose din generația 2			La prezența rezervei biologice
9.	Frunzele în cădere	Boli micotice și bacteriene	Cuproxat, SC (345 g/l)	5,0	Obligativ

Tabelul 8.3. Calendarul măsurilor pentru combaterea bolilor și dăunătorilor selectivi la cultura caisului și piersicului

Nr. ord.	Fenofaza plantei / perioada	Dăunătorul / Boala	Produsul chimic	Doza / ha	Avertizări
1.	Umflarea mugurilor	Larve păduchelui din San Jose, ouă de afide, omizile defoliatoare, etc.			Important în livezi bătrâne
2.	Buton roz	Boli micotice și bacteriene	Bravo 500 SC (500 g/l) Dinazol Plus 500 EC (250 + 250 g/l) DELAN WG, 70 WG (700 g/kg) Antracol WG 70 (700 g/kg) Cuproxat, SC (345 g/l) Euparen M 50 WP (500 g/kg)	2,0-2,5 0,2-0,25 0,5-0,7 1,5-2,0 7,0 2,0	Important pentru bășicare și ciuruire
		Stadiile hibernante de dăunători			La evitarea tratamentului 1
3.	Deschiderea primelor flori	Patogeni bacterieni și micotici	KLONIL FORTE 500 SC (500 g/l) Antracol 70 WP (700 g/kg) Sulfat de cupru (980-991 g/kg)	2,0 1,5-2,0 10,0-20,0	Important
4.	La scuturarea petalelor	Deformarea frunzelor, ciuruirea etc.	Caldera 250 EC (250 g/l) Penncozeb 80 WP (800 g/kg)	0,2 4,0	La soiurile sensibile la boală
		Făinare	STROBY, 50 WG (500 g/kg) Trifmine 30 WP (300 g/kg)	0,2 2,0-3,0	
		Molia orientală, moliile defoliatoare, afidele sugătoare, etc.	Valsaciper 250 EC (250 g/l) Decis 2,5 EC (25 g/l) Confidor 200 SL (200 g/l) Warrant 200 SL (200 g/l) Scout 500 WG (500 g/kg)	0,32 0,5 0,3 0,3 0,5	
5.	După 7-8 zile de la tratamentul 4	Deformarea frunzelor	Score 250 EC (250 g/l)	0,2	Obligator, piersic, plouă
		Molia orientală, moliile defoliatoare, afidele sugătoare etc.	Cyrene 480 EC (480 g/l) Sunrise 530 EC (480 + 50 g/l) Zolone 35 EC (350 g/l)	2,0 1,0 2,0-4,0	
6.	Creșterea fructelor și lăstarilor	Boli micotice	Teldor 50 WG (500 g/kg) SIGNUM, 334 WG (67 + 267 g/kg)	1,0 1,0	La prezența rezervei biologice
		Păduchele din San Jose, alte coccide	Actellic 50 EC (500 g/l)	2,0	Soi târziu, livezi bătrâne
7.	Înainte de recoltare	Monilioza pe fructe	Oxiclorură de cupru 90WP (900 g/kg)	4,0-6,0	Profilactică – important
8.	După recoltare (VIII)	Păduchele din San Jose, alte coccide			Soi-pârgă nu se tratează
9.	Frunzele în cădere	Boli micotice și bacteriene	Topas 100 EC (100 g/l)	0,5-0,6	Important și obligatoriu

Tabelul 8.4. Calendarul măsurilor pentru combaterea bolilor și dăunătorilor selectivi la cultura cireșului și vișinului

Nr. ord.	Fenofaza / perioada	Dăunătorul / Boala	Produsul chimic	Doza / ha	Avertizări
1.	Umflare de muguri	Larve de păduchele din San Jose, ouă de afide, omizile defoliatoare			Important în livezi bătrâne
2.	Buton alb	Boli micotice și bacteriene	Sulfat de cupru (980-991 g/kg)	10,0-20,0	Important pentru toate bolile
3.	Deschiderea primelor flori	Boli micotice și bacteriene			Important la precipitații
4.	Început de scuturare a petalelor	Monilia florilor, fructelor, lăstarilor	Oxclorură de cupru 90 WP (900 g/kg)	4,0-6,0	La precipitații și rezervă biologică – important
		Ciuruirea frunzelor			
		Omizile defoliatoare, afidele sugătoare	Actellic 50 EC (500 g/l) Karate Zeon 5 CS (50 g/l)	1,0 0,4	La prezența rezervei biologice
5.	Creșterea fructelor și lăstarilor	Boli micotice și bacteriene			La simptome de antracnoză
		Musca/viermele cireșelor, omizile defoliatoare, afidele sugătoare, molii miniere	Diazinon 60 EC (600 g/l) Smart 44 EW (440 g/l) Pirimor 50 WG (500 g/kg) Sumithion 50 EC (500 g/l)	1,8 1,6 0,5 1,5-2,4	La prezența rezervei biologice
6.	Fructele de 6-8 zile de la tratamentul 5	Musca/viermele cireșelor	Actellic 50 EC (500 g/l) Zolone 35 EC (350 g/l) Smart 44 EW (440 g/l)	1,6-2,0 2,0-4,0 1,6	La prezența rezervei biologice. Soiurile în pârgă nu se stropesc.
7.	După recoltarea fructelor	Boli micotice și bacteriene (antracnoză, bacterioză, ciuruire)			Important
		Păduchele din San Jose, generația 1	Topas 100 EC (100 g/l)	0,3-0,4	
8.	În august	Boli micotice și bacteriene			La necesitate
		Păduchele din San Jose, generația 1			
9.	Frunzele în cădere	Boli micotice și bacteriene			Obligativ, reduce rezerva biologică

Tabelul 8.5. Calendarul măsurilor pentru combaterea bolilor și dăunătorilor selectivi la cultura coacăzului și agrișului

Nr. ord.	Fenofaza plantei / perioada	Dăunătorul / Boala	Produsul chimic	Doza/ha	Avertizări
1.	Umflarea mugurilor	Larve de păduchele din San Jose, ouă de afide, omizile defoliatoare etc.			Important pentru coacăz
2.	Înfrunzirea sau formarea a 3 frunze normale	Antracnoza, făinarea	Derosal 50 SC (500 g/l)	0,6-1,2	La prezența rezervei biologice
		Acarieni și afide sugătoare, omizile defoliatoare etc.	Neoron 500 EC (500 g/l) Karate Zeon 5 CS (50 g/l)	0,9 0,3-0,4	
3.	Apariția inflorescențelor	Antracnoza, făinarea, rugina	Sulfat de cupru (980-991 g/kg)	10,0-20,0	Precipitații, rezervă
		Sfredelitorul tulpinilor, acarieni și afide sugătoare, omizile defoliatoare etc.	Karate Zeon 5 CS (50 g/l) Omite 57 EC (570 g/l) Sulf, 80% p.u. (800 g/kg)	0,3 1,2-1,6 10,0-20,0	La prezența rezervei biologice
4.	Eliberarea butonilor	Antracnoza, făinarea, rugina			
		Sfredelitorul tulpinilor, acarieni și afide sugătoare, omizile defoliatoare etc.	Actellic 50 EC (500 g/l)	1,5	
5.	Începutul înfloririi	Antracnoza, făinarea, rugina	Topas 100 EC (100 g/l)	0,2-0,4	
		Sfredelitorul tulpinilor, acarieni și afide sugătoare, omizile defoliatoare etc.			
6.	Fructe mature	Antracnoza, făinarea, rugina	Sulf coloidal (700 g/kg) Trifmine 30 WP (300 g/kg)	3,0-4,0 0,6-1,0	
		Sfredelitorul tulpinilor, acarieni și afide sugătoare, omizile defoliatoare, păduchele din San Jose din generația 1, etc.	Omite 57 EC (570 g/l)	1,2-1,6	La soiurile târzii
7.	După recoltare	Antracnoza, făinarea, rugina	Topas 100 EC (100 g/l)	0,3-0,4	

Tabelul 8.6. Calendarul măsurilor pentru combaterea bolilor și dăunătorilor selectivi la cultura zmeurului și căpșunului

Nr. ord.	Fenofaza plantei / perioada	Dăunătorul / Boala	Produsul chimic	Doza / ha	Avertizări
1.	După greblarea plantelor și apariția primelor frunze	Boli micotice	Derosal 50 SC (500 g/l) Topas 100 EC (100 g/l)	1,2 0,3-0,4	Important și obligatoriu
		Ouă de afide, omizile defoliatoare etc.			
2.	Apariția și înălțarea inflorescențelor	Putrezirea fructelor, pătarea albă și brună a frunzelor	Karathane FN-57 WP (182,5 g/kg)	0,6-1,0	La prezența rezervei biologice
		Gărgărița căpșunului, moliile defoliatoare, acarienii sugători	Apollo 500 SC (500 g/l)	0,3-0,4	
3.	3-5% din inflorescențe sunt în faza de „buton alb”	Putrezirea fructelor, pătarea frunzelor	Sumilex 50 WP (500 g/kg)	1,0	Cu precipitații
		Gărgărița căpșunului, moliile defoliatoare, acarienii sugători	Actellic 50 EC (500 g/l)	0,6	
4.	Început de scuturare a petalelor	Putrezirea fructelor, pătarea frunzelor	Aliette 80 WP (800 g/kg)	4,0	Important
		Gărgărița căpșunului, moliile defoliatoare, acarienii sugători			
5.	În faza de fructul „în pârgă”	Putrezirea fructelor, pătarea frunzelor	Trifmine 30 WP (300 g/kg)	0,5	La prezența rezervei biologice
		Moliile defoliatoare			
6.	După cosirea plantelor și apariția a 5-6 frunzulițe noi	Putrezirea fructelor, pătarea frunzelor	RONILAN WG, 50 WG (500 g/kg)	1,2-1,5	
		Moliile defoliatoare			

Tabelul 8.7. Pragurile economice de dăunare pentru cele mai importante specii de dăunători ai pomilor fructiferi

Cultura / Specia dăunătoare	Perioada controlului fitosanitar	Pragul economic de dăunare
MĂR		
Păduchele din San-Jose – <i>Q. perniciosus</i>	Până la desfacerea mugurilor	Focare de gradul 2-3 de infestare; 0,5 larve/m de lăstar
	Creșterea fructelor	2-3% de fructe populate
Păduchele lânos – <i>E. lanigerum</i>	De la buton la coacerea fructelor	10 colonii/100 lăstari
Păduchele verde al mărului – <i>A. pomi</i>	Până la desfacerea mugurilor	4-10 ouă/10 cm de lăstari
	După desfacerea mugurilor	Primele colonii de afide; 200-400 de larve/100 muguri desfăcuți; 10-15% de frunze populate
	Înainte de înflorire	10-15 colonii/100 lăstari; 25 păduchi/100 lăstari la scuturare
	Înainte și după înflorire	8-10 colonii/100 lăstari; 40-50 păduchi/100 lăstari la scuturare; 5% de rozete foliare populate; 15 colonii la 100 frunze;
	La sfârșitul vegetației	10-15 colonii/100 lăstari; 50-80 păduchi/100 lăstari la scuturare
Gărgărița cenușie a mugurilor – <i>S. squalidus</i>	Desfacerea mugurilor "conul verde"	14-20 adulți/m de brâu de capturare
Gărgărița florilor de măr – <i>A. pomorum</i>	Primăvara – repaus vegetativ	1-2 adulți/pom la prima scuturare; 15-20 gărgărițe/m la brâu-capcană cu lățimea de 10 cm; 15% din mugurii dăunați
	Dezmugurirea "conul verde"	4-5 adulți/pom la o examinare fugitivă; 10-15% din muguri sunt în această fază sau 10 gărgărițe/pom
	Desfacerea mugurilor, înflorire	10-40 adulți/100 lăstari (la scuturare); 15-20 adulți/pom (scuturarea pomilor); 15% din mugurii dăunați;
Omida păroasă a dudului – <i>H. cunea</i>	Rezerva pupelor hibernante	10 pupe/pom
	Urmărirea dezvoltării insectei	primele cuiburi la exteriorul coroanei
Nălbarul – <i>A. crataegi</i> ; Fluturile cu abdomenul auriu – <i>E. chrysorrhoea</i>	Până la desfacerea mugurilor	1 cuib/2-3 m ³ de coroană
	După desfacerea mugurilor	10-15% frunze atacate; 8-12 larve/100 lăstari la scuturare
Cotarul verde – <i>O. brumata</i>	Până la începutul vegetației	2-5 ouă/m lăstar
	Până la desfacerea mugurilor	4-9 larve/m lăstar; 5-10% muguri atacați
	Înainte de înflorire	5-10 larve/m lăstar; 8-12 larve/100 lăstari la scuturare; 1-3 larve/100 inflorescențe; 10-15% frunze atacate
	După înflorire	12-15 larve/100 lăstari la scuturare; 12-15 ovare atacate/100 rozete
Viermele merelor – <i>C. pomonella</i>	August – omizi hibernante	5-6 omizi/pom capturate cu brâiele-capcane; verificarea a 900 fructe, câte 300 din 3 pomi diferiți
	Capcane cu feromoni în perioada legării fructelor până la sfârșitul sezonului	câte 5 masculi/capcană/săptămână se prognozează un atac de 2%; ponta sau la primele ouă în faza de inel roșu; după 10-12 zile de la primul pentru G ₁ ; după 8-10 zile pentru G ₂
	Până la desfacerea mugurilor	10-15 larve/m al brâului de capturare cu lățimea de 10 cm
	Sfârșitul înfloririi-formarea fructelor	1 ou/100 frunze; 10% din fructele legate sunt atacate

Cultura / Specia dăunătoare	Perioada controlului fitosanitar	Pragul economic de dăunare
Viespea cu fierăstrău a merelor – <i>H. testudinea</i>	Rezerva larvelor hibernante	15-20 larve/sub un pom
	Buton roz	10 molii/10 lăstari (un pom) la scuturare
	Înflorire	3-5 ouă/100 flori
	Perioada preovipozitară	primele ouă
	Scuturarea petalelor florale	3 larve/100 fructe; când 10-15% din petale sunt scuturate sau 5 % flori cu pontă
PĂR		
Viermele perelor – <i>Gr. molesta</i>	Creșterea fructelor până la coacere	1 mascul/capcană/5 zile
Puricile melifer al părului – <i>P. pyri</i>	Separarea butonului	10 colonii/100 lăstari
VIȘIN, CIREȘ		
Musca cireșelor – <i>R. cerasi</i>	Rezerva hibernantă	10 pupe/pom; pragul inferior – 10°C, ΣT = 150-250°C
PRUN		
Viermele prunelor – <i>Gr. funebrana</i>	Perioada de vegetație	5-6 omizi/pom capturate cu brâiele-capcane; verificarea a 900 fructe, câte 300 din 3 pomi diferiți; pontă sau la primele ouă în faza de inel roșu; după 10-12 zile de la primul pentru G ₁ ; după 8-10 zile pentru G ₂ ; câte 5 masculi/capcană/săptămână se prognozează un atac de 2%
	Înflorire	5 masculi/capcană/5 zile
	Legarea fructelor	5% fructe legate atacate
	Dezvoltarea fructelor până la recoltare	2-5% fructe legate atacate
Viespea neagră a prunelor – <i>H. minuta</i>	Înflorire și ulterior	5% de flori atacate; 3-4% ovare infestate (ouă, larve)

ANEXA 1

Lista laboratoarelor de testare a calității solului și a apei la irigare

Denumirea, adresa, telefonul, numele și prenumele conducătorului	Domeniul de acreditare
Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului „N. Dîmo”, mun.Chișinău, str. Ialoveni, 100 Vladimir Filipciuc , tel. 022 28-48-59	ape de suprafață și soluri
Centrul Monitoring al Calității Apelor de Suprafață al Direcției Monitoring al Calității Mediului, Serviciul Hidrometeorologic de Stat MD 2043, mun.Chișinău str. Grenoble, 193 Gavril Gîlcă tel. 022 76-68-55, fax 022 77-36-36	ape de suprafață
Centrul Monitoring al Calității Solului al Direcției Monitoring al Calității Mediului, Serviciul Hidrometeorologic de Stat MD 2043, mun.Chișinău str. Grenoble, 193 Gavril Gîlcă tel. 022 76-68-55, fax 022 77-36-36	sol și aluviuni acvatică, ulei de transformatoare și de condensatoare ale sistemului electroenergetic
Laboratorul de încercări «Agrochim» al Centrului Republican de Pedologie Aplicată MD 2005, mun.Chișinău str. Cosmonauților, 6 Nedalcov Semion tel. 022 24-32-18, 022 24-34-09, fax 022 22-10-47	soluri, pesticide, îngrășăminte minerale, produse agricole
Laboratorul Central de control a calității apei potabile al SA «Apă-Canal Chișinău» MD 2045, mun.Chișinău str. Studenților, 14 Ceban Tamara tel. 022 48-98-32, fax 022 22-23-49	apă potabilă și terestră
Centru investigații ecologice al Agenciei Ecologice Centru MD 2028, mun. Chișinău, str. Gh. Tudor, 3 Copacinschi Gheorghe tel./fax 022 28-15-77	ape uzate și terestre, sol, aer atmosferic, emisii în atmosferă
Centru investigații ecologice al Agenciei Ecologice Nord MD 3101, mun. Bălți, str. B. Glavan, 5 Scurtu Elizaveta tel. 0231-3-33-87, fax 0231-3-33-86	ape uzate și terestre, soluri, emisii în atmosferă
Centru investigații ecologice al Agenciei Ecologice Sud MD 3901, mun. Cahul, șos. Griviței, 26 Nuraeva Dina tel. 0(299) 2-08-31, fax. 2-29-50	ape uzate, sol
Laboratorul Central al apelor uzate SA «Apă - Canal Chișinău» MD 2005, mun.Chișinău, str. Albișoara, 38 Ghirghiligiinic Nelly tel. 022 25-68-80, 25-67-16 fax 022 22-23-49, 25-68-71	ape uzate și terestre
Laboratorul de încercări «GEOLAB» al Institutului de Geofizică și Geologie al Academiei de Științe a RM MD 2028, mun. Chișinău, str. Academiei, 3 Bogdevici Oleg tel. 022 73-96-36, 72-36-08, fax 022 73-96-63	apă potabilă și apă minerală, materie primă și produse alimentare, soluri, metale, aliaje de metale

Lista agenților economici, licențiați în proiectarea plantațiilor pomicole, bacifere și viticole

Nr.	Agentul economic	Adresa și conducătorul	Telefonul/Fax
1.	Institutul Științifico-Practic de Horticultură și Tehnologii Agroalimentare	Or. Chișinău, str. Costiujeni14, str. Vierul 59	Tel.: 022 76 44 27, 76 16 22,
2.	ÎM “WEIS-MD Vine Co” Ltd	Or. Chișinău, str. Vlaicu Pîrcălab 35	Tel.: 022 22 04 82,
3.	FPC “Codru-ST” SRL	Or. Chișinău, str. Ștefan cel Mare 33 A	Tel.: 022 21 22 39, 22 73 66, Tel./fax: 022 22 89 08; Mob: 0691 28054; 0691 06145
4.	Institutul de Proiectări pentru Organizarea Teritoriului	Or. Chișinău, str. Ialoveni 100 B	Tel.: 022 72 35 70,
5.	SRL “Tanjă – CO”	Or. Chișinău, str. Academiei 8/2	Tel.: 022 72 45 70,
6.	Asociația Republicană de Stat pentru protecția Solului	Or. Chișinău, str. Grenobli 106	Tel.: 022 73 78 20, Fax 022 73 50 33
7.	„Vitis service” SRL	r-nul Strășeni, s. Bucovăț	Tel.: 022 43 29 26; GSM. 0791 171 70
8.	SRL „Academia Internaț. de Dezvoltare Agricolă”	mun. Chișinău, str. Pușchin, 62	Tel.: 022 54 63 63; 54 59 22
9.	S.T.E. „Codru”	mun. Chișinău, str. Costiujeni14	Tel.: 022 77 49 36; 78 77 53
10.	II Talmaci Grigore	mun. Chișinău, str. Mircești 22/1	GSM. 069078566

ANEXA 3

**Lista organizațiilor licențiate în domeniul proiectării și
construcțiilor obiectelor de gospodărire a apelor**

Nr.	Denumirea organizației	Adresa	Telefon
ORGANIZAȚIILE DE PROIECTARE			
1	Institutul de proiectare „Acvaproiect”	MD 2008 mun. Chișinău, str. Alecu Russo 1	Tel. (22) 44 97 61, 44 11 61, 43 81 22
2	SA Institutul de proiectare „Agroindproiect”	MD 2001, mun. Chișinău, str. Armenească 55	Tel. (22) 24 47 78, 27 92 23, 27 53 08
3	SA Centrul de proiectare	MD 2001 mun. Chișinău bd. Negruzzi 2	Tel. (22) 27 20 25, 27 28 14, 54 53 01
4	Agenția de stat pentru valorificarea și majorarea fertilității solului	MD 2070 mun. Chișinău, str. Ialoveni 101	Tel. (22) 73 78 18
5	SRL „VITANSIA”	MD 2008 mun. Chișinău, str. Alecu Russo 1	Tel. (22) 43 85 38
6	FCP „Credum -Teh” SRL	mun. Chișinău, bd. Renașterii 26	Tel. (22) 20 27 84, 20 27 85, 20 27 86
7	APA-CANAL CHIȘINĂU S.A.	mun. Chișinău, str. Albișoara, 38	tel./fax: 0-22-222349; 0-22-243121; 0-22-256901
8	HIDROPROIECT S.R.L.	mun. Chișinău, or. Durlești, str. Dealul Morilor, 5	tel/fax: 0-22-923929
9	IRISERV S.R.L.	r-n Briceni, or. Briceni, str. Doina, 9	tel./fax: 0-247-23204; 0-247-22809
10	URBANPROIECT, Institutul național de cercetări și proiectări în domeniul amenajării teritoriului, urbanismului și arhitecturii	mun. Chișinău, str. Cosmonauților, 9, of. 350	fax: 0-22-242108; tel: 0-22-242164
11	RURALPROIECT, Institut de stat de proiectare	mun. Chișinău, str. A. Pușkin, 26	tel./fax: 0-22-224597; 0-22-221073
ORGANIZAȚIILE DE CONSTRUCȚIE			
1	SA „Acvaprut”	or. Cahul, Baza Roșu	Tel. (0239) 214 95, 2 21 40
2	SA „Amelioratorul”	or. TARACLIA	Tel. (0294) 2 38 57
3	Î.S. Stațiune tehnologică p/u irigare Chișinău	mun. Chișinău, str. Vadul lui Vodă, 100	Tel. (22) 471270, 47 16 25
4	Î.S. Stațiune tehnologică pentru irigare Orhei	or. Orhei, str. Unirii, 74	Tel. (0235) 2 19 73
5	Agenția de stat pentru valorificarea și majorarea fertilității solului	MD 2070 mun. Chișinău, str. Ialoveni 101	Tel. (22) 73 78 18
6	S.A. „Orizontul Lux”	or. Cahul, str. Dunării 2 a	Tel. (+373) 079422812
7	S.C. „ArnicAuto” S.R.L	mun. Chișinău, str. Calea Ieșilor, 45, ap.18	Tel. (+373) 069165290
DOTAREA BAZINELOR ACVATICE CU GEOMEMBRANĂ			
	AGRODOR-SUCCES S.A.	Tel. : +373 22/ 54-90-93; 50-03-93, Fax : +373 22/ 54-90-93, GSM : +373 69/ 43-73-89, E-mail: agrodor.succes@gmail.com	
	Vitalitifruct – Export SRL	tel.: 586317, fax: 586474, GSM: 68683520, 69144979, e-mail: vitalitifruct@mail.ru	
	EPDM Moldova	tel.: +373 (22) 201-297, 069330430, pavel-croitoru@mail.ru	
	Biox – Comerț SRL	tel./fax (+373) 22 74 73 92, 069 103819, ibalan@biox.md	
	UNIPLAST SRL	Tel.: (+373 022) 55 98 64; 55 81 39; 55 83 93, info@uniplas.md	

Obținerea Autorizației pentru Folosirea Specială a Apei (AFSA)

Autorizația de Folosință Specială a Apei (AFSA) – document care reglementează cerințele tehnice, ecologice și igienice de utilizare a apei în procesele tehnologice de producere. Autorizația de folosință specială a apei se eliberează pentru următoarele tipuri de folosință:

- captarea apei și aprovizionarea cu apă destinată consumului uman;
- captarea și folosința în scopuri tehnice și industriale, inclusiv la prelucrarea produselor alimentare și agroindustrial;
- captarea și folosința apei la irigare;
- deversarea apelor uzate;
- îndiguirea apei în scopul de a genera energie hidroelectrică;
- folosința apei pentru acvacultură și piscicultură.

Autoritatea care eliberează AFSA este Inspectoratul Ecologic de Stat (IES) (Chișinău, str. Cosmonauților, 9. Tel. 022 226-941, Fax. 022 226 915, e-mail. ies@mediu.gov.md) cu subdiviziunile sale teritoriale: **Agentiile Ecologice (AE) Chișinău, Balti, Cahul, UTA Gagauzia și Inspecțiile Ecologice raionale.**

Eliberarea AFSA, până la obținerea permisiunii de la de la IES, presupune un aviz pozitiv din partea următoarelor autorități publice:

1. Inspectoratul Ecologic de Stat (IES) - teritorial;
2. Agenția de Stat „Apele Moldovei” (AAM) - (str. Gheorghe Tudor, 5, etj. 5, or.Chișinău, MD 2028, Tel. 022 280-700, Fax: 022 280-822, E-mail: agentia_am@apele.gov.md);
3. Agenția pentru Geologie și Resurse Minerale (AGRM) - (mun. Chișinău, str. Mitropolit Dosoftei 156, MD-2004, Tel:022 75-18-10, 75-06-56, Fax: 022 75-08-63, E-mail: agrm@agrm.gov.md)
4. Centrul Național de Sănătate Publică (CNSP) – teritorial;
5. Serviciul Piscicol (SP) – (Chișinău, str. Mereni, 8. Tel. 022 472- 420, 473-237, Fax 022 472 412, e-mail. sp@sp.gov.md), sau Inspecțiile Piscicole teritoriale;
6. Agenția Națională pentru Siguranța Alimentelor (ANSA) - teritorial Briceni-Edineț – 078803309; Rîșcani-Gloden – 078803304; Nisporeni-Hîncești – 078803301; Leova-Cantemir – 079907791; Cahul – 078803314; Soroca-Florești – 079907778; Șoldănești-Rezina 079900792; Orhei-Criuleni – 079900794; Căușeni-Ștefan Vodă - 078803310;
7. Serviciul Protecției Civile și Situațiilor Excepționale (SPCSE) - teritorial.

Cererea de eliberare a autorizației de mediu pentru folosința specială a apei se depune **prin prezența fizică la Ghișeul unic - Inspectoratele Ecologice de Stat (IES) - teritoriale**, însoțită de actele prevăzute (**VEZI MAI JOS ACTELE SOLICITATE** sau on-line în format electronic), accesând serviciul respectiv pe pagina-web al **Platformei Comune pentru Autorizarea de Mediu a Folosinței Speciale a Apei (PCAMFSA - www.autorizatiimediu.gov.md - în cazul depunerii cererii prin platforma PCAMFSA este necesară autorizarea solicitantului prin MPass - serviciul național de autentificare)** sau portalul guvernamental unic al serviciilor publice (www.servicii.gov.md – la fel prim MPass).

Actele necesare pentru coordonarea condițiilor de folosință specială a apei:

1. documentul care atestă dreptul de proprietate sau de folosință asupra terenului pe care este situat corpul de apă, asupra construcțiilor hidrotehnice, precum și a altor construcții destinate folosinței apelor;
2. planul și/sau schema terenului cu indicarea construcțiilor hidrotehnice, după caz, a mijloacelor de măsurat a cantității de apă care urmează a fi folosită și deversată, precum și a altor construcții destinate folosinței apelor;
3. pașaportul prizei de apă;
4. regulamentul de exploatare a barajelor, a iazurilor și lacurilor de acumulare;

5. calculele cantității de apă care urmează a fi folosită și a volumului de ape uzate;
6. planul de acțiuni/investiții privind protecția resurselor de apă în perioada de folosință a apei;
7. rezultatele analizelor fizico-chimice și/sau bacteriologice ale apei;
8. contractul pentru folosirea sectorului de subsol;
9. contractul de transportare și recepție a apelor uzate pentru epurare, în cazul lipsei propriului sistem de evacuare și epurare a apelor uzate;
10. dovada publicării în presa locală a anunțului cu privire la solicitarea eliberării autorizației de mediu pentru folosința specială a apei.

După finalizarea procedurilor, AFSP se eliberează de către Inspectoratul Ecologic de Stat prin intermediul subdiviziunilor teritoriale ale acestuia.

Fungicide selective comune recomandate pentru cultura mărului și unele legumicole (tomate, castraveți, cartof) împotriva la rapăn, făinare, mană, alternarioză și alte boli aplicate în perioada de vegetație

Nr. ord.	Preparatul chimic	Substanța activă	Doza: rapăn, făinare	Legume	Doza: mană
1	Merpan 50 WP (500 g/kg)	Captan/IV	2,5-3,0	Tomate	1,5-2,0
2	Merpan 80 WG (800 g/kg)		1,5-2,0	Tomate	1,5-2,0
3	Bravo 500 SC (500 g/l)	Clorotalonil	2,0-2,5	Cartof, castraveți – mană	1,5-1,8
4	Applaud, SC		2,5	Cartof, tomate – mană	2,5
5	KLONIL FORTE 500 SC (500 g/l)		2,5	Cartof – mană	2,0
6	Benefit 80 WG	Carbendazim	0,5-0,7	Tomate- septorioză; ardei – verticilioză	0,5-0,7
7	Scorpion 250 EC	Difenoconazol	0,2	Tomate – mană	0,4
8	Nando, SC	Fluazinam	0,5-0,75	Cartof – mană	0,4
9	Cooperon, WP (500 g/kg)	Hidroxid de cupru	3,0	Tomate, cartof – mană	2,5-3,0
10	Nouchamp DP		2,0-3,0	Tomate – mană	2,3
11	Funguran-OH 50 WP (770 g/kg)		3,0	Tomate – mană	2,5-3,0
12	Kox 500 WP		2,5-3,0	Tomate semănate – mană	2,5-3,0
13	Gart, WP		2,5-3,0	Tomate – mană, etc.	2,5-3,0
14	Oxide, WP		3,0	Tomate – alternarioză; cartof, castraveți – mană	2,5-3,0
15	Kocide 2000 (538 g/kg)		2,0-2,5	Tomate, cartof – mană	1,5-2,5
16	Cuprablau Z WP		3,0-4,5	Tomate, cartof – mană, alternarioză	3,0-4-0
17	Escada, SC		2,0	Tomate – mană etc.	1,5-1,75
18	Dithane M-45 WP (800 g/kg)		2,5-3,0	Cartof – rizoctonioza;tomate – mană	2,0-2,5
19	Kadillak WP (800 g/kg)	Mancozeb	2,5-3,0	Cartof, tomate – mană, alternarioză	2,0-2,5
20	Penncozeb 75 WG		3,0	Cartof, tomate – mană, alternarioză	2,0-2,5
21	Doza 80 WP		3,0	Tomate – mană, alternarioză	2,0-2,5
22	Harvest, WP		2,5-3,0	Cartof, tomate – mană, alternarioză	2,0-2,5
23	<i>Olympus, WP</i>		3,0	Cartof, tomate – mană, alternarioză	2,5-3,0
24	Ventozeb 80 WP (800 g/kg)		2,5-3,0	Tomate – alternarioză; cartof, castraveți – mană	2,0-2,5
25	KAURITIL, 660 WG (420 + 240) g/kg	Metiram + hidroxid de cupru	3,0	Cartof, tomate – mană, alternarioză etc.	3,0
26	Venturam 70 WG	Metiram	2,5-3,0	Cartof, tomate – mană, alternarioză	2,5-3,0
27	Laurin 400 WP (400 g/kg)	Miclobutanil	0,2-0,25	Castraveți – făinare	0,15-0,2
28	Cuprumax 50 WP (840 g/kg)	Oxiclorură de cupru	3,0-3,5	Cartof, tomate – mană, alternarioză	2,5-3,0
29	Miedzian 50 WP		2,5-3,0	Tomate – mană, alternarioză	2,5-3,0
30	Oxiclorură de cupru 90 WP (900 g/kg)		4,0-6,0	Cartof, tomate, castraveți, ceapă – mană, alternarioză	2,4-3,0
31	Almaz 100 EC (100 g/l)	Penconazol	0,4	Castraveți – făinare	0,125-0,15
32	Topas 100 EC (100 g/l)		0,3-0,4	Castraveți – făinare	0,125-0,15
33	Antracol WG 70 (700 g/kg)	Propineb	2,0-2,5	Tomate, cartof – mană, alternarioză	1,5
34	Pankration, WP		2,5	Tomate – mană, alternarioză	1,5-1,7
35	Favorit 70 WP		2,5-3,0	Tomate, cartof – mană, alternarioză	2,0
36	Flight 70 WP		2,5	Tomate, cartof – mană, alternarioză	1,5-1,7
37	Antracol 70 WP (700 g/kg)		2,0-2,5	Tomate, cartof – mană, alternarioză	1,5
38	Sulf coloidal (700 g/kg)	Sulf	8,0-16,0	Toate culturile – făinări, antracnoze, ascohitaze	15,0-30,0
39	Thiovit Jet 80 WG		7,5	Castraveți – făinare	2,0
40	Funecol	Sulfat de cupru	4,0	Tomate – alternarioza, castraveți - mană	3,0-4,0
41	Sulfat de cupru (980-991) g/kg		10,0-20,0	Tomate, castraveți, cartof, pepene verde – mană	3,0-8,0
42	Cuproxat, SC (345 g/l)	Sulfat de cupru tribazic	5,0	Tomate – mană, alternarioză	3,0-4,0
43	Bouillie Bordelaise (770 g/kg)	Sulfat de cupru neutralizat cu hidroxid de Ca	8,0-10,0	Tomate, cartof – mană	4,0
44	Trifmine 30 WP (300 g/kg)	Triflumizol	0,5-0,75	Castraveți – făinare, tomate – alternarioza	0,3-1,0
45	Recol	Extract din <i>Reynoutria sachalinensis</i>	8,0	Castraveți – făinare	6,0-8,0

ANEXA 6

Insecticide selective comune recomandate pentru cultura mărului și unele legumicole împotriva viermelui merelor, gândacului din Colorado, buha fructificațiilor etc. în perioada de vegetație prin stropire

Nr. ord.	Preparatul chimic	Doza v.merelor	Substanța activă	Cartof, tomate, varză, ceapă	Doza
1	Lux, W	0,2-0,25	Acetamiprid	Tomate – b.fructificațiilor	0,2
2	Maccet, WG	0,25-0,3		Cartof – g.Colorado	0,06-0,08
3	Mospilan 20 SG (200 g/kg)	0,25		Cartof – g.Colorado	0,06-0,08
4	Armor 350 SC	0,2-0,25	Acetamiprid+ lambda-cihalotrin	Cartof – g.Colorado;; tomate – b.fructificațiilor	0,2-0,25
5	Top Alpha 10 EC	0,3	Alfa-cipermetrin	Tomate – b.fructificațiilor	0,2
6	FAS, EC	0,2-0,3		Varză – păduchi	0,1-0,15
7	FASTAC, 10 EC (100 g/l)	0,2-0,3		Cartof – g.Colorado	0,07-0,1
8	Actofit, EC (2,0 g/l)	2,0	Aversectin	Cartof – g.Colorado	2,0
9	Master 100 EC	0,6	Bifentrin	Tomate – b.fructificațiilor	0,5
10	Arrivo 25 EC (250 g/l)	0,25-0,32	Cipermetrin	Castraveți, tomate – musculița albă de seră; cartof – afide; varză – molii	0,16-1,6
11	Clarus 250 EC (250 g/l)	0,3		Varză – păduchii	
12	Cythrín 500 EC	0,15-0,18		Tomate – păduchi, b.fructificațiilor	0,1
13	Coragen 20 SC (200 g/l) (doar <i>G.molesta</i>)	0,125-0,15	Clorantraniliprol	Cartof, tomate – g.Colorado; varză – molii, buha	0,1-0,125
14	Voliam Targo	1,0-1,2	Clorantraniliprol+ abamectina	Tomate – musculita miniera, b.fructificațiilor, tripsi, acarieni	0,6-0,8
15	Fosban 480 EC (480 g/l)	1,5-2,0	Clorpirifos	Tomate – g.Colorado, paduchi b.fructificațiilor	1,2-1,5
16	Decis Profi 250 WG (250 g/kg)	0,05-0,1	Deltametrin	Tomate – g.Colorado; castraveți – tripsi, păduchi; varză – molii, omizi	0,025-0,5
17	Decis f-Luxx EC 025	1,0		Tomate – g.Colorado; ceapă – muște, gărgărițe; varză – pureci, molii, omizi	0,15-0,4
18	BI 58 New (400 g/l)	1,5-1,9	Dimetoat	Varză – păduchi, ceapă – minierul	0,7-1,0
19	Demethoate 40 EC (400 g/l)	1,25		Varză – păduchi, ceapă – minierul	0,8-1,0
20	Successor 400 EC (400 g/l)	1,5		Varză – pureci, păduchi, buhe	1,0-1,5
21	Sămpai, EC (50 g/l)	0,6-0,7	Esfenvalerat	Cartof – g.Colorado	0,25
22	Sumi-alpha 5 EC (50 g/l)	0,5-1,0		Cartof – g.Colorado; varza – păduchi	0,2-0,25
23	Confidor 200 SL (200 g/l) (+ <i>Gr.molesta</i>)	0,3	Imidacloprid	Tomate – b.fructificațiilor; cartof, vinete – g.Colorado; castraveți – m.albă de seră	0,07-0,08 0,5-0,6
24	Imidj, SL (200 g/l)	0,3-0,35		Tomate – b.fructificațiilor; cartof, tomate – g.Colorado; ardei – tripli, păduchi	0,3-0,35
25	MIDASH 200 SL (200 g/l) (+ <i>Gr.molesta</i>)	0,3		Tomate – b.fructificațiilor; cartof, tomate – g.Colorado	0,3-0,4
26	Razor 70 WG	0,08		Tomate – b.fructificațiilor; cartof, tomate – g.Colorado	0,08
27	Nuprid 200 SC (200 g/l)	0,3		Cartof – g.Colorado	0,25-0,3
28	Pilarking 20 EC (200 g/l)	0,3-0,35		Cartof – g.Colorado	0,2-0,25
29	Tanrek, VRC (200 g/l)	0,25-0,3		Cartof – g.Colorado	0,2-0,25
30	Warrant 200 SL (200 g/l) (+ <i>Gr.molesta</i>)	0,3		Cartof, vinete – g.Colorado; castraveti, tomate (seră)	0,25-0,6
31	Borei, SC	0,25	Imidacloprid+lambda cihalotrin	Varză – pureci, păduchi, buhe	0,15-0,2
32	Avaunt, SC (150 g/l)	0,4	Indoxocarb	Tomate – b.fructificațiilor; varză – pureci, păduchi, buhe	0,25-0,3
33	Pitch 150 SC	0,4		Tomate – b.fructificațiilor; varză – pureci, păduchi, buhe	0,25-0,4
34	Avanguard, SC	0,4-0,5		Tomate – b.fructificațiilor	0,3

Nr. ord.	Preparatul chimic	Doza v.merelor	Substanța activă	Cartof, tomate, varză, ceapă	Doza
35	Braik, ME (100 g/l)	0,4	Lambda-cihalotrin	Tomate – b.fructificațiilor, g.Colorado	0,2
36	Karate Zeon 5 CS (50 g/l)	0,6-0,8		Cartof – g.Colorado	0,1
37	Lamdex 5 EC (50 g/l)	0,6-0,8		Cartof – g.Colorado	0,4
38	LEOTRIN 100 SC (100 g/l)	0,35-0,4		Tomate – b.fructificațiilor	0,2
39	Engeo K 247 SC (106 + 141) g/l	0,2	Lambda-cihalotrin + tiametoxam	Tomate – b.fructificațiilor, g.Colorado – cartof	0,1-0,2
40	Anticolorad, EC	0,15-0,2	Lambda cihalotrin+ imidacloprid	Cartof – g.Colorado	0,2-0,25
41	Box 50 EC	1,5	Lufenuron	Tomate – b.fructificațiilor, g.Colorado	0,6-0,8
42	Smart 44 EW (440 g/l)	1,6	Malation	Tomate – b.fructificațiilor, g.Colorado, păduchi; varza – molii, buhe, albilițe	0,8-1,2
43	Maladion 570 EC	1,5-2,0		Tomate – b.fructificațiilor, g.Colorado, păduchi; varza – molii, buhe, albilițe	0,8-1,2
44	Lannate 20 L	2,2	Metomil	Tomate – b.fructificațiilor; păduchi, m.albă de seră; varza – păduchi, buhe	1,0-1,2
45	NOMOLT SC, 15 SC (150 g/l)	0,75	Teflubenzuron	Cartof – g.Colorado	0,3-0,4
46	Calypso 480 SC (480 g/l)	0,25	Tiacloprid	Cartof – g.Colorado	0,12-0,15
47	K1, SC	0,2-0,25		Cartof – g.Colorado	0,1
48	Vector 480 SC (480 g/l)	0,25		Tomate – b.fructificațiilor, g.Colorado – cartof	0,1-0,15
49	Proteus 110 OD (100+10 g/l)	0,6-0,8	Tiacloprid + deltametrin	Tomate – b.fructificațiilor; păduchi	0,5-0,75
50	Actara 25 WG (250 g/kg)	0,1	Tiametoxam	Tomate, cartof – g.Colorado	0,05-0,06
51	Shirth 250 WG	0,2-0,25		Tomate – b.fructificațiilor; păduchi, g.Colorado – cartof	0,1-0,15
52	Akkurat 247 SC	0,25		Tomate – b.fructificațiilor, g.Colorado	0,15
53	Admiral 10 EC - <i>Q.perniciosus</i>	0,8	Piriproxifen	Tomate – m.albă de seră	0,2-0,3

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. Andrieș Serafim. Optimizarea regimurilor nutritive ale solurilor și productivitatea plantelor de cultură. Editura Pontos, Chișinău, 2007.
2. Andreev A., Barbăroșie Gh., Ciubotaru V., Gumovschi F., Mărgineanu G., Rotaru I., Senic Iu., Timuș Asea. Măsurile agro-ecologice în Moldova: realizări și probleme, reguli și sfaturi. Monografie, Chișinău, 2011, 186 p.
3. Andrieș S., Rusu A., Donos A., Constantinov I. Managementul nutrienților, deșeurilor organice și protecția solului. Ediție PCPA - ACSA, Chișinău 2005. 108 p.
4. Anne Woodfine, Using Sustainable Land Management practices to adapt to and mitigate climate change in Sub-Saharan Africa, 2009 www.terraafrica.org
5. Asolamente raționale pentru gospodăriile agricole din Republica Moldova (Recomandări). Ministerul Agriculturii și Alimentației al Republicii Moldova. Bălți, 1997, 66 p.
6. Țrozia pociv. Chișinău, Pontos, 2001, 428 p.
7. Bădăraș S., Fitopatologie, Editura UASM, Chișinău, 2011, 780 p.
8. Bădescu Gh. – Lucrări folosite în ameliorarea terenurilor erodate și corectarea torenților. – București: Ministerul Agriculturii și silviculturii. Editura Agro-silvică de stat, 1958 – 380 p.
9. Бойнчан Борис. Экологическое земледелие в Республике Молдова. Кишинэу, Штиинца, 1999, 270 с.
10. Buletin de monitoring ecopedologic (pedoerozional). Chișinău, 1996, 85 p
11. Busuioc M., Entomologie agricolă, Editura UASM, Chișinău, 2006, 635 p.
12. Calina V., Ghid pentru diagnoza bolilor plantelor, Editura: Ceres, România, 2009, 136 p.
13. Carmen V. Radulescu, Dezvoltarea durabilă și implicațiile economico-financiare ale organizării exploataților agricole, ASE, București, 2003 <http://www.biblioteca-digitala.ase.ro>
14. Centrul de Stat AOPUFF, Registrul de stat al plantelor de uz fitosanitar și al fertilizanților, Chișinău, 2009, și suplimentul anual 2010, Chișinău 2009, 304 p.
15. Chilinciu A., Omelciu A., Ceapa si usturoiul pe loturile de lângă casa, ACSA, 2003, 42 p.
16. Conovali V., Fala A., Afaceri în creșterea legumelor în teren protejat, ACSA, Chișinău, 2008, 108 p.
17. Constantinov Ion., Protecția antierozională a amplasării culturilor în fâșii. Resurse funciare și acvatic. Valorificarea superioară și protecția lor, Chișinău, 1998.
18. Constantinov Ion și alți., Eroziunea solului și metode de combatere (Îndrumar). Chișinău, 2003, 63 p.
19. Costăchescu C., Dănescu F., Mihăilă E. – Perdele forestiere de protecție. – București: Editura silvică, 2010. – 260 p.
20. Croitoru N., Busuioc M., Timuș Asea, Îndrumar metodic pentru lucrările de laborator la disciplina "Entomologie horticolă" pentru student anului II, specialitatea 2803 "Horticultură". Editura UASM, Chișinău, 2003, 54 p.
21. David Mitchell, Ron Grenfell, Keith C. Bell, Investigating Benefits of Land Administration Information to Natural Resource Management, Australia, 2004
22. Docea E., Cristea S., Iliescu H., Bolile plantelor legumicole, Editura: Ceres, România, 2008, 96 p.
23. Fala A., Oprea A., Mutaf V. și alții, Managementul riscurilor dezastrului și fenomenelor climatice adverse în sectorul agricol,
24. Frasin L., Dobrin I., Pasol P., Tratat de entomologie specială. Dăunătorii culturilor horticole, Editura Ceres, 2007, 408 p.
25. Gontarenko M., Lukașevici A., Combaterea bolilor și dăunătorilor culturilor pomicele și legumicole: (Sfaturi pentru pomicul-torii și legumicultorii amatori); [în mold. de P. Bejenaru], Editura Cartea Moldovenească, Chișinău, 1975, 81 p.
26. Hotărârea Parlamentului cu privire la aprobarea Strategiei naționale și a Planului de acțiune în domeniul conservării diversității biologice, nr. 112-XV din 27.04.2001.
27. Hotărârea Guvernului nr. 636 din 26 mai 2003 „Despre aprobarea Programului de valorificare a terenurilor și de sporire a fertilității solurilor”.
28. Hotărârea Guvernului nr. 737 din 17 iunie 2003 „Cu privire la aprobarea Programului de stat de regenerare și împădurire a terenurilor fondului forestier pe anii 2003-2020”.
29. Hotărârea Guvernului nr. 739 din 17 iunie 2003 „Cu privire la implementarea Strategiei dezvoltării durabile a sectorului forestier național”.
30. Informație cu privire la evoluția social-economică a Republicii Moldova, Ministerul Economiei, 2013
31. Instrucțiuni metodice privind cercetarea agrochimică a solurilor. Chișinău, Agroinformreclama, 1994, 34 p
32. Incentive and Market-based Mechanisms to promote Sustainable Land Management, Framework and Tool to assess applicability, Global Mechanism of the United Nations Convention to Combat Desertification, Rome, 2012
33. Îndrumări tehnice privind regenerarea și împădurirea terenurilor fondului de stat, Centrul de Amenajări și Cercetări Silvice, Chișinău, 1996.
34. Julian Dumanski, Criteria and indicators for land quality and sustainable land management, ITC
35. Journal 1997 <http://citeseerx.ist.psu.edu>
36. Legea Nr. 1041 din 15.06.2000 pentru ameliorarea prin împădurire a terenurilor degradate. Publicat: 09.11.2000 în Monitorul oficial Nr.141.
37. Legea Republicii Moldova. "Codul silvic", Hotărârea Guvernului RM, nr. 887 din 21.06.96.
38. Legea Republicii Moldova cu privire la protecția plantelor, nr. 612-XIV din 01.10.1999.
39. Legea cu privire la resursele naturale, nr. 1102-XIII din 06.02.1997.
40. Legea cu privire la zonele și fâșiile de protecție a apelor râurilor și bazinelor de apă. nr.440-XIII. din 27.04.1995.
41. Lupe I. – Perdele forestiere de protecție a câmpului. – București. Editura de stat, 1953. 84 p.
42. MacNab A. A., Sherf A. F., Springer J. K., Identifying Diseases of Vegetables, Plant Pathologists Educational Institutions of the United States and Canada, 1983, 61 p.
43. Măgdălină Ion., Exploatarea și întreținerea lucrărilor de îmbunătățiri funciare. București, Editura didactică și pedagogică, 1994, 334 p.

44. Mioara Borza, Dificultăți în realizarea agriculturii durabile în România, Revista Lucrări Științifice, vol. 51, 2008
45. Mocanu S., Sarscaia L., Gaibu Z., L. Legaciova, Tulgara E., M. Busuioc, Timuș A., Buha capsulelor de bumbac. Editura ACSA, Chișinău, 2003, 18 p.
46. Neșu I., Perdele forestiere de protecție a câmpului. «STAR TIPP», Slobozia, 1999.
47. Nicolae I., Drăgulin, Traian Al. Mecotă – Culturi forestiere pentru ameliorarea terenurilor degradate și neproductive. – București: Editura Agro – Silvică de stat, 1957 – 107 p.
48. Norme tehnice privind compoziții, scheme și tehnologii de regenerare a pădurilor și de împădurire a terenurilor degradate. – Ministerul apelor, pădurilor și protecției mediului. S.C. INTER-PRINT, 2000 – 253 p.
49. Oltean I., Perju T., Timuș Asea, Insecte fitofage dăunătoare ale plantelor cultivate. Editura POLIAM, Cluj-Napoca, 2001, 286 p.
50. Oprea V., Negula F., Ameliorarea terenurilor degradate și corectarea torenților. București, 1993.
51. Practici agricole prietenoase mediului, Chișinău ACSA, 2006, 106 p.
52. Perju T., Oltean I., Timuș Asea, Nematodi, acarieni dăunători sănătății plantelor cultivate. Monografie, Editura POLIAM, Cluj-Napoca 2001, 200 p. 12,5.
53. Postolache, Gh. 1995. Vegetația Republicii Moldova. Chișinău. Știința, 340 p.
54. Roșca I., Ciontu C., Iacomi B., Iacomi C., Combaterea integrată a bolilor, buruienilor și dăunătorilor culturilor agricole, Editura didactică și pedagogică, București 2000, 301 p.
55. Rusu Alexandru., Cultivarea pajiștilor pe soluri slab productive. Chișinău 2003, ACSA.
56. Programul Național complex de sporire a fertilității solului în 2001-2020. Chișinău, Pontos, 2001, 85 p.
57. Programul complex de valorificare a terenurilor degradate și sporirea fertilității solului. Partea I. Editura Pontos, Chișinău 2004.
58. Principles for Sustainable Land Management
59. Recomandări privind aplicarea îngrășămintelor pe diferite soluri în asolamente de câmp în perioada postprivatizațională. Chișinău, 2001, 27 p.
60. Selegean M., Fitopatologie. Editura Mirton, România, 2006, 291 p.
61. Seșan E., Crisan A., Putregaiul alb al plantelor de cultură, Editura: Ceres, România, 2009, 82 p.
62. Strategia Națională de Dezvoltare Agricolă și Rurală a Republicii Moldova pentru anii 2014 – 2020
63. Sursa Internet: www.bayercropscience.ro;
64. Sursa Internet: <http://semena.org/agro/diseases>;
65. Sursa Internet: www.invasive.org;
66. Sursa Internet: www.seminis.ru;
67. Sursa Internet: www.extension.umn.edu;
68. Sursa Internet: www.pharmbiomedru.79.com1.ru;
69. Sursa Internet: www.growingproduce.com;
70. Sursa Internet: www.bitkisagligi.net;
71. Sursa Internet: www.gardener.wikia.com;
72. Sursa Internet: www.omafra.gov.on.ca;
73. Sursa Internet: www.erec.ifas.ufl.edu.
74. Strategia Națională pentru dezvoltare durabilă a României, Orizonturi 2013-2020-2013, București, 2008
75. Strategia Națională de Mediu 2013 – 2023, proiect, Chișinău, 2013
76. Stănescu, V., 1979. Dendrologie. Editura Didactică și Pedagogică București, 470 p.
77. Sustainable Land Management, <http://www.fao.org>
78. Timuș Asea, Croitoru N., Panuța S., Îndrumar metodic pentru lucrările de laborator la disciplina "Proгноza și avertizarea" pentru studenții anului IV, specialitatea 2804 "Protecția plantelor". Editura UASM, Chișinău, 2005, 74 p.
79. Timuș Asea, Protecția biologică (conspect de prelegeri pentru studenții sp. 612,1– Protecția plantelor). Editura UASM, Chișinău, 2008, 81 p.
80. Traci C., Costin E., Terenurile degradate și valorificarea lor pe cale forestieră. – București: Editura Agro-Silvică, 1966, - 273 p.
81. Vronschih M., Cainarean Gh. și alți. Măsuri de adaptare la secetă, ACSA 2009, 150 p.
82. Ungureanu V., Prisăcari A., Ghidul bunelor practici agricole. ACSA 2004. 44 p.
83. Ungureanu V., Cerbari V., Practici agricole prietenoase mediului. Ediție PCPA/ACSA, Chișinău 2006
84. Вакулюк П.Г., Технология лесокультурных работ. – М.: «Лесная промышленность», 1982, 135 с.
85. Инструктивные указания по проектированию и выращиванию защитных лесных насаждений на землях лесохозяйственных предприятий Молдавской ССР, Кишинев, 1987, с. 54
86. Керн Э., Живые изгороди и защитные лесные полосы. – Ленинград, 1929 – 176 с.
87. Кибасов П. Т. Обработка почвы под полевые культуры. Кишинев, Картя Молдовеняскэ, 1982.
88. Редько Г.И., Родин А.Р., Трещевский И.В. – Лесные культуры. – М.: Агропромиздат, 1985. – 400 с.
89. Родин А.Р., Лесные культуры и лесомелиорация. – М.: «Лесная промышленность», 1979 – 327 с.
90. Суца Н.И. – Агролесомелиорация – М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1959 – 493 с.