



UCIP IFAD

Unitatea Consolidată pentru
Implementarea Programelor IFAD



ÎNIERBAREA TERENURILOR AGRICOLE CA METODĂ DE CONSERVARE A APEI ȘI PROTEJARE A SOLULUI



Chișinău • 2021



UCIP IFAD

Unitatea Consolidată pentru
Implementarea Programelor IFAD

ÎNIERBAREA TERENURILOR AGRICOLE CA METODĂ DE CONSERVARE A APEI ȘI PROTEJARE A SOLULUI

Ghid practic pentru producătorii agricoli

CZU [631.48+631.459]:582(036)

R 49

Autori:

Eugeniu REVENCO, doctor în științe agricole

Victor ȚÎȚEI, doctor în științe agricole

Coordonator:

Constantin OJOG, Director executiv al Agenției Naționale de Dezvoltare Rurală (ACSA),
doctor în științe agricole

Responsabil tehnic – lider de echipă:

Anatolie FALA, Director de programe al Agenției Naționale de Dezvoltare Rurală (ACSA),
doctor în științe biologice, magistru în agrobusiness

Recenzenți:

Andrei GUMOVSKI, doctor în științe agricole

Victor STARODUB, doctor în științe agricole

Redactor:

Vitalie ȚURCANU

Design și procesare computerizată:

Natalia DOROGAN

Tiparul executat la:

Tipografia „Bons Offices SRL”

Această publicație a fost elaborată cu suportul financiar al Fondului Internațional pentru Dezvoltare Agricolă (IFAD), în cadrul contractului „Elaborarea și editarea publicațiilor în vederea promovării rezilienței sectorului agricol la schimbările climatice și organizarea instruirilor în domeniul reabilitării ecologice a terenurilor agricole și în domeniul zootehnic”, implementat de Agenția Națională de Dezvoltare Rurală (ACSA), în cadrul Programului Rural de Reziliență Economico-Climatică Incluzivă (IFAD VI), implementat de Unitatea Consolidată pentru Implementarea Programelor IFAD (UCIP IFAD).

Publicația este distribuită gratuit.

Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții

Revenco, Eugeniu.

Înierbarea terenurilor agricole ca metodă de conservare a apei și protejare a solului: Ghid practic pentru producătorii agricoli/Eugeniu Revenco, Victor Țiței; coordonator: Constantin Ojog; Unitatea Consolidată pentru Implementarea Programelor IFAD. – Chișinău: S. n., 2021 (Tipogr. "Bons Offices"). – 60 p.: fig., tab.

Bibliogr.: p. 60 (35 tit.). – 400 ex.

ISBN 978-9975-87-760-2

© UCIP IFAD, 2021

CUPRINS

INTRODUCERE.....	4
I. SCHIMBĂRI CLIMATICE: EROZIUNEA SOLULUI, ARIDIZAREA CLIMEI ȘI CONSECINȚELE LOR ASUPRA TERENURILOR AGRICOLE	5
II. STAREA ÎNVELIȘULUI DE SOL ȘI FERTILITATEA LUI.....	8
2.1. Procese erozionale și metode de combatere	9
2.2. Procese de salinizare și metode de combatere.....	12
2.3. Procese de poluare și metode de combatere.....	13
III. RESURSELE DE APĂ ȘI CONSERVAREA UMIDITĂȚII SOLULUI PRIN ÎNIERBAREA TERENURILOR	16
IV. SPECII DE PLANTE ERBACEE CU POTENȚIAL DE PROTEJARE A SOLULUI ȘI CONSERVARE A UMIDITĂȚII PE TERENURILE AGRICOLE ȘI ÎN PLANTAȚIILE MULTIANUALE	20
4.1. Familia Poaceae (<i>Gramineae</i>) – Graminee.....	20
4.1.1. Golomăț, <i>Dactylis glomerata</i> L.	22
4.1.2. Păiuș înalt, <i>Festuca arundinacea</i> Schreber	23
4.1.3. Păiuș de livezi, <i>Festuca pratensis</i> Huds.	24
4.1.4. Păiuș roșu, <i>Festuca rubra</i> L.	25
4.1.5. Raigras peren, <i>Lolium perenne</i> L.	26
4.1.6. Iarbaluța, <i>Phalaris arundinacea</i> L.	27
4.1.7. Timoftică, <i>Phleum pratense</i> L.	28
4.1.8. Sorg peren, <i>Sorghum almum</i> Parodi	29
4.1.9. Pir cristat, <i>Agropyron cristatum</i> (L.) Gaertn.....	30
4.1.10. Pir de deșert, <i>Agropyron desertorum</i> (Fisch. ex Link) Schult.	31
4.2. Familia Fabacee (<i>Leguminosae</i>) – Leguminoase.....	32
4.2.1. Galega furajeră, <i>Galega orientalis</i> Lam.	33
4.2.2. Ghizdei, <i>Lotus corniculatus</i> L.	34
4.2.3. Lemn dulce, <i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	35
4.2.4. Trifoi roșu, <i>Trifolium pratense</i> L.	36
4.2.5. Lupin peren, <i>Lupinus perenne</i> L.	37
4.2.6. Lucerna comună, <i>Medicago sativa</i> L.	38
4.2.7. Lucerna galbenă, <i>Medicago falcata</i> L.....	39
4.2.8. Sparceta de nisip, <i>Onobrychis arenaria</i> (Kit.) DC.....	40
4.2.9. Sparceta comună, <i>Onobrychis viciifolia</i> Scop.	41
4.2.10. Măzăricea fină, <i>Vicia tenuifolia</i> Roth	42
4.3. Alte familii de plante erbacee protectoare (<i>Asteraceae</i> , <i>Brassicaceae</i> , <i>Malvaceae</i>).....	43
4.3.1. Iarba-mare, <i>Inula helenium</i> L., familia <i>Asteraceae</i> Bercht.....	44
4.3.2. Silfia, <i>Silphium perfoliatum</i> L. familia <i>Asteraceae</i>	45
4.3.3. Astra perenă, <i>Symphotrichum novi-belgii</i> sin, familia <i>Asteraceae</i>	46
4.3.4. Drobușorul, <i>Isatis tinctoria</i> L., familia <i>Brassicaceae</i>	47
V. TEHNOLOGIA DE ÎNSĂMÂNȚARE ȘI ÎNTREȚINERE A ÎNVELIȘULUI DE IERBURI PROTECTOARE PE TERENURILE AGRICOLE ȘI ÎN PLANTAȚIILE MULTIANUALE	49
5.1. Selectarea terenului și secvențe tehnologice de pregătire a lui.....	49
5.2. Tehnologii și mijloace tehnice de însămânțare și întreținere a învelișului de ierburi.....	50
5.3. Lucrări de înierbare și întreținere a învelișului erbaceu la obiectele antierozionale.....	55
CONCLUZII GENERALE PRIVIND ÎNIERBAREA TERENURILOR.....	59
BIBLIOGRAFIE	60

INTRODUCERE

Tema înierbării este abordată ca o măsură deosebit de importantă, dar, cu regret, neglijată, pentru a asigura eficientizarea utilizării apei din precipitații și irigații, stoparea eroziunii solului. În acest context, autorii mărturisesc că sunt conștienți de aceea că unele probleme ce se vor expune în prezenta publicație sunt urmări ale schimbărilor intervenite în gestionarea resurselor funciare, în sectorul agricol și sub acțiunea factorilor climatici.

Ținem să accentuăm că, abordând problema aplicării înierbării, nicidecum nu dorim să se neglijeze importanța implementării tehnologiilor moderne de lucrare a solului și întreținere a plantelor, irigații progresiste, fertilizării controlate, identificării și implementării speciilor de plante rezistente la condiții aride și secetă etc. Din contra, ar fi excelent să se asigure o bună îmbinare a acestora cu înierbarea, ceea ce tangențial se expune în actuala publicație.

Schimbarea atitudinii este impusă de faptul că noi avem cea mai mică cotă de teren arabil per locuitor comparativ cu statele UE și multe țări din vest, astfel securitatea și siguranța alimentară și ecologică a țării poate fi pusă în pericol. Este oportună schimbarea atitudinii față de problema în cauză și ținând cont de aceea că tendința degradării solurilor ia amploare, insuficiența asigurării cu apă de calitate, inclusiv pentru irigare, pune în pericol durabilitatea economică și sănătatea populației: pajiștile sunt în delăsare, iar gradul redus de împădurire a teritoriului nu asigură funcțiile ecoprotective.

În Republica Moldova avem soluri cu caracteristici și potențial de fertilitate comparativ mai avansate față de alte țări ale lumii, dar influențele multiplilor factori naturali și activităților antropice; într-un timp istoric scurt (cca 30 ani), solul a diminuat catastrofal rodnicia, s-a redus considerabil conținutul de humus, macro- și microelemente necesare nutriției plantelor. Totodată, unii indicatori ai solului precum structura granulometrică, permeabilitatea, plasticitatea, gradul de compactare etc. sunt în defavoarea dezvoltării plantelor. Concomitent, se extinde suprafața terenurilor degradate, erodate, salinizate, cucerite de specii cu o productivitate scăzută.

Agricultorii deținători sau arendași de terenuri agricole trebuie să conștientizeze că circulația apei în sol ori la suprafața acestuia, în funcție de cantitatea, calitatea și perioada respectivă, poate influența negativ sau pozitiv fertilitatea solului și, corespunzător, productivitatea culturilor. Topirea bruscă a zăpezii, ploile torențiale și excesul de apă de la suprafață provoacă eroziunea solului prin distrugerea profilului acestuia și spălarea semnificativă a elementelor nutritive. Cantitatea optimă de apă în sol contribuie la dezvoltarea sistemului radicular, valorificarea eficientă a nutrienților, fapt ce se răsfrânge pozitiv asupra recoltei și calității ei. Deci, resursele de apă pentru irigare și cele din sol trebuie administrate corect, în funcție de situația pedoclimaterică a teritoriului agricol concret, a capacităților solurilor, a cerințelor față de apă a plantelor ce se cultivă în cazul dat, dar nu la general.

În contextul, schimbărilor climatice, prezentul ghid propune fermierilor soluții practice de implementare prin înierbare a procedeelor tehnologice privind conservarea umidității solului, crearea învelișurilor de ierburi protectoare pe terenurile agricole cu culturi de câmp, plantațiile multianuale de pomi fructiferi și viță de vie, precum și tehnologiei de însămânțare și întreținere a învelișului de ierburi pe terenuri publice în scopuri antierozionale și de ameliorare a structurii solului.

Este important să conștientizăm că implementarea plantelor protectoare și ierburilor perene în peisajele agricole este unul dintre cei mai eficienți factori de formare, îmbunătățire și menținere a calității solului. Un astfel de sistem reduce semnificativ costul întreținerii solului și cel al produselor finite obținute. În publicație se oferă caracteristica unor specii, preponderent reprezentante ale florei spontane, care, fiind puse în valoare, ar putea contribui la creșterea gradului de protejare a apei și solului, precum ar fi atractive și ca surse furajere, melifere, la amenajarea landsafturilor, dar și la producerea de biomasă.

Solicităm ca atitudinea față de cele prescrise să fie întocmai, iar abaterile manifestate prin lipsa de surse și sărăcie să nu se considere drept o argumentare obiectivă, deoarece anume neexecutarea acestor recomandări condiționează degradarea solului și riscul de afectare frecventă de riscurile climatice.

I. SCHIMBĂRI CLIMATICE: EROZIUNEA SOLULUI, ARIDIZAREA CLIMEI ȘI CONSECINȚELE LOR ASUPRA TERENURILOR AGRICOLE

Republica Moldova este situată în zona climaterică moderat continentală, mult dependentă de apropierea de Marea Neagră și de interferența aerului cald-umed din zona mediteraneeană, având o iarnă scurtă, cu puțină zăpadă, și o vară lungă, uneori foarte toridă și uscată. Deci, fiind în zonă cu umiditate insuficientă, frecvent supusă secetelor, adesea are pierderi economice și suferințe umane.

Serviciul Hidrometeorologic de Stat din Moldova, pentru a aprecia starea de secetă, se călăuzește de valoarea coeficientului hidrotermic (CHT), care reprezintă raportul dintre cantitatea de precipitații pe o perioadă de cel puțin o lună (Σ_{dep}) și suma temperaturilor peste 10°C pentru aceeași perioadă (ΣT), redusă de 10 ori ($CHT = \Sigma_{dep} / 0,1 \Sigma T$). Această instituție, pe baza analizei detaliate a datelor multianuale, a stabilit că valoarea $CHT \geq 1,0$ caracterizează o umiditate suficientă, $CHT \geq 0,7$ indică o climă secetoasă, $CHT = 0,6$ – o secetă ușoară, $CHT \leq 0,5$ – o secetă puternică și foarte puternică. Astfel, în lunile ori în perioada respectivă de vegetație, dacă acest indicator va fi mai mic de 0,5, vom avea o situație apăsătoare de secetă.

Investigațiile multianuale au fost la baza aprecierii că raioanele fizico-geografice de nord și Podișul Central Codrii țin de teritoriile umed-subumede, iar raioanele centrale și sudice – de teritoriile sub umede și semiaride. Cca 10% din teritoriul Republicii Moldova este bântuit de secete intensive o dată în 2-3 ani, iar 50% – o dată în 10-12 ani. Sub influența variațiilor planetare și regionale ale climei, fenomenul secetelor, fiind în majorare și intensificare, contribuie la accelerarea proceselor de aridizare și deșertificare chiar și întrucât terenurile agricole ocupă în medie peste 70 la sută din suprafața totală a țării, iar în partea de sud-est – cca 80 la sută.

Schimbările climatice, care devin tot mai resimțite, după cum se știe, reprezintă o provocare prioritară cu care se confruntă lumea în secolul 21. Unele dintre consecințele acestor schimbări pentru Republica Moldova au fost seceta din 1946-1947, 2007 și din ultimii 2 ani – 2019 și 2020.

Pronosticul bazat pe analiza datelor climaterice a perioadei precedente în raport cu cea ce se întâmplă în ultimii 20-25 ani denotă că anterior climatul era semiarid doar la sfârșitul verii și la începutul toamnei, dar în viitor perioadele uscate vor fi, probabil, considerabil mai lungi și mai grave. Situațiile climatice extreme, posibil, vor deveni mai frecvente în viitor. Proiecțiile sugerează că temperaturile care erau considerate a fi un fenomen extrem și rar (34-35°C) vor deveni temperaturi stabile la mijloc de vară.



Fig. 1. Sol afectat de seceta la mijloc de vară

REȚINEȚI! Consumul specific de apă pentru obținerea unei tone de producție va fi: la grâu – cca 400-500 tone de apă; la tomate cca. 100-150; ardei de cca. 200-250, vinete de cca. 150- 200, morcov de cca. 100-120, sfecla roșie – cca 80-100, ceapă – cca 150-200, cartofi varză – cca 250-300, la ierburile perene pentru fân – cca 1000-1200 tone apă per tonă produs. Pe parcursul vegetației, o plantă de porumb evaporă 200 kg de apă, 1 hectar de grâu – 2-3 tone, iar un hectar de livadă de măr pe rod – cca 26 de tone de apă.

Conform observațiilor hidrometeorologice de durată, precipitațiile atmosferice în Republica Moldova nu sunt suficiente pentru a asigura un regim hidric optimal al solului, necesar creșterii

plantelor de cultură. Suma anuală a acestora este de 500-600 mm în zona de nord, 450-500 mm – în cea centrală și 430-500 mm în zona de sud. Abaterile de la aceste norme în câțiva ani pot fi până la 250 mm. De exemplu, în raionul Briceni a fost un an când precipitațiile au atins suma de 802 mm, dar s-au înregistrat și ani când suma anuală de precipitații a atins doar – 435 mm. În partea de sud, la Comrat, această diferență a fost și mai mare: 759 și 218 mm.

Adesea nu se reduce cantitatea de precipitații, dar ele se distribuie în cantități mari în intervale scurte de timp, urmate de intervale mari fără precipitații. Precipitațiile abundente contribuie mult la formarea crustei, destructurarea și tasarea solului și îndeosebi la dezvoltarea eroziunilor solului. Toate acestea în îmbinare cu procesele de salinizare vor provoca și deșertificarea.

S-a constatat că procesul de aridizare este în derulare mai mult de 50 de ani. Încălzirea treptată, ce s-a dezvoltat în ultimii 15-20 de ani, a ajuns la 2-2,5°C. Dar majorarea temperaturii numai cu o jumătate de grad se face simțită pe mari teritorii prin aridizare și deșertificare.

Aridizarea este un complex de procese ce determină reducerea gradului de umiditate a unui teritoriu, ce determină scăderea productivității biologice a vegetației prin reducerea diferenței dintre precipitații și evaporare. În timp, evaporarea începe să predomine asupra precipitațiilor. Aridizarea semnificativă a terenurilor a avut loc în timpul dezvoltării rapide a agriculturii din cauza defrișărilor și a declinului ca urmare a evapotranspirației.

Cauzele aridizării sunt atât schimbările climatice ciclice, cât și cele cauzate de activitățile omului. Ultimele sunt legate cu distrugerea vegetației, gospodărirea neglijentă a solului, pomparea fără socoteală a apelor subterane, eroziunea, furtunile de praf.

Deșertificarea se caracterizează prin scăderea drastică a disponibilităților de apă, prin reducerea producțiilor culturilor agricole, a biomasei furajere și a biomasei lemnoase, precum și prin extinderea zonelor nisipoase. Pe lângă schimbările climatice, deșertificarea se datorește extinderii suprafețelor agricole și managementului defectuos al terenurilor (tot setul de cernițe elementare privind rotația culturilor, lucrarea solului, fertilizarea, irigarea, întreținerea plantelor, întreținerea animalelor, inclusiv pășunatul etc.).

Principala cauză a deșertificării este lipsa ori acoperirea insuficientă a solului cu vegetație. Îndepărtarea vegetației este determinată de secetă, schimbările climatice, cultivarea inadecvată a terenurilor arabile, pășunatul excesiv și defrișarea plantelor multianuale. Rata eroziunii solului descrește exponențial odată cu abundența vegetației. Este cert că suprafețele uscate și neprotejate de vegetație sunt spălate de ploi sau de inundații, lăsând straturile infertile de la baza solului să se usuce la soare. Aceste suprafețe devin astfel arii neproductive.

În aceste condiții, o atenție sporită trebuie acordată solurilor ca principala bogăție naturală a Moldovei, care, conform clasificării, sunt prezentate de 5 clase, 13 tipuri și 36 subtipuri și în total după caracteristicile pedochimice depășesc 700 diversități. Cernoziomurile, a căror cotă constituie 70% din învelișul de sol, se caracterizează printr-o fertilitate înaltă. Însă exploatarea îndelungată a solurilor fără respectarea legilor biologice și tehnologiilor recomandate de cultivare a plantelor de cultură duce la degradarea lor.



Fig. 2. Lan de porumb afectat de seceta anului 2020

REȚINEȚI! Refacerea terenurilor degradate prin eroziune este un proces foarte lent. Sunt necesari 500 de ani pentru a reface 2,5 cm de sol.

În prezent, pe teritoriul republicii circa 40% din terenurile agricole au soluri erodate de diferite grade: slab erodate – 23,2%, moderat erodate – 11,7% și puternic erodate – 4,9%. În fiecare

an suprafața terenurilor erodate crește în medie cu 0,9%, iar pierderile anuale de sol fertil sunt estimate la 26 milioane tone. Bilanțul humusului este profund deficitar, rezervele de humus se micșorează anual cu circa 1t/ha, elementele nutritive cu 180-200 kg/ha. Se intensifică procesele negative, care conduc la degradarea însușirilor fizice și chimice ale solurilor (destructurarea, tasarea, salinizarea, solonțizarea, dehumificarea).

Eroziunea solului provocată de apă se divizează în două forme:

1) eroziunea de suprafață se manifestă prin aceea că învelișul de sol al versantului este relativ uniform afectat de eroziune; 2) eroziunea de adâncime sau liniară este caracterizată prin scurgerile lichide ce se concentrează pe hotare liniare, formând de-a lungul pantei șiroiri, rigole, ogașe, ulterior transformându-se în ravene. Panta afectată de rigole cu dimensiuni în adâncime de 5-40 cm, majorându-se pe parcurs până la 20-70 cm, are aspectul unui corp cu multe plăgi, care necesită un tratament special prin aplicarea procedurilor tehnologice respective. Apariția ogașelor împiedică executarea mecanizată a lucrării solului pe direcția curbelor de nivel. Pe parcursul anilor, ogașele se transformă în ravene. S-a stabilit că lungimea medie a ravenelor poate constitui 230 metri, lățimea variază între 5 și 20 metri. În Republica Moldova pot fi întâlnite ravene cu lungimea de 2-4 km, lățimea de 35-45 metri și adâncimea de 15-40 metri. Au fost înregistrate circa 600 de mii de râpi. În fiecare an se formează 700-800 de ravene noi, lungimea totală a cărora depășește 10-14 mii de kilometri.



Fig. 3. Teren agricol afectat de eroziune de suprafață

Deflația (eroziunea eoliană). În Republica Moldova anual, primăvara devreme, când suprafața terenurilor agricole nu este pe deplin acoperită cu vegetație, are loc deflația (furtunile negre). De regulă, au loc de la două până la 10 furtuni de praf locale sau/ și generale. Acestea se manifestă mai pronunțat în zona de sud, unde solurile se caracterizează printr-o textură mijlocie și grosieră.

Furtunile de praf sunt observate mai des primăvara, când solul din câmpuri este încă slab acoperit de vegetație. Ele apar în timpul zilei și durează de la una până la trei ore. Cele mai distructive furtuni negre, care uneori acoperă suprafețe întinse ale zonei de stepă, se repetă periodic.

Daunele cauzate culturilor deja în creștere sunt mari și multe câmpuri trebuie să fie resemădate cu culturi noi. Pierderi și mai mari, aproape ireparabile, sunt cauzate de astfel de furtuni ca urmare a demolării solului roditor, provocând o scădere a fertilității și, uneori, o pierdere completă a acestuia.

De regulă, zonele cu un grad ridicat de împădurire sunt mai puțin susceptibile la această eroziune. În agricultură, cele mai puternice mijloace de combatere a deflației sunt fâșiile forestiere, amplasate într-un sistem bine ghândit, care protejează terenurile arabile chiar și de cele mai puternice furtuni negre. Culisele plantelor înalte, fâșiile tampon de ierburi perene, culturile de brazdă, semănatul încrucișat și cu rând îngust și măsurile de umezire protejează bine solul de furtunile de praf. Terenurile acoperite cu înveliș vegetal, deși sunt afectate de praful ce se așează, în raport cu suprafețele încă neînsămânțate aproape că nu sunt supuse deflației.



Fig. 4. Furtună de praf (deflația)

II. STAREA ÎNVELIȘULUI DE SOL ȘI FERTILITATEA LUI

Formarea în mod natural a unui strat de 1 centimetru de sol fertil durează circa 100 de ani, iar pentru caracterizarea fertilității solului este utilizat un indicator universal – conținutul de humus. Humusul este un produs organic complex, natural, rezistent la descompunere, format pe parcursul a sutelor și miilor de ani (estimativ – 800-3000 de ani). Rezervele de humus din sol determină nivelul potențialului său și fertilitatea eficientă a solului, exprimate de obicei în % ori tone la hectar (t / ha), calculate într-un strat de 0-20 – (arabil) și 0-100 cm.

S-a stabilit că pierderea de vegetație și humus de către soluri, la rândul său, sporește aridizarea terenului: iluminarea suprafeței crește de mai multe ori, încălzirea maximă crește cu 18-25 °C, umiditatea solului scade, mărimea indicatorului de iradiere a energiei (solare, deci termice) de către sol se mărește de 2-3 ori, apropiindu-se de nivelul acestui indicator caracteristic pentru deșerturi (40-50 %).

Sursele informaționale denotă că conținutul de humus din orizonturile superioare ale diferitelor soluri în lume variază de la 0,5-1 la 10-12% sau mai mult. Solurile Moldovei se caracterizează cu un conținut înalt de humus (în medie 3,5-3,7 %), evidențiindu-se în Europa ca țară cu cele mai fertile soluri. Însă starea lucrurilor nu este atât de îmbucurătoare, deoarece, după cum demonstrează cercetările științifice, conținutul de materie organică pe parcursul a 100-125 de ani de valorificare în agricultură s-a micșorat cu 35-42%. Și în documente statale este indicat că conținutul de humus a scăzut de două ori (de la 5-7% până la 3,0-3,5%). Deci, în total de pe întreaga suprafață a terenurilor agricole au fost pierdute circa 147 mil. t de humus. Bilanțul humusului este profund negativ (-1,5 t/ha), iar pierderile anuale se ridică la 3,3 mil.t. Numai pierderile anuale cauzate de eroziune constituie circa 0,6 mil. t (în total – 3,9 mil. t), viteza anuală de mineralizare a humusului este de 0,02%. Datele investigațiilor denotă că 40,6% din terenurile agricole se caracterizează printr-un conținut foarte scăzut de humus (mai mic de 2%). Prognoza și mai tristă accentuează că pe viitor, dacă nu se va realiza complexul respectiv de măsuri, conținutul de humus se va micșora de la 3-3,5% până la 2-2,5% productivitatea solurilor se va micșora și mai drastic.

Pe parcursul ultimilor 100 de ani, din sol au fost extrase și exportate, odată cu recoltele obținute, 2,8 t azot, 0,8 t fosfor și 6,1 t/ha potasiu, însumând un total de 9,1 t elemente nutritive per ha. De pe întreaga suprafață a terenurilor agricole au fost extrase circa 20 mil.t de elemente nutritive, inclusiv 4,8 mil.t de azot, 1,7 mil. t fosfor și 13,8 mil. t de potasiu. Era firesc să fie pierderile în cauză, de altfel cum ar fi fost asigurată producerea milioane de tone de cereale, porumb, floare-soarelui, legume, fructe, struguri etc., ce a contribuit la bunăstarea populației și dezvoltarea economiei Moldovei.

În perioada anilor 1970 -1990, în agricultura Moldovei a fost implementat un complex de măsuri pentru conservarea și sporirea fertilității solului. Acesta includea asolamente zonale cu cota ierburilor perene de 8-10%, fertilizarea echilibrată, lucrarea conservativă a solului, controlul eroziunii, extinderea irigației pe 308 mii ha, aplicarea a 8-10 milioane de tone de îngrășăminte organice etc. Tehnologiile aplicate au contribuit la formarea, pentru prima dată în istoria agriculturii Moldovei, a unui bilanț echilibrat de materie organică în sol. Administrarea sistematică a îngrășămintelor în asolamente a condus la ameliorarea regimului nutritiv. Conținutul de fosfor mobil s-a majorat de două ori; s-a stabilizat cantitatea de potasiu schimbabil în solurile arabile.

În solul natural are loc și mineralizarea stocului de humus din el și, după epuizarea acestuia, apare o scădere a productivității solului (topirea humusului). Utilizarea dozelor mari de îngrășăminte minerale nu poate compensa declinul fertilității naturale a solului, deoarece plantele absorb doar o mică parte din ele. Iar concentrațiile excesive de îngrășăminte în soluția de sol și în țesuturile suculente ale plantelor, de regulă, reduc calitatea produselor agricole. Deci, acestea trebuie introduse întru obținerea recoltelor de calitate, producerea de biomasă, ce ulterior se va returna în sol pentru compensarea posibilă a elementelor nutritive extrase cu recolta obținută.

Pentru a păstra fertilitatea naturală a solului și a crește productivitatea, este necesară în primul rând, introducerea de îngrășăminte organice. Îmbogățirea solului cu materie organică duce îndeosebi la intensificarea activității microorganismelor și a animalelor implicate în procesele de humificare, ceea ce contribuie la formarea unei rezerve de humus și la menținerea echilibrului lui.

2.1. PROCESSE EROZIONALE ȘI METODE DE COMBATERE

În țara noastră, procesul erozional s-a intensificat, îndeosebi în ultimii ani, ca urmare atât a exploatării neraționale a fondului funciar și a aplicării unui sistem tehnologic total necorespunzător, în special pe terenurile gospodăriilor mici și mijlocii. Eroziunea prin apă s-a intensificat mai ales datorită cultivării culturilor prășitoare, urmelor ce rămân pe sol după executarea diferitor operații din deal la vale, pregătirii unui pat germinativ fin, lipsei fâșiilor de protecție și altor obstacole. Pe măsura aridizării și deșertificării, eroziunea afectează și pajiștile situate pe pante ori în zone de câmpie intensive folosite la pășunare de către ovine și caprine.

Eroziunea solului constă în pierderea particulelor de sol prin acțiunea apei și vântului. Intensificarea eroziunii duce la pierderea treptată a stratului superficial de sol și astfel la reducerea fertilității solului prin pierderea particulelor fine de sol bogate în nutrienți. Independent de pierderile de sol, culturile agricole în primele faze de vegetație pot fi afectate și prin pierderea solului din jurul rădăcinilor (prin procesul de spălare) sau prin ruperea și detașarea lor în atmosferă odată cu particulele de praf datorită eroziunii eoliene. În aceste cazuri, culturile agricole trebuie reînsămânțate, ceea ce determină costuri suplimentare și risc crescut de pierdere sau reducere substanțială a recoltei. Apare necesitatea executării suplimentare a lucrărilor privind uniformizarea suprafeței solului. De asemenea, apele de suprafață pot fi contaminate de către sedimente, nutrienți, pesticide aflate în solul erodat. Pot fi serios degradate prin depozitarea sedimentelor heleșteiele piscicole sau recreative, lacurile de acumulare. Pierderi semnificative au loc pe terenurile arabile gospodărite îndelungat și necorespunzător, precum și în zonele de deal unde vegetația este afectată prin pășunat excesiv. Eroziunea creează probleme negative deosebite localităților prin inundații, depozitarea sedimentelor pe arterele de circulație ori pe sectoarele vecinilor.



Fig. 5. Spălarea solului de pe un teren afânat, dar fără un sistem convenit de protecție (eroziune de suprafață)

Eroziunea prin apă cauzează pierderea solului preponderant de pe terenurile arabile situate pe pantă, dar și de pe terenurile amplasate pe șes, dependent de gradul de afânare a solului și gradul de acoperire a acestuia cu vegetație. Urmări de proporție ale eroziunii prin apă au loc în anii secetoși, deoarece câmpurile și podgoriile au o vegetație sărăcăcioasă, iar depunerile atmosferice, de regulă, au un caracter torențial. Procesele erozionale au loc atunci când apa din precipitații este mai mare decât cantitatea de apă pe care o poate absorbi solul. Există un risc semnificativ al proceselor erozionale de suprafață ogașe și rigole, care se produc pe terenurile susceptibile atunci când cad peste 15 mm precipitații/zi sau peste 4mm/oră. Eroziunea poate fi manifestată prin simple scurgeri ce conțin particule fine de sol sau prin formarea șiroirilor (adâncimi până la 20 cm), rigolelor (adâncimi de 20-50 cm), ogașelor (adâncimi de 0,5-2 m) și ravenelor (adâncimi mai mari de 2 m).

Eroziunea cu șiroiri și rigole este considerată ca o tranziție între eroziunea de suprafață și cea în adâncime. Între șiroiri și rigole nu există deosebiri decât în privința dimensiunilor; ele apar ca niște brazde sau șanțuri mici, neregulate, de cele mai multe ori în formă de V, orientate aproximativ pe linia de scurgere, formate în urma topirii zăpezilor sau ploilor torențiale.

Ogașele sunt șanțuri mai dezvoltate în adâncime, lățime și lungime, cu secțiune neregulată, de cele mai multe ori în formă de V, orientate aproximativ pe linia de scurgere. Se pot forma pe versanți sau pe fundul rețelei hidrografice vechi.

Ravenele sunt deteriorări mai dezvoltate în adâncime și pot proveni din ogașe. Adâncimea ravenelor depășește 2-3 m ajungând la zeci de metri, lățimea poate fi până la 80-100 m, iar lun-

gimea de la zeci de metri și până la kilometri. În evoluția lor, ravenele pot fi stabilizate pe cale naturală. Atât ogașele, cât și ravenele pot fi simple (cu un singur canal) sau ramificate (cu două sau mai multe canale).

Prevenirea și combaterea proceselor eroziunii prin apă se bazează pe executarea de măsuri speciale elaborate și planificate la nivel local, de fermă, de parcelă, pentru toate zonele de risc ridicat la scurgere. Cu deosebită atenție să se lucreze în zonele cu relief neuniform, deluroase, abrupte sau cu pante lungi; sunt în mod special vulnerabile, scurgerile acumulându-se în văi. În zonele cu văi înguste, unde de obicei se acumulează cantități mari de apă, obligatoriu trebuie să se efectueze lucrări specifice de drenaj și eliminare la timp a sedimentelor ce se acumulează în canale și drenuri.

Pe terenurile agricole, riscul erozional poate fi semnificativ redus printr-un management agricol cât mai bun. În general, fără a defavoriza cerințele biologice ale plantelor, trebuie de redus numărul de lucrări al solului, ceea ce diminuează disponibilitatea lor față de eroziune. Aici se ia în calcul nu numai reducerea gradului de fărâmițare a particulelor de sol, dar și micșorarea tasării solului, deoarece compactarea de suprafață reduce abilitatea, capacitatea solului de a absorbi apa și respectiv intensificarea eroziunii.

Pentru majorarea conținutului de humus, ce ar restabili și chiar avansa productivitatea solurilor, și prin majorarea capacității lor de absorbție a umidității, este extrem de important să se asigure creșterea conținutului de materie organică în sol. Pentru realizarea acestei sarcini, este necesară reanimarea și dezvoltarea sectorului zootehnic, încorporarea în sol a tuturor resurselor organice produse în activitatea agroindustrială. Să se excludă pentru totdeauna arderea de miști și a orice reziduiuri ale naturii, poate chiar și reducerea intereselor de producere a brichetelor și peletilor ca sursa de încălzire. Ținând cont că țara noastră se evidențiază cu un grad foarte redus de împădurire, majorarea mai intensivă a suprafeței pădurilor ar contribui nu numai la soluționarea problemei vizând protecția solului, dar și la reducerea tendințelor de aridizare, desertificare etc.

În Republica Moldova, cu mult se depășesc normele agronomice la suprafețele cultivate de floarea soarelui, porumb, chiar și rapița, ca răpitori de umiditate. Fertilitatea solurilor și recoltele în mare măsură depind de acumulările de azot pe care le asigură mazărea, soia, fasolea, nutul, alte culturi leguminoase pentru boabe solicitate pe piață. Deopotrivă cu cerealele, care acoperă bine solul, este de mare importanță includerea în rotație a culturilor ierboase și îndeosebi a lucernei, sparcetei etc. Se cere ca cel puțin 25% din suprafața arabilă să fie acoperită cu astfel de culturi.

Semănatul și cultivarea plantelor, ca și toate celelalte operații agricole pe terenurile care sunt situate în pantă, să se efectueze doar pe curbele de nivel. Pentru agricultura mecanizată este de preferat ca la arabil să se utilizeze doar acele terenuri care au pantă rezonabilă. Pentru zonele care au terenuri în pantă abruptă sau nivel ridicat de neuniformitate, doar efectuarea lucrărilor pe curbele de nivel nu sunt suficiente. În aceste zone, lucrările agricole efectuate transversal pe curbele de nivel duc la intensificarea proceselor de scurgere, cu deosebire pe urmele mașinilor agricole. Pe terenurile cu pantă mare, acest risc este deosebit de pronunțat. Culturile prășitoare nu sunt potrivite pentru terenurile situate în pantă și afectate de eroziune, cu atât mai mult că cultivarea lor aici sporește procesele erozionale.

La folosirea plugului reversibil și executarea arăturii perpendicular pe pantă se recomandă ca întoarcerea brazdei să se efectueze spre amonte, pentru a reduce eroziunea și deplasarea (alunecarea) lentă a solului. După efectuarea lucrărilor de recoltare, pentru protejarea solului la suprafață, este necesar ca resturile vegetale tocate să rămână pe teren. Solul nu va fi niciodată menținut "*ca ogor negru sau curat de resturi vegetale*". De altfel, această măsură este recomandabilă pentru toate solurile care sunt în folosință la arabil. Pentru aceasta, lucrarea de arătură cu



Fig. 6. Rigolă formată la scurgerea apelor pe povârnișul neprotejat

întoarcerea brazdei poate fi înlocuită cu o lucrare superficială de discuit sau o altă lucrare asemănătoare, efectuată de exemplu cu cizelul (uneori recunoscute ca lucrări de conservare a solului).

Se cere mai multă atenție și insistență la aplicarea în modul convenit a recomandărilor cu privire la sistemul conservativ de lucrare a solului, care se implementează în raport cu mașinile agricole moderne de performanță.

Practicile generale expuse mai sus conduc la creșterea conținutului de materie organică în stratul superficial al solului însă, ținând cont de gravitatea eroziunii prin apă, este necesar să se aplice tot complexul de măsuri precum urmează:

- ✓ crearea de benzi înierbate permanente ca mijloace tampon, ca spații strategice pe terenurile situate în pantă, pentru reducerea proceselor de scurgere și colmatare a văilor adiacente sau a apelor de suprafață;
- ✓ îmbunătățirea stabilității imbibării apei de către agregatele structurale ale solului prin aplicarea de materiale organice (îngrășăminte organice, nămoluri compostate, resturi vegetale etc.);
- ✓ construirea de-a lungul curbelor de nivel a digurilor, gardurilor menite reducerii vitezei și volumului scurgerilor;
- ✓ modificarea structurii culturilor în rotație, introducerea ierburilor perene, păstrarea acoperită cu resturi vegetale a suprafeței solului;
- ✓ aplicarea sistemelor de culturi specifice pe curbe de nivel, în fâșii și în benzi înierbate, asolamente de protecție antierozională, lucrări pedoameliorative etc.;
- ✓ efectuarea amenajărilor fitoameliorative: înființarea perdelelor forestiere pentru protecția terenurilor agricole, fondarea în mod obligatoriu a plantațiilor silvice pe versanții cu înclinarea de peste 30 de grade, împădurirea ravenelor, crearea zonelor forestiere de protecție a resurselor acvatice, transformarea solurilor arabile puternic și foarte puternic erodate în fânețe și pajști, înierbarea taluzurilor și a canalelor de evacuare a excedentului de apă pluvială etc.;
- ✓ executarea lucrărilor ce țin de stingerea torentelor de apă și combaterea eroziunii în adâncime: nivelări-modelări și umpluturi cu terasamente, canale de nivel, plantații silvice, împrejmuiri, taluzuri, căderi în trepte, instalații de curent rapid; consolidări, cleionaje, gardulețe, praguri, baraje, canale de evacuare în emisar etc.

Eroziunea eoliană (condiționată de vânt) afectează mai mult solurile mărunțite considerabil prin lucrările efectuate, nisipoase și prăfoase, mai ales dacă acestea nu sunt acoperite cu vegetație.

În părțile centrale și sudice ale republicii, furtunile de praf se produc aproape în fiecare an, în raioanele nordice – doar o dată în 3-5 ani. Media zilelor cu furtuni de praf în teritoriul național constituie 2-10 zile în an și acest indiciu se ia în considerare la elaborarea și desfășurarea acțiunilor de combatere a deșertificării.

De aceea dacă solurile sunt predispușe la eroziunea numită, unele culturi agricole, mai ales prășitoarele, nu se vor însămânța. Procesul erozional eolian poate fi redus prin micșorarea vitezei vântului la suprafața solului, mărinđ stabilitatea suprafeței solului și imobilizând (fixând) particulele de sol în agregate structurale stabile. Practicile unei agriculturi durabile dovedesc că, pentru protecția solului împotriva eroziunii eoliene și pentru protecția culturilor agricole sunt necesare perdele de protecție, pomi cultivați în rânduri sau garduri vii.

Perdelele de protecție conduc la micșorarea vitezei vântului cu până la 30-50%, cu condiția că distanță dintre perdeaua de protecție și terenul protejat să nu fie mai mare de 20 de ori de la înălțimea perdelei de protecție. Dat fiind că eficiența perdelei de protecție depinde de direcția curenților de aer, a vântului dominant, pentru a stabili unde se vor amplasa aceste cordoane sau perdele de protecție va fi binevenită obținerea informației corespunzătoare de la serviciile meteorologice.

Culturile cerealiere de toamnă cum sunt grâul, secara, orzul, alte culturi ce vor acoperi solul peste iarnă au un rol protector deosebit de important față de eroziunea eoliană. Procesele erozionale eoliene, altfel zis “furtuni de praf”, pot fi diminuate și prin semănatul mecanizat al păioaselor în benzi, poate ce ar constitui o măsură fezabilă de protecție.

O măsură destul de eficientă pentru reducerea impactului eroziunii eoliene o constituie aplicarea mulciului vegetal, la suprafața patului germinativ imediat după semănat, în cantitate de 5-15t/ha. Gunoiul de grajd, resturile vegetale de la fabricile de zahăr, nămolurile de canalizare

compostate sau parțial compostate sunt materialele corespunzătoare, care pot fi utilizate ca mulci. Lucrul cu ultimele trebuie efectuate cu mai multă precauție, asigurând toate cerințele igienice și de sănătate a muncii.

Prin utilizarea sistemelor de lucrare convențională, adică de afânare a solului prin arătură cu întoarcerea brazdei, un control eficient asupra eroziunii de suprafață se poate obține numai dacă în stratul superficial este suficient de multă argilă și praf. Odată cu semănatul este recomandată și tăvălugirea, într-o singură trecere, pe direcția curbelor de nivel și până la răsărire să nu se mai aplice nici o altă lucrare. Pentru a avea o suprafață suficient de stabilă la tăvălugire, este necesar ca solul să corespundă din punct de vedere al stării de umiditate. Păstrarea miriștii până la semănatul culturii următoare, ca și practicarea sistemului – fără lucrare sau semănat direct mai ales în cazul culturilor de primăvară – contribuie și la protecția solului împotriva eroziunii eoliene.



Fig. 7. Sol afectat de săruri amplasat în lunca râurilor mici

2.2. PROCESE DE SALINIZARE ȘI METODE DE COMBATERE

În sol au loc două fenomene de bază influențate de săruri cu diferite caracteristici chimice și dependent de multiplele condiții naturale și urmări ale acțiunilor celor ce gospodăresc terenul respectiv.

Salinizarea solurilor se manifestă prin acumularea sărurilor ușor solubile pe soluri, în straturile solului, o sare ușor solubilă fiind considerate acea ce are o solubilitate în apă mai mare decât ghipsul. Salinizarea solurilor este mai des condiționată de săruri cloride, sulfat și carbonat de sodiu, potasiu, magneziu și calciu. Conținutul de săruri solubile la suprafața soloncelurilor depășește 1-1,5 g/100 g sol în funcție de compoziția ionică și nocivitatea sărurilor solubile acumulate pe profilul lor.

Prin alcalinizare se înțelege o saturație a solului cu sodiu (săruri ce conțin natriu (Na), și anume – NaHCO_3 , Na_2CO_3 și Na_2SiO_3). Aceste soluri corespund solonețurilor și au o reacție puternic alcalină ($\text{pH} > 8,3$).

Plantele cresc la o anumită concentrație de săruri, care poate fi diferită dependent de faza de dezvoltare a lor, dar pragul critic de concentrație variază de la specie la specie și, în interiorul speciei, de la plantă la plantă. Sensibilitatea plantelor depinde de specie, stadiu de dezvoltare și durata stresului ce are loc sub influența concentrației anormale a sărurilor respective.

Suprafața solonețurilor automorfe și a complexului de soluri solonețizate (în majoritatea lor cernoziomice), formate în cadrul landsafturilor eluviale (interfluvii, pante), depășește 25 mii ha. Suprafața lăcoviștilor extraluviale salinizate și solonețizate în depresiuni constituie cca 20 mii ha, iar a celor aluviale sărăturate (luncile Nistrului, Prutului și ale râurilor mici) depășește 99 mii ha. Deoarece învelișul de sol pe toate terenurile agricole dispune de o structură complexă, se conchide că în centrul și sudul Moldovei persistă pericolul alcalinizării secundare, cu toate consecințele ei negative.

Deci, Moldova are terenuri salinizate sau alcalinizate în mod natural condiționate de sursele naturale de săruri, terenuri afectate și potențial afectat de săruri. Însă problema constă în aceea că situația se agravează mereu prin utilizarea redusă a substanțelor organice în sol, aplicarea uneori necondiționată și în doze depășite a unor surse de chimizare a agriculturii, irigarea cu apă ce depășește concentrația de săruri de 1 gram la litru. La acestea se mai suprapune aridizarea, deșertificarea, mult dependente de schimbările climatice globale.

Lucrările de prevenire și combatere a salinizării și alcalinizării adesea se execută ori se îmbină cu procesele de alt gen privind lucrarea solului și întreținerea culturilor cultivate, însă, ținând cont de specificul fenomenului în cauză, sunt recomandate măsurile precum urmează:

Măsuri de ordin general:

- asigurarea unui asolament de culturi cu plante amelioratoare pentru refacerea stării fizice, cumulativ cu toate celelalte măsuri de prevenire a deteriorării fizice a solului;
- menținerea conținutului de substanță organică prin încorporarea reziduurilor de plante, inclusiv cultivarea sideratelor și introducerea în doze apreciate a îngrășămintelor organice și minerale;
- executarea afânărilor adânci pe terenurile cu soluri arabile solonețizate;
- introducerea de plante tolerante la salinizare și solonețizare pentru refacerea pajiștilor din luncile râurilor mici, reglementarea pășunatului pe aceste teritorii.

Măsuri de prevenire a excesului de umiditate, salinizării și solonețizării secundare se execută în terenurile unde se aplică irigație și sectoarele cu risc de inundație:

- irigarea solului cu norme și debite de udare strict stabilite, în funcție de caracteristicile solului și pentru neadmiterea infiltrației de apă în adâncime sau stagnării apei la suprafața solului;
- excluderea ori reducerea irigării prin optimizarea regimului de umiditate a solului și diminuarea evaporării fizice prin mulcirea suprafeței solului și prin amplasarea culturilor în funcție de resursele disponibile de apă în sol;
- neadmiterea irigării pe terenurile cu risc de formare a excesului de umiditate și salinizare;
- excluderea compactării de suprafață a solului, ce poate cauza stagnarea apei;
- aplicarea metodei de irigare convenită a solului și aranjării terenului, cu cantitatea și calitatea admisibilă a apei, cu cerințele biologice a culturii și condițiile climatice din regiunea dată;
- asigurarea, prin afinările periodice, mulcire etc. a condițiilor privind dezvoltarea unui sistem radicular adânc bine dezvoltat, capabil să exploreze un strat gros de sol întru utilizarea intensă a apei;
- aplicarea periodic a unui surplus de apă de irigație (efectuarea spălării) pentru prevenirea acumulării sărurilor solubile în stratul superior din solul irigat;
- crearea din timp a șanțurilor temporare de evacuare a surplusului de apă ce se formează în perioadele ploioase;
- unde există risc de inundare în perioada viiturilor, pe luncile râurilor, pentru a se menține buna funcționare a canalelor de desecare, periodic se curăță obligatoriu de vegetație.

2.3. PROCESE DE POLUARE A SOLULUI ȘI METODE DE COMBATERE

Poluarea prezintă acumularea, în concentrația ce depășește limita maximă admisă, în sol a unor substanțe nocive, provenite de la activități umane. Ea este urmată de reducerea cantitativă și calitativă a producției vegetale și animale, cheltuielile necesare restabilirii și menținerii capacității productive a solului, la parametrii cantitativi și calitativi anteriori poluării.

Poluarea radioactivă. În general, solurile naturale au o radioactivitate redusă, chiar dacă în ultimele decenii aceasta a crescut cu aproximativ 10-30 %, datorită experiențelor nucleare. Efectul poluării radioactive depinde de perioada de înjumătățire a substanțelor radioactive, altfel spus, cu perioada necesară eliminării lor din soluri. Timp îndelungat rămân active ceziul 137 (30 ani), stronțiu 90 (28 ani) și plutoniul 238 (24 ani). Pentru agricultură și implicit pentru sol, cele mai nocive substanțe radioactive sunt ceziul 137, iod 131 și stronțiu 90, cărora li se adaugă în ordinea efectului negativ pe care îl produc, ceziul 134, ruteniu 106, carbon 14, plutoniul 238, ruteniu 103 și stronțiu 89. De altfel, ceziul 137 nu există în mod normal în solurile naturale și provine în urma exploziilor nucleare. Principalele surse ale poluării solurilor cu substanțe radioactive sunt centralele nucleare; instituțiile medicale sau de cercetare care folosesc acest tip de substanțe, depozitele de deșuri radioactive, experiențele nucleare.

Sursele de poluare radioactivă sunt naturale, acelea ce țin de alcătuirea internă a pământului și de radiațiile cosmice și artificiale de proveniență expusă mai sus. Poluarea radioactivă a solului se produce preponderant pe calea aerului în formă de depunere uscată și umedă. Partea negativă a poluării cu aceste produse constă în aceea că substanțele radioactive ajunse în sol sunt preluate ulterior de plante, animale și în final de către om. Radioactivitatea maximă apare în sol

în orizontul cu humus, stronțitul fiind fixat de materia organică și mineralele argiloase, iar ceziul în special de mineralele argiloase (micacee). Unele îngrășăminte cu fosfor cât și fosfo-ghips pot fi radioactive datorită apatitei folosită ca materie primă. Dintre accidentele nucleare care s-au produs de-a lungul timpului, efectele cele mai puternice le-a avut cel de la centrala nucleară Cernobîl din Ucraina produs la 26 aprilie 1986. În regiunile vecine, radioactivitatea era de 10-14 mcr/h, iar după accidentul de la Cernobîl a ajuns la 50-90 mcr/h în mai 1986, scăzând la 17-22 mcr/h în septembrie al aceluiași an și stabilizându-se abia în 1990. Accidente de acest gen cu diferite proporții și la diferite distanțe de la Moldova au mai avut loc și persistă acest pericol și pe viitor.

Poluarea cu metale grele se produce ca urmare a emisiilor din industria metalelor neferoase și feroase, irigației cu ape uzate, aplicării de nămoluri orașenești, fertilizării cu îngrășăminte fosfatice, folosirii pesticidelor, emisiilor mijloacelor de transport. De regulă, metalele grele reprezintă micronutrienți, dar devin toxice atunci când depășesc limita maximă admisă, cu excepția mercurului, cadmiului și plumbului, care sunt foarte toxice în orice condiții. Comportamentul în sol a fiecărui metal greu depinde de mobilitatea acestuia, influențată în mare măsură de reacția solului. Metalele grele, în mare măsură, devin mobile în mediu foarte acid, doar molibdenul și seleniul sunt mai mobile în mediu alcalin. Cea mai mare capacitate de a reține metale grele o au solurile argiloase și bogate în humus, cu reacție slab acidă-slab alcalină.

Poluarea cu particule solide (pulberi) purtate de aer are loc pe solurile aflate în apropierea surselor primare de emisie, reprezentate în general prin fabricile de ciment și termocentralele pe cărbune. Pe măsură ce înălțimea coșurilor de evacuare a emisiilor crește, poluarea solurilor din imediata apropiere se reduce, dar se extinde suprafața supusă poluării. Principalii poluanți purtați de aer sunt: particule minerale solide și compuși chimici – sulfati, fosfați, carbonați, pulberi de marnă sau argilă, oxizi de fier, praf de cărbune, cenușă; compuși gazoși – hidrocarburi, oxizi de sulf, azot și carbon. Efectele pe care acest tip de poluare le produce în sol sunt schimbarea reacției soluției solului și a gradului de saturație în baze și îmbogățirea în metale grele.

Poluarea cu ape uzate și nămoluri provine de la crescătoriile de animale și rețeaua de canalizare a orașelor și împrăștiate pe soluri cu ape de irigație în vederea utilizării încărcării lor în azot, fosfor și potasiu ca elemente nutritive. Dezavantajele sunt reprezentate prin pericolul unei creșteri prea mari în sol a concentrației unor nutrienți, a metalelor grele, sărurilor solubile și a sodiului schimbabil. Din acest motiv, împrăștierea lor pe soluri trebuie făcută în anumite doze și nu în cazul culturilor legumicole.

Poluarea cu îngrășăminte și pesticide este dependentă de mai multe condiții, deși și derivă și de la neglijență. De la îngrășăminte, pericolul pentru sol este mai mic, dar sunt afectate într-o măsură mai mare atmosfera, apele freatiche și lacurile. Poluarea cu pesticide a devenit o problemă deoarece tot mai mult se extinde utilizarea acestora și produsele devin tot mai concentrate.

Pesticidele organoclorurate sunt greu de descompus, persistând în sol (DDT). Din acest motiv, se folosesc mai mult pesticide organofosforice, care sunt mai ușor biodegradabile. Caracteristicile pesticidelor sunt toxicitatea, specificitatea, persistența. Toxicitatea reprezintă capacitatea pesticidului de a anihila organismele împotriva cărora se aplică (organismele țintă), care se cuantifică prin doza letală care asigură moartea a minimum 50 % din organisme (LD50). Doza letală depinde de fiziologia organismelor țintă, metoda de aplicare, condițiile meteo, proprietățile solului. Valoarea LD50 crește în funcție de conținutul în materie organică și argilă a solului. Pesticidele aplicate necorespunzător au efecte negative prin pătrunderea și afectarea lanțului trofic plantă – animal – om.



Fig. 8. Sol afectat de surplusul îngrășămintelor minerale și erbicide

Poluarea cu agenți patogeni poate apărea în jurul centrelor urbane, al fermelor de animale și păsări, ori solurilor tratate cu ape uzate sau nămoluri. Solul are o mare capacitate de autoepurare și agenții patogeni sunt distruși, dacă contaminarea nu continuă. Dintre agenții patogeni, doar unele specii de *Salmonella* rezistă 30-40 de zile, iar sporii de *Anthrax* chiar și ani de zile.

Spre deosebire de celelalte componente ale mediului, solul joacă rolul unui absorbant purificator, unui neutralizator biologic de poluanți și unui mineralizator al reziduurilor organice. Altfel spus, solul dispune de această capacitate de depoluator, însă în limitele corespunzătoare, deoarece el nu poate recicla decât cantități limitate de poluanți. Dacă limita maximă admisibilă (LMA) este depășită, se transformă în poluator pentru celelalte componente ale mediului. Solul nu poate neutraliza orice fel de poluanți (unele metale, materiale plastice) datorită inexistenței microorganismelor capabile să le descompună, dar unele deșeuri sau reziduuri, care în alte medii ar fi poluanți, devin sursă de energie pentru microorganismele din sol și sursă de elemente nutritive.

Solul manifestă cea mai mare compatibilitate cu materiile organice și cele lichide (gunoi de grajd, nămol, ape uzate, deșeuri și reziduuri ale industriei alimentare, textile și de celuloză și hârtie). Spre exemplu, doza anuală de gunoi de grajd satisfăcătoare este de 10-20 t/ha. Pentru transformarea deșeurilor organice, solul trebuie să aibă un regim aer hidric favorabil pentru a se produce oxidările. În privința metalelor grele, numai culturile furajere pot anihila cantități reduse, din care o parte sunt eliberate în atmosferă.

Ploile acide derivă din emisia în atmosferă a poluanților pe bază de azot și sulf (prin arderea combustibililor fosili – cărbuni, benzină sau petrol etc.), care, ajungând în atmosferă, se combină cu vapori de apă și formează acizi: acid sulfuric (H_2SO_4), acid carbonic (H_2CO_3) și acid azotic (HNO_3). Prin antrenarea în bază de azot, aceștia se precipită odată cu ploaia și ajung să polueze nu numai aerul, da și solul și apa. Ploaia acidă reacționează chimic cu orice obiect cu care intră în contact. Acizii sunt substanțe chimice corozive. Dacă pH-ul scade sub 5,3, este considerată ploaie acidă. Ploaia acidă afectează toate formele de viață, calitatea solului și ale materialelor în Moldova, poluările au mai mult un caracter local și sunt dependente de activități a întreprinderilor (poluarea radioactivă, ploile acide, poluarea cu particule solide (pulberi) și, într-o măsură, poluarea cu metale grele) și agricole (poluarea cu îngrășăminte și pesticide, poluarea cu ape uzate).

Prevenirea și combaterea a oricărui gen de poluare din cele expuse și neexpuse (diversitatea produselor utilizate este foarte vastă și toate au caracteristici deosebite de aceea este problematică o recomandare universală) trebuie realizate în baza următoarelor

- ✓ aplicarea îngrășămintelor minerale, pesticidelor și nămolurilor în doze și termeni corespunzătoare tehnologiilor de întreținere a plantelor;
- ✓ consultarea cu instituțiile autorizate pe domeniu (instituții de cercetări, laboratoare și centre de testare, centre de sănătate publică etc) și obținerii recomandărilor convenite de la acestea;
- ✓ conlucrarea cu întreprinderile și instituțiile ce contribuie la poluările respective în vederea prevenirii excesivității poluărilor inițiate ori în dezvoltare;
- ✓ stoparea ori anularea pentru termenul convenit a aplicării irigației pe terenurile poluate, ceea ce ar reduce gravitatea influenței asupra vegetației și poluării solului în adâncime;
- ✓ decopertarea stratului poluat de sol și înmormântarea acestuia în locuri speciale;
- ✓ recultivarea terenului afectat printr-un aport de sol fertil;
- ✓ conservarea terenurilor puternic poluate prin înierbare sau împădurire cu interzicerea oricăror activități pe acesta (construcția terenurilor sportive și organizate în cadrul acestora a jocurilor cu copii, altor activități umane, precum și pășunatul, cositul fânului, colectarea fructelor și a plantelor medicinale).

III. RESURSELE DE APĂ ȘI CONSERVAREA UMIDITĂȚII SOLULUI PRIN ÎNIERBAREA TERENURILOR

Conținutul apei în sol este principala resursă pentru construirea corpului plantelor și cel mai important factor care determină condițiile pentru existența culturilor și cultivarea solului. Plantele au nevoie de apă în cantități mult mai mari decât alte substanțe nutritive ale plantelor. Pentru formarea a 1 g de substanță uscată, se cheltuiesc până la 500 sau mai multe g de apă. Trebuie remarcat faptul că o parte semnificativă a substanțelor nutritive este asimilată de plante, iar o trăsătură caracteristică a apei este mișcarea sa continuă, unidirecțională, din sol prin rădăcinile plantelor în sus, până la suprafața frunzei, unde se evaporă. Plantele care cresc în sol umed, în climatul umed, mută apa din sol în celule mai repede decât se evaporă. În condiții de transpirație ridicată, din cauza luminii solare puternice sau a temperaturilor ridicate ale aerului, sau a vânturilor fierbinți de uscare sau a rezervelor limitate de umiditate din sol, rădăcinile plantelor nu pot deplasa umezeala din sol în sistemul vascular în același ritm în care suprafața frunzei o evaporă. În acest caz, conținutul de umiditate din frunze scade semnificativ, drept urmare frunzele multor specii de plante își pierd turgorul și se ofilesc. Viteza de mișcare a apei în plante depinde de factori externi și de caracteristicile plantei în sine (dimensiunea suprafeței frunzelor, lungimea sistemului radicular).

În mod natural, asigurarea cu apă a plantelor depinde de: cantitatea de precipitații și condițiile care favorizează acumularea și menținerea apei în sol; sistemul radicular al plantelor – plantele cu sistem radicular puternic pivotant pot utiliza umiditatea din straturile mai adânci a solului și sunt mai rezistente la secetă; coeficientul de transpirație a plantelor (cantitatea de apă folosită pentru crearea unității de substanță uscată) – plantele care au un coeficient de transpirație mic pot crea mai multă substanță organică în dependență de existența rezervelor de apă, în comparație cu plantele care au coeficientul mai mare de transpirație.

Este știut că, în sol, apa poate fi într-o stare solidă, lichidă, gazoasă sub influența temperaturii, forțelor gravitaționale, capilare, de sorbție, osmotice și are diferite grade de accesibilitate pentru plante, umiditatea capilară este de cea mai mare importanță.

Când se analizează starea apei solului, este necesar să se facă distincția între conceptele de regim de apă, regim de umiditate și echilibru de apă. Regimul apei este un ansamblu de fenomene de intrare, mișcare, îndepărtare a umezelii din sol și modificări ale stării de umiditate a solului. Regimul de umiditate al solului este fenomenul de creștere și scădere a umidității în sol. Echilibrul apei este un set de caracteristici cantitative ale aportului și consumului de umiditate din sol. Pentru elaborarea minuțioasă a acestor regimuri pot fi aplicați mulți indicatori caracteristici asigurării cu apă a solului și plantelor însă în practica agronomică mai mult se operează cu:

Capacitatea totală de umiditate (CTA) – este cea mai mare cantitate de umiditate care poate fi conținută în sol, cu condiția să umple toți porii, cu excepția porilor cu aer prins, care nu sunt, de regulă, mai mult de 5-8% din porozitatea totală. Capacitatea completă de umiditate variază de la 40-50%, în unele cazuri poate crește la 80 sau scădea la 30%.

Cea mai mică capacitate de apă (CMA) – cea mai mare cantitate de apă suspendată care poate fi reținută în sol după irigare.

Conținutul de umiditate critic (CRW) – umiditatea solului, când trece prin care de la umiditate mai mare la mai mică, alimentarea plantelor cu apă se deteriorează brusc.

Umiditatea durabilă de ofilire (UDO) ori coeficientul de ofilire – umiditate la care plantele prezintă semne de ofilire care nu dispar atunci când sunt plasate într-o atmosferă saturată cu vapori de apă.

Apa disponibilă plantelor este împărțită în apă productivă și eficientă.

Umiditatea productivă este apa folosită de plantă. Este egală cu rezerva efectivă de umiditate minus rezerva de umiditate la ofilire constantă.

Umiditatea eficientă este apa care este ușor utilizată de plantă. Este egală cu alimentarea efectivă cu apă minus alimentarea cu umiditate critică.

Capacitatea solului de ridicare a apei – capacitatea solului de a muta umezeala prin capilare de la nivelul apei subterane până la straturile superioare uscate ale zonei capilare. Înălțimea urcării apei în nisipuri este de 0,3-0,5 m, în lut nisipos – 0,6-0,8, în solurile argiloase grele – 2-3 m în sol ajunge la 7 m.

Cea mai mică capacitate de umiditate (CMA) a solurilor este o caracteristică hidrologică foarte importantă a solului. Conceptul de deficit de umiditate din sol este asociat cu acesta; ratele de irigații sunt calculate în funcție de HB.

Termenul de cea mai mică capacitate de umiditate (CMA) a solurilor, comentat în literatura de specialitate, corespunde termenilor capacitate de umiditate în câmp (PV), capacitate totală de umiditate (HR) și capacitate finală de umiditate în câmp (PPV).

Deficitul de umiditate din sol este o valoare egală cu diferența dintre cea mai mică capacitate de umiditate (CMA) și umiditatea reală a solului. Apropos, indicatorii menționați (IU) privind caracteristica umidității solului preponderant se exprimă ca procent din masa solului uscat în condiții de laborator, utilizând formula: $IU = \frac{GMU - GI}{GMU}$, unde IU este indicatorul care se calculează, GMU – greutatea masei de sol după uscare și GI – greutatea inițială a masei de sol supusă uscării.

Pentru recalcularea rezervelor de apă, exprimate în m^3 / ha , în mm, acestea sunt înmulțite cu 0,1 (o sursă de apă de 1 mm de coloană de apă la o suprafață de 1 ha este egală cu 10 tone de apă). Conținutul optim de umiditate se consideră a fi umiditatea solului, care este de 70-100% din capacitatea de umiditate cea mai mică. Pentru comparație rezervele productive medii de umiditate pentru călăuză se prezintă în Tabelul 1.

Tabelul 1. Caracteristica resurselor de apă în sol

Grosimea stratului de sol, cm	Resurse de rezervă (RR), mm	Aprecierea nivelului RR
0-20	> 40	Bune
	40-20	Satisfăcătoare
	< 20	Nesatisfăcătoare
100	> 160	Foarte bune
	160-130	Bune
	130-90	Satisfăcătoare
	90-60	Rele
	< 60	Foarte rele

Cea mai mică capacitate de umiditate (CMA) depinde în principal de compoziția granulometrică a solurilor, de structura și densitatea (compoziția) acestora. În solurile cu o compoziție grea a granulelor, solul bine structurat HB este de 30-35; în solurile nisipoase nu depășește 10-15%.

REȚINEȚI! Creșterea consumului de apă la plante se oprește atunci când recolta porumbului ajunge la 10,0-11,0 t/ha, grâu de toamnă – 5,2-6,0, lucernă pentru fân – 18,0-20,0, cartofi – 42,0-46,0, mere – 30,0-33,0, struguri – 25,0-27,0 t/ha. Obținerea unor astfel de recolte este posibilă numai când se asigură un nivel ridicat de tehnologie agricolă, inclusiv aplicarea eficientă a irigațiilor.

Pe parcursul vieții, plantele consumă o cantitate imensă de apă. Plantele utilizează 300-800 de părți de apă pentru a crea o unitate de greutate de substanță uscată. Investigațiile denotă că vegetația și culturile sunt întotdeauna mai dependente de condițiile de umiditate la nivelul rădăcinii decât de precipitații. Utilizarea anumitor rate de irigare sau regimuri de irigații depinde pe deplin de starea și proprietățile solului pe un teren anumit. Prin urmare, este foarte important să înțelegem cel puțin conceptele generale despre ele.

Solurile sănătoase și întreținute corespunzător, cu un conținut ridicat de materie organică pot stoca cantități mari de apă. Cantitatea de apă care poate conține materia organică a solului

depășește de aproximativ 20 de ori greutatea sa. Această proprietate este utilă nu numai în timpul secetelor, când umiditatea solului este vitală pentru creșterea plantelor.

Resursele acvatice la noi în țară sunt protejate de Legea apelor nr. 272 din 23.12.2011, cerințele ei se referă și la gestionarea utilizării apelor pentru irigare.

În Republica Moldova, cursul a două râuri – Nistru (cel mai mare) și Prut (al doilea ca mărime) – constituie 98% din suprafață totală a resurselor acvatice a țării cu calitatea satisfăcătoare a apei pentru irigare. Celelalte peste 3 200 râuri, 90 la sută nedepășind lungimea de 10 km și doar nouă cu o lungime de circa 100 km, adesea vara seacă și puțin se folosesc pentru irigare, deoarece au apă ne corespunzătoare. Totuși, în sumar resursele interne de apă de suprafață constituie 1,2 km³/an, care circulă pe cursuri de apă cu lungimea totală de circa 16 mii km. La fel, există și aproximativ 3 mii iazuri, lacuri de acumulare și alte bazine de apă, din care 90 bazine de acumulare cu un volum de 1 milion m³ de apă fiecare. Aceste unități mai mult se folosesc pentru irigarea locală, pentru piscicultură, acțiuni de recreație etc. O bună parte din ele, deși dispun de apă cu conținut avansat de săruri, nu se folosesc pentru irigare, au importanță pentru creșterea peștelui, odihna populației și crearea microclimatului local etc.

Resursele regenerabile de ape dulci (de suprafață și subterane) prezintă precipitațiile (minus evaporarea), care cad pe teritoriul țării și se scurg în râuri, alimentând straturile acvifere (flux intern) și prin apele de suprafață și subterane care curg din alte țări (flux extern).

Acest fapt se complică mult și în legătură cu schimbările climatice. În condițiile secetei cumplite din 2020, au secat mai mult de jumătate din râurile interne mici și peste 200 de iazuri, lacuri și bazine. În pofida importanței lor minore pentru irigare, acestea au un rol important pentru starea ecologică a teritoriului și nu numai. Totodată, cu mult a scăzut debitul apelor din Nistru și Prut, care sunt nădejdea de bază a agriculturii irigabile.

Trebuie numai de ținut cont că în anii secetoși, dar în condițiile prognozate în rapoartele despre schimbările climatice și sursele de apă caracterizate mai sus, sunt afectate considerabil. De exemplu, comentând ceea ce se întâmplă cu Nistrul, serviciul hidrologic menționează că în anul 2007, unul din cei mai calzi și uscați (temperaturile vara ajungând la 35-40° C în aer și 50-60°C la sol) volumul anual al precipitațiilor acumulate în bazinul Nistrului a constituit 30-70% din normă, iar scurgerea anuală de apă a râului-mai puțin de 6 miliarde metri cubi. Pentru comparație, notăm că volumul mediu multianual de scurgere a fluviului Nistru ce poate fi folosit pentru irigare pe teritoriul republicii este de 10,7 km³. Viiturile, care au loc periodic, chiar și aducând pagube de milioane economiei și populației, într-o anumită măsură ameliorează situația bazinului Nistrului, însă, întru a asigura protecția contra inundațiilor volume considerabile de apă, își iau calea spre Marea Neagră. În perspectivă, totuși, cererea pentru apă în sectorul irigat va spori substanțial, mai cu seamă ținând cont de consecințele schimbărilor climatice asupra agriculturii neirigate.



Fig. 9. Lac uscat de secetă din apropierea satului Chișcăreni, Sângerei

IMPORTANT! Se va lua în calcul în viitorul apropiat că irigarea cernoziomurilor, chiar și cu apele nesalinizate ale Prutului și Nistrului, provoacă o diferențiere texturală slabă și moderată, formează cruste, reduce porozitatea totală și de aerăție, provoacă decalcifierea solurilor. Totodată, de avut în vedere că, pe măsura schimbărilor climatice și calitatea apelor va fi în decădere, factor cauzat și de neglijări la utilizarea produselor de uz fitosanitar și a practicilor precare de gestionare a fertilizantilor, în special a îngrășămintelor pe bază de azot, precum și a activităților industriale.

Pe baza utilizării diferitelor măsuri agrotehnice, sporirea acumulărilor și în special reducerea pierderilor bilanțului de apă este posibil să se influențeze în mod semnificativ rezervele totale și utile de apă din soluri. Pentru a crea condiții optime pentru creșterea și dezvoltarea plantelor, este necesar să ne străduim să echilibrăm cantitatea de umiditate care intră în sol, cu consumul acesteia pentru transpirație și evaporare fizică, creând un coeficient de umiditate apropiat de unitate.

În scopul menționat, se aplică multiple măsuri agrotehnice întru a asigura acumularea maximă de umiditate în sol și utilizarea rațională a acesteia. De exemplu, reținerea zăpezii și a apei topite prin utilizarea miriștii și plantelor de culisă, gardurilor speciale. Pentru a reduce scurgerea apei de suprafață, se folosesc arăturile de toamnă pe versanți, terasamentul, brăzda intermitentă, cizelarea, amplasarea pe benzi a culturilor. Un rol exclusiv în acumularea de umiditate a solului revine centurilor de protecție a câmpului. Protejând zăpada de a fi suflată în timpul iernii, acestea contribuie la creșterea rezervelor de umiditate într-un metru strat de sol până la începutul sezonului de creștere cu 50-80 mm și până la 120 mm în câțiva ani. Sub influența centurilor forestiere, evaporarea neproductivă a umezelii de pe suprafața solului este redusă. Afânarea suprafeței solului primăvara sau acoperirea umidității prin grapă și aplicarea iscusită și la timp a boroanelor evită pierderile inutile de apă. Tăvălugirea solului post-însămânțare modifică densitatea stratului de suprafață al orizontului arabil în comparație cu restul masei sale. Diferența rezultată în densitatea solului determină un flux de umiditate capilară din stratul subiacent și contribuie la condensarea vaporilor de apă în aer. Utilizarea îngrășămintelor organice și minerale contribuie la o utilizare mai economică a umezelii. Astfel, prin executarea numai acelor expuse, este posibilă crearea condițiilor optime fizice, acvo-fizice a solului, asigurând acumularea și conservarea umidității în sol, avansarea fertilității solului și opunerea proceselor de aridizare și deșertificare.

În acest aspect, merită o deosebită atenție aplicarea înierbării terenurilor pentru conservarea umidității solului. Eficiența acestui procedeu a fost dovedită prin aceea că umiditatea absolută a aerului crește odată cu apropierea de suprafața acoperirii vegetale. Învelișul vegetal, fiind o suprafață mare de evaporare, este întotdeauna mai bogat în vapori de apă decât terenul liber de vegetație ori acoperit numai parțial. De asemenea, consumul de căldură pentru evaporare pe zi pe un teren slab acoperit va fi cu 120-130 de calorii/cm² mai mult decât de pe un teren cu vegetație densă. La fel, s-a stabilit că la căderea plantelor erbacee din comunitățile de stepă, pajiști, pajiști-stepe se acumulează anual de la 60 la 140 kg / ha de materie organică cu un conținut de 350 până la 700 kg / ha de diferite elemente chimice. Multiplele cercetări au accentuat că secarea solurilor, dehumificarea, descompunerea și pierderea ireversibilă a volumelor considerabile de elemente nutritive, dezvoltarea diferitor forme de eroziuni sunt căzute de admiterea în vară a terenurilor agricole și pajiștilor neocupate cu vegetație.

Condițiile actuale și cele pronosticate, cu privire la majorarea eficienței utilizării surselor acvate naturale (râuri, iazuri, lacuri, bazine de acumulare) și atmosferice (zăpada, ploile, scurgerile de pe versanți, acoperișurile localităților, care după calculul anual depășesc scurgerile de pe Nistru și Prut) de care dispunem, impun să majorăm suprafețele de cereale, culturi ierboase, lucernă, culturi legumicole în defavoarea celor prășitoare ce condiționează pierderi de umezeli, dehumificarea etc. Să se activeze implementarea tehnologiilor moderne de lucrare a solului, călăuzindu-se de experiența multor țări din lume. Majorarea suprafețelor silvice pe baza celor cca 350 mii ha terenuri degradate poate fi o sarcină strategică deosebită. Întru majorarea productivității, se cere schimbarea radicală a atitudinii și față de așanumitele imașuri, prin ameliorarea, reînsămânțarea și protejarea acestora.

Despre importanța și caracteristica plantelor ierboase din vegetația Moldovei, care pot fi utilizate pentru înierbare, tehnologia de însămânțare și întreținere a învelișului de ierburi protejate pe terenurile agricole și în plantațiile multianuale se expune amănunțit în capitolele ce urmează.

IV. SPECII DE PLANTE ERBACEE CU POTENȚIAL DE PROTEJARE A SOLULUI ȘI CONSERVARE A UMIDITĂȚII PE TERENURILE AGRICOLE ȘI ÎN PLANTAȚIILE MULTIANUALE

4.1. FAMILIA POACEAE (GRAMINEAE) – GRAMINEE.

Poaceae sau *gramineae* (graminee) este o familie de plante erbacee monocotiledonate, cu rădăcina fasciculată, cu tulpina formată din noduri și internoduri, cu inflorescența în formă de spic și fruct cariopsă. Familia conține între 9 000-10 000 de specii de plante. Ierburile perene din familia *Poaceae* au un rol important în asigurarea bazei furajere, în pajiștile naturale au un grad de acoperire de 50%, iar adesea de 80-90 %. La fondarea pajiștilor semănate ierburile perene pot fi folosite în amestecuri din mai multe specii împreună cu leguminoasele perene, dar și în monocultură, în funcție de destinație și tipul de exploatare, prin cosit sau pășunat.

Ecosistemele cu plante perene erbacee contribuie la protejarea solului de eroziune, asigură adăpost și hrană pentru animale, dar și materii prime pentru diferite ramuri ale economiei. Gramineele perene realizează, în general, producții mari, reacționează bine la fertilitate și la celelalte măsuri de sporire a producției, au capacitate mare de înfrățire și de otăvire, sunt bine consumate de animale, iar valoarea nutrețului este ridicată, reprezentând un furaj energetic. De asemenea, gramineele perene sunt adaptate la condiții ecologice extrem de variate, posedă o plasticitate ecologică ridicată.

Sistemul radicular la graminee este format din rădăcini fasciculate, care pătrund în sol la diferite adâncimi. Sunt specii cu înrădăcinare superficială de 30-50 cm, *fruța*, înrădăcinare mijlocie de 60-80 cm au *păiușul de livadă*, *raigrasul comun*, *timoftica*, *golomățul*, cu înrădăcinare profundă sunt specii de *sorg* și *pir*. Durata vieții rădăcinilor gramineelor perene este de un an la *raigrasul comun*, iar la *pir*, *fruță* rădăcinile trăiesc mai mulți ani, asigurând perenitatea plantațiilor, deci și o durată mai lungă de viață. Procesul de formare de noi lăstari la graminee din nodurile bazale ale tulpinii se numește înfrățire, iar lăstarii noii formați se numesc frați.

La baza primei frunze formate în cursul rășririi, în interiorul și la baza tecii acesteia se află meristemul formativ al tulpinii, din care se formează alte frunze, prin alungire telescopică. Când se formează cea de-a patra frunză, iau naștere rădăcinile adventive și un nou lăstar, după care apar și ceilalți lăstari sau frați, cu o creștere asemănătoare cu cea a tulpinii principale și posibilitatea de a se hrăni independent prin formarea de noi rădăcini adventive.

Procesul de înfrățire decurge rapid. Alungirea tulpinilor se produce mai târziu, după acumularea temperaturilor specifice. În acest timp, meristemul apical se modifică, formându-se primordiile inflorescenței. Această formațiune se numește apex. La apariția primordiilor organelor florale, tulpinile se alungesc rapid, după care urmează fazele de burduf, de înspicare, înflorire și formare a semințelor. În faza de alungire a tulpinilor, procesul de înfrățire încetează datorită producerii unui blocaj hormonal asupra mugurilor care nu au început alungirea, precum și a lăstarilor porniți în creștere, producându-se în continuare dezvoltarea inflorescențelor la cele câteva tulpini formate.



Fig. 10. Sistemul radicular fasciculat al gramineelor favorizează porozitatea solului.

Sursa: <https://www.hobbyfarms.com>

REȚINEȚI! Pentru a favoriza formarea de noi lăstari la speciile cerealiere, deci producții sporite de nutreț, este necesar ca apexul (polul de creștere) să fie suprimat când acesta se află la o înălțime de 5-15 cm deasupra nivelului nodurilor de înfrățire.

Determinarea momentului optim de recoltare se poate face prin secționarea lăstarilor. În acest moment, înălțimea lăstarilor variază, în funcție de specii, între 25 și 50 cm. Gramineele au două feluri de lăstari: scurți și alungiți. Lăstarii scurți sunt alcătuiți numai din frunze, teacă și limb, iar lăstarii alungiți pot fi vegetativi și generativi, adică formează inflorescențe și fructifică.

În funcție de raportul dintre lăstarii scurți și alungiți, gramineele se clasifică astfel:

- ✓ Graminee cu talie înaltă sau de etaj superior, la care predomină lăstarii alungiți. La acestea, majoritatea frunzelor se află de-a lungul tulpinilor, iar uneori lipsesc frunzele bazale. Aceste graminee se pretează la recoltarea prin cosire, fiind cunoscute sub denumirea de „graminee de fâneată”. Din această grupă fac parte: *păiușul înalt*, *obsiga nearestată*, *golomățul*, *raigrasul italian*, *timoftica*.
- ✓ Graminee de talie mijlocie sau de etaj mediu, cuprinzând speciile la care proporțiile dintre lăstarii scurți și cei alungiți sunt aproximativ egale. Tulpinile au atât frunze situate pe nodurile superioare, cât și pe cele situate la baza tulpinii. Aceste specii se pot folosi atât prin cosit, cât și prin pășunat, adică mixt. Din această grupă fac parte: *pirul crestat*, *păiușul roșu*.
- ✓ Graminee de talie joasă sau de etaj inferior, care se caracterizează prin predominarea lăstarilor scurți cu o mare parte a frunzelor situate la baza tulpinilor. Aceste specii se pretează pentru pășunat, ele mai numindu-se și graminee de pășune. Din această categorie fac parte: *pirul gras*, *firuța*, *raigrasul comun*.

După modul în care se face înfrățirea și formarea sistemului radicular, gramineele se împart în următoarele grupe:

- ✓ Graminee stolonifere; plantele din această grupă formează, la nodurile de înfrățire, lăstari ce pot avea creștere verticală sau orizontală. Frații cu creștere orizontală se formează sub nivelul solului, la o adâncime cuprinsă între 5 și 20 cm și poartă denumirea de stoloni sau rizomi, după lungimea și grosimea lor. La nodurile stolonilor se formează lăstari erecti ce produc, la rândul lor, alți stoloni. Tot la nodurile stolonilor se formează în pajiști un covor ierbos încheiat. Pajiștile dominate de gramineele stolonifere se folosesc numai prin cosit. În cazul pășunatului, solul se tasează. Aceste pajiști realizează producții satisfăcătoare prin fertilizarea cu doze moderate de îngrășămintă, irigații și folosire rațională. Din această grupă fac parte: *pirul gras*, *pirul târâtor*, *ierbăluța* ș.a.
- ✓ Gramineele cu tufa rară; nodurile de înfrățire la aceste specii se formează la adâncimea de 3-5 cm în sol. Frații noi formați se distanțează de lăstarul principal, dând tufei aspectul de vas, mai îngust la baza și mai larg în partea superioară. Gramineele cu tufă rară acoperă bine terenul, creând un covor ierbos încheiat, înțelenind foarte bine terenul. Majoritatea gramineelor cu tufa rară sunt plante valoroase din punct de vedere furajer, fiind adaptate la soluri mai grele, tasate, slab aerate, dar fertile și bine aprovizionate cu apă. Aceste specii sunt productive și se pretează în funcție de talie și etajare, la folosirea prin cosit, pășunat sau mixt. Din această grupă fac parte: *raigrasul înalt*, *golomățul*, *raigrasul comun*, *timoftica*.
- ✓ Gramineele cu tufa mixtă; la aceste specii, din nodurile de înfrățire se formează atât lăstari aeriени, cât și lăstari mai scurți subterani – stoloni. Lăstarii aeriени formează tufe rare, iar cei subterani dezvoltă noi rădăcini și lăstari; rezultă deci tufe rare unite prin stoloni scurți. Această configurație a tufelor realizează un covor ierbos încheiat și o țelină elastică rezistentă la pășunat. Din această grupă face parte:
- ✓ Gramineele cu tufa deasă. La aceste graminee nodul de înfrățire este situat foarte aproape de suprafața solului, sau chiar la suprafața solului, iar frații sunt strâns alăturați între ei, dând aspectul unor tufe compacte. Acest mod de înfrățire determină o mare rezistentă la condițiile de viață neprielnice altor graminee. Datorită unor astfel de însușiri, aceste specii se pot menține în pajiști timp îndelungat în condițiile unor soluri cu textură medie și cu un strat gros de țelină. Majoritatea suprafețelor de pajiști dominate de gramineele cu tufă deasă au valori economice scăzute. Din această grupă face parte: *negara*.

Speciile perene de graminee au capacitatea de formare a unui covor dens, acumulare de materie organică, fapt ce asigură protejarea solului și păstrarea umidității în sol.

4.1.1 Golomăț, *Dactylis glomerata* L.

Golomățul *Dactylis glomerata* (provine de la gr. *Dactylos* – dejet) este o plantă perenă originară din Europa, Asia și Africa de Nord, frecvent se întâlnește în pajiștile din țara noastră. Face parte din grupa C₃ – activitate fotosintetică, cu tufă rară, capitoasă cu nuanțe cenușie sau albastru-verzuie, dezvoltă tulpini comprimate la bază, cu 4-8 noduri și înălțimea de 30-100 cm, lăstari de culoare verde deschisă, sunt erecti sau ușor geniculați. Frunzele sunt de culoare verde-cenușie, plane, liniare de 30-40 cm lungime și late de 3-10 mm, netede, glabre.

Paniculul este ovoidal, piramidal sau cilindric masiv de 15-25 cm lungime, cu ramuri primare solitare, ramificații secundare scurte ce poartă spiculețe glomerulate, multiflore, alungit-ovate, cu nuanțe de palid-verzui, roșietice sau violacei. Glume inegale, lanceolate, scurt arestate. Paleea inferioară ovat lanceolată, cu carenă puternică, lung ciliată, arestată la vârf. Înfloarește în mai-iunie, polenizarea este alogamă anemofilă, fructifică în iulie. Sămânța – cariopsă în trei muchii cu peliculă, gălbuie-cenușie sau gălbuie-verzuie lungă de 4,5-6,3 mm și lată de 0,8-1,5 mm. Masa 1000 semințe – 0,85-1,46 g.

Golomățul, dezvoltă un sistem radicular fascicular și robust care reprezintă 55-60% din greutatea biomasei aeriene, pătrunde până la 180 cm adâncime în sol. Nodul de înfrățire este amplasat în sol la adâncimea de 3-5 cm, dând naștere la lăstari de gradul doi. Se remarcă prin exigențe medii față de regimul termic, în faza vegetativă necesită temperaturi medii zilnice de 6-10°C, în fazele de creștere intensivă – 17-19°C.

Golomățul este o plantă mezofită, manifestă un consum moderat de apă în perioada vegetativă (1,5-2,0 mm/zi) și foarte ridicat în perioada de înflorire și formarea semințelor (3,0-4,0 mm/zi), suportă excesul de umiditate în decurs de 7-10 zile. Se dezvoltă relativ lent, în primul an de la însămânțare, și nu formează lăstari generativi, dar din al doilea an devine o plantă foarte viguroasă cu creștere optimă și în timpul verii. Crește în diferite condiții climatice și este o plantă rezistentă la ger, pe timpul iernii, dar și la secetă. Se dezvoltă normal pe soluri cu reacția pH 6,5-7,8, asigurate cu elemente nutritive, plantă mediu nitrofila, nu suportă solurile nisipoase și cele salinizate.

Rezistentă la principalele boli foliare (*Puccinia* sp., *Erysiphe* sp., *Scolecotrichum graminis*). Din punct de vedere tehnologic, golomățul se cultivă în cultură pură sau în amestec cu alte specii perene graminee și leguminoase. **În cazul culturii pure, semănatul se realizează pe parcursul lunilor martie – aprilie sau august – septembrie cu o normă de semănat de 25-30 Kg/ha, distanța între rânduri 12-15 cm și adâncimea de încorporare în sol de 1,5-3,0 cm.** După răsărire, plantele de golomăț au un ritm mai lent de creștere, ceea ce face ca pericolul de îmburuienare să fie mare. **Cultura în amestec a golomățului cu lucerna este considerată cea mai intensivă dintre culturile asociate, deoarece realizează producții mari și de calitate în toate zonele ecologice ale acestor două specii.** Totodată, pajiștile constituite din lucernă (75%) și golomăț



Fig. 11. Golomăț, *Dactylis glomerata*

(30%), în regim neirigat, valorifică mai bine îngrășămintele azotate decât cultura pură a acestora. Manifestă o perenitate ridicată (5-6 ani), capacitate mare de producție de biomasă aeriană (12-17 t/ha substanță uscată) și semințe (300-700 kg/ha). **Golomățul se înscrie printre ierburile perene cu cea mai mare frecvență în compoziția floristica a pajiștilor temporare, fâșiilor de protecție și a gazoanelor din spațiile verzi, se reface după cosire și pășunat, are un grad ridicat de consumabilitate și digestibilitate.**

4.1.2. Păiuș înalt, *Festuca arundinacea* Schreber

Păiușul înalt *Festuca arundinacea* Schreber (sin. *Lolium arundinaceum* (Schreb.) Darbysh., *Schedonorus arundinaceus* (Schreb.) Dumort.) – plantă perenă nativă din Europa, grupa C₃ activitate fotosintetică, cu tufă rară și tulpini viguroase, culm (pai) erect de 60-200 cm, formează lăstari extravaginali, curbat-ascendenți cu puține frunze.

Frunzele sunt plane, de culoare verde-întunecate sau glauce, auriculare, late de 3-12 mm și lungi de 20-70 cm, rigide, scabre pe față și margini, nervuri evidente, lingula de până la 2 mm, redusă la o margine îngustă, membrasă, denticulată. Tecile bazale sunt uscate, întregi sau desfăcute în fibre, alburii.

Paniculul este alungit ovoidal, lax, de 15-25 cm lungime, axa și ramurile scabre, răsfirat înainte și după înflorire, ramurile de la baza paniculului grupate câte 2-3, cea mare depășește 1/2 din lungimea paniculului, spiculețele oblongi-lanceolate de 8-12mm lungime, cu 3-8 flori, violaceu nuanțate, glume lanceolate, egale, palea inferioară acuminată, cu arista de până la 3 mm.

Înflorește în mai-iunie, polenizarea alogamă anemofilă, fructifică în iulie. Sămânța este o cariopsă cu pericarpul aderent, de culoare galbenă-brunie, glabră, alungit elipsoidală, lungă de 6-9 mm. Masa 1000 semințe – 1,8-2,6 g.

Păiușul înalt dezvoltă un sistem radicular fascicular și robust pe tot parcursul vegetației, care pătrunde până la 150 cm adâncime, se remarcă prin secreții care contribuie la mobilizarea și valorificarea substanțelor nutritive din sol. Se evidențiază printr-un grad ridicat de adaptabilitate pentru diferite condiții ecologice și de tehnologie, rezistență la ger, comportare bună atât în condiții de exces de umiditate, cât și de secetă, se dezvoltă normal pe soluri cu valori pH 5,5-8,0, cât și pe cele colinare erodate și început de salinare.

Manifestă o perenitate ridicată (8-10 ani), avantajată și de formarea stolonilor scurți, aceștia în perioadele cu exces de umiditate asigură cu oxigen întregul sistem radicular. Pornește în vegetație devreme primăvara la temperaturi de 3-5°C, dar își continuă creșterea și dezvoltarea și la temperaturi mai mari de 25°C în perioada de vară.

Păiușul înalt este frecvent în pajiștile umede, aluvionare, din regiunea de câmpie până la munte, are valoare furajeră mijlocie, este rezistent la pășunat, fiind o soluție eficientă în prevenirea problemelor legate de acidoze la vacile de lapte.

Festuca arundinacea se înscrie printre speciile perene cu cea mai mare frecvență în compoziția floristica a pajiștilor temporare, fâșiilor de protecție și a gazonelor din spațiile verzi. Această specie este aproape nelipsită în amestecurile pentru pajiști folosite în Elveția, Franța, Olanda,



Fig. 12. Păiuș înalt, *Festuca arundinacea*

România cu specii cu grad de competitivitate asemănător: *Dactylis glomerata*, *Medicago sativa*, *Trifolium repens*.

În cultură pură, norma de semănat este de 30-35 kg/ha, distanța între rânduri 12-15 cm și adâncimea de încorporare în sol de 2,0-3,0 cm, pentru producerea de semințe distanța între rânduri 30-45 cm și norma de semănat 5-12 kg/ha. În primul an de vegetație nu dezvoltă lăstari generativi, din anul doi are potențial ridicat de creștere și regenerare după cosire sau pășunat. În condiții favorabile realizează 2-3 coase și producții de 15-18 t / ha substanță uscată, valoare furajeră medie. Potențialul de producție de sămânță 700 – 1000 kg/ha. Este o specie bună pentru combaterea eroziunii solului în starea pură sau în amestec cu alte specii leguminoase și graminee perene.

4.1.3. Păiuș de livezi, *Festuca pratensis* Huds.

Păiușul de livezi *Festuca pratensis* Huds. (sin. *Schedonorus pratensis* (Huds.) P. Beauv.) este o specie nativă din Eurasia, răspândită de la câmpie până la munte, pe pajiști fertile și ravene, fiind utilizată adesea pentru recultivarea pajiștilor permanente, dar și pentru înființarea pajiștilor temporare pe terenuri cu alunecări sau erodate.

Păiușul de livezi este o plantă perenă cu tulpini arcuite ascendente, cilindrice, cu 3-5 noduri și înălțimea de 40-100 cm. Frunzele sunt plane, cu limbul verde-închis, moale, treptat înguste spre vârf, lungi de 10-30 cm și late de 2-5 mm, glabru, lucios pe partea inferioară, lingula foarte scurtă, adesea lipsește, tecile bazale subțiri, brune, se destramă în fibre neregulate.

Paniculul este erect, strâns înainte și după înflorire, uneori unilateral, nutant la vârf, de 8-20 cm, la nodurile inferioare dezvoltă câte 2 ramuri, cea mai mare egală cu ½ din lungimea paniculului și are 4-5 spiculețe, cea scurtă poartă 1-3 spiculețe. Spiculețele sunt lanceolate sau linear oblongi, uneori lateral compresate, scurt pedicelate, de 9-13 mm lungime și 2-2,5 mm lățime, cu 7-8 flori palid verzui cu nuanțe violete, glume de 2,5-5,0 mm emarginate, palea inferioară îngust lanceolată, ascuțită nearestată de 6-8 mm lungime.

Înflorește în mai-iunie, fructifică în iulie-august. Sămânța este o cariopsă lanceolată, lungă de 4,8-6,3 mm și lată de 0,9-1,7 mm. Masa 1000 semințe – 1,3-2,2 g. Productivitatea de semințe – 200-700 kg/ha. Sistemul radicular este dezvoltat mai mult în stratul superficial al solului de 20-30 cm, prezintă o înfrățire rară și este sensibilă la cădere, manifestă un ritm de dezvoltare mijlociu.

Este o graminee puțin pretențioasă față de căldură și rezistă la gerurile de -20°C din perioada de iarnă, dar și înghețurile târzii de primăvară de 4 -6°C și de toamnă timpurie de -5-6°C. Este o plantă mezofită cu toleranță medie la secetă. Nu suportă solurile cu exces îndelungat de apă, dar și solurile acide cu pH mai mic de 6,0. Pe solurile a căror conținut în humus este mai mic de 2,0 % necesită fertilizare cu azot.

În cultură pură se seamănă pe parcursul lunilor martie-aprilie sau august-septembrie cu o normă de semănat de 25-30 kg/ha, distanța între rânduri 12-15 cm și adâncimea de încorporare în sol de 1,5-3,0 cm. Primăvara semințele încep să încolțească la temperatura de



Fig. 13. Păiuș de livezi, *Festuca pratensis*

+2...3 °C, iar în funcție de condițiile de căldură și umiditate din sol, plantele răsar în 8...30 zile de la semănat. Temperatura optimă de dezvoltare este 20-22°C. Creșterea și dezvoltarea în primele luni este destul de lentă, la finele vegetației formează lăstari vegetativi scurți cu frunze lungi. În următorii ani, regenerarea este precoce, formează semințe viabile din anul doi. La maturitate, semințele ușor se scutură. Semințele își păstrează germinația în decurs de 2-3 ani.

Datorită unei variabilități morfologice și fiziologice mai reduse decât la alte specii, la păiușul de livezi s-au obținut soiuri amfiploide prin hibridări intergenice: *Festuca pratensis* x *Lolium perenne* și *Festuca pratensis* x *Lolium multiflorum*, denumiți "Festulolium". Datorită capacității mari de refacere după cosire și gradului ridicat de competitivitate, păiușul de livezi se folosește în aproape toate tipurile de amestecuri destinate folosirii prin pășunat sau mixt. În amestecurile pentru fâneață se seamănă în combinații simple, cu următoarele leguminoase perene: 7-8 kg/ha lucernă + 20-22 kg/ha păiuș de livezi, 8-10 kg/ha trifoi roșu + 20 kg/ha păiuș de livezi, 10-12 kg/ha ghizdei + 20-22 kg/ha păiuș de livezi. În funcție de modul de semănat (în cultură pură sau în amestec), reacționează bine la fertilizarea minerală, cu îngrășăminte azotate, și la irigare. **Potențialul de producție 50-55 t/ha masă verde, 12-14 t/ha fân, 800-1000 kg/ha sămânță.**

4.1.4. Păiușul roșu, *Festuca rubra* L.

Păiușul roșu, *Festuca rubra* L., plantă perenă nativă din Europa, întâlnită în pajiști de luncă și deal până în munte, pe dune de nisip și pe soluri mai acide comparativ cu alte specii din genul *Festuca*. Este frecventă în flora locală, pajiștile din țara noastră. Plantă din grupa C₃, activitate fotosintetică, cu tufă mixtă, tulpini geniculat ascendențe, netede sau rigide de 30-90 cm înălțime și 0,5 mm grosime. Frunzele bazale sunt obtuze, late, de 3mm și lungi de 16-38 cm, glabre, pe muchii, sau scabre, cu 5-7 nervuri. Frunzele tulpinale sunt plane și mai late decât cele bazale, lingula foarte scurtă, uneori biarticulate, tecile bazale brun roșcate, la uscarea destrămate în fibre.

Paniculul este lax, bogat, de 6-15 cm lungime, ramiri scurte, dispuse câte una, rar câte două la noduri. Spiculețele lanceolate, cu 3-6 flori, până la 12 mm lungime, verzi-violacei, glume inegale, glumă inferioară grațioasă, liniar-lanceolată, cu 1 nervură, lungă de 3-7 mm, glumă superioară lanceolată, grațioasă, cu 3 nervuri, lungă de 4-8 mm, marginile puțin păroase, paleea inferioară liniar lanceolată cu margini îngust-membroase, aristată, arșița mai mare de 3 mm, păroasă pe toată suprafața. Lema subcoriacee, ciliate minuios pe chile; anteră de 1-2,5 mm lungime.

Înflorește în mai-iunie, fructifică în iulie-august. Sămânța cariopsă cilindrică galben-roșietică, lungă de 4 mm cu arșiță de până la 3,5 mm. Hilum linear. Masa 1000 semințe – 1,0-1,2g.

Păiușul roșu formează un sistem radicular fascicular, robust cu pătrundere extinsă în sol, până la 150 cm adâncime, rădăcinile brune, fistuloase de la suprafață, înțelenească puternic solul, contribuind eficient la combaterea eroziunii. Este o plantă din gramineele cu tufa mixtă, cu nodul de înfrățire în sol la adâncimea 2-5 cm, de unde se formează stolonii scurți de 4-5 cm, din a căror muguri terminali se formează noi lăstari



Fig. 14. Păiuș roșu, *Festuca rubra*

aerieni, care înfrățesc în continuare după tipul gramineelor cu tufă rară, formându-se un sistem de tufe rare, grupate în jurul plantei-mamă legate de aceasta prin stoloni. Lăstarii noi cresc oblic până la suprafața solului și apoi paralel cu tulpina principală.

Creșterea și dezvoltarea în primul an este lentă, se formează frunzele tulpinale și lăstari vegetativi scurți de 1,5-3,0 cm, în anii următori își reia vegetația devreme, ritmul de creștere mediu. Se caracterizează printr-o activitate fotosintetică înaltă. Formează semințe în anul 2-3 de vegetație, iar plantația seminceră se utilizează pe parcursul a 4-5 ani. Productivitatea seminceră este de 350-700 kg/ha.

Se disting varietăți și ecotipuri cu tufă și rizomi adevărați (*Festuca rubra* var. *genuina*), cu tufă rară și stoloni repenți (*Festuca rubra* var. *fallax (comutata)*), cu tufă compactă târâtoare și rizomi lungi și puternici (*Festuca rubra* var. *rubra*), cu tufă târâtoare și rizomi subțiri (*Festuca rubra* var. *trichophylla*).

Păiușul roșu se înmulțește prin semințe și vegetativ, norma de sămânță este de 35-40 kg/ha și adâncimea de încorporare în sol de 2,0-3,0 cm. Este o plantă mezofilă, adesea xeromezofită facultativă, răspândită pe soluri revene până la reavăn-jilave, manifestă toleranță atât față de lumină cât și față de umbră, cu o largă amplitudine față de căldură și față de reacția solului, indiferentă la cantitatea de azot din sol.

Formează asociații întinse, are putere mare de regenerare, manifestă toleranță la pășunatul intensiv, rezistentă la cosiri repetate și calități furajere excelente, se obțin producții de 45-50 t/ha masă verde, 10-11 t/ha substanță uscată și 600-700 kg/ha sămânță. Este utilizat drept componenta principală în amestecurile pentru grădini și locuri umbroase.

4.1.5. Raigras peren, *Lolium perenne* L.

Raigrasul peren, *Lolium perenne* L. Este o plantă perenă originară din Europa, Asia și Africa de Nord, se întâlnește și în flora spontană locală în locuri umede, pajiștile de câmpie și dealuri, marginea drumului, pe soluri profunde și bogate. Introdusă în cultură în secolul XVII, astăzi e una din culturile de pajiști cu cele mai multe soiuri.

Face parte din grupa C₃, activitate fotosintetică, cu tufă rară, deseori deasă, cu tulpini subțiri, erecte, decumbente sau rareori prostrate, uneori înrădăcinate la nodurile cele mai joase, de obicei cu 2-4 noduri și înălțimea de 40-100 cm, de culoare verde, lăstarii tineri la baza sunt de culoare roșie violacee.

Frunzele sunt plane, cu multe nervuri, lungi de 14-30 cm și late de 1-6 mm, treptate ascuțite la vârf, glabre și strălucitoare pe fața inferioară, glabre pe față, de culoare verde intens, frunzele tinere sunt pliate; auriculele ating 3 mm; ligula 2-2,5 mm.

Spicul lung de până a 20 cm lungime, cu 8-15 spiculețe multiflore ce au o singură glumă de 6-8 mm, în afară de spiculețul terminal care are două glume. Spiculețele sunt așezate cu partea îngustă pe rahis, într-o adâncitură a acestuia. Paleea inferioară nearestată, nemembroasă, ovat lanceolată, cu carenă puternică, lung ciliată, arestată la vârf, cu 3-5 nervuri evidente mai ales la bază, paleea superioară mai mică cu marginile acoperite de cea inferioară.

Înflorește în mai-iunie, polenizarea este alogamă anemofilă. Sămânța cariopsă de culoare galbenă-maronie, concrescută cu solzi integumentari, lungă de 4,5-6,3 mm și lată de 0,8-1,5 mm. Masa 1000 semințe – 0,85-1,46 g.



Fig. 15. Raigras peren, *Lolium perenne*

Raigrasul peren formează un sistem radicular fascicular, nu dezvoltă stoloni sau rizomi, nodul de înfrățire se formează în sol la adâncimea de 1-2 cm, se atestă formarea de rădăcini aeriene pe nodul de tulpină la nivelul sau aproape de nivelul solului la plantele tinere, dar se pot dezvolta și din noduri mai înalte la plante mai mari. Rădăcinile nodale sunt variabile și pot fi albe, groase, lucioase, drepte, neramificate și acoperite cu perișori fini, devenând pe parcurs fibroase. Rădăcinile sale sunt capabile să atragă apă de la aproximativ 80 cm adâncime în sol.

Primăvara își reia vegetația la stabilirea temperaturilor de 4-6°C, însă temperatura optimă de creștere și dezvoltare este de 18-20°C. Este sensibil la fluctuațiile de umiditate din sol, în condiții de secetă se observă diminuarea producției de ierburi, în condiții de secetă severă și de lungă durată are loc pieirea plantelor și formarea golurilor. Crește cel mai bine pe soluri fertile, bine drenate, are o gamă largă de adaptabilitate la tipul și textura solului, tolerează atât solurile acide, cât și solurile alcaline (pH-ul este cuprins între 5,2 și 8,0).

Răspunde bine la fertilizarea cu azot și fosfor. **În cultură pură se seamănă pe parcursul lunilor martie-aprilie sau august-septembrie cu o normă de semănat de 25-30 kg/ha, distanța între rânduri 12-15 cm și adâncimea de încorporare în sol de 2,0-3,0 cm.** Primăvara, semințele încep să încolțească la temperatura de +2...4°C, iar în funcție de condițiile de căldură și umiditate din sol, plantele răsar în 5-13 zile de la semănat.

Se evidențiază printr-o capacitate înaltă de formare a lăstarilor, otăvire și rezistență la păscut. Potențialul de producție este de 35-45 t/ha masă verde, 10-14 t/ha fân, 650-800 kg/ha sămânță. Este recomandat pentru pășune și fânețe, în amestecuri simple sau complexe cu *Festuca rubra*, *Festuca pratensis*, *Poa pratensis*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*.

4.1.6. Ierbăluța, *Phalaris arundinacea* L.

Ierbăluța, *Phalaris arundinacea* L. C₃ activitate fotosintetică este o plantă perenă care se dezvoltă în mod obișnuit de-a lungul albiilor lacurilor și cursurilor de apă, șanțuri, fânețe umede, mlăștinoase, din regiunea de stepa până în etajul boreal din Europa, Asia, America de Nord și Africa de Nord.

Ierbăluța formează tulpini rotunde, erecte sau geniculate, neramificate, înalte de 40-230 cm. Frunze de culoare verde cu nuanțe albastrii, cu ligula membrasă de 4-10 (11) mm, trunchiată, lacerată; lamina de 10-30 cm lungime și 5-20 mm lățime, frunza flag de 4-15 cm, cu suprafața scabroasă și margini serate.

Panicul lobat lanceolat, de 5-40 cm lungime și 1-4 cm lățime, deseori dense, întotdeauna evident ramificate, cel puțin la bază; cu ramuri de 5 cm, dispersat în perioada de înflorire, de culoare verde pal, uneori cu nuanțe roșie-vioacee. Spiculețele sunt dispuse separat, de 3,5-7,5 mm lungime, subsesile, cu 3 flori, cu floarea terminală bisexuală. Glumele subegale, de 4-8,1 mm lungime și 0,8-1 mm lățime, lanceolate, acuminate, cu cheile, dar fără aripi. Înfloarește în mai-iunie, fructifică în iulie. Sămânța este o cariopsă pericarp aderent și hilum linear, comprimată în ambele părți, cu peri la bază, brună deschisă cu luciu, eliptică de 3,5-6,5 mm lungime și 1,1-1,5 mm lățime. Masa 1000 semințe – 0,8-1,2 g.

Formează nodul de înfrățire la 12-14 cm de la suprafața solului, dezvoltă rizomi târători, genuchiați, puternic articulați, de culoare gălbuie-maronii. Sistemul radicular pătrunde în sol la



Fig. 16. Ierbăluța, *Phalaris arundinacea*

1,5-2 m. Fiecare rizom formează un nou nod de înfrățire, din care se dezvoltă la suprafața solului lăstarii aeriени verticali, formând tufe noi.

Este o plantă puțin pretențioasă față de căldură și rezistă la gerurile de -20°C din perioada de iarnă, dar și înghețurile târzii de primăvară de -4 -6°C și de toamnă timpurie de -5...-6°C. Este o plantă mezohidrofilă, posedând caracter de tranziție între plantele răspândite pe soluri jilave și cele răspândite pe soluri jilav-umede, manifestă o toleranță medie la secetă. Este o plantă heliofilă și suportă slab umbrirea. Crește și se dezvoltă optimal pe soluri neutre (pH =6,8-7,2), bine aprovizionate cu azot. Otăvește bine, dar e sensibilă la pășunat.

În cultură pură se seamănă primăvara devreme cu o normă de semănat de 15-20 kg/ha, distanța între rânduri 12-15 cm și adâncimea de încorporare în sol de 1,5-3,0 cm. Primăvara semințele încep să încolțească la temperatura de +2...5°C, iar în funcție de condițiile de căldură și umiditate din sol, plantele răsar în 8...10 zile de la semănat.

Creșterea și dezvoltarea în primele luni este lentă, la finele vegetației formează lăstari vegetativi cu frunze lungi, acoperind suprafața sloiului. În următorii ani, primăvara își reia vegetația la stabilirea temperaturilor de +5-6°C, ritmul de creștere și dezvoltare este intens atingând și 3-4 cm/zi, formează semințe viabile din anul doi.

Durata de viață este de 6-10 ani. Pe parcursul anului formează 2 coase și producții de 15-20 t/ha substanță uscată, valoare furajeră medie. Productivitatea seminceră este de 350-700 kg/ha, la maturitate semințele ușor se scutură. Deși este o plantă cu rizomi 1,5-2 m și rezistență la ger, otăvește foarte bine, dar este sensibilă la pășunat, îndeosebi la ovine-caprine.

4.1.7. Timoftica, *Phleum pratense* L.

Este o plantă perenă întâlnită în cea mai mare parte a Europei, cu excepția regiunii mediteraneene, adaptată climatului temperat rece și umed. Se întâlnește și în flora spontană locală în locuri umede, pajiștile de câmpie și deal, marginea drumului, pe soluri profunde și bogate, dar și pe solurile nisipoase și sărace. Introdusă în cultură în sec. XVII-XVIII. Timoftică *Phleum pratense*, plantă perenă, grupa C₃ activitate fotosintetică, cu tufă rară cu înălțimea de 48-150 cm, cu frunze plane lungi de 25-40 cm și late de 6-10 mm, treptat ascuțite, linguala de 3-7 mm, ușor dințată, cu trei dinți mai mari; teci netede, glabre, cu striaiuni transversale; lăstari bulbiformi îngroșați la bază; inflorescența verzuie, cilindrică, densă, lungă de 7-15 cm, spiculețe uniflore, glume de 2-3 mm, liniar alungite, trunchiate, cu carena lung și rigid ciliată, terminată cu o aristată de 1-2 mm palea inferioară cât jumătatea glumelor, incoloră, trunchiată și slab denticulată la vârf. Înfloreste în mai-iunie, fructifică în iulie-august. Sămânța, cariopsă ovală sau bombată, acoperită de palea inferioară, incoloră, trunchiată la vârf și slab denticulată, fin poroasă pe nervuri, alburiu-argintie, adeseori cariopsă, este golașă. Sămânța este lungă de 1,5-2,0 mm și lată de 0,4-0,6 mm, masa 1000 semințe – 0,30-0,52 g.

La germinarea semințelor în sol rădăcina embrionară este înlocuită după câteva zile de rădăcini adventive care se formează la nodul de înfrățire situat în sol la adâncimea de 3-5 cm. Pe



Fig. 17. Timoftică, *Phleum pratense*

parcursul vegetației dezvoltă un sistem radicular fasciculat, format din fire subțiri de culoare albuie, extinse în straturile solului la adâncimea de 60-90 cm. Timoftica este cunoscută ca fiind rezistentă la ger și frig, dar sensibilă la secetă și arșiță îndelungată. Cele mai favorabile tipuri de sol pentru creșterea și dezvoltarea plantelor de timoftică sunt cele fertile, moderat lutoase umede, argiloase, argiloase-nisipoase, poate tolera, de asemenea, solurile medii acide și solonețurile; nu se dezvoltă pe terenurile mlăștinoase și cu concentrație înaltă de săruri.

În cultură pură, timoftica realizează un covor vegetal uniform, cu o normă de semănat de 10-12 kg/ha, distanța între rânduri 12-15 cm și adâncimea de încorporare în sol de 2,0-3,0 cm. Perioada optimă de semănare este luna martie sau a doua jumătate a lunii august.

Primăvara semințele germinează la +1-2 °C, plantulele apar după 7-14 zile de la semănat, la finele verii în funcție de asigurarea cu umiditate a solului la 3-5 zile. Plantele apărute primăvara se caracterizează printr-un ritm de creștere și dezvoltare optimală, se formează tufa cu lăstari vegetativi, iar 10-15% din plante formează semințe. În anul doi și următorii ani pornește în creștere timpuriu în primăvară (+5 °C), revigorarea după cosire este lentă, asigură 2 coase pe an.

Potențialul productiv al soiurilor cultivate de timoftică este de cca 55-60 t/ha masă verde, 14-15 t/ha substanță uscată, 600-600 kg/ha sămânță. Pentru producerea fânului sau folosirea prin pășunat, în zona colinară, timoftica se seamănă în amestec cu trifoiul roșu, în următoarea structură: 6-8 kg/ha timoftica + 10-12 kg / ha trifoi roșu. În cazul amestecurilor complexe, destinate înființării de pajști temporare de lungă durată, valorificată prin pășunat, timoftica în proporție de 10-15% se seamănă împreună cu păiușul de livezi, golomățul, trifoiul alb, ghizdeiu. Manifestă o perenitate mijlocie de 3-5 ani.

4.1.8. Sorg peren, *Sorghum almum*

Sorgul peren *Sorghum almum* Parodi. a fost descoperit în anul 1936 în Argentina, înregistrat ca specie în anul 1943, introdus pe parcurs în cultură în America, Europa și Australia; astăzi se cultivă în diferite țări cu climă temperată și tropicală.

Sorgul peren *Sorghum almum*, grupa C₄ activitate fotosintetică, dezvoltă un sistem radicular cu rizomi scurți curbați pe care se formează noi lăstari, cu tulpina cilindrică, erectă, solidă, în interior cu măduvă, cu 6-13 noduri, până la 1 cm grosime la bază și înălțimea de 300 cm.

Frunzele de culoare verde așezate altern pe tulpină, late de 1,3-3,8 cm și lungi de 45,7-81,3 cm, glabre, și pubescente lângă lingulă membrasă, cu margini ascuțite, cu multe nervuri, nervura centrală fiind de culoare galben-deschisă.

Panicul piramidal răsfirat, ramificat, lung de 15-61 cm și lat de 8-25 cm, cu ramificări secundare și terțiare, sub formă de coadă. Spiculețele ovate-lanceolate de 5-6,5 mm lungime, 2-5 mm lățime sunt dispuse în perechi, doar unul din ele fiind fertil. Înfloreste în iulie-august, fructifică în septembrie-octombrie. Cariopsa maro deschisă sau maro-roșcată, lungă de 2,5-4,0 mm și lată de 2-2,3 mm, comprimată dorsal, cu hilul rotund. Masa 1000 semințe – 7-9 g.

Sorgul peren este o plantă de zi scurtă, se multiplică prin semințe sau prin rizomi groși subterani, preferă solurile de la argile ușoare la lutoase moderate, cu un pH cuprins între 5 și 8,5, tolerează seceta și salinitatea, dar nu tolerează inundațiile prelungite.



Fig. 18. Sorg peren, *Sorghum almum*

Este mai tolerant la secetă decât porumbul, iarba din Sudan și poate supraviețui în zonele cu 200 mm precipitații anual. Este o plantă termofilă.

Se seamănă primăvara târziu la atingerea temperaturii de +12°C în patul germinativ, norma de semănat de 7-12 kg/ha, distanța între rânduri 30, 45 și 70 cm și adâncimea de încorporare în sol de 3,0-5,0 cm. Apariția plantulelor la suprafața solului are loc la 5-7 zile după semănat, creșterea și dezvoltarea părții aeriene în primele 5-13 zile este lentă, plantele au o colorație verde, iar unele și verde antocian, în această perioadă sistemul radicular se dezvoltă mai accelerat.

La formarea a 7 frunze demarează formarea (alungirea) paiului, iar în partea subterană se observă formarea rizomilor. În primul an de vegetație creșterea lăstarilor de *Sorghum almum* se intensifică în primele zile ale lunii iunie, sistemul radicular se extinde la 130 cm, iar la finele lunii iulie demarează formarea paniculului; înflorește pe parcursul a 20-27 zile, semințele ating maturitatea deplină la finele lunii septembrie, sistemul radicular pătrunde în sol la 2,5-3 m. În următorii ani, lăstarii se dezvoltă din rizomii formați în partea subterană în anul precedent. Pentru demararea vegetației, plantele de *Sorghum almum* necesită o sumă de temperaturi active mai înaltă comparativ cu alte ierburi perene, revigorarea vegetației se observă în a doua jumătate a lunii aprilie, ritmul de creștere și dezvoltare a lăstarilor este mai rapid și în a doua jumătate a lunii iunie, plantele deja înfloresc și pot fi recoltate pentru însilozare. În zona noastră, această plantă atinge înălțimea de 220-280 cm, este rezistentă la secetă, poate fi cultivată pe soluri cu fertilitate scăzută și moderat salinizate, manifestă o productivitate satisfăcătoare pe parcursul a 5-6 ani de exploatare. **Pe parcursul sezonului de vegetație poate fi cosită de 2-3 ori, iar în condiții bune de asigurare cu umiditate – la fiecare 30-35 zile după recoltare, recolta 40-60 t/ha. Masa verde recoltată în diverse faze de vegetație poate fi folosită în alimentația animalelor, precum și pentru prepararea silozului, frânajului și fânului.**

4.1.9. Pir cristat, *Agropyron cristatum* (L.) Gaertn.

Pirul cristat, *Agropyron cristatum*, sin. *Agropyron pectinatum* (M.Bieb.) P.Beauv, *Avena cristata* (L.) Roem. & Schult, *Triticum cristatum* (L.) Schreb. – o specie nativă din Eurasia, răspândită în diferite zone, sudul zonei de silvostepă, stepă și semideșert, crește pe soluri cernoziomice, castanii și soloneț, în zona de stepă pe pajiști uscate și pante pietroase, fiind utilizată pentru recultivarea pajiștilor degradate, dar și pentru înființarea pajiștilor temporare pe terenuri pietroase, salinizate, cu alunecări sau erodate.

Pirul cristat este o plantă perenă, grupa C₃ activitate fotosintetică, cu tufă rară, dezvoltă tulpini erecte sau ascendente, glabre și păroase sub spic, înalte de 30-80 cm.

Frunzele sunt liniare, răscuite rar plane, de 30-40 cm lungime și late de 3-10 mm, pe fața inferioară netede, iar pe fața superioară la margini puțin gofrate.

Spicul dens de 4-8 cm lungime și 1,5-2,5 cm lățime, spiculețele sunt mai lungi decât internodurile rahisului, dispuse pectiniform, cu partea lată spre rahis, cu 3-6 flori, glume groase, treptat înguste, terminate cu o aristă de 6-7 mm, palea inferioară îngustată spre vârf cu o aristă de 2-4 mm, palea superioară mai scurtă, bifurcată la vârf, acoperită pe margini de cea inferioară. Pedunculul este scurt, ușor îngustat spre bază. Înflorește în mai-iunie, fructifică în iulie. Sămânța, cariopsă de culoare galben-deschisă, lungă de 4-8 mm și lată de 0,9-1,7 mm, masa 1000 semințe – 1,6-2,4 g.



Fig. 19. Pir cristat, *Agropyron cristatum*

Pirul cristat dezvoltă un sistem radicular fascicular, puternic extins în părți, care reprezintă 100-130% din greutatea biomasei aeriene, pătrunde până la 250 cm adâncime, se remarcă prin exigențe medii față de regimul termic. Rezistență înaltă la ger și secetă. Primăvara regenerează la stabilirea temperaturii de +2-5°C, vara crește și se dezvoltă la temperaturi de peste 30°C.

Crește pe diferite tipuri de sol, preferate sunt solurile neutre și ușor saline, dar și pe dune de nisip. Suportă umbrirea sub culturi de protecție. Se semănă primăvara devreme sau în august-septembrie, normă de semănat în cultură pură – 8-12 kg/ha, distanța între rânduri 15 cm și adâncimea de încorporare în sol de 2,0-3,0 cm. Primăvara apariția plantulelor la suprafața solului are loc la 12-17 zile după semănat, creșterea și dezvoltarea părții aeriene în primele luni este foarte lentă, creșterea și dezvoltarea sistemul radicular și înfrățirea este mai intensă și până la finele vegetației se dezvoltă 20-25 lăstari vegetativi la tufă. La semănatul din toamnă, cu bune condiții de umiditate, în sol plantulele apar la 3-5 zile, creșterea și dezvoltarea este optimală și până la stabilirea temperaturilor negative se formează tufa cu 8-12 lăstari vegetativi scurți. În anul următor, creșterea și dezvoltarea părții aeriene e mai intensă, se formează lăstarii generativi, se observă înflorirea și o parte din ei leagă semințe. În anul trei și următorii ani, reluarea vegetației, formarea de masă aeriană și formarea de semințe este mai accelerată. **Productivitatea de masă proaspătă atinge 20-25 t/ha și 300-500 kg/ha semințe. Suportă bine umbrirea sub culturi de protecție și în amestec. Se seamănă în amestec cu lucerna comună și cea galbenă, sparceta comună și cea de nisip, sulfina albă și galbenă, cu unele specii de astragal.**

4.1.10. Pir de deșert, *Agropyron desertorum* (Fisch. ex Link) Schult

Pirul de deșert *Agropyron desertorum* (Fisch. ex Link) Schult sin. *Agropyron sibiricum* var. *desertorum* (Fisch. ex Link) Bois, o specie nativă din Eurasia, răspândită din sud-estul Rusiei până în China, pe pante pietroase, soluri de soloneț, crește pe soluri cu argilă lutoasă, serozem ușori și soloneț-alkaline în zonele semiaride și aride, fiind utilizată pentru recultivarea pajiștilor degradate, dar și pentru înființarea pajiștilor temporare în aceste zone.

Este o plantă perenă, grupa C₃ activitate fotosintetică, cu tufă rară, dezvoltă tulpini erecte și curbate la bază, glabre și dens pubescente sub spic, înalte de 20-70 cm.

Teaca frunzei glabră sau pubescentă; lamina frunzei verde-glauc, pubescent, aspră și la mărgini puțin gofrate, îngust liniare de 8-16 cm lungime și late de 4-10 mm, pe fața inferioară netede.

Inflorescența spic erect cilindrică de 2-7 cm lungime și 0,5-1,0 cm lățime, rahis pubescent cu internoduri de 1-2 mm. Spiculețe imbricate de 5-10 mm lungime și 3-5 mm lățime, cu 4-7 flori. Glume ovate-lanceolate, glabre, netede, dar scabre pe chilă de 1-2 mm; glumă proximală de 2-4 mm; glumă distală de 4-5 mm. Lema lanceolată, glabră până la piloză densă de 1-3 mm. Paleea ciliată de-a lungul chilelor, bifurcată la vârf. Anterele de 4 mm. Înfloreste în mai-iunie, fructifică în iulie. Sămânța, cariopsă cu pericarp aderent, de culoare galben-deschisă, lungă de 5-7 mm și lată de 0,8-1,0 mm, masa 1000 semințe – 2,2-2,5 g.



Fig. 20. Pir de deșert, *Agropyron desertorum*

Pirul de deșert se caracterizează printr-un sistem radicular fascicular extins atât orizontal cât, și în profunzimea solului. Rezistență înaltă la ger și secetă. Toleranța la secetă mai mare comparativ cu alte specii din genul *Agropyron*, este capabilă să reziste la deficit de umiditate în sol prelungită de 2-3 luni, își revine în creștere bine după depuneri de precipitații. Nu manifestă cerințe ridicate față de tipul și textura solului. Se menține pe același teren mai mult de 20 ani, demarează vegetația la stabilirea temperaturii de +2-5°C, vara crește și se dezvoltă bine și la temperaturi de peste 30°C.

Se semănă primăvara devreme sau în august-septembrie, normă de semănat în cultură pură 8-12 kg/ha, distanța între rânduri 15 cm și adâncimea de încorporare în sol de 2,0-3,0 cm. Primăvara apariția plantulelor la suprafața solului are loc la 12-17 zile după semănat, se caracterizează printr-o creștere și dezvoltare lentă a părții aeriene, înfrățirea este bună de 15-35 lăstari vegetativi la tufă. În anul următor, creșterea și dezvoltarea părții aeriene este accelerată, formează lăstarii generativi și fructifică parțial.

În cultură pură, în anii trei-zece de vegetație formarea de masă aeriană și obținerea de semințe este optimală: 18-25 t/ha masă proaspătă și 300-500 kg/ha semințe, în următorii ani productivitatea se reduce: apar golurile și este necesar de a efectua lucrări de distrugere a stratului de țelină des format. Suportă bine umbrirea sub culturi de protecție și în amestec.

Pentru înțelenirea terenurilor degradate se seamănă în amestec cu diferite specii de lucernă, sparcetă, sulfină, astragal, care asigură o bună parte din azotul necesar pentru nutriție. Reacționează foarte bine la fertilizare cu azot și fosfor, dar și la aplicarea îngrășămintelor organice.

4.2. Familia *Fabaceae* (*Leguminosae*) – Leguminoase

Familia *Fabaceae* este distribuită pe scară largă și este a treia familie de plante terestre ca număr de specii, include plante dicotiledonate ierboase și lemnoase, ce au un rol foarte important în viața omului datorită valorii alimentare, furajere, medicinale, tehnice, melifere, ornamentale. În funcție de structura florii, sunt împărțite în trei subfamilii: mimosa, caesalpinia și leguminoase. Rădăcinile majorității leguminoaselor găzduiesc bacterii în rădăcinile lor în structuri numite noduli radiculari, care se formează ca urmare a simbiozei cu bacteriile, au capacitatea de a lua azot gazos (N_2) din aer și de a-l transforma într-o formă de azot care poate fi utilizată de planta gazdă (NO_3^- sau NH_3). Acest proces se numește fixarea azotului. Leguminoasele, care acționează ca gazdă, și rizobia, care acționează ca un furnizor de nitrați utilizabili, formează o relație simbiotică, capabilă să fixeze azotul atmosferic și să sintetizeze compuși azotați, care sunt apoi folosiți de plante. Când plantele mor, o cantitate mare de azot pătrunde în sol. Prin urmare, la cultivarea leguminoaselor, fertilitatea solului este îmbunătățită vizibil.

Leguminoasele furajere au un conținut ridicat de substanțe proteice, sunt bine consumate de toate speciile de animale, dau producții satisfăcătoare și au capacitate mare de otăvire.

După forma de creștere, leguminoase ierboase furajere pot avea tulpini erecte, târâtoare și agățătoare. La plantele leguminoasele furajere cu tulpini erecte lăstarii cresc și se dezvoltă mai mult sau mai puțin erect vertical, formând o tufă. În funcție de talie, ele pot fi folosite prin cosit sau pășunat. După recoltare, din mugurii de pe colet, care se află la 2-3 cm în sol, se formează alți lăstari. Din această grupă fac parte plantele din genurile *Astragalus*, *Medicago*, *Glycyrrhiza*, *Faba*, *Galega*, *Lotus*, *Lupinus*, *Onobrychis* etc. La leguminoasele cu tulpini târâtoare, lăstarii formați din muguri de pe colet rămân culcați pe sol, iar la noduri se formează rădăcini adventive: speciile *Trifolium*. Aceste leguminoase se înmulțesc și vegetativ, acoperind bine terenul. Sunt specifice modului de folosire prin pășunat: *trifoiul alb*.

Leguminoasele cu tulpini agățătoare formează frunze paripenate cu cârcei, cu care se prind de alte specii care se pretează la folosirea prin cosit, având productivitatea mare și talie înaltă. Din această categorie fac parte plantele din genurile: *Pisum*, *Vicia*. Lăstărirea leguminoaselor are loc prin formarea de noi lăstari din mugurii aflați pe colet, influențată prin aerul din sol și prin modul de folosință, pășune sau fâneață. Spre deosebire de graminee, la leguminoase lăstarii sunt ramificați. Leguminoasele se refac mai repede și produc un număr mai mare de coase decât gramineele. Majoritatea speciilor otăvesc de 3-4 ori în cursul unei perioade de vegetație: *lucerna comună*, *trifoiul roz*, *trifoiul roșu*. Unele specii, cum sunt *sparceta*, otăvesc mai slab. Leguminoase-

le au o vivacitate mai redusă decât gramineele, dar ritmul de dezvoltare este mai rapid. Din acest punct de vedere, leguminoasele se clasifică astfel: cu ritm de dezvoltare rapid și vivacitate mică – *sulfina albă*, *sulfina galbenă*, *trifoiul roșu*, care trăiesc 2-3 ani; cu ritm de dezvoltare și vivacitate mijlocie sunt specii care se dezvoltă mai lent și trăiesc 5-10 ani, ca de exemplu: *ghizdeiul*, *lucerna*, *sparceta*; cu ritm de dezvoltare și vivacitate mare de peste 10 ani – unele specii din genurile *As-tragalus*, *Glycyrrhiza*, *Galega*, *Lupinus*.

Leguminoasele au cerințe diferite față de condițiile de mediu. Deși consumă cantități mari de apă, având rădăcini profunde, unele sunt tolerante la secetă: *ghizdeiul*, *lucerna albastră*, *lucerna galbenă*, *sparceta*. Unele leguminoase suportă excesul de apă din sol și sunt sensibile la secetă: speciile de *trifoi*. Leguminoasele au cerințe mari pentru aerul din sol, deoarece bacteriile fixatoare de azot sunt aerobe. În timpul vegetației, cerințele maxime față de aerul din sol sunt în perioada formării lăstarilor. Leguminoasele cresc pe soluri cu o amplitudine a pH-ului cuprinsă între 4,5 și 8,5. Unele specii de leguminoase, cum sunt *trifoiul alb* și *ghizdeiul*, sunt indiferente față de reacția solului.

REȚINEȚI! O particularitate deosebită a leguminoaselor este posibilitatea de a folosi azotul din aer prin intermediul bacteriilor fixatoare de azot, astfel cerințele lor față de azotul din sol fiind reduse. Fosforul, potasiul și calciul le pot folosi din substanțele greu solubile ale solului datorită puterii mari de dizolvare prin intermediul secrețiilor radiculare, dar au cerințe ridicate pentru unele microelemente cum sunt molibdenul, borul, cobaltul și sulful.

4.2.1. Galega furajeră, *Galega orientalis* Lam.

Galega furajeră sau ciumărea orientală, plantă erbacee perenă nativă din zona Caucazulului de Nord, dezvoltă tulpini robuste erecte, mai mult sau mai puțin ondulate la noduri, ramificate în partea superioară, glabre sau cu perișori albi scurți, dispersați pe toată suprafața, cu înălțimea de 0,8-2,0 m și diametrul la bază de 3-9 mm. Frunzele de culoare verde întunecată, alternate, compuse penate sau imparipenate, stipule de 5-20 cm lungime; cu 5-10 perechi de foliole, oblong acuminate de 21-60 mm lungime, mucronate. Inflorescența racem terminal, alungit de 18-43 cm, dens cu 25-70 flori, corola albastru-liliac, albastru deschis sau aproape alb; standard alungit-obovat, obtuz, de 7-12 mm lungime; aripi de 9-13 mm lungime, cu auricule alungite la bază; chila obtuză, aproximativ egală cu aripile. Înfloarește în mai-iunie, fructifică în luna iulie. Fructul păstaie brună, glabră, erectă sau orizontală de 28-49 mm lungime și 2,5-3,2 mm lățime, cu 3-8 semințe reniforme de 2,5-4,0 mm lungime și 1,7-2,0 mm lățime, galbene, maroniu, netede cu puțin luciu. Masa 1000 semințe – 3,2-6,5 g. Viabilitatea semințelor este 4-7 ani. Polenizare entomofilă. Asigură un cules bun și de lungă durată pentru albiți cu un potențial de 400-600 kg/ha miere.



Fig. 21. Galega furajeră, *Galega orientalis*

Dezvoltă un sistem radicular pivotant cu ramificare puternică care pătrunde la o adâncime de 50-135 cm, formând o pânză densă de rădăcini cu peri adventivi, pe care se pot forma până la 1500 nodozități, care conțin bacterii *Rhizobia galegae*. În primul an se dezvoltă mai mult sistemul radicular, iar creșterea și dezvoltarea părții aeriene e foarte lentă. În următorii ani dezvoltă rizomi puternici cu o lungime de 30-40 cm, care se extind orizontal la adâncimea de 2-6 cm și ulterior formează

drajoni. Anual, de la o plantă se pot forma până la 20 drajoni. Concomitent, pe partea subterană a tulpinii, colet, se formează încă 3-4 muguri dorminzi, care la necesitate pornesc în dezvoltarea unor noi tulpini. **Datorită capacităților de restabilire prin drajoni și prin mugurii dorminzi, planta formează o tufă puternică, care la al treilea an de vegetație atinge cca 200 tulpini/m².**

Galega furajeră este o plantă mezofită, toleranța la secetă e mai diminuată comparativ cu lucerna, suportă greu inundațiile de lungă durată. Este adaptată la diferite tipuri de sol, cu pH între 6,0-7,5, bine drenate, reacționează pozitiv la fertilizarea cu fosfor, potasiu și microelemente. Se înmulțește prin semințe. Semințele proaspăt recoltate au tegumentul dur și necesită a fi scarificate și bacterizate cu preparate de *Rhizobia galegae*. Semințele în sol germinează la 4-6°C, iar pentru apariția uniformă a plantulelor, temperatura de 10-12°C, rezistă la temperaturi negative în perioada de iarnă de -20°C în câmp deschis și 40°C sub covorul de zăpadă. În perioada de primăvară devreme și toamna târziu suportă înghețurile de -5-7°C.

În cultură pură norma recomandată 20-25 kg/ha semințe scarificate și bacterizate, adâncimea de încorporare de 2-3 cm, distanța între rânduri de 15-45 cm. Se menține pe același teren până la 20 ani, reluarea vegetației din anul doi și următorii ani este mai precoce cu 3-5 zile comparativ cu lucerna obișnuită, se caracterizează printr-un ritm de creștere intensiv, astfel în primele zile ale lunii mai depășește înălțimea de 50 cm; la mijlocul lunii – 110 cm, iar spre sfârșitul lunii mai în faza de îmbobocire – înflorire atinge la 150 cm. **Capacitate optimală de revigorare după cosit, pe parcursul anului formează 2-3 coase, potențial productiv în condiție de cultură de 80-90 t/ha masă proaspătă sau 18-24 t/ha fân cu un conținut de 16-22% proteină în substanță uscată.**

4.2.2. Ghizdei, *Lotus corniculatus* L.

Ghizdeiul se întâlnește în flora spontană a pajiștilor din Europa, Africa de Nord și Asia, în condiții ecologice foarte variate. A fost introdus în cultură în Anglia, la începutul secolului al XVII-lea, după ce s-a răspândit în cultură în multe țări din Europa, începând cu secolul XVIII.

Ghizdeiul este o plantă perenă, întâlnită des în flora spontană locală, cu tulpini prostrate descuminate sau ascendente, simple sau ramificate, glabre sau păroase, fistuloase, înalte de 20-65 cm. Frunzele de culoare verde deschisă sunt pentafoliolate din care 3 foliole sunt situate la capătul unui pețiol comun, iar celelalte două sunt sesile palmate în baza pețiolului, foliolele sunt ovate cuneate, scurte la vârf, glabre sau slab păroase, cu stipele reduse la capăt. Florile sunt grupate în inflorescențe umbeliforme, cu pedunculii mai lungi decât frunza bracteantă, caliciul cilindric, cu 5 dinți triunghiulari lanceolați, corola galbenă sulfurie ori roșie-portocalie, vexil rotund, aripi lat ovate, carenă scurtă, perpendicular arcuită în sus, androceu din 10 stamine diadelfe, gineceu monocarpelar. Înfloreste în luna mai, dar și pe parcursul verii. Fructul este o păstaie polispermă, dreaptă, cilindrică, dehiscență, la maturitate brună roșietică, cu lungimea de 25-40 mm și 2-3 mm lățime. Semințele sunt globuloase, ușor reniforme, cu tegumentul neted, lucios, bruniu sau castaniu uniform, lungi de 1,3-1,5 mm, late de 0,8-1,5 mm și groase de 0,7-1,4 mm. Masa 1000 semințe – 1,1-1,3 g.



Fig. 22. Ghizdei, *Lotus corniculatus*

Sistemul radicular este pivotant, puternic ramificat, pătrunde în sol până la 1,5 m adâncime. Coletul este situat la o adâncime de 1,5-2,0 cm de la suprafața solului, formarea lăstarilor este abundentă, 150-200 de lăstari la tufă, manifestă o capacitate înaltă de revigorare după păscut și cosit.

Ghizdeiul are cerințe moderate față de căldură, fiind răspândit pe arii întinse, semințele germinează la temperatura solului de 1-2°C, iar plantele pot rezista până la -25°C, chiar și fără strat protector de zăpadă. Plantulele apar la suprafața solului la 5-10 zile după semănat, în primele luni de vegetație creșterea și dezvoltarea părții aeriene este lentă. **În sol sistemul radicular se dezvoltă intens, producând nodozități în asociație cu *Rhizobium loti*, cantitatea de azot fixat variază între 175-300 kg/ha anual. În anii următori pornește devreme în vegetație (martie), având o capacitate de regenerare destul de ridicată (2-4 coase/an sau 3-4 cicluri de pășunat/an).**

Este o plantă mezofită, se dezvoltă în condiții optime, în zonele cu 600-700 mm precipitații anuale, dar poate fi întâlnit și în zonele cu 300-400 mm precipitații anuale. Suportă bine variațiile de umiditate a solului, are nevoie de cantități mai mari de apă în primele faze de creștere și la alungirea lăstarilor. Suportă o acoperire temporară cu apă pe o perioadă de circa 30 zile. Ghizdeiul dă rezultate bune pe soluri cu pH = 5,4 – 7,2. Crește pe o gamă largă de soluri, fiind potrivit pentru cultivarea pe soluri cu fertilitate slabă, pe soluri nisipoase, acide ori având un grad crescut de salinitate, soluri pe care alte plante furajere nu se dezvoltă, dar nu tolerează un nivel ridicat de azot.

Ghizdeiul se cultivă în diferite proporții și structuri, în aproape toate tipurile de amestecuri, destinate valorificării ca cultură meliferă, prin pășunat, mixt sau fâneață. În cultură pură, norma de însămânțare recomandată fiind de 18-20 kg/hectar, distanța între rânduri 12-30 cm și adâncimea de încorporare de până la 2 cm, nu se seamănă sub plantă protectoare (cultură ascunsă), deoarece suportă greu umbrirea. În cultură pură, ghizdeiul se recoltează la începutul fazei de înflorit pentru consumul sub formă de masă verde, iar pentru fân, la înflorit deplin al plantelor. Are o capacitate mare de autoînsămânțare, chiar și în condițiile unui pășunat de lungă durată. Potențialul de producție în cultura pură 30-40 t/ha masă verde (8-10 t/ha fân); durata culturi: 4-5 ani.

4.2.3. Lemn dulce, *Glycyrrhiza glabra* L.

Lemnul dulce sau răculeț, cunoscut științific sub denumirea de *Glycyrrhiza glabra*, iar numele său derivă de la cuvintele grecești „glycos”= dulce și „rhiza”= rădăcină, datorită glicirizinei din rădăcină, o saponină triperpenică de 30-50 de ori mai dulce decât zaharoza. Este o plantă erbacee, perenă, nativă în sudul Europei și Orientul Apropiat, puțin răspândită și în flora spontană locală.

Tulpinile sunt erecte sau ascendente, acoperite cu spini glandulari, viguroase, ramificate în partea superioară cu 5-25 ramificații, având aspect de subarbust, înalte de 125-205 cm, aspre la pipăit.

Frunzele de culoare verde pal, pe partea dorsală albicioase, de 5-20 cm lungime cu pedicel scurt păros, imparipenate compuse, cu 5-9 perechi de foliole ovate sau lat-eliptice, cu numeroase glande care secretă un lichid lipicios. Stipulele sunt mici, lanceolate, și cad în perioada de înflorire. Frunzele sunt asemănătoare cu cele de salcâm.

Florile pornesc de la subsuoara frunzelor, sunt bisexuale, de dimensiuni mici (0,8-1,0 cm



Fig. 23. Lemn dulce, *Glycyrrhiza glabra*

lungime), albastre-violet sau liliachii, scurt pedicelate, grupate câte 50-80 în raceme alungite. Înflorirea – în luna iunie, maturizarea fructelor – iulie-august.

Fructul o păstaie de culoare brună, erectă, acoperită cu perișori, comprimată de 1,5-2,5 cm lungime și 4-6 mm lățime, cu 3-5 semințe reniforme de 2-3 mm lungime și 3-4 mm lățime, cu tegumentul foarte dur, puțin lucioase, verde cenușiu sau brune. Masa 1000 semințe – 2-3 g. Viabilitatea semințelor 3-4 ani.

În sol formează un sistem radicular puternic pivotant, care se extinde la adâncimea de 1,5-2,0 m, deseori până la 7 m, formează un rizom principal gros, fusiform, din care se desprind stoloni cilindrici, bruni la exterior, galbeni în interior, lungi de 1-2 m, de pe care se dezvoltă numeroase rădăcini și noi lăstari.

Lemnul dulce este o plantă mezo-xerofită, având origine sudică, este tolerantă la secetă și arșiță, necesită mai multă căldura, temperatura optimă de gemănare în sol a semințelor este cuprinsă între 12-14°C, iar temperatura optima a aerului primăvara pentru reluarea vegetației este de 15-18°C. Preferă expunerea la soare, nepretențioasă față de tipul și fertilitatea solului, pH 6,0-8,2. Crește bine și pe solurile nisipo-lutoase umede, dar nu cu apă care stagnează. Valorifică ușor solurile salinizate, erodate și poluate.

Se înmulțește prin semințe și vegetativ (răsad, stoloni). În cultură pură norma de însămânțare recomandată 3-4 kg/ha hectar semințe scarificate, la adâncimea de 3-3,5 cm, distanța între rânduri este de 70-100 cm.

Plantarea se efectuează cu fragmente de stoloni de 10-15 cm cu 3-5 ochiuri sănătoși, la 10-12 cm adâncime, la intervale de 70-100 cm soi la o distanță între rânduri de 30-40 cm, momentul optim pentru plantare este luna octombrie.

Se cultiva, în scopuri medicinale, se recoltează părțile subterane, rizomii și rădăcinile (*Radix Echinatae*) în anul 4-5 de vegetație, partea aeriană se folosește ca nutreț, păscut sau fân. Potențial productiv de masă aeriană 35-60 t/ha (8-14 t/ha fân).

4.2.4. Trifoi roșu, *Trifolium pratense* L.

Trifoiul roșu este o plantă originară din Europa, a înaintat din bazinul mediteranean, spre nord-vest, nord și nord-est. Arealul de răspândire a formelor sălbatice se extinde în Europa și în vestul Asiei, până la 70 latitudine nordică, iar în sud – până în zona subtropicală.

Frecvent se întâlnește și în flora spontană locală, dezvolându-se ca plantă perenă. Tulpina este reprezentată printr-un colet multicapitat, cu numeroase frunzele bazale (rozeta) din subsoara cărora pornesc lăstarii, de obicei ramificați, glabrescenți sau păroși, fistuloși sau plini, cu 3-9 internoduri și talia de 35-85 cm. Forma de creștere este cea de tufă, mai strânsă sau mai laxă, cu 25-35 lăstari de culoare verde sau roșietică, de diferite nuanțe și intensități, în funcție de conținutul lor antocianic, au creșterea erectă, semirepentă sau repentă. Frunzele sunt alterne, trifoliolate, de unde și provine denumirea genului *Trifolium* (*tres* – trei, *folium* – frunză). Frunzele bazale sunt mai lung pețiolate, iar cele de pe tulpini sunt cu pețiolul mai scurt. Foliiole sunt sub sesile, ovate sau eliptice, mai rar obovate, pe dos și pe margini, păroase, cu lungimea de 15-50 mm și lățimea 14-18 mm; pe fața superioară are o pată sagitiformă de culoare alb-verzuie sau al-



Fig. 24. Trifoi roșu, *Trifolium pratense*

băstrue, care cuprinde până la 2/3 din suprafață și poartă denumirea de maculă. Stipele de la baza pețiolului sunt de formă ovală, spre vârf ascuțite și ciliate, concrescute cu pețiolul, palide, prezentând o nervațiune vizibilă verzuie sau roșcată. Florile sunt hermafrodite, cu lungimea de 13-16 mm, grupate câte 40-160 în capitulele de formă globuloasă, înconjurate la bază de un involucru format din două-trei frunze trifoliolate. Florile sunt sesile, de culoare roșie-purpurie, solitare sau duble, cu formă bracteante. Înfloarește în mai – iunie, polinizarea alogamă. Fructul – o păstaie ovată triunghiulară, monospermă, cu lungimea de 1,8-2,5 mm. Semințele sunt ovate sau alungit ovate, slab muchiate, asimetrice, cu tegumentul galben-bruniu, cu baza violacee, cu luciu evident, care se pierde prin învechire, iar culoarea se brunifică. Semințele nemature au culoarea galben-verzuie. Semințele sunt lungi de 1,6-2,3 mm, late de 1,2-1,8 mm și groase de 0,7-1,2 mm. Masa 1000 semințe la formele diploide 1,1-2,2 g, iar la formele tetraploide poate să depășească 3 g. Cantitatea de semințe tari la trifoiul roșu este foarte înalt comparativ cu alte specii de trifoi și pentru o bună germinare necesită a fi scarificate.

Sistemul radicular este pivotant, cu numeroase rădăcini adventive, pe care se găsesc nodozitățile cu bacteria *Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii*, care fixează azotul atmosferic și consumă glucidele plantei gazdă; la o plantă sunt peste 100 de nodozități, capacitatea de fixare a azotului atmosferic – între 185-375 kg/ha pe an. În primul an de vegetație sistemul radicular rămâne în stratul de sol de 20-30 cm, se formează rizomul multicapitat. În următorii ani, rădăcinile pătrund până la 175 cm și, pe măsura înaintării în vârstă, rizomul se scufundă în sol, 2-3 cm pe an și, are un efect benefic pentru ferirea de îngheț și creșterea rezistenței la secetă.

Trifoiul roșu este o plantă mezofită, cantitatea de apă necesară pentru germinare atinge 120% din greutatea seminței, manifestă o toleranță moderată la secetă, pentru o bună dezvoltare are nevoie de un regim de precipitații de peste 400 mm/an, este mai mare comparativ cu lucerna, dar suportă ușor inundațiile de lungă durată. Semințele de trifoi roșu germinează la o temperatură minimă de 1°C, însă temperatura optimă fiind de 15°C. **Epoca de semănat este primăvara devreme – 5-25 martie, la adâncimea de 1,5-2,5 cm, distanța între rânduri 15 cm și desimea de 1000-1100 boabe germinabile /mp (50-60 kg/ha).**

4.2.5. Lupin peren, *Lupinus perenne* L.

Denumirea genului *Lupinus* provine din latina *Lupus* – lup sau fasolea lupului. Lupinul se cultivă ca plantă ornamentală, meliferă, pentru semințe și nutreț, dar și pentru îngrășământ verde.

Specia *Lupinus perennis* L. este originară din America de Nord, introdusă în Europa în secolul XVII ca plantă decorativă.

Este o plantă perenă cu tulpina erectă, rotundă la bază, de culoarea verde deschisă până la verde-roșiatic, înalta de 60-120 cm, pubescentă până la glabre la finele vegetației, se ramifică și se dezvoltă sub formă de tufă.

Frunzele sunt compuse de culoare verde-închis, lucioase pe partea superioară, lung-pețiolate de 2-6 cm, palmate cu 7-11 foliole alungit-lanceolate de 5-6 cm lungime, dispuse în formă de rozetă la bază, iar de-a lungul tulpinii aranjamentul frunzelor este alternativ. Foliolele sunt oblanțolate în contur, pubescente pe partea inferioară, cu margini întregi sau ciliate.

Florile sunt produse într-un racem terminal erect de 25-50 cm, au pedicelul scurt, așezate bilateral simetric. Petalele – cu o lungime de până la 16 mm de culoare albastru-violet până la roz



Fig. 25. Lupin peren, *Lupinus perenne*

pal. Caliciul este verde-deschis până la violet-roșiatic. Înfloreste în mai, polenizarea alogamă, fructifică la finele lunii iunie-mijlocul lunii iulie.

Fructul este o păstaie păroasă alungită, aplatizată, de culoare neagră, cu 2-8 semințe mici, dehiscentă la maturitate. Semanța este ovală, de culoare brună sau neagră. Masa 1000 semințe este de 20-25 g.

Sistemul radicular constă dintr-o rădăcină pivotantă groasă și rizomi cu muguri dorminzi, care pot fi găsiți la 2-10 cm adâncime de la suprafața solului. Rădăcinile fistuloase fine supraviețuiesc aproximativ 4 săptămâni. Nodozitățile sunt mari și se formează mai intens pe rădăcina principală, bacteria fixatoare de azot este *Rhizobium lupini* ce se dezvoltă pe rădăcinile altor plante leguminoase. **Cantitatea de azot ce se acumulează în rădăcini și partea aeriană atinge 200 kg /ha, iar în condiții favorabile de umiditate 350 kg /ha anual.**

Lupinul peren ierneză bine și la temperaturi de -25°C și este rezistent la secetă. Are pretenții mici față de sol, se caracterizează printr-o capacitate înaltă de solubilizare a sărurilor acidului fosforic greu solubile și a altor săruri din straturile mai adânci ale solului comparativ cu celelalte leguminoase. Nu suportă solurile bogate în calciu.

Lupinul peren în cultură are o durată de viață de șase-opt ani. Se seamănă primăvara devreme pe un sol bine pregătit din toamnă, la 3-4 cm adâncime și distanța între rânduri 30-45 cm, norma de 25-30 kg/ha. Temperatura minimă de germinare este de 3°C, plantulele apar la suprafața solului la 14 zile, suportă gerurile de -4 și chiar -5°C, însă creșterea și dezvoltarea în primul an este foarte lentă și până la finele vegetației se formează numai rozeta, în sol se dezvoltă accelerat, rădăcina principală atingând 60-80 cm și 2-3 rădăcini laterale. În următorii ani își reia vegetația la temperatura aerului de 5°C și manifestă un ritm accelerat de creștere și dezvoltare, momentul optim de recoltare a masei verzi fiind cu 10-15 zile mai devreme comparativ cu lucerna și sparceta; productivitatea la prima coasă atinge 30t/ha, având și un conținut ridicat de frunze în masa recoltată.

Manifestă un ritm lent de reluare a vegetație după cosire, următoarea recoltare poate fi realizată la finele lunii iulie. În zona noastră, potențialul productiv al lupinului peren atinge 8-10 t/ha substanță uscată și 500-1300 kg/semințe.

4.2.6. Lucerna comună, *Medicago sativa* L.

Lucerna este una dintre cele mai vechi, răspândite și cultivate plante furajere de pe glob. Lucerna comună sau albastră este o specie perenă, cu tulpini erecte sau ascendente, ușor muciate, lignificate la bază, înalte de 40-120 cm de culoare verde-deschisă

Formează tufe cu 40-60 lăstari.

Frunze trifoliolate de culoare verde sau verde întunecate sunt dispuse altern, stipele triangulare, ovat-lanceolate, dințate, lung acuninate, de 5-15 mm lungime, pubescente pe partea inferioară, glabroase pe partea superioară, pețiolul pubescent de 5-30 mm lungime. Foliiolele sunt dispers păroase, rotunjite până la retezate la vârf, ovate cuneate sau lanceolate, zimțate în treimea lor superioară, mucronate, foliola din mijloc pețiolată.

Inflorescența reprezintă un racem alungit, scurt, dens sau lax cu 10-35 flori. Corola florii este constituită din 5 sepale verzi, floarea de culoare albastră-violacee pe un peduncul de 1-5 cm lungime. Înfloreste la finele lunii mai-iunie, polenizarea alogamă, fructifică în lunile iulie-august.



Fig. 26. Lucerna comună, *Medicago sativa* L.

Păstaia este glabră, răsucită, cu 2-4 spire, 3-10 mm în diametru, indehiscentă, cu 2-6 semințe drepte sau ușor curbate, uneori triunghiulare sau colțuroase, cu tegumentul galben sau galben-bruniu, cu luciu slab, care se pierde prin învechire, iar culoarea devine brună-roșcată fără luciu. Semințele sunt lungi de 1,6-2,6 mm, late de 1,0-1,2 mm și groase de 0,5-1,2 mm. Masa 1000 semințe – 1,2-2,7 g.

Sistemul radicular pivotant este puternic dezvoltat, de la rădăcina principală pornesc rădăcini de ordinul întâi, de la ele – de ordinul doi și de ordinele următoare, cu o mulțime de perișori absorbantți; coasa în funcție de condițiile pedoclimaterice poate să se extindă la 5-10 m adâncime, însă masa principală de rădăcini se găsește la adâncimea de 10-40 cm. Noi rădăcini și perișori absorbantți se formează în fiecare primăvară la începutul regenerării vegetative, precum și după fiecare coasă. În partea superioară a rădăcinii principale se dezvoltă coletul cu mai mulți muguri, care anual și după fiecare coasă generează lăstari noi. Pe rădăcini se observă nodozități.

Cele mai potrivite soluri pentru lucerna comună sunt solurile cenușii, brune, podzolurile întelenite, nisipo-lutoase cu subsol fertil, dar și cele cernoziomice, cu valoare optimă de pH 6,2-7,8. Este o plantă de zi lungă. Semințele încolțesc la temperatura de 1,5-2,5°C, plantulele apar la suprafața solului când temperatura solului atinge 4 -6°C, suportă înghețurile târzii de primăvară de -5°C, dezvoltare optimă este la temperatura de 15-25°C ziua și 10-20°C în perioada de noapte. Iarna rezistă la temperaturi negative de -20-30°C, iar vara suportă bine temperaturi de peste 35 °C.

La începutul vegetației, lucerna consumă relativ puțină apă, însă odata cu creșterea plantelor și mărirea suprafeței foliare consumul de apă crește brusc, atingând maximum în perioada de înflorire. Lucerna comună este mai sensibilă la excesul de umiditate din sol decât la deficitul de apă.

Lucernă se seamănă primăvara devreme pe un sol bine pregătit din toamnă, la adâncimea de 2-3 cm și distanța între rânduri de 12-15 cm, cu tasarea solului; norma de sămânță variază între 18 și 25 kg, în funcție de indicii calitativi ai semințelor și de soiul folosit. În primul an, mai ales în primele faze de vegetație, este foarte sensibilă la îmburuienare. Se menține în cultură pură 4-5 ani, în amestecuri cu alte specii leguminoase și graminee – până la 10 ani. În zona noastră, potențialul productiv al soiurilor ameliorate atinge 18-20 t/ha substanță uscată și 500 kg semințe.

4.2.7. Lucerna galbenă, *Medicago falcata* L.

Lucerna galbenă este nativă din zona mediteraneeană, se întâlnește des și în flora spontană locală în locuri uscate, coaste, malul apelor, șanțurilor și drumurilor. Lucerna galbenă a fost introdusă în cultură în secolul XIX.

Este o plantă perenă, cu tulpini erecte, culcate sau ascendente, glabre sau acoperite cu perișori scurți, ramificate puternic, înalte de 35-95 cm.

Frunze trifoliolate de culoare verde intens sunt dispuse altern, foliole variază în formă și dimensiuni, sunt obovate, cuniate sau liniare, de 2-30 mm lungime și înguste de 2-6 mm, fin păroase, adesea numai la vârf dințate. Stipulele sunt triunghiulare-subulate, ascuțite, dințate la bază.

Inflorescența este un racem cu 7-40 de flori de 4-10 mm lungime, formate în subsuoara frunzelor superioare. Corola este galbenă cu nuanțe portocalii, lungă de 10-12 mm. Înfloreste în iunie, polenizarea alogamă, fructifică în lunile august-septembrie.

Păstaia este curbată în formă de seceră de 6-15 mm lungime și 2-3,5 mm în lățime, acoper-



Fig. 27. Lucerna galbenă, *Medicago falcata*

rită cu peri simpli, negricioasă la maturitate, polispermia cu 2-8 semințe. Semințele ovate sau muchiate și cuneate, unghiuloase, cu tegumentul galben sau galben-verzui și luciu slab, cu timpul culoarea devine brună fără luciu. Semințele sunt lungi de 1,6-2,3 mm, late de 1,0-1,2 mm și groase de 0,5-1,1 mm. Masa 1000 semințe – 1,0-1,50 g.

Sistemul radicular al lucernei galbene este profund, cu creștere pivotantă cu multe rădăcini adventive fasciculate, un rol important îl are și coletul, care reprezintă întreaga zonă de ramificare de la baza tulpinilor și care la plantele mai bătrâne se lignifică și pe el apar muguri din care se formează lăstari noi. Sistemul radicular se dezvoltă până la adâncimea de 2-3 m, iar în unele condiții și până la 6-10 m; fapt ce explică în bună parte și rezistența remarcabilă la secetă, 80-90 % din masa radiculară se găsește în stratul de 0-60 cm. Există unele genotipuri de lucernă galbenă ale căror rădăcini au ramificații orizontale, formează stoloni sau rizomi cu muguri din care iau naștere noi tulpini, forme ce sunt folosite în ameliorarea pentru crearea de soiuri apte pentru pășunat.

Creșterea rădăcinii lucernei este mai intensă în primul an de vegetație, în comparație cu creșterea lăstarilor până la înfloritul acestora; în anul următor de vegetație și în continuare procesul de acumulare a substanței uscate în rădăcini este mai lent, iar cantitatea totală de rădăcini rămâne aproape constantă, realizându-se un echilibru între creșterea rădăcinilor nou formate și cele care dispar în urma îmbătrânirii.

Lucerna galbenă are cea mai mare longevitate, rezistență la ger și la secetă, toleranță la salinizare în rândul speciilor de lucernă cultivate. În primul an crește încet și revigorează mai lent după cosire, formează una sau două coase. Randament mediu spre scăzut. Valorifică mai bine solurile nisipoase, argiloase și mai salinizate comparativ cu lucerna comună și cea hibridă.

Sămănatul lucernei galbene în cultură pură se face în rânduri la 15 cm, cu o cantitate de sămânță de 14-18 kg/ha. Adâncimea optimă de semănat este de 1,5-2 cm, când sămănatul se face primăvara, și 2-2,5 cm, atunci când se însămânțează la sfârșitul verii/începutul toamnei. În primul an crește încet și revigorează mai lent după cosire, formează una sau două coase. În următorii ani se caracterizează printr-un ritm de creștere și dezvoltare optimal, asigurând 2-3 coase și o productivitate de 7-9 t/ha fân și 200 kg/ha semințe.

4.2.8. Sparceta de nisip, *Onobrychis arenaria* (Kit.) DC

Sparceta de nisip, *Onobrychis arenaria* (Kit.) DC. este o specie răspândită în flora spontană din diferite zone ale Eurasiei, se întâlnește des în zona de silvostepă și stepă din regiunea noastră. A fost introdusă în cultură la finele secolului XIX în Ucraina din populații sălbatice locale. O parte considerabilă din soiurile cultivate la nivel global de sparcetă au fost create prin încrucișări cu această specie.

Sparceta de nisip este o plantă perenă, cu tulpini erecte, albicioase, cu 7-8 internoduri, cu pubescență slabă sau glabre, înalte de 40-90 cm și diametrul la bază de 3-5 mm.

Frunzele sunt penate, cu 6-15 perechi de foliole eliptice sau liniar-lanceolate, de 10-30 mm lungime, 2-5 mm lățime, culoarea verde intens sau verde-cenușiu. Stipele sunt libere, brune, cu marginile ciliate. Florile sunt dispuse în racem spiciform sau fusiform de 5-9 cm, puțin strâns la vârf, bracteea de 2,5-3,2 mm, pedicelul păros de 2 mm, caliciul de 4,3-5,1 mm, corola roz aprinsă sau roz-roșiatică de 8-10 mm, stindard egal, uneori mai scurt decât carena, aripile ating 1,9-2,6



Fig. 28. Sparceta de nisip, *Onobrychis arenaria*

mm. Înfloreste în mai-iunie, polenizarea alogamă, fructifică în iulie. Fructul – păstae mai lungă decât caliciul, rareori egală cu el, semicirculară, cu o nervație bine pronunțată sub formă de plasă de-a lungul discului și de-a lungul crestei, cu dinți scurți, de culoare maro sau verde-cenușiu, monospermă, indehiscentă. Masa 1000 fructe este de 15-20 g. Semințele sunt reniforme, de culoare brună-verzuie sau galben-cenușie, ușor strălucitoare. Masa de 1000 semințe este de 9-11 g.

Rădăcina este pivotantă cu pătrundere adâncă în sol de până la 10 m, dezvoltă și rizomi oblici sau verticali, rădăcini adventive se formează mai intens în sol la adâncimea de 50-100 cm. **Rădăcinile au un număr mare de nodozități cu bacteria *Rhizobium simplex*, foarte rezistentă la temperaturi mari și la secetă prelungită, capacitatea de fixare a azotului atmosferic 200-300 kg/ha anual. Secrețiile radiculare au o puternică capacitate de dizolvare a carbonaților și fosfaților.**

Având sistemul radicular bine dezvoltat și mai profund, sparceta de nisip este mai puțin pretențioasă fața de apă decât sparceta comună și lucerna. Suportă destul de bine atât temperaturile scăzute din timpul iernii, cât și cele ridicate din timpul verii, este mai puțin sensibilă la oscilațiile bruște de temperatură din sol și de la suprafața solului, care au loc primăvara și toamna. Preferă solurile cu fertilitate mijlocie sau slabă, cu textura nisipoasă și nisipo-argiloasă, bogate în calciu, bine aerisite, cu reacție slabă alcalină (pH=8 – 8,6), valorifică bine solurile cu concentrație înaltă de săruri.

Sparceta de nisip se seamănă primăvara timpuriu, în cultură pură sau amestec, fără plantă protectoare, la 15-30 cm între rânduri și la adâncimea pe soluri ușoare de 3-4 cm, folosind 50-70 kg/ha păstăi în cultură pură. Plantulele apar uniform la temperatura solului de 4-6°C, în primul an de vegetație creșterea și dezvoltarea este optimală, înfloreste și formează semințe, în următorii anii reluarea vegetației se observă pe parcursul lunii martie, o creștere mai intensivă se atestă la finele lunii aprilie-mai, demararea înflorii este mai tardivă cu 3-7 zile comparativ cu sparceta comună.

După recoltare, reluarea creșterii și dezvoltării lăstarilor este mai lentă comparativ cu lucerna și sparceta comună. Produce cantități mai mari de sămânță, spre deosebire de lucernă și de trifoi.

4.2.9. Sparceta comună, *Onobrychis viciifolia* Scop.

Sparceta este originară din Eurasia, se întâlnește și în flora spontană locală.

Sparceta a fost introdusă în cultură în sudul Franței (Provence) și Anglia în secolul al XV-lea, cunoscând o extindere mai amplă în secolele XVII-XVIII. În cultură se găsesc două tipuri de sparcetă comună: *Onobrychis viciifolia* var. *communis* (sparceta de o singură coasă) și *Onobrychis viciifolia* var. *bifera* (sparceta de două coase, dubla sau gigant).

Plantă perenă, cu tulpini destul de dese în tufă, erecte sau ușor arcuite, albicioase, păroase, înalte de 35-125 cm. Frunzele de culoare verde sunt lungi de 6-17 cm, cu 5-12 perechi de foliole scurt pendiculate, alungit obovate sau eliptice. Stipele sunt lung acuninate, de obicei libere, brun-roșcate, cu marginile ușor păroase. Florile sunt dispuse în raceme ovoidale terminale lungi de 16-23 cm și groase de 15-20 mm, la început dense, apoi laxe, bracteea de 3,5-4,2 mm, pedicelul păros de 1 mm, caliciul de 5,5-6,6 mm, corola roșie-violacee de 10-13 mm. Înfloreste în mai-iunie, polenizarea alogamă, fructifică în iulie.



Fig. 29. Sparceta comună, *Onobrychis viciifolia*

Fructul – păstaie comprimată lateral cu 4-8 ghimpi scurți pe creastă, cu suprafața reticulată cu rugenități, cenușie sau brunie, cu dimensiuni de 3-7 mm lungime și 2-4,5 mm lățime, monospermă, indehiscentă, greutatea a 1000 fructe 17-22 g. Semințele sunt reniforme cu tegumentul brun-verzui sau bruniu-gălbui și luciu slab, cu timpul culoarea devine brună fără luciu. Semințele sunt lungi de 4-5 mm, late de 2,5-3 mm și groase de 2 mm. Masa 1000 semințe – 12-15 g.

Rădăcina este pivotantă, bine dezvoltată și pătrunde în sol până la 50-150 cm în anul I și până la 3-5 m în anii următori. Pe rădăcină se formează nodozități, datorită bacteriilor anaerobe *Rhizobium simplex*, care fixează azotul din aer. La nivelul solului sau 1-2 cm adâncime, între rădăcină și partea aeriană se află coletul cu mugurii ce dau naștere lăstarilor anuali, rădăcinile și coletul asigură perenitatea și refacerea după cosit.

Temperatura minimă de germinare a semințelor este de 2-3°C, iar cea optimă pentru creștere și dezvoltare de 20-25°C. *Onobrychis viciifolia* var. *communis* are o mare rezistență la temperaturile scăzute și factorii nefavorabili din timpul iernii. În primele faze de creștere, cerințele față de apă sunt ridicate, însă după înrădăcinare profundă, plantele de sparcetă sunt foarte rezistente la secetă, putându-se cultiva și în zone cu 300-500 mm precipitații anuale. Cele mai indicate soluri sunt cele permeabile, drenate și bogate în calciu, însă se obțin rezultate bune și pe solurile nisipoase, pe cele erodate, cu strat arabil subțire, de pe coline și coaste aride. Sparceta comună suportă o anumită salinitate a solului și reacție alcalină până la pH=8,5, dar nu suportă solurile acide, impermeabile, ude și reci, cu apa freatică aproape de suprafața solului.

Sparceta comună se seamănă primăvara timpuriu sau la mijlocul lunii august, în cultură pură sau amestec, fără plantă protectoare, la 15-30 cm între rânduri și la adâncimea pe soluri ușoare de 3-4 cm, folosind 80-100 kg/ha păstăi în cultură pură. După efectuarea primei coase, reluarea creșterii și dezvoltării lăstarilor este lentă comparativ cu lucerna, ghizdeiu și trifoiul roșu. **Produce cantități optime de masă proaspătă (35-50 t/ha) și fân (8-15 t/ha), și mai mari de sămânță comparativ cu alte plante furajere leguminoase.** *Onobrychis viciifolia* var. *bifera* se caracterizează printr-o productivitate mai înaltă, însă este mai sensibilă la boli, secetă și iernare față de *Onobrychis viciifolia* var. *communis*.

Sparceta comună se menține în cultură pură 2-3 ani, în amestecuri cu alte specii leguminoase și graminee perene – până la 8 ani.

4.2.10. Măzăricea fină, *Vicia tenuifolia* Roth.

Măzăricea fină este originară din Eurasia, răspândită din vest (Suedia și Portugalia) până în est (Siberia, Mongolia, China, Coreea, Afghanistan, Nepal, Turcia, Liban), dar și nordul Africii – Maroc, Algeria. În flora locală spontană această specie apare pe versanți uscați deschiși, în pajiști, în tufișuri, de-a lungul marginilor pădurilor, râurilor și drumurilor (în special, a căilor feroviare).

Măzăricea fină este o plantă perenă cu tulpini unghiulare bine ramificate, numeroase, rigide, ușor pubescente, aproape verticale, cățărătoare; înalte de 50-130 cm.

Frunzele inferioare, de obicei fără cârcei, cu foliole obcordate, cele superioare sunt penate compuse, cu 8-12 perechi de foliole opuse, mai mult sau mai puțin egale, alungit obovate, emarginate și slab mucromate de 10-30 mm lungime și 2-3 mm lățime, de culoare verzui-cenușie, acoperite cu peri pe ambele părți, cu cârceii cu 2-3 ramificații. Stipele lungi, semisagitate.

Racemul este dens sau laxiflor de 15-30 cm lungime, cu 15-20 de flori, caliciul în formă de



Fig. 30. Măzăricea fină, *Vicia tenuifolia*

clopot scurt, corola purpurie, albastru pal sau violet, rareori albă de 14-15 mm lungime. Înfloreste în mai-iunie; semințele ating maturitatea în iulie.

Fructul este o păstăie alungit-lanceolat de 18-30 mm lungime și 3-7 mm lățime, ambele capete acuminate, la maturitate brun-negricioasă, cu 3-7 semințe globulare sau larg eliptice, mai mult sau mai puțin aplatizate, cu tegumentul roșu-negru-marونی, uneori cu pete, de 3,0-4,5 x 2,5-3,5 mm. Este polenizat încrucișat, în principal de albine, înfloreste în iunie-iulie; semințele se coc în iulie-august. Masa de 1000 semințe este de 9 -11 g.

Rădăcina este pivotantă, bine dezvoltată și puternic ramificată, pătrunde în sol în primul an până la 50-150 cm; la adâncimea de 15 cm în sol formează un rizom lung cu 3-5 muguri dorminzi, care în anul următor formează noi tufe. Pe rădăcină se formează nodozități cilindrice.

Temperatura minimă de germinare a semințelor este de 3-6°C, plantulele apar la suprafața solului la 15-20 zile de la semănat, suportă înghețurile de primăvară de până -5°C. Creșterea și dezvoltarea în primul an a părții aeriene este lentă și se formează numai lăstari vegetativi. În perioada de iarnă rezistă la temperaturi scăzute de -25°C, iar în perioada de vegetație își continuă creșterea și dezvoltarea și la temperaturi mai înalte de 30°C.

Are cernițe moderate față de asigurarea cu apă, datorită înrădăcinării profunde, plantele sunt tolerante la secetă, în ceea ce privește xerofilicitatea, nu este inferioară sparcetei. Nu tolerează inundațiile și excesul de umiditate din sol, putându-se cultiva și în zone cu 300-500 mm precipitații anuale. Nu are pretenții specifice față de sol, cele mai indicate soluri sunt cele permeabile și drenate, se comportă bine și pe solurile argilo-nisipoase, pe cele erodate, cu strat arabil subțire, de pe coline și coaste aride, cu reacție slab acidă-alkalină.

În anul doi și următorii ani își reia vegetația foarte timpuriu. **Măzăricea fină se seamănă primăvara devreme pe un sol bine pregătit din toamnă, la adâncimea de 2-3 cm și distanța între rânduri de 12-15 cm, cu tasarea solului, norma de sămânță variază între 80 și 100 kg, în funcție de indicii calitativi ai semințelor.** În primul an, mai ales în primele faze de vegetație, este foarte sensibilă la îmburuienare.

Se menține în cultură pură 5-7 ani, în amestecuri cu alte specii leguminoase și gramene – până la 12 ani, potențialul de producție este de 35-50 t/ha masă verde, 7-15 t/ha fân, 400-700 kg/ha semințe.

4.3. ALTE FAMILII DE PLANTE ERBACEE PROTECTOARE

Familia *Asteraceae* (sin. *Compositae*) este una dintre cele mai mari familii de plante cu flori, cuprinzând 1 765 genuri și 27 773 specii, răspândite pe tot globul, unele posedă valoare economică alimentară, medicinală, tehnică, furajeră, meliferă, iar altele sunt burueni greu de stârpit. Sunt plante ierboase anuale sau perene, rareori arbustive sau liane, cu frunze simple sau divizate, de obicei alterne. Mai des au flori sesile dispuse într-un număr mare pe un receptacul lătit sau bombat, formând un calatidiu sau capitul, protejat la exterior de unul sau mai multe rânduri de bractee care alcătuiesc un involucriu. Florile actinomorfe sau zigomorfe prin avortare devin unisexuate sau sterile. Caliciul este redus la 5 dințișori membranoși sau un număr mare de perișori care la maturitate formează un papus sesil sau ridicat pe un rostru ce ajută la diseminare. Corola, formată din 5 petale unite, poate fi tubuloasă, labiată, în formă de pâlnie sau ligulată, prima cu simetrie radiară, iar ultimele trei zigomorfe. Androceul este format din stamine cu



Fig. 31. Caracteristicile distinctive ale corolei plantelor din familia *Asteraceae*.

Sursa : <http://www.botany.hawaii.edu/>

filamentele libere, fixate de tubul corolei, anterele concrescute formând un tub prin care străbate stilul cu stigmatul bifidat (bifurcat). Gineceu inferior, bicarpelar, sincarp. Polenizarea entomofilă sau autogamă. Fructul o achenă, uneori în vârf cu un papus. Speciile perene dezvoltă în sol un sistem radicular pivotant, iar în partea aeriană tufe cu mai mulți lăstari viguroși și înfrunziți ce permite o acoperire bună a solului din primul an, în următorii ani se evidențiază printr-o creștere și dezvoltare intensivă, datorită utilizării eficiente a umidității acumulate în perioada de repaus (toamnă-iarnă).

Familia *Brassicaceae*, cunoscută anterior ca *Cruciferae*, este o familie importantă de plante dicotiledonate, care cuprinde circa 3 200 de specii, în mare parte plante erbacee anuale, bienale sau perene, răspândite în emisfera nordică. Prezintă interes economic ca plante alimentare, medicinale, tehnice, melifere, culturi de acoperire și îngrășământ verde. Rădăcina este pivotantă, iar tulpina este simplă sau ramificată. Frunzele sunt alterne, întregi sau sectate. Florile sunt hermafrodite, actinomorfe, cu 6 stamine (4 lungi, 2 scurte). Fructul este o silică.



Fig. 32. Caracteristicile distinctive ale corolei plantelor din familia *Brassicaceae*.
Sursa: <https://en.wikipedia.org>



Fig. 33. Caracteristicile distinctive ale corolei plantelor din familia *Malvaceae*.
Sursa: <http://www.botany.hawaii.edu>

Familia *Malvaceae* include circa 4 225 specii erbacee anuale și perene, arbuști și arbori, răspândite în diferite zone, fiind importante plante de cultură utilizate în alimentație, medicină, construcții ca sursă de fibre; pot fi valorificate pe unele terenuri degradate și slab productive alături de culturile tradiționale. Formează rădăcini fusiforme, ramificate; tulpini erecte, cilindrice, simple sau puțin ramificate, înalte până la 1-3 m. Au frunze lungi-pețiolate, palmat-lobate, cu 5-7 lobi, cu marginea crenată, prevăzute cu peri aspri și deși; florile de diferite culori și nuanțe, solitare, grupate în spice terminale lungi, actinomorfe, bisexuate, pentamere, caliciu dublu.

4.3.1. Iarba mare, *Inula helenium* L., familia *Asteraceae* Bercht

Iarba mare, *Inula helenium* este o specie originară din Eurasia, răspândită din Spania până în China, și naturalizată în unele zone din America de Nord. Se întâlnește și în flora spontană locală, mai intens în zona de nord și centru, în regiunea pădurilor de deal, prin fânețe umede, pe malurile râurilor, în vii și livezi.

Iarba mare este o planta vivace, înaltă de 60-150 cm, cu o tulpină dreaptă, cilindrică, muchiată, puternică, păroasă și ramificată în partea superioară.

La bază dezvoltă frunze mari alungit-ovale, de 30-60 cm lungime și 10-20 cm lățime, cu marginea dințată, alungite, cu pețiol lung. Frunzele superioare sunt sesile sau au pețiolul scurt, oval, cu dinți mari inegali pe margini, așezate altern pe tulpină, de culoare verde pe fața superioară și cenușii-albicioase pe cea inferioară din cauza perilor.

Florile sunt grupate în capitule mari, galbene sau galben-portocalii, cu un diametru de 5-8 cm, având florile marginale ligulate, iar cele centrale – tubuloase.

Florile prezintă la baza lor peri, care formează un papus, receptaculul este glabru. Frunzișoarele externe (bracteele) care înconjoară capitulul sunt moi la pipăit, late și acoperite cu peri. Înfloreste

din luna iunie până în septembrie. Fructul este o achenă cilindrică muchiată, de 4-6 mm lungime și 1 mm grosime, cu papus lung de 5-7 mm, de culoare mai deschisă. Masa 1000 achene – 0,9-1,5 g. Semințele își mențin germinația timp de 4-5 ani.

Se multiplică prin semințe și vegetativ (răsad sau divizarea tufelor). Se seamănă în pragul iernii sau primăvara devreme, la adâncimea de 1-2 cm și distanța între rânduri 45-70 cm. Semințele germinează primăvara la temperatura solului de 10°C, plantulele apar la suprafață pe parcurs de 20-25 zile, fiind de culoare verde deschisă, prima pereche de frunze este dens păroasă. Radiculele apar pe partea îngustă a sămânței în a 5-a 8-a zi de la demararea germinării; rădăcinile formate sunt groase, de culoare albă.

În sol, în primul an dezvoltă rizom tuberizat cilindric, gros de 2-6 cm, cărnos, cu suprafața acoperită de cicatrice inelare, pe care se dezvoltă rădăcini, lungi de 30-50 cm și cu un diametru de 1-3 cm, de culoare brună-cenușie. Pe parcursul vegetației, în primul an se formează rozeta cu 6-8 frunze mari oblong-lanceolate la vârf, nu se formează lăstari vegetativi. În următorii ani se observă reluarea vegetației în a doua jumătate a lunii aprilie, se dezvoltă rozeta cu frunze

alungit-ovale, apar lăstarii generativi pe parcursul lunii mai. În sol se formează noi rădăcini vi-guroase, tuberizate, de diferite dimensiuni, cele groase uneori sunt crăpate longitudinal. Partea externă este de culoare brună-cenușie cu striții longitudinale, la care, în partea superioară, se observă urmele mugurilor, iar pe părțile laterale – cicatricile rădăcinilor.

Atât rizomul, cât și rădăcinile au miros plăcut, balsamic. Iarba mare este o plantă mezofilă, iubitoare de lumină, dar crește și în locuri parțial umbrite, adaptată la diferite tipuri de sol cu pH 4,5 – 7,0; mai bine crește și se dezvoltă pe solurile de luncă, adânc afânate. **Reacționează la fertilizarea cu îngrășăminte organice, dar și minerale complexe. La recoltarea părții aeriene vara, regenerează lent, formând o rozetă cu 7-9 frunze mari, care acoperă bine solul, protejându-l de ploile torențiale și razele solare. Se menține pe același teren 7-12 ani.**



Fig. 34. Iarba mare, *Inula helenium*

4.3.2 *Silfia Silphium perfoliatum* L.

Silfia Silphium perfoliatum L. familia Asteraceae, plantă erbacee perenă, policarpică, nativă din America de Nord, cu tulpină erectă în patru muchii, cu perișori, în partea superioară ramificată, cu înălțimea de 250-370 cm și grosimea la bază de 2-4 cm.

Frunzele de culoare verde deschisă, cordiforme, cu lungimea de 25-35 cm și lățimea de 16-22 cm, gofrate, aspre, dințate, sunt amplasate opus pe tulpină, cele inferioare sunt cu pețiol, iar cele superioare fiind concrescute, formează o cupă ce permite utilizarea eficientă a umidității și a radiației solare.

Începând cu al doilea an, înflorește la mijlocul lunii iulie-august, inflorescența compusă, pe un racem fiind amplasate 20-30 de flori galbene cu diametrul de 3-5 cm, înflorirea se extinde pe o perioadă de 51-60 de zile, aceasta influențează pozitiv asigurarea cu hrană a albinelor și permite colectarea a 150-220 kg miere la ha.

Fructul este o achenă brună-surie cu aripioare. Masa a 1000 achene – 22-24 g. Productivitatea seminceră atinge 290-450 kg/ha.

Dezvoltă un sistem radicular pivotant puternic, cu extindere până la 3,5 m adâncime, cu rădăcini și rizomi mari, care cresc preponderent lângă tufă. Valorifică bine solurile umede, dar și cele erodate, contaminate cu metale grele.

Posedă o rezistență înaltă la ger și înghețuri, moderată la arșiță și secetă. Se înmulțește prin semințe și vegetativ (bucăți de rizomi, răsad). Se seamănă toamna târziu la adâncimea de 3-5 cm, distanța între rânduri 45 sau 70 cm. Pentru o bună germinare primăvara se folosesc semințe în prealabil stratificate în nisip umed la temperatura de 2-3 °C, semănatul se efectuează cu semănători pentru culturi prăși-toare, în primele zile ale lunii aprilie. Plantulele apar uniform la 7-10 zile, sunt rezistente la înghețurile târzii de primăvară.

Răsadul este produs în palete pentru legume, se plantează în luna mai cu mașini de plantat legume, 70-80 mii plante/ha. În primul an de vegetație, silfia parcurge 2 faze de dezvoltare: formarea plantulelor și faza juvenilă, dezvoltă 12-16 frunze care formează rozeta centrală și un sistem radicular format din rizomi și rădăcini adventive subțiri și lungi. Productivitatea de masă proaspătă este de circa 20-28 t/ha. În anii următori, silfia parcurge toate fazele fenologice. La reluarea vegetației, în primele 25-30 zile creșterea e lentă, apoi se accelerează, formând lăstarii, care la sfârșitul lunii mai ating 1,6-1,8 m, creșterea în această perioadă fiind de 5-8 cm/zilnic, pe parcursul lunilor iunie-iulie ritmul de creștere a tulpinii este mai lent, înălțimea tulpinilor în faza de înflorire atinge 2,5-3,7 m. După recoltarea masei aeriene în faza de înflorire, pe parcursul a două săptămâni se observă reluarea vegetației și formarea rozetei cu 3-5 frunze bazale, pe parcursul următoarelor 30 zile se formează lăstari vegetativi și circa 50% din ei înfloresc pe parcursul lunii octombrie, plantele formate la coasa a doua ating 150-170 cm, sunt mai înfrunzite comparativ cu cele recoltate la prima coasă. Potențialul productiv atinge 120 t/ha masă proaspătă sau 15-20 t/ha substanță uscată.



Fig. 35. Silfia, *Silphium perfoliatum*

4.3.3 Astra perenă *Symphyotrichum novi-belgii* (L.) G.L.Nesom

Astra perenă sau steluța de toamnă *Symphyotrichum novi-belgii* sin. *Aster novi-belgii*, familia *Asteraceae*, plantă erbacee perenă, policarpică originară din nordul Statelor Unite ale Americii și estul Canadei, cu aspect de tufă compactă, ramificată, introdusă în Europa ca plantă ornamentală, întâlnită intens în Europa centrală, naturalizându-se în special în siturile aluvionale de-a lungul râurilor mari.

Formează tulpini erecte, rotundă la bază și puternic ramificată în partea superioară, de culoare verde-gri sau verde-roșietic, fin pubescentă, cu înălțimea de 80-150 cm și grosimea la bază de 2-8 mm.

Frunzele sunt așezate altern pe tulpină, întregi, sesile, groase, cu marginile scabre și vârful mucronate, fețele glabre, medianele abaxiale, uneori vilozuloase, lamele ovate până la ovat-lanceolate sau lanceolate, de 60-120 mm lungime și 6-30 mm lățime, de un verde închis bine conturat.

Înflorescențele-antodii se formează la capetele tulpinilor superioare. Florile cu diametrul de 22-50 mm sunt compuse, au un disc galben și flori ligulare de diferite culori și nuanțe, deschise la finele verii până toamna târziu. Achena de culoare cafenie până la maro, obovoidă, comprimată, de 2-4 mm, nervurată longitudinal și ușor păroasă, cu papus de culoare gălbuie, lung de 4-6 mm, care le favorizează să fie transportate de vânt. Masa a 1000 achene -0,2-0,4 g.

Sistemul radicular constă dintr-un caudex puternic cu 3-6 muguri dorminzi, cu rădăcini fibroase, formează rizomi scurți și groși amplasați până la 25 cm, adesea dezvoltă și 2-5 stoloni

de culoare roz aprins situați la o adâncime în sol de 6-7 cm, permițând acestei plante să se extindă vegetativ.

Se înmulțește prin semințe și vegetativ (răsad, drajoni și tufe divizate). Semințele proaspăt recoltate toamna au germinația de 50 până la 80% și energie înaltă de creștere; după 3 ani de păstrare semințele slab germinează. Semănatul în câmp poate fi efectuat toamna târziu prin dispersarea semințelor la suprafața solului sau primăvara devreme prin încorporare la 1-1,5 cm în sol, distanța între rânduri de 45 cm. Deși semințele au un tegument dur, absorb normal apa și germinează ușor la temperatura solului de peste 8-10°C, creșterea părții aeriene este foarte lentă până la formarea a patru frunze, de circa 40 zile după răsărire, însă pe parcursul următoarelor 20-30 zile ritmul de creștere și dezvoltare se intensifică și până la finele vegetației dezvoltă 2-4 lăstari generativi. Temperatura optimală de creștere și dezvoltare este de 18-25°C, plantulele tinere suportă înghețurile de -3-5°C.

Manifestă o toleranță ridicată la ger de -20°C, rezistentă la secetă și arșiță. Crește pe toate solurile din zona noastră cu diferită structură, dar preferă pe cele ușoare, bine aprovizionate cu substanțe nutritive și apă, afânate, cu reacție alcalină, cresc bine atât la soare, cât și în zone semiumbrite. Otăvește foarte bine după cosit. Asigură un cules tardiv și de lungă durată pentru albine și alte insecte. Se menține în teren pe o perioadă de 10-15 ani.



Fig. 36. Astra perenă, *Symphyotrichum novi-belgii*

4.3.4. Drobușor *Isatis tinctoria* L.

Drobușorul *Isatis tinctoria* L., familia *Brassicaceae* este originar din stepile și zonele deșertice din Caucaz, Asia Centrală, estul Siberiei și vestul Asiei și care se cultivă în diferite părți din sud-vestul Europei încă din antichitate pentru vopsirea textilelor. Se întâlnește și în flora spontană locală pe stâncării, pe pajiști, pe marginea drumurilor sau a căilor ferate.

Drobușorul dezvoltă tulpini erecte, glabre sau hirsute ramificate în partea superioară, cu o înălțime de 50-150 cm.

Are frunze de culoarea albastru-brumat, de dimensiuni și forme diferite, în funcție de poziția lor în tufă și pe tulpină. Astfel, frunzele bazale sunt lung pețiolate și oblanceolate, de 5-18 cm lungime și 0,8-4 cm lățime, acoperite cu perișori simpli, iar cele superioare devin sesile și sagitate la bază, mai înguste decât frunzele bazale, de 2-10 cm lungime și au dimensiuni treptat mai reduse spre vârf.

Florile sunt adunate într-o inflorescență racemoasă, uneori formând un panicul mare terminal, cu patru petale galbene, cu diametrul de 3-6 mm și lungi de 3,5 cm de culoare, androceu tetradinamic, format din șase stamine cu două filamente mai scurte decât celelalte, actinomorfe, hermafrodite.

Înflorește la finele lunii aprilie – primele zile ale lunii mai, fructifică la finele lunii iunie. Fructu – o silică indehiscentă, cu aripioare, pendulantă, alungită-ovată, eliptică-ovată sau aplatizată, glabră sau puțin păroasă, de culoare brună închisă până la neagră la maturitate, de 8-18 mm lungime și 2-7 mm lățime cu o singură sămânță mediană. Masa a 1000 fructe – 6-8 g. Semințele sunt mărunte, de culoare roșie-portocalie, masa a 1000 semințe – 2-3 g.

Sistemul radicular pivotant este format din rădăcina principală cilindrică, ușor sinusoidă, de culoare verde-gălbuie sau galben-marونی, încrețită longitudinal și transversal lenticelată, care poate depăși 1,5 m adâncime, cu rădăcini adventive de 20-30 cm, care se extind lateral la 30-45 cm.

Este o plantă bianuală sau perenă de 3-5 ani, de zi lungă, nepretențioasă față de tipul și structura solului, adaptată la ger și frig, rezistentă la secetă. Manifestă o toleranță mai ridicată la condițiile climaterice comparativ cu culturile cerealiere de toamnă și rapiță. Nu este foarte solicitant pe soluri, dar funcționează mai bine pe cernoziomuri cu coeziune medie. Răspunde bine la fertilizarea cu îngrășăminte organice și minerale.

Se înmulțește prin semințe. Suportă semiumbrirea. Semănatul în cultură pură în câmp poate fi efectuat la mijlocul lunii august cu semănători pentru rapiță, cu norma de 4-8 kg/ha semințe la adâncimea de 1,5-2,0 cm sau cu semănători pentru legume și sfeclă cu norma de 24-30 kg/ha fructe la adâncimea de 3-4 cm și distanța între rânduri de 45 cm. Primăvara semănatul se efectuează în luna martie, cu tasare uniformă a solului. Plantulele din semințe încorporate în sol în august apar uniform în 2-3 zile, cele din fruct – după 6-9 zile. După 20 zile de la apariția plantulelor, ritmul de creștere este intens și intră în iarnă cu o rozetă puternică cu 20-25 frunze. La finele lunii februarie – primele zile ale lunii martie, la stabilirea temperaturii aerului de peste 3°C, plantele își reiau vegetația, se formează lăstari generativi cu butoni florali pe parcursul lunii aprilie.

Asigură un cules extraprecoce pentru albine și alte insecte, cu potențialul melifer de 70-100 kg/ha. Poate fi semănată primăvara în amestec cu culturi cerealiere de primăvară sau cu ierburi perene. Productivitatea de masă proaspătă atinge 20-35 t/ha și 50-800 kg/ha fructe.



Fig. 37. Drobușor, *Isatis tinctoria*

V. TEHNOLOGIA DE ÎNSĂMÂNȚARE ȘI ÎNTREȚINERE A ÎNVELIȘULUI DE IERBURI PROTECTOARE PE TERENURILE AGRICOLE ȘI ÎN PLANTAȚIILE MULTIANUALE

5.1. SELECTAREA TERENULUI ȘI SECVENȚE TEHNOLOGICE DE PREGĂTIRE A LUI

Pentru protejarea degradării solului prin conservarea apei – înierbare va fi benefică, în primul rând prin, introducerea în rotația culturilor de câmp a lucernei, sparcetei, mazării, chiar și a unor ierburi perene.

Pe terenurile de pe pante să se aplice sistemul de culturi în fâșii cu benzi înierbate, a căror lățime variază în funcție de pantă: a) pantă de 5%-10% – lățimea fâșiei de 60-150 m; b) pantă de 10%-15% – lățimea fâșiei de 30-60 m; c) pantă de 15%-20% – lățimea fâșiei de 20-30 m; d) pantă de peste 25% – lățimea fâșiei de 20 m. Pe terenurile supuse eroziunii și pe cele vulnerabile se va evita dezmiriștirea cu grape cu discuri și cu mașini de frezat solul. Terenul poate fi protejat prin înierbarea valurilor de pământ, agroteraselor, banchetelor netede. Independent de locul amplasării, vadurile de scurgere și benzile tampon trebuie să fie permanent înierbate cu ierburi cultivate sau cu vegetație naturală. Acestea au un rol deosebit de important în prevenirea proceselor de scurgere și astfel în pătrunderea și depunerea sedimentelor în apele de suprafață.

Implementarea unor măsuri la nivel teritorial ține de competența administrației publice locale, mai ales când este vorba de realizarea proiectelor ori activităților ce se îmbină cu interesele societății sau mai multor proprietari de teren. Să se ia în calcul că organizarea teritoriului ar trebui să permită ca zonele cu terenurile cele mai vulnerabile să fie protejate prin introducerea culturilor ierboase perene, fără a afecta interesele economice ale vecinilor. Dacă un proprietar are un teren arabil care este afectat de către eroziune sau un alt proces grav de degradare, atunci să i se asigure trecerea la altă categorie, acordându-i și ajutorul corespunzător. Obligatoriu să fie consultați specialiști în domeniul respectiv, când se hotărăsc întrebările privind amplasarea și protejarea rețelei de drumuri, canalelor de irigație, fâșiilor forestiere, folosirea pășunilor etc.

Toate părțile implicate trebuie să aibă în vedere ca terenul înierbat să nu sufere de pășunatul intensiv, număr prea mare de animale pe unitatea de suprafață sau traversări necondiționate ale mașinilor agricole.

La selectarea terenului pentru înierbare, nu pot fi evitate cerințele privind reducerea riscului de dezvoltare a eroziunii, care depinde în mare măsură de nivelul de acoperire a terenului cu vegetație. Învelișul vegetal, luând asupra sa loviturile picăturilor de ploaie, protejează agregatele structurale ale stratului superficial al solului de distrugere. Vegetația densă încetinește viteza de scurgere a apei și creează condiții pentru o absorbție mai completă a precipitațiilor de către sol. Gradul de influență al nivelului de acoperire a suprafeței unui teren depinde în mare măsură de tipul plantelor în creștere.

Tabelul 2. Coeficienții de protejare și pericolului de eroziune a solului în funcție de specia plantelor cultivate

Specia cultivată	Coeficienții	
	de protejare	pericol de eroziune
Parină, suprafață fără înveliș	0	1,0
Porumb	0,18	0,82
Floarea-soarelui	0,20	0,80
Cartofi	0,25	0,75
Mazăre, mazărice	0,61	0,39
Ovăz, orz	0,68	0,32
Grâu	0,80	0,20
Ierburi anuale	0,89	0,11
Ierburi perene (de 2-3 ani)	0,97	0,03

Rolul de protecție a solului ale ierburilor perene este cel mai ridicat. Începând din a doua jumătate a sezonului de creștere din primul an de viață a plantelor și în următorii câțiva (uneori 3-4) ani, efectul protector crește atât de mult încât previne complet eroziunea datorită învelișului dens deasupra solului și a masei radiculare ramificate.

În studiul privind aplicarea fisurătorului-cârțiță și fisurătorului obișnuit la lucrarea solului la mazăre și grâu efectuat de IPAPS „Nicolae Dimo” [1], efectuat după însămânțare, dar înainte de germinare și la începutul primăverii (pe grâu), s-a constatat că nici lucrarea superficială a solului nu împiedică eroziunea.

Tabelul 3. Influența procedeeelor antierozionale la scurgeri de apă și spălarea solului

Varianta	Lucrări antierozionale	Scurgeri de apă, m ³ /ha		Spălarea solului, tone/ha	
		Câmp însămânțat cu:			
		mazăre	grâu de toamnă	mazăre	grâu de toamnă
1.	Lucrarea superficială a solului (fon)	35,0	20,1	8,3	6,7
2.	Lucrarea solului cu fisurătorul la adâncimea de 35-40 cm	7,1	8,0	2,3	3,0
3.	Lucrarea solului cu fisurătorul-cârțiță la adâncimea de 35-40 cm	8,7	9,6	2,4	4,2
4.	Varianta 2 + Varianta 3	0,0	1,3	0,0	0,5
5.	Lucrarea solului cu fisurătorul la adâncimea de 55-60 cm	5,0	5,9	1,6	2,0

Lucrarea solului cu agregatul dotat cu fisurător-cârțiță la 35-40 cm, executată concomitent în sistemul de lucrare superficială, contribuie la încetarea eroziunii în timpul topirii zăpezii și în timpul precipitațiilor. În funcție de cultura cultivată, starea suprafeței solului, stratul și intensitatea precipitațiilor, scurgerile de suprafață scad de 2-5 ori, iar spălarea de sol de 1,6-3,6 ori. În același timp, recolta culturilor nu scade. Trebuie doar de reținut că fisurile și „țevilor” naturale făcute în sol cu agregatul dotat cu fisurător-cârțiță vor fi lucrative numai pentru 2-3 ploii abundente, ulterior aceste tehnici trebuie repetate.

5.2. TEHNOLOGII ȘI MIJLOACE TEHNICE DE ÎNSĂMÂNȚARE ȘI ÎNTREȚINERE A ÎNVELIȘULUI DE IERBURI

Pregătirea terenului și efectuarea lucrărilor de bază se efectuează precum urmează:

- a) **pe terenurile arabile**, în funcție de ceea ce se va cultiva pe terenul respectiv după recoltarea culturilor predecesoare, se efectuează discuirea în două direcții, ceea ce asigură nu numai afânarea solului, dar și mărunțirea, distribuirea mai uniformă pe suprafață a resturilor vegetale și încorporarea lor în sol. Însămânțarea din toamnă a ierburilor perene poate fi efectuată după dezmiriștire, cu aplicarea semănătorilor din sistemul No till. La plantele de cultură, ce au diferite cernițe biologice, termenele și adâncimile de încorporare (în centimetri) a semințelor (ovăz – 2-3, orz/ orzoaică, grâu – 4-7, meiul – 1,5-2, mazărea – 6-7 cm), poate fi efectuată (de asemenea, la diferite adâncimi) ori să se renunțe la arătură. În orice caz, pentru a evita greșelile, ar fi oportun să se examineze recomandările specifice culturii, ori să se consulte cu specialiștii în domeniu.

REȚINEȚI! Majoritatea ierburilor perene au semințe mărunte și de aceea se încorporează în sol la adâncimea de la 0,5 cm până la maximum 4,0 cm. Ca acestea să nu fie suflate de vânturi ori spălate de ape până (obligatoriu) și după semănat (dacă semănătoarea nu este înzestrată cu tăvălugi), câmpul trebuie să fie nivelat prin aplicarea tăvălugului inelat cu pinteni sau neted.

- b) pe terenurile ce se supun înființării semănăturilor cu ierburi perene**, lucrul de pregătire a terenului pentru înierbare constă în:
- ✓ eliberarea terenului de pomi, tufari, buruieni, gropi , mușuroaie, vaduri, pietre etc.
 - ✓ nivelarea terenului prin aplicarea lopeții cu cuțit, asamblată pe tractor;
 - ✓ discuirea în ambele direcții la adâncimea de 10-12 cm, ori afânarea cu freza;
 - ✓ efectuarea arăturii (dacă se recomandă pentru plantele ce se vor cultiva) la adâncimea recomandată pentru planta ori amestecul de plante ce se vor cultiva.
- c) pe terenurile ce se supun ameliorării învelișului ierbos (pășuni, lunci, terenuri aferente drumurilor, râurilor, lacurilor etc.) precum și la obiectele antierozionale la care se va face reînierbarea (fășile de scurgere, benzile tampon, agroterase, debușee, ogașe, ravenne)**, lucrul de pregătire a terenului pentru înierbare constă în:
- ✓ examinarea stării, ce ar evidenția nivelul de degradare a solului, gradul de acoperire cu vegetație a suprafeței terenului, raportul ierburilor folositoare, nefolositoare și buruienilor. La un nivel înalt de degradare a solului se va aprecia necesitatea și apoi se vor introduce îngrășămintele respective. Să se țină cont că obligatoriu trebuie reînsămânțate terenurile cu un grad de acoperire cu vegetație mai mic de 50-60 la sută, speciile nevaloroase depășesc 60-70 la sută, iar gradul de îmburuienire depășește 30 la sută;
 - ✓ eliberarea terenului de pomi, tufari, buruieni, gropi , mușuroaie, vaduri, pietre etc.
 - ✓ nivelarea terenului prin aplicarea lopeții cu cuțit, asamblată pe tractor;
 - ✓ discuirea în ambele direcții la adâncimea de 10-12 cm ori afânarea cu freza;
 - ✓ efectuarea arăturii (dacă se recomandă pentru plantele ce se vor cultiva) la adâncimea recomandată pentru planta ori amestecul de plante ce se vor cultiva.

ATENȚIE! Nu se va face lucrarea solului (discuitul, aratul etc.) ci însămânțatul direct pe terenurile amplasate pe pante ce depășesc înclinația de 12° și nu se vor supune deștelenirii (numai pasibililor supraînsămânțări) terenurile amplasate în vecinătatea râurilor, sectoarelor alunecătoare, aceloră cu un strat arabil redus (10-12 cm), precum și a terenurilor cu apă freatică la adâncimi mai mici de 40-50 cm.

Păstrarea învelișului vegetal are o importanță hotărâtoare pentru preîntâmpinarea eroziunii solului. Tocmai de aceea cu cât mai puține lucrări se fac pe terenurile în pantă, cu atât solul este mai protejat. În acest sens pare a fi atractivă aplicarea sistemului conservativ de lucrare a solului, care asigură perturbarea minimă ale solului, rotația optimă a culturilor și reținerea resturilor vegetale pe sol. Lucrările conservative a solului în lungul curbilor de nivel contribuie la reducerea: eroziunii solului, evaporării apei, consumului de combustibil, numărului de lucrări etc. În același timp, ele mențin structura și fertilitatea solului, dar apar mai multe boli, buruieni și insecte dăunătoare, ce necesită utilizarea intensă a pesticidelor pentru protecția plantelor.

Aplicarea îngrășămintelor va asigura fondarea și menținerea unui covor viguros ce ar putea realiza sarcinile conservării umidității, prevenirii și combaterii eroziunii solului. Pe terenurile pasibile pentru colectarea furajelor se vor obține recolte mai avansate de ierburi și fân de calitate. Sistemul de fertilizare include: introducerea de materiale de recuperare (pe terenurile afectate de săruri, poluanți etc.), gunoiului de grajd, altor îngrășăminte organice ori minerale. Normele și termenele de aplicare a celor expuse depind de conținutul și disponibilitatea elementelor nutritive în sol și necesitățile biologice ale plantelor. Vor fi de folos orice îngrășăminte organice (deșeuri de ferme de diverse animale, ape reziduale etc.) în volum de până la 10 tone la hectar, precum și cele siderale (mazărea, mazăricea, lintea furajeră și alte culturi boboase), care se vor încorpora în sol concomitent cu lucrarea lui de bază. În funcție de disponibilitatea fosforului și potasiului din sol la 1 hectar de ierburi perene, se recomandă aplicarea: $P_{60}K_{90}$ – cu aport redus; $P_{45}K_{60}$ – cu aport mediu și $P_{30}K_{45}$ – cu aport înalt. Îngrășămintele cu fosfor și potasiu se aplică sub arătura de toamnă. La însămânțarea culturilor de acoperire a ierburilor perene, doza de îngrășămintă cu fosfor și potasiu crește pe baza necesității culturilor de acoperire, iar doza de azot nu trebuie să depășească 45 kg/ha, întru a evita polignirea culturii de acoperire și suprimarea ierburilor însămânțate.

Selectarea ierburilor și pregătirea semințelor pentru sămânța.

a) Selectarea ierburilor. Înierbarea poate fi efectuată prin însămânțarea unei specii de plante ori amestecuri ale câtorva plante. Decizia de a proceda într-un fel ori altul depinde de destinația terenului ce se fondează/recultivă, cerințele plantelor față de fertilitatea și densitatea solului, lumină, apă etc. Pe lângă condiția numită este foarte important să se țină cont și de competitivitatea biologică a plantelor ce vor conviețui în amestecul ce se va semăna. Caracteristicile menționate pentru speciile de ierburi recomandate la înierbare sunt elucidate detaliat mai sus, în capitolul IV. În proporții mai mari (asolamente de câmp, fânașuri, pajiști speciale) se practică mai mult însămânțarea unei singure specii (lucerna, trifoiul, mazărea, mazăricea, linte pentru boabe și furajeră etc.). Pe pajiști, fânașuri, la sectoarele antierozionale și altele se consideră eficiente amestecurile din ierburi graminee și leguminoase, dar, de la caz la caz pot fi și alte amestecuri (la cele două mai pot fi adăugate specii din malvacee, ștevia energetică) ce ar include în proporții mici plante cu talia înaltă pot fi și ca culise pentru reținerea zăpezii în timp de iarnă.

b) Pregătirea semințelor pentru sămănat. Înainte de însămânțare (cu 5-15 zile mai devreme) sau în prealabil (cu 1-1,5 luni mai devreme), semințele sunt tratate cu unul dintre următoarele preparate pentru combaterea bolilor și dăunătorilor care locuiesc în sol: *Bentalat*, *Vitaturam*, *TMTD*, *Fundazol* în proporție de 3-4 kg per o tonă de semințe.

La cultivarea pe soluri degradate se recomandă îmbinarea tratării menționate a semințelor de ierburi leguminoase cu tratamentul lor cu aplicarea la o tonă de semințe a 7-8 kg molibdat de amoniu de 36% sau 5-6 kg molibdat de sodiu de 54%.

Deoarece semințele de lucernă, trifoi și ghizdei au adesea o germinație redusă datorită duriității lor, ele trebuie scarificate nu mai devreme de o lună înainte de însămânțare. Scarificarea se face cu mașini speciale de producere rusească – CC-0.5, CKC-1, CTC-2 ori răzătoarele de trifoi (tip K-0.5 sau altele).

Întru avansarea capacității plantelor de a acumula azot natural în sol, se recomandă în ziua însămânțării semințele de ierburi leguminoase să fie inoculate cu unul din preparatele microbiene Rizotorfin, Nitrajină sau Nitrobacter (respectiv bacterii a genurilor *Rhizobium*, *Bradyrhizobium* și *Nitrobacter*). Dacă acest preparat nu poate fi găsit, de regulă se folosesc rădăcinile plantelor cu noduli din culturile vechi, care sunt luate cu o rată de 150-200 g pe normă/hectar de semințe, se macină într-un mortar, se diluează cu apă și se umezesc semințele imediat înainte de semănat.

Însămânțarea ierburilor perene.

Metodele de însămânțare și ratele de însămânțare a ierburilor perene sunt determinate de caracteristicile biologice ale speciilor respective, de condițiile naturale de cultivare a acestora, de fertilitatea solului, de locul de amplasare a terenului (câmp, teren neted, teren înclinat, luncă etc.). De asemenea, dependent de acești factori, dar mai mult de situația climatului și umiditatea solului, semănatul de la o specie la alta poate fi efectuat toamna, primăvara și chiar vara.

Se folosesc două metode de însămânțare: fără acoperire sau sub acoperirea altor culturi. Pentru a obține producții depline de ierburi din primul an de utilizare (lucerna, ciumărea orientală, obsiga nearestată, golomățul, fizuța de luncă și obsiga roșie) pot fi semămate fără acoperire. Principalele tipuri de trifoi, timoftica de luncă, obsiga de luncă, raigrasul de pășune, toate varietățile de pir tolerează în mod satisfăcător cultivarea sub acoperire, asigurând recolte bune pentru anul următor.

Ierburile sunt însămânțate simultan cu cultura de acoperire sau imediat după însămânțarea ei dea curmezișul terenului tăvălugit.

Pentru a reduce opresiunea ierburilor însămânțate, se folosesc soiuri de culturi de cereale rezistente la păturire. Pe câmpurile fără buru-



Fig. 38. Semănatul ierburilor

ieni, cu o rezervă de umiditate suficientă, pe un sol bine pregătit, cel mai bun moment pentru însămânțarea sub acoperire a plantelor este primăvara devreme.

Pentru culturile fără acoperire (lucernă, obsiga nearestată, firuța de luncă, păiușul roșu, golomățul), precum și în anii cu secetă de primăvară, însămânțarea trebuie amânată pe vară – până la 15 iulie.

ATENȚIE! În exemplul privitor la divizarea speciilor privind cultivarea fără ori sub acoperirea altor culturi este bazată numai pe randamentele numite, însă orice specie poate fi însămânțată de sine stătător și în amestec în funcție de alt spectru de condiții în care pot fi cultivate.

Termenele optime de însămânțare a ierburilor perene sunt – toamna la finele lui august – început de septembrie și primăvara – sfârșit de martie – începutul lui aprilie.

Semințele unor culturi au ariste ori puf și de aceea nu curg liber (toate varietățile de obsigă roșie, păiușul roșu, raigrasul înalt, toate varietățile de pir), ceea ce duce la înfundarea aparatelor semănătorii. De aceea înaintea însămânțării semințele se supun prelucrării analogice ca și scari-ficarea aplicată la semințele pietroase (vezi mai sus).

Pentru a crea un înveliș de ierburi perene rezistent și productiv, se recomandă să se aplice normele de semințe cu adecvare economică de 100% precum este indicat în tabelul 5).

Tabelul 4. Rata de însămânțare a semințelor de ierburi perene, în funcție de îmbinarea speciilor spre însămânțare, kg/ha

Specia de iarbă	La însămânțarea de sine stătătoare	În amestecuri de două specii	În amestecuri triple și cvadruple
Lucerna	14-16	10-12	7-9
Trifoi de luncă tardiv	12-14	8-10	4-6
Trifoi de luncă precoce	16-18	11-13	7-9
Trifoi hibrid	10-12	8-9	5-7
Ghizdei	10-12	8-9	5-7
Sulfina	20-25	-	-
Timoftica de luncă	10-12	3-4	2-3
Firuța	16-18	10-12	5-7
Păiușul de baltă	18-20	12-14	7-9
Golomăț	16-18	11-13	6-8
Păiuș roșu	24-26	16-18	11-12

Notă: *Pe solurile fertile și cu tehnologia agricolă ridicată este posibilă o scădere a ratelor de însămânțare, iar pe solurile cu fertilitate redusă este necesară o creștere cu 10-15% a ratelor de însămânțare.*

Pe terenuri mici (pe lângă casă ori acolo unde intrarea cu tehnica agricolă este imposibilă), semănatul poate fi făcut manual, pe sectoare mari se aplică semănători obișnuite ori specializate pentru semnatul ierburilor, până și la acelea de însămânțare directă ori din sistemul agricol conservativ.

Însămânțarea efectuată pe teren bine pregătit, cu semințe de calitate, în sol maturizat, când temperatura căruia la adâncimea de încorporare a semințelor este de până la 10°C va asigura apariția plantulelor în 10-15 zile. Până la acest eveniment, la terenul însămânțat n-ar trebui de executat nici o lucrare.

Întreținerea semănăturilor de ierburi perene se desfășoară după răsărirea plantelor și de executarea la nivelul convenit a complexului de măsuri ce se propun depinde productivitatea, longevitatea exploatarei și durabilitatea învelișului ierbos.

Atunci când se formează o crustă de sol, înainte de încolțirea semințelor de ierburi perene semănate, aceasta trebuie distrusă imediat cu grape ușoare sau medii, după germinarea semințelor – cu tăvălugi cu inel.

La culturile tinere și anual primăvara, este foarte important să preveniți tasarea solului. Astfel, în primul an de viață a plantelor, este mai indicat să aplicați erbicide. În acest caz, ar trebui să se țină seama și de prezența culturii de acoperire. De exemplu, atunci când lucerna este semănată în amestec cu culturile de cerealiere, se va folosi *Corsair*, VRK – 2 l / ha, *Bazagran*, VR – 2 kg / ha. La însămânțarea trifoiului sub acoperirea culturilor de cereale de primăvară, erbicidele sunt utilizate în faza primei frunze trifoliolate. Pentru a face acest lucru, utilizați *Bazagran M*, BP – 2,3 kg / ha, *Agritox*, VK – 0,8 ... 1,0 kg / ha, *Herbitox*, VRK – 0,8 ... 1,2 l / ha.

Repararea culturilor cu o densitate necorespunzătoare de ierburi perene poate fi efectuată deja în anul însămânțării, cu aceleași ierburi sau altele recomandate. Lucrul se va face când va fi o suficientă umiditate a solului, posibil în ajunul sau după precipitațiile din iulie. Înainte de însămânțare, solul trebuie afânat cu boroane ușoare, după ce se efectuează însămânțarea ierburilor cu o semănătoare de cereale.

La începutul primăverii anului viitor, se realizează o inventariere a stării culturilor de ierburi perene. Dacă, după iernare la 1m² vor fi mai puțin de 100-110 plante de ierburi perene sau mai puțin de 85-90 de plante de lucernă ori trifoi, învelișul de iarbă va trebui reparat. Pentru aceasta, solul trebuie afânat cu boroane ușoare, după ce se efectuează însămânțarea ierburilor cu o semănătoare de cereale.

ATENȚIE! Întru asigurarea durabilității învelișului de ierburi perene pe solul umed sau pe vreme ploioasă categoric nu se admite executarea oricăror lucrări, traversări cu mijloacele tehnice și pășunatul animalelor.

Cositul trebuie să se efectueze la înspicarea ierburilor cerealiere ori la îmbobocirea celor leguminoase. Cositoarele trebuie să fie așezate astfel ca plantele să se tăie nu mai jos de 5 cm. Acest procedeu se va efectua de câte ori va permite dezvoltarea plantelor, dar nu se va admite să se efectueze toamna cu 30-40 zile până la sfârșitul vegetației culturilor (aproximativ 15 septembrie).

Pășunatul animalelor este inadmisibil pe sectoarele cu înveliș antierozional, în vii și livezi, pe orice sector în primul an de înierbare. Chiar și acolo unde este condiționat pășunatul, el nu poate fi început mai devreme de luna mai și trebuie finalizat mijloc de septembrie, mai ales pe sectoarele supuse înierbării. Pentru a evita suprapășunatul, care distruge ierburile, trebuie să se facă rotația sectarelor pe care se pasc animalele.

Lucrări de înierbare și întreținerea ierburilor în livezi și vii

Livezile și viile sunt situate în cea mai mare parte pe versanți, prin urmare, pentru a reduce pierderile de apă de precipitații și pentru a evita eroziunea solului, este necesar să se aplice cel mai potrivit sistem de procesare și întreținere a acestuia. Utilizarea sistemelor practice – parină neagră, parină acoperită, culturi între rânduri, înierbarea și combinațiile acestora sunt dependente de setul corespunzător de tehnici, mijloace pentru executare și de multe alte condiții. Practica a arătat că numai înierbarea ajută la prevenirea scăderii conținutului de humus, dispersarea solului și inhibă procesele de eroziune.

Înierbarea trebuie să se efectueze la al doilea an după plantarea pomilor fructiferi și butașilor de viță de vie, pentru a le da posibilitate ca acestea să se înrădăcineze și să înceapă dezvoltarea organelor vegetale corespunzătoare. Pentru înierbarea solului între rândurile livezilor și viilor se recomandă utilizarea amestecurilor de ierburi perene de specii cerealiere, fără oricare alte plante de acoperire.

Termenul optim de însămânțare – toamna la finele lui august – început de septembrie și primăvara – sfârșit de martie – începutul lui aprilie. În funcție de majorarea înclinației terenului, se înierbează fiecare al 8, 7, 6, 3, 2 între rânduri, schimbându-le între ele peste 3-4 ani de viață a ierburilor. Procedeele de pregătire a solului, însămânțare și întreținere a covorului vegetal sunt similare cu cele ce se aplică pentru cultura generală a ierburilor în cauză expuse mai sus. Pe parcursul vegetației, în fiecare an ierburile se cosesc de câte ori este necesar la înălțimea de 5-6 cm

de la nivelul solului, deoarece micșorarea înălțimii diminuează viabilitatea ierburilor și reduce importanța destinației lor.

Amplasarea livezilor și viilor pe versanți impune ca pe lângă înierbarea între rânduri să se execute lucrările de protecție antierozională precum formarea vadurilor, brazdelor intermitente, fisurarea, molestarea și altele. La fel, se vor face toate lucrările de înierbare a elementelor destinate pentru scurgeri și sectoarelor afectate ori predispuse la eroziune (ogașe, ravene, râpe etc.).

Pentru dispersarea și evacuarea apei în livezi și vii, de asemenea este necesar să se asigure înierbarea biloanelor înclinate, canalelor de coastă de nivel sau înclinate, teraselor cu platformă orizontală sau înclinată.

Adesea, proprietarii de vii sau parcele de uz casnic și, uneori, cei care fondează plantații comerciale, sub pretextul folosirii mai eficiente a terenului, plantează între rândurile livezilor și viilor diverse culturi verzi, legumicole sau de rădăcinoase. Aceste acțiuni se fac fără a se lua în considerare cerințele plantelor de bază față de consumul de apă și elemente nutritive, schemele de protecție a lor împotriva bolilor și dăunătorilor etc.

Nu se admite de a ocupa aceste spații cu culturi intermediare înalte (porumb și floarea-soarelui), care umbresc plantele de bază și folosesc multă apă, la fel cartofi, ceapă, usturoi, morcovi, ce atrag nematozii. Având în vedere că plantațiile perene sunt stropite în mod repetat, consumul recoltei acestor culturi este dificil de acceptat. Din același motiv, nu este justificată producerea pe aceste spații și a furajelor pentru animale. Beneficiile vor fi mai mari la semănatul ierburilor și utilizarea culturii cosite pentru mulcirea în rânduri a unei benzi de 60-90 cm lățime sau mai mult. Astfel, se va reduce creșterea buruienilor, se va majora semnificativ umiditatea solului și se vor reduce fluctuațiile de temperatură, ceea ce va avea un efect pozitiv asupra creșterii și fructificării pomilor și viței de vie.

5.3. LUCRĂRI DE ÎNIERBARE ȘI ÎNTREȚINERE A ÎNVELIȘULUI DE ERBACEE LA OBIECTELE ANTIEROZIONALE

Pentru reducerea pierderilor de apă, captarea sedimentelor și stoparea proceselor erozionale la sectoarele deja afectate și acolo unde există pericolul dezvoltării proceselor în cauză, se aplică un set de lucrări speciale. Aceste lucrări se referă la crearea și asigurarea utilizării eficiente a canalelor de scurgere, fâșiilor vegetative de filtrare și fâșiilor de centură.

Înierbarea canalelor de scurgere preconizează crearea, pe o cale naturală de scurgere a apei, a unui canal neted înierbat cu amestec de culturi graminee perene, fără margini abrupte. Vegetația canalului prin care trece apa curgătoare fixează solul și previne spălarea lui, în loc de a fărâmița solul și a forma o râpă. La baza canalului înierbat, frecvent se instalează o gură sau un jgheab de scurgere pentru a stabiliza scurgerea apei și 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.

În cadrul acțiunilor privind crearea obiectivelor menționate și asigurarea bunei lor funcționări, este necesar de ținut cont și de aplicat celea ce urmează:

1. Adâncimea și lățimea canalului înierbat trebuie să asigure scurgerea apei unui șuvoi timp de 24 ore. Protecția temporară a solului până la semănatul ierburilor se va asigura prin acoperirea (2 t/ha) suprafeței canalului cu mulci din paie de cereale mărunțite.
2. La înierbarea canalului se utilizează unul din amestecurile de ierburi graminee perene sau graminee și leguminoase precum urmează:



Fig. 39. Model de înierbare a canalului de scurgere amplasat între două pante

- ✓ firuță (5 kg/ha) + raigras peren (10 kg/ha) + păiușul oilor (5 kg/ha) + păiuș înalt (10 kg/ha) + păiuș roșu (20 kg/ha);
 - ✓ firuță (5 kg/ha) + raigras peren (8 kg/ha) + raigras înalt (27,5 kg/ha) + păiuș roșu (10 kg/ha);
 - ✓ golomăț (10 kg/ha) + lucernă (12 kg/ha);
 - ✓ obsigă nearistată (10 kg/ha) + lucernă (8 kg/ha);
 - ✓ pir crestă (4 kg/ha) + obsigă nearistată (6 kg/ha) + sparcetă (50 kg/ha).
3. Ca culturi protectoare pentru ierburile perene pot fi la însămânțările de primăvară – ovăzul (80 kg/ha) sau la cele de toamnă secara (100 kg/ha). Culturile protectoare se însămânțează concomitent cu culturile protejate ori până la încolțirea semințelor acestora de-a curmezișul rândurilor.
 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 de-a curmezișul pantei sau sub formă de 8, pentru a reduce eroziunea solului, cu tăvălugirea obligatorie a solului până și după semănatul ierburilor. Semănatul se efectuează cu semănători ce au dispozitive pentru încorporarea semințelor mici la adâncimea de 1-3 cm. Conform cerințelor biologice ale ierburilor respective, ele trebuie însămânțate primăvara cât de devreme (martie) sau în a doua jumătate a verii (august).

Cositul ierburilor perene se efectuează la înălțimea de 5-6 cm, cu începerea când păsările tinere vor părăsi cuiburile, și ultima dată în septembrie, pentru a nu admite istovirea plantelor înaintea iernării.

Fâșiile vegetative de filtrare prevăd plantarea de arbori și arbuști de-a lungul cursului de apă înierbat. Acestea în ambianță încetinesc sau interceptează șuvoiul de apă, captează sau asigură o reținere temporară a sedimentelor de sol, pesticidelor și nutrienților. Astfel, se asigură protejarea afluenților de apă adiacenți și scurgerea apei filtrate în sursele principale de apă etc.

Fâșiile menționate vor fi eficiente pentru reducerea eroziunii solului, protejarea cursurilor de apă de activitățile agricole, menținerea stabilității cursului de apă, la executarea cerințelor ce urmează:

1. Lățimea fâșiei vegetative de filtrare se fondează la baza pantei pe terenuri înclinare înspre cursuri de apă mici sau surse de apă potabilă (fântâni, izvoare), depinde de gradul de înclinare a pantei. Anume, la baza pantelor cu înclinarea sub 5°, ea va avea cel puțin 5 m, pe pante cu înclinarea 5-11° va fi de 10 m, iar pe pante cu înclinarea 11-16°-15 metri. În zonele riverane ale cursurilor principale de apă vor avea cel puțin 15 m lățime sau vor constitui 1/3 din lățimea luncii inundabile.
2. Pentru înierbarea fâșiilor de filtrare se folosesc ierburi graminee și leguminoase perene – păiușul de baltă, păiușul de livadă, golomățul, raigrasul înalt, raigrasul de pășune, lucerna albastră, trifoiul alb, trifoiul roșu în amestecuri:
 - ✓ firuță (5 kg/ha) + raigras peren (10 kg/ha) + păiușul oilor (5 kg/ha) + păiuș înalt (10 kg/ha) + păiuș roșu (20 kg/ha);
 - ✓ firuță (5 kg/ha) + raigras peren (8 kg/ha) + raigras înalt (27,5 kg/ha) + păiuș roșu (10 kg/ha);
 - ✓ păiuș de livadă (7 kg/ha) + golomăț (6 kg/ha) + raigras de pășune (5 kg/ha) + trifoi roșu (6 kg/ha).
3. 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.



Fig. 40. Fâșie vegetativă de filtrare pe marginea unui canal de scurgere

4. Semănatul se efectuează cu semănători ce au dispozitive pentru încorporarea semințelor mici la adâncimea de 1-3 cm, însămânțate primăvara cât de devreme (martie) sau în a doua jumătate a verii (august). Până și după semănatul ierburilor este obligatorie tăvălugirea solului.
5. Pentru crearea fâșiilor vegetative de filtrare se folosesc plopul alb și salcia albă care alternează cu arbuști de cătină roșie, călin, mure. Arborii și arbuștii se plantează după apariția covorului verde al ierburilor semănate, cu distanța între rânduri de 2,5 m, iar în rând de 0,5-0,7 m. Numărul de rânduri ce se vor planta ori lățimea acestor fâșii de filtrare variază în funcție de dimensiunile sursei de apă protejată.
6. Pentru a evita îmburuienarea fâșiilor vegetative de filtrare, acestea vor fi periodic cosite.

Fâșiile de centură se creează din ierburi perene însămânțate în jurul limitelor câmpului, pentru reținerea șuvoiului de apă și captarea sedimentelor, substanțelor nutritive și chimicalelor. Ele se aplică pe terenurile, 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.

Eficiența fâșiilor de centură pentru încetinirea șuvoiului de apă, reducerea eroziunii de suprafață, filtrarea apei din scurgeri și îmbunătățirea calității poate fi asigurată la executarea celor ce urmează:

1. La creare, fâșiile de centură trebuie să aibă o lățime de cel puțin 5 m, iar lățimea terenului protejat nu poate fi mai mică de 10 m. Dimensiunile fâșiei de centură vor fi neschimbate din an în an.
2. Înierbarea fâșiilor de centură se efectuează cu ierburi graminee sau leguminoase perene sau cu un amestec al lor, din care:
 - ✓ firuța (5 kg/ha) + raigrasul peren (10 kg/ha) + păiușul oilor (5 kg/ha) + păiușul înalt (10 kg/ha) + păiuș roșu (20 kg/ha);
 - ✓ firuța (5 kg/ha) + raigrasul peren (8 kg/ha) + raigrasul înalt (27,5 kg/ha) + păiușul roșu (10 kg/ha);
 - ✓ păiușul de livadă (7 kg/ha) + golomățul (6 kg/ha) + raigrasul de pășune (5 kg/ha) + trifoiul roșu (6 kg/ha).
 - ✓ pirul crestă (4 kg/ha) + obsiga nearistată (6 kg/ha) + sparceta (50 kg/ha).
3. 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.
4. Ierburile se seamănă primăvara timpuriu (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. Obligatoriu, până și după semănatul ierburilor se efectuează tăvălugirea solului.
5. 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 păși cuiburile.



Fig. 41. Fâșie de centură din ierburi perene la marginea unui câmp de soia

Tabela 5. Costuri estimative a alocațiilor necesare pentru înființarea și întreținerea 1 ha de fâșie vegetativă (canal de scurgere) înerbată cu ierburi perene.

DATE ÎNȚIALE:

- Relieful – înclinarea terenului 3-5°.
- Zona tampon al canalului de scurgere cu cca.100 x 100 m, situată în cadrul sectorului de producere.
- Termenul de semănat – martie – I dec. aprilie
- Termenul creșterii ierbii (înerbarea completă) – 1 an.
- Producția brută: Obținerea la sezon cca. 10 tone de masă uscată de ierburi (fân) sau cca. 50 tone de iarbă verde ce pot fi utilizate ca furaje, îngrășăminte verzi, compostare, etc.

Articol	Unitate de măsură	Unități	Cost per unitate (lei)	Suma totala (lei)
COSTURI DE ÎNFIINȚARE*				
Material semincer amestec de ierburi pre-pregătit	x	x	x	6 500
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	130	6500
Îngrășăminte	x	x	x	2 200
	cu azot N	kg	150	7
	compuse: N:P	kg	100	11,5
Procedee tehnologice mecanizate	x	x	x	5 172
	Discuitul	ha	1	310
	Lucrarea solului cu subsolierul (cizel)	ha	0,8	825
	Cultivatul de toamnă + fertilizarea	ha	0,8	412
	Cultivatul de primăvară	ha	0,8	412
	Tăvălugitul solului	ha	0,8	206
	Semănatul	ha	0,8	515
	Tăvălugitul semănăturii	ha	0,8	206
	Administrarea îngrășămintelor	ha	1	206
	Cositul ierbii	ha	0,8	310
	Cositul ierbii	ha	0,8	310
	Cositul ierbii	ha	0,8	310
	Transportarea masei uscate	t/km	100	18,5
Lucru manual	x	x	x	770
	Graparea manuală a solului	om-zile	1	220
	Tăvălugirea manuală a solului	om-zile	0,5	220
	Semănatul manual	om-zile	0,5	220
	Tăvălugirea manuală a semănăturii	om-zile	0,5	220
	Cositul manual	om-zile	1	220
Alte cheltuieli	x	x	x	105
	Impozitul funciar	ha	1	105
TOTAL Costuri de înființare	x	x	x	14 747

*NOTĂ: Costurile au fost estimate în baza celor aplicabile pentru mijloacele de producție și operațiunile tehnologice în anul 2020. Pentru implementare s-au preconizat echipamentele: grape cu discuri, cultivatoare, subsoliere, cizele, combinatoare, tăvălugi netezi sau cu pinteni, împrăștiitoare de îngrășăminte, semănători pentru culturi compacte, cositoare.

CONCLUZII GENERALE PRIVIND ÎNIERBAREA TERENURILOR

1. Seceta, ariditatea și deșertificarea sunt cele mai devastatoare fenomene climatice din Republica Moldova – îniebarea terenurilor cu specii multianuale din familia gramineelor, fabecce și alte specii, pot asigura reducerea pierderilor de apă și ameliora structura solului.
2. Disponând de un volum insuficient de ape regenerabile și resurse acvatiche de calitate necesară pentru irigare, pe fonul depunerilor atmosferice instabile, se recomandă îniebarea spațiilor dintre rânduri la speciile multianuale agricole, astfel se asigură reținerea umezelii în sol și se evită pierderile de surse acvatiche prin scurgerile necontrolate.
3. Îniebarea, ca măsură la care s-a referit acest ghid, înseamnă că în câmpuri trebuie să fie combinate măsurile de combatere a eroziunilor de orice gen prin combinarea armonioasă a ierburilor perene, precum și intercalarea cu semănături de cultură de grâu, secară, orz, alte culturi păioase, lucernă, sparcetă, care la fel au rolul lor pozitiv la acumularea și conservarea umidității solului.
4. Cel puțin 25% din suprafața arabilă a Republicii Moldova sau cu extrapolare la nivel de exploatare agricolă necesită a fi acoperită cu culturi erbacee multianuale, care asigură un rol pozitiv la acumularea și conservarea umidității solului.
5. Nu se admite cultivarea de suprafețe mari și în monocultură, de culturi prășitoare ca floarea soarelui, porumbului, care slab rețin scurgerile de suprafață, aprofundează procesele de eroziune, sărăcesc și compactează solul.
6. Ca țară etalon la folosirea îniebării și caracasului protectoare forestier în scopurile menționate, dar și pentru menținerea atractivității landsafturilor poate servi Marea Britanie, țară în care armonios se îmbină suprafețele cultivate cu semănături permanente de ierburi perene.
7. Prin cultivarea plantelor erbacee perene se poate asigura reabilitarea pășunilor, în consecință eficientizarea securității alimentare și revitalizarea sectorului zootehnic, prin obținerea de produse cu valoare adăugată înaltă și un mod practic de implementare a agriculturii durabile.
8. Neglijarea față de îniebare în consecință duce la intensificarea tuturor tipurilor și formelor de degradare a solurilor, mai ales eroziunea de suprafață și de adâncime, care în ultima sută de ani a redus rodnicia terenurilor agricole cu cca 35% și pierderea până la 60-70 % din fertilitatea inițială a cernoziomurilor țării. Anual prejudiciile directe și indirecte în urma proceselor erozionale depășesc 2,5 miliarde lei.
9. Îniebarea trebuie bine înrudită cu irigarea, care, desigur are contribuția sa la majorarea recoltelor. Însă eficiența ei va fi mai mare dacă, în rotația culturilor, vor fi leguminoase furajere ca: lucerna, trifoiul, sparceta ori alte ierburi perene. Prezența ierburilor leguminoase furajere în cultura irigată la noi este foarte importantă la diminuarea sărăturării solurilor, din motive că conținutul într-un litru de apă la irigare adesea depășește un gram de săruri. Solurile salinizate pierd fertilitatea pe mult timp și refacerea lor este costisitoare și de durată.
10. Implementarea tuturor procedeelelor cunoscute și sistemului conservativ de lucrare a solului în toate variantele recomandate va fi cu mult mai eficientă la implicare în asolament și rotația culturilor și a îniebării. Alături de aplicarea tehnologiilor și tehnicii performante pentru reținerea apelor din precipitații, reducerea eroziunii solului va fi foarte utilă implementarea pe terenurile cultivate a fisurării în combinație cu drenajul cârțiță. Grație aplicării acestui procedeu, se reduce scurgerea lichidă cu cca 30 la sută, iar pierderile de sol se micșorează considerabil, efectul valoric constituind peste 225 lei/ha.
11. Să se considere de importanță majoră crearea prin îniebare și întreținerea în modul cuvenit a canalelor de scurgere, fâșiilor de scurgere, fâșiilor de centură, fâșiilor tampon etc. Ele vor asigura prevenirea proceselor de scurgere și astfel în pătrunderea și depunerea sedimentelor în apele de suprafață, vor reduce pierderile de sol și avansa comoditatea gospodăririi pe teren.
12. Realizarea în proporții scontate a lorarilor de îniebare este problematică din lipsa volumelor necesare de semințe de ierburi perene. Ținând cont de importanța factorului în cauză, este binevenită susținerea financiară întru dezvoltarea producerii semințelor de ierburi perene.

BIBLIOGRAFIE

1. Andrieș S., Cerbari V., Filipciuc V. Starea de calitate a învelișului de sol și măsuri de remediere. In. *Akademios*, 2010, nr.3(18), p. 80-87.
2. Bahcivanji M., Coșman S., Carauș S., Coșman V. Caracteristica și valorificarea rațională a plantelor furajere naturale și cultivate. Chișinău, 2012, 378 p.
3. Cainarean Gh., Jigău Gh., Galupa D. și alții. Managementul durabil al terenurilor. Chișinău, ACSA, 2015. 180 p.
4. Dragomir N. Tehnologii de cultivare a pajiștilor și plantelor furajere. Eurobit, Timișoara, 2004
5. Ene T.A., Mocanu V. Producerea, condiționarea și stocarea semințelor de graminee și leguminoase perene de pajiști. Tehnologii, echipamente și instalații. Brașov, 2016, 113 p.
6. Eroziunea solului. Chișinău, Pontos, 2004, 421 p.
7. Fala A., Oprea A., Mutaf V. și col. Managementul riscurilor dezasterelor și fenomenelor climatice adverse în sectorul agricol. Chișinău, 2018.
8. Ghid practic pentru întocmirea Planului de cheltuieli la înființarea și ameliorarea învelișurilor de ierburi pentru prevenirea și combaterea eroziunii solului. Chișinău, IFAD, Asociația Obștească BIOS, 2015, 45p.
9. Hotărârea Guvernului nr. 636 din 26 mai 2003 „Despre aprobarea Programului de valorificare a terenurilor și de sporire a fertilității solurilor”.
10. Hotărârea Guvernului nr. 409 din 04.06.2014 cu privire la aprobarea Strategiei Naționale de Dezvoltare Agricolă și Rurală a Republicii Moldova pentru anii 2014-2020.
11. Hotărârea Guvernului nr. 274 din 18.05.2015 cu privire la aprobarea Strategiei privind diversitatea biologică a Republicii Moldova pentru anii 2015-2020 și a Planului de acțiuni pentru implementarea acesteia.
21. Humă C., Chiriac D. Aspecte globale privind fenomenele de secetă, aridizare și deșertificare. În. *Calitatea vieții*, 2004, nr.15(1-2), p. 113-121.
22. Kuharuk E., Corman I., Popov L., Cojocar O. Ghid privind conservarea și utilizarea rațională a umidității din sol. Chisinau; S.n.2015. 48p.
23. Legea apelor nr. 272-XVI din 23.12.2011.
24. Marușca T., Mocanu V., Haș E. C. și colab. Ghid de întocmire a amenajamentelor pastorale. Editura Capolavoro Brașov, 2014. 250p.
25. Marușca T., Tod M., Silistru D., Dragomir N., Schitea M., 2011. Principalele soiuri de graminee și leguminoase perene de pajiști. Editura Capolavoro, Brașov. 51p.
26. Munteanu C., Dumitrașcu M., Iliuță A. Ecologia și protecția calității mediului. Editura Balneara, 2011. 81p.
27. Practici agricole prietenoase mediului, Chișinău, ACSA, 2006. 106 p.
28. Rusu A. Cultivarea pajiștilor pe soluri slab productive. Chișinău, ACSA 2003.
29. Samuil C., 1999, Influența fertilizării pajiștilor temporare, situate pe terenuri în pantă, supuse eroziunii, din Câmpia Moldovei asupra producției, evoluției covorului vegetal și fertilității solului. USAMV, Iași, 234p.
30. Samuil C., 2004, Tehnologii de cultură a pajiștilor și a plantelor furajere, Editura „Ion Ionescu de la Brad”, Iași, 238 p.
31. Stadnic S. Pedologie (Știința solului: geneza, proprietățile, clasificarea, geografia) Curs de prelegeri, Universitatea de Stat „Alec Russo” Bălți, 2010. 162p.
32. Starodub V. Tehnologii în fitotehnie. – Ch.:S.n., 2008 (Centrul Ed. UASM). – 399 p.
33. Vîntu V., M.A., Motcă G., Rotar I. Cultura pajiștilor și a plantelor furajere, Editura „Ion Ionescu de la Brad”, Iași, 2004
34. Ursu A. Degradarea solurilor și deșertificarea. Chișinău, Pontos, 2000. 307 p.
35. Бонинчан Б. П. Экологическое земледелие в Республике Молдова. Chișinău, Știința, 1999. 269 c.

