

Andrei Gumovschi

# MANUALUL FERMIERULUI PENTRU CULTURILE DE CÂMP

GHID PRACTIC PENTRU PRODUCĂTORII AGRICOLI



**Andrei Gumovschi**

**MANUALUL  
FERMIERULUI PENTRU  
CULTURILE DE CÂMP**

**Partea II**

Chişinău, 2024

## MANUALUL FERMIERULUI PENTRU CULTURILE DE CÂMP, PARTEA a II-a Ghid practic pentru producătorii agricoli



*Acest Manual a fost elaborat cu suportul financiar al Fondului Internațional pentru Dezvoltare Agricolă (IFAD), în cadrul Proiectului de Reziliență Rurală (IFAD VII), implementat de Unitatea Consolidată pentru Implementarea Programelor IFAD (UCIP IFAD).*

*Publicația urmează a fi distribuită gratuit.*

*Conținutul publicației și opiniile exprimate aici aparțin autorilor și nu reflectă neapărat viziunile oficiale ale UCIP IFAD.*

**Autor:** Andrei GUMOVSKI – doctor în științe Agricole, conferențiar universitar

### **Recenzenți:**

Leonid VOLOȘCIUC – doctor habilitat în științe biologice, profesor cercetător.

Mihai RURAC – doctor în științe agricole, conferențiar universitar.

**Redactor:** Anatolie FALA – doctor în științe biologice, magistrul în agrobusiness, Director de proiecte al Asociației Naționale de Dezvoltare Rurală (ACSA)

### **Editura:**

„Notografi Prim” SRL  
str. Mihail Sadoveanu, nr. 8/3, ap. 18, mun. Chișinău  
tel. +373 69392909  
email: notografprim@gmail.com

Machetare: Alexandru Bostan  
Prepress & Tipar: Notograf Prim

© Andrei Gumovski, 2024.  
Toate drepturile rezervate.

## DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII DIN REPUBLICA MOLDOVA

### **Gumovski, Andrei.**

Manualul fermierului pentru culturile de câmp : Ghid practic pentru producătorii agricoli / Andrei Gumovski. – Chișinău : [S. n.], 2024 (Notograf Prim) – .

– ISBN 978-9975-87-842-5.

Partea 2. – 2024. – 270 p. : fig. color, tab. – Referințe bibliogr.: p. 264–265 (41 tit.).

– [200] ex. – ISBN 978-9975-84-207-5.

633(036)  
G 95

## CUPRINS

Introducere	6
<b>I. CULTURA PLANTELOR DE CÂMP</b>	<b>7</b>
<b>1.1. CLASIFICAREA CULTURILOR AGRICOLE</b>	<b>7</b>
<b>1.2. PARTICULARITĂȚILE BIOLOGICE ALE CEREALELOR</b>	<b>7</b>
1.2.1. Caracteristicile plantelor de cereale	7
1.2.2. Fazele vegetației	11
1.2.3. Cerințe față de climă și sol ale cerealelor	12
1.2.3.1. Cereale de toamnă	12
1.2.3.2. Cereale de primăvară timpuri	14
1.2.3.3. Culturi de primăvară târzii	15
<b>1.3. PARTICULARITĂȚILE BIOLOGICE A LEGUMINOASELOR PENTRU BOABE</b>	<b>19</b>
1.3.1. Caracteristicile plantelor	19
1.3.2. Cerințe față de climă și sol ale leguminoaselor pentru boabe	21
1.3.2.1. Mazărea	21
1.3.2.2. Fasolea	22
1.3.2.3. Soia	23
<b>1.4. TEHNOLOGII DE CULTIVARE A CEREALELOR ȘI LEGUMINOASELOR PENTRU BOABE</b>	<b>23</b>
1.4.1. Culturile premergătoare.	23
1.4.1.1. Cereale de toamnă	23
1.4.1.2. Cereale de primăvară	25
1.4.1.3. Leguminoasele pentru boabe	25
1.4.2. Fertilizarea	25
1.4.2.1. Cereale de toamnă	25
1.4.2.1.1. Fertilizarea grâului de toamnă	25
1.4.2.1.2. Fertilizarea orzului și a orzoaicei de toamnă	28
1.4.2.1.3. Fertilizarea secării	29
1.4.2.2. Cereale de primăvară	30
1.4.2.2.1. Fertilizarea orzului și orzoaicei de primăvară	30
1.4.2.2.2. Fertilizarea ovăzului	31
1.4.2.2.3. Fertilizarea hriștei	31
1.4.2.2.4. Fertilizarea meiului	31
1.4.2.2.5. Fertilizarea sorgului	32
1.4.2.3. Leguminoasele pentru boabe	32
1.4.2.3.1. Fertilizarea mazărei	32
1.4.2.3.2. Fertilizarea fasolei	33
1.4.2.3.3. Fertilizarea soiei	34
1.4.3. Lucrările solului	35
1.4.4. Soiurile și hibridii omologați a culturilor cerealiere și leguminoase pentru boabe	38
1.4.5. Semănatul cerealelor și leguminoaselor pentru boabe	40
1.4.6. Lucrările de îngrijire a cerealelor și leguminoaselor pentru boabe	44
1.4.6.1. Combaterea buruienilor prin utilizarea erbicidelor	50
1.4.6.2. Măsuri de protecție a cerealelor păioase și leguminoaselor	51
1.4.7. Recoltarea cerealelor și leguminoaselor pentru boabe	53
<b>1.5. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE A PORUMBULUI PENTRU BOABE (<i>Zea mays</i>)</b>	<b>58</b>
<b>1.6. CULTURA FLORII-SOARELUI (<i>Helianthus annuus L.</i>)</b>	<b>67</b>
<b>1.7. CULTURA RAPIȚEI DE TOAMNĂ PENTRU ULEI (<i>Brassica napus oleifera L.</i>)</b>	<b>78</b>
<b>1.8. CULTURA SFECLEI PENTRU ZAHĂR (<i>Beta vulgaris L.</i>)</b>	<b>82</b>
<b>1.9. CULTURA CARTOFULUI (<i>Solanum tuberosum L.</i>)</b>	<b>93</b>
<b>1.10. CULTURA TUTUNULUI (<i>Nicotina tabacum L.</i>)</b>	<b>109</b>



<b>1.11. CALITATEA SEMINȚEI PRINCIPALUL FACTOR ÎN SPORIREA PRODUCȚIEI AGRICOLE</b>	<b>120</b>
1.11.1. Însușiri genetice	121
1.11.2. Însușiri fizice	121
1.11.3. Însușiri fiziologice	121
1.11.4. Însușiri sanitare	122
<b>1.12. EVALUAREA PRODUCȚIEI BIOLOGICE LA CULTURILE DE CÂMP</b>	<b>123</b>
1.12.1. Evaluarea producției la cereale	123
1.12.2. Evaluarea producției la leguminoasele pentru boabe	123
1.12.3. Evaluarea producției la culturi oleaginoase	123
1.12.4. Evaluarea producției la culturi rădăcinoase și tuberculifere	124
1.12.5. Evaluarea producției la cultura porumb	124
<b>II. PRODUCEREA FURAJELOR</b>	<b>128</b>
<b>2.1. GRAMINEELE ȘI LEGUMINOASELE PERENE</b>	<b>128</b>
<b>2.2. CULTURI FURAJERE ANUALE</b>	<b>147</b>
<b>2.3. CULTURI PENTRU SILOZ</b>	<b>153</b>
<b>2.4. CULTURI RĂDĂCINOASE FURAJERE</b>	<b>154</b>
<b>2.5. ORGANIZAREA CONVEIERULUI VERDE</b>	<b>155</b>
<b>2.6. METODE DE PRODUCERE ȘI PĂSTRARE A NUTREȚURILOR DIN PLANTE VERZI</b>	<b>158</b>
<b>2.7. EVIDENȚA NUTREȚURILOR</b>	<b>170</b>
<b>III. CULTURA PAJIȘTIILOR</b>	<b>176</b>
<b>3.1. TEHNOLOGIA ÎMBUNĂTĂȚIRII PAJIȘTIILOR</b>	<b>176</b>
<b>3.2. PLANUL DE CHELTUIELI LA REFACEREA TOTALĂ SAU PARȚIALĂ A UNEI PAJIȘTI</b>	<b>181</b>
<b>3.3. FOLOSIREA RAȚIONALĂ A PAJIȘTIILOR PRIN PĂȘUNAT</b>	<b>185</b>
<b>IV. PARTICULARITĂȚILE CULTIVĂRII PLANTELOR PE SOLURILE SĂRĂTURATE</b>	<b>187</b>
<b>4.1. CUM ARE LOC PROCESUL DE SALINIZARE A SOLURILOR</b>	<b>187</b>
<b>4.2. METODE DE COMBATERE A SALINIZĂRII ȘI ALCALINIZĂRII</b>	<b>189</b>
<b>4.3. PARTICULARITĂȚILE CULTIVĂRII PLANTELOR PE SOLURILE SĂRĂTURATE</b>	<b>189</b>
<b>V. PARTICULARITĂȚILE CULTIVĂRII PLANTELOR PE TERNURILE ARABILE ÎN PANTĂ</b>	<b>192</b>
<b>5.1. EROZIUNEA SOLULUI FENOMEN DE DEGRADARE A TERENURILOR AGRICOLE ÎN PANTĂ</b>	<b>192</b>
<b>5.2. GRUPAREA CULTURILOR PENTRU PROTECȚIA ANTIEROZIONALĂ A SOLULUI</b>	<b>193</b>
<b>5.3. AMPLASAREA CULTURILOR PE PANTĂ ÎN ASOLAMENTE</b>	<b>194</b>
<b>5.4. SISTEME ANTIEROZIONALE PE PANTĂ</b>	<b>195</b>
<b>VI. PARTICULARITĂȚILE AGRICULTURII ECOLOGICE</b>	<b>197</b>
<b>6.1. PRINCIPII ȘI REGULI</b>	<b>197</b>
<b>6.2. EFECTELE BENEFICE ALE PRACTICĂRII AGRICULTURII ECOLOGICE</b>	<b>199</b>
<b>6.3. MANAGEMENTUL PROIECTĂRII FERMILOR ECOLOGICE</b>	<b>200</b>
<b>6.4. CONVERSIA ȘI OBȚINEREA CERTIFICĂRII ÎN PRACTICAREA AGRICULTURII ECOLOGICE</b>	<b>201</b>
<b>6.5. BUNE PRACTICI SPECIFICE AGRICULTURII ECOLOGICE</b>	<b>203</b>
6.5.1. Rotația culturilor în agricultura ecologică	203
6.5.2. Culturile de acoperire și intercalate	204

6.5.3. Managementul nutrienților	210
6.5.4. Lucrările solului în agricultura ecologică	212
6.5.5. Sămânța și semănatul în agricultura ecologică	212
6.5.6. Controlul buruienilor în agricultura ecologică	212
6.5.7. Controlul bolilor în agricultura ecologică	214
6.5.8. Controlul dăunătorilor în agricultura ecologică	215
6.5.9. Irigarea în agricultura ecologică	217
6.5.10. Unele utilaje pentru lucrarea solului în agricultura ecologică	217
6.5.11. Recoltarea, depozitare și păstrarea producției ecologice	220
6.5.12. Comercializarea produselor agricole și alimentare ecologice	221
<b>6.6. TEHNOLOGII DE CULTIVARE A CULTURILOR DE CÂMP ÎN SISTEM ECOLOGIC</b>	
222	
6.6.1. Tehnologia de cultivare a grâului Spelta	222
6.6.2. Tehnologia cultivării orzului pentru boabe în sistem ecologic	228
6.6.3. Tehnologia cultivării porumbului pentru boabe în sistem ecologic	230
6.6.4. Tehnologia cultivării a mazărei în sistem ecologic	234
6.6.5. Tehnologia cultivării a soiei în sistem ecologic	236
6.6.6. Tehnologia cultivării a fasolei în sistem ecologic	240
6.6.7. Tehnologia cultivării a năutului în sistem ecologic	243
6.6.8. Tehnologia cultivării a florii-soarelei în sistem ecologic	245
<b>VII. CULTIVAREA PLANTELOR ENERGETICE PENTRU PRODUCEREA BIOMASEI</b>	<b>251</b>
<i>7.1. DEZVOLTAREA AFACERILOR ÎN CULTIVAREA PLANTELOR ENERGETICE</i>	<i>251</i>
<i>7.2. SALCIA ENERGETICĂ, STUFUL CHINEZESC – PLANTE ENERGETICE</i>	<i>251</i>
<i>7.3. TERENURI PRETABILE PENTRU CULTIVAREA PLANTELOR ENERGETICE</i>	<i>253</i>
<i>7.4. CARACTERISTICA POTENȚIALULUI VEGETAȚIEI LOCALE ȘI TENDINȚELE INTRODUCERII NOILOR SPECII</i>	<i>253</i>
<i>7.5. TIPURI DE COMBUSTIBILI PRODUȘI DIN BIOMASĂ ÎN REPUBLICA MOLDOVA</i>	<i>255</i>
<b>VIII. MANAGEMENTUL FERMEI PENTRU CULTURILE DE CÂMP</b>	<b>256</b>
<i>8.1. FACTORII DE PRODUCȚIE ȘI RESURSELE FERMEI AGRICOLE</i>	<i>256</i>
<i>8.2. SECTOARELE DE PRODUCERE</i>	<i>257</i>
<i>8.3. SISTEME DE PRODUCȚIE ÎN CADRUL SECTORULUI CULTURILOR DE CÂMP</i>	<i>258</i>
<i>8.4. PLANIFICAREA ÎN FERMĂ A SECTOARELOR DE PRODUCERE DE CÂMP</i>	<i>259</i>
<i>8.5. BUGETUL UNUI SECTOR DE PRODUCERE A CULTURILOR DE CÂMP</i>	<i>260</i>
<i>8.6. CHELTUIELILE DE PRODUCERE A UNUI SECTOR DE PRODUCERE A CULTURILOR DE CÂMP</i>	<i>261</i>
<i>8.7. VENITUL BRUT, PROFITUL BRUT ȘI PRAGUL DE RENTABILITATE PREȚ ȘI RECOLTĂ A UNUI SECTOR DE PRODUCERE A CULTURILOR DE CÂMP</i>	<i>262</i>
<b>BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ</b>	<b>263</b>
<b>ANEXA 1 / NORMELE DE CALITATE A SEMINȚELOR</b>	<b>266</b>

## INTRODUCERE

Elaborarea lucrării de față este urmarea solicitărilor primite de la numeroși specialiști și producători agricoli pentru a li se oferi cunoștințe reactualizate și informații necesare practicării unor tehnologii performante care să asigure rentabilitatea culturilor agricole. Lucrarea a apărut în două volume. Volumul II este consacrat tehnologiilor moderne pentru cultura plantelor de câmp și furajere și particularitățile agriculturii ecologice.

Având în vedere că la momentul actual s-au acumulat noi cunoștințe tehnico-științifice, s-au creat noi soiuri și hibrizi, s-au sintetizat noi produse fitofarmaceutice și au apărut noi probleme specifice culturii plantelor de câmp și furajere, s-a considerat necesară abordarea acestor aspecte într-o formă nouă, diferită de lucrările multor autori apărute în ultimii ani, printr-un conținut reactualizat cu informații recente și prin introducerea unor capitole necesare cum sunt: particularitățile aplicării tehnologiilor ecologice viabile în cultivarea plantelor de câmp, cultura pajștilor naturale, particularitățile cultivării plantelor pe solurile sărăturate, cultivarea plantelor energetice pentru producerea biomasei, particularitățile cultivării plantelor pe terenurile arabile în pantă, managementul fermei pentru culturile de câmp. S-a apreciat astfel ca foarte util a se pune la dispoziția agriculturilor o varietate mai largă de cunoștințe științifico-practice necesare activității practice pentru promovarea agriculturii durabile.

În privința soiurilor și hibrizilor cultivați, au fost menționate, cu unele excepții, numai creațiile savanților din Moldova (autohtone), cunoscute ca fiind cel mai bine adaptate condițiilor climaterice din țara noastră, prin testările repetate ce au loc înainte de omologarea acestora.

Pentru combaterea buruienilor, bolilor și dăunătorilor sunt recomandate numeroase produse, pentru alegerea celui mai potrivit pesticid, fermierul este sfătuit să se consulte cu specialiștii din domeniul respectiv.

Deoarece în manual a fost concentrat un volum mare și foarte variat de informații într-un spațiu relativ mic, institutele de cercetări științifice agricole și universitățile și colegiile agricole vor pune la dispoziția celor interesați și alte informații suplimentare necesare aplicării corecte a tehnologiilor de cultură în condițiile locale ale fiecărei exploatații agricole.

Manualul reprezintă un ansamblu de cunoștințe științifice și tehnice, puse la dispoziția producătorilor agricoli pentru a fi implementate în practică. Însușite de către fiecare fermier și producător agricol și apoi implementate corect, practicile agricole pot contribui, atât la obținerea unor producții calitativ superioare și rentabile, cât și la conservarea mediului amiant, cu limitarea consecințelor ecologice nefavorabile la nivel local și național.

La alcătuirea manualului au fost folosite recomandări cu privire la tehnologiile de cultivare a plantelor de câmp, elaborate de către Institutul de Cercetări Științifice pentru Culturile de Câmp „Selecția”, Institutul Științifico-Practic de Fitotehnie "Porumbeni", Institutului de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului "Nicolae Dimo", Institutul de Ecologie și Geografie, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor și de alte instituții științifice și învățământ.

Mulțumesc colaboratorilor Agenției Naționale de Dezvoltare Rurală (ACSA) și îndeosebi d-lui doc. Fala Anatolie, care au redactat și sprijinit apariția ambelor volume a acestui manual și d-lui profesor Bumacov Vasile pentru apariția volumului II.

*Autorul Andrei Gumovschi*

## I. CULTURA PLANTELOR DE CÂMP

Teritoriul agricol al Moldovei se caracterizează printr-o diversitate a climei, reliefului, solurilor, florei și faunei, care oferă condiții variate de cultură a plantelor.

În condițiile naturale ale Moldovei, în deosebi în zona centrală și de sud, principalul factor limitativ al producției este umiditatea solului, care este frecvent deficitară. Luând în considerație condițiile pedoclimatice diferite ale zonelor amintite și particularitățile biologice ale plantelor de cultură, studiile întreprinse în ultimele decenii recomandă cultivarea grâului de toamnă, porumbului, florii-soarelui și tutunului, plante cu un consum moderat de apă, rezistente la secetă, sau parcurgerea unor faze de vegetație, ce necesită un consum mai redus de apă, când apar perioade de secetă. În zona de nord a Moldovei, unde există un regim de umiditate cu ceva mai favorabil se cultivă pe lângă culturile din zonele centrale și de sud, sfecla pentru zahăr, cartoful, soia.

Realizarea producției agricole este condiționată de factorii climatici anuali, dar într-o măsură foarte mare depinde de aplicarea măsurilor agrototetnice de cultură. Acestea din urmă pot atenua efectul negativ a celor din prima grupă sau pot să potențeze efectul pozitiv ducând la ridicarea producției și a calității ei.

### 1.1. CLASIFICAREA CULTURILOR AGRICOLE

Se face în funcție de familia botanică, tehnologia comună aplicată, destinația producției (tab.1.)

**Tabloul 1**

#### Plantele agricole cultivate în Republica Moldova

1.	Cereale	<ul style="list-style-type: none"><li>• păioase: grâul, secara, orzul, ovăzul, meiul, triticale</li><li>• prășitoare: porumbul și sorgul.</li></ul>
2.	Leguminoase pentru boabe	<ul style="list-style-type: none"><li>• neprășitoare: mazărea</li><li>• prășitoare: fasolea, soia, lintea, bobul, năutul.</li></ul>
3.	Plante oleaginoase	<ul style="list-style-type: none"><li>• neprășitoare: rapița, muștarul</li><li>• prășitoare: floarea soarelui, soia, alune de pământ.</li></ul>
4.	Plante textile	<ul style="list-style-type: none"><li>• cânepa pentru fuior, inul pentru fuior.</li></ul>
5.	Plante tuberculifere și rădăcinoase	<ul style="list-style-type: none"><li>• cartoful</li><li>• sfecla de zahăr.</li></ul>
6.	Plante furajere	<ul style="list-style-type: none"><li>• leguminoase furajere: lucerna, trifoiul, sparceta, mazărea furajeră, borceașul, soia furajeră;</li><li>• graminee furajere: porumb pentru siloz, porumb masă verde, iarba de Sudan, secara furajeră, sorg, firuță, golomăț, raigras, obsigă, păiuș, timoftică;</li><li>• alte plante furajere: dovleacul furajer, sfecla furajeră, morcovul furajer, rapița, topinambur, gulia furajeră.</li></ul>
7.	Tutunul	<ul style="list-style-type: none"><li>• tutunul</li></ul>
8.	Plante medicinale și aromatice	<ul style="list-style-type: none"><li>• coriandrul, feniculul, chimionul, menta, mușețelul, cimbrul, lavanda, salvia, nalba, tarhonul, valeriana, degețelul, anghinarea.</li></ul>

### 1.2. PARTICULARITĂȚILE BIOLOGICE ALE CEREALELOR

#### 1.2.1. Caracteristicile plantelor de cereale

##### *Caracteristicile boabelor germinate*

Germinația la boabele de cereale este marcată de apariția radiclei care, protejată de coleoriză, sparge tegumentul și iese din bob. La scurt timp după radiculă apare și coleoptilul care protejează mugurașul și primele frunzulițe, iar la unele cereale apar noi rădăcini embrionare. Numărul rădăcinilor embrionare este diferit de la o specie la alta. Din acest punct de vedere cerealele se împart în două grupe:

- cereale cu o singură rădăcină embrionară: porumbul, meiul, sorgul;
- cereale cu mai multe rădăcini embrionare, și anume: 3-5 la grâu, 4 la secară; 3 la ovăz; 5-8 la orz.



### Caracteristicile cerealelor la răsărire

După germinație, coleoptilul care protejează mugurașul și primele frunzulițe străbate stratul de sol și apare la suprafața solului. Coleoptilul se oprește din creștere la cca. 1 cm deasupra solului și este străpuns de prima frunză. Apariția coleoptilului la suprafața solului marchează *faza de ace*, iar apariția primei frunze din coleoptil marchează *faza de răsărit*. La nivelul culturii, răsărirea se consideră a fi realizată când 75% din numărul boabelor germinabile/m<sup>2</sup> au produs plănuțe la care prima frunză este vizibilă. Lungimea coleoptilului este în mod obișnuit de 4-7 cm, în funcție de specie, soi și adâncimea de semănat. La speciile și soiurile cu coleoptil scurt, se va acorda o atenție mărită adâncimii de semănat și modului de pregătire a patului germinativ.

### Caracteristicile plantelor înfrățite

După răsărire, cerealele formează primele 3 frunze, după care creșterea stagnează aparent pentru un timp, plantele intrând în *stadiul de preînfrățire*, când acestea se pregătesc pentru înfrățire prin formarea *nodului de înfrățire*. După stadiul de preînfrățire, plantele intră în *faza de înfrățire* în care formează noi lăstari tulpinali, denumiți frați la cerealele păioase și copili la porumb și sorg, precum și rădăcini adventive. Frații și rădăcinile adventive se formează din nodurile subterane ale

tulpinii, care sunt foarte apropiate între ele astfel încât dau impresia unui singur nod de înfrățire. Frații la rândul lor au posibilitatea să formeze alți frați și rădăcini adventive.

Nodul de înfrățire se formează la circa 2 cm față de suprafața solului, iar porțiunea cuprinsă între nodul de înfrățire și sămânță se numește *rizom*. În cazul unui semănat mai superficial, rizomul este scurt, iar nodul de înfrățire se formează foarte aproape de sămânță. În cazul unui semănat mai profund, rizomul este lung, acesta putând fi format chiar din 2-3 internoduri, nodul de înfrățire formându-se la o distanță mai mare față de sămânță. În unele cazuri se pot forma frați și din mugurii dorminzi ai embrionului, aceștia fiind numiți *frați coleoptilari*.

Numărul total de frați formați de o plantă constituie *capacitatea de înfrățire*, aceasta fiind dependentă de specie, soi, condițiile de mediu și de tehnologia de cultură aplicată. După capacitatea de înfrățire, în ordine descrescând, cerealele se grupează astfel: secară, orz, ovăz, grâu.

De la nivelul nodului de înfrățire se dezvoltă *sistemul radicular adventiv* (secundar), care va avea rolul principal în aprovizionarea plantei cu apă și elemente nutritive (rădăcinile embrionare rămân active, dar au o importanță mai mică) și care ajunge la dezvoltarea maximă în faza de înflorire.

Prin procesul de înfrățire, cerealele au capacitatea de a compensa eventualele pierderi de densitate datorate unor accidente climatice, tehnologice sau atacului de boli și dăunători.

La cerealele de toamnă, în condiții normale de semănat și vegetație a culturii, înfrățirea are loc până la sfârșitul toamnei. În cazul semănatului la epoci mai târzii sau în condiții climatice limitative (secetă) care au întârziat răsărirea, înfrățirea se desfășoară în ferestrele iernii (perioadele cu temperaturi pozitive) sau chiar la desprimăvărare, situație în care frații formați, de obicei nu ajung să formeze spice.

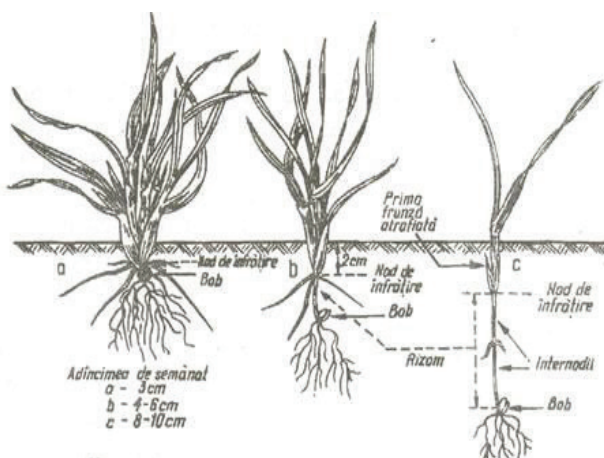


Fig. 1. Adâncimea la care se formează nodul de înfrățire, în funcție de adâncimea de semănat

### **Caracteristicile plantelor mature de cereale**

**Rădăcina.** Toate cerealele au rădăcina fasciculată, adică în forma unui mănunchi de fire aproximativ de aceeași grosime fiecare, dar care diferă prin lungime. În general, cerealele formează un sistem radicular temporar (rădăcinile embrionare) și un sistem radicular permanent (rădăcinile adventive). Rădăcinile adventive (secundare) pornesc de la nivelul nodurilor care alcătuiesc nodul de înfrățire și sunt distribuite aproape de suprafață solului. Primele rădăcini adventive se formează de la primul nod al nodului de înfrățire de pe tulpina principală. Internodurile sunt foarte scurte, astfel încât se creează impresia că toate rădăcinile adventive pornesc din același punct. În același mod cum se formează rădăcinile adventive pe tulpina principală, se formează și pe frații acesteia. Fiecare frate are propriile rădăcini adventive.

Sistemul radicular la cereale se dezvoltă în cea mai mare parte în stratul arabil, cca. 2/3 dintre rădăcini dezvoltându-se în stratul de 25-30 cm de la suprafață solului. Puține rădăcini ajung până la 100-120 cm (sau chiar mai mult) la cerealele păioase și până la 200 cm la porumb și sorg. Gradul de ramificare și adâncimea de pătrundere a rădăcinilor în sol depind în primul rând de specie, dar și de textura și structura solului, de umiditatea, aerația și fertilitatea acestuia. Dintre cerealele păioase, ovăzul formează cel mai dezvoltat sistem radicular, acesta fiind urmat de secară, grâu și orz.

**Tulpina.** Tulpina (numită *pai* la cerealele păioase) are o *creștere intercalară*, respectiv o creștere prin alungirea fiecărui internod în parte. Primul care se alungește este internodul inferior, după care începe să se alungească al doilea internod, apoi al treilea, procesul continuând până la ultimul internod.

Internodurile nu sunt egale ca lungime și grosime. Lungimea internodurilor crește de la partea inferioară a tulpinii spre cea superioară, cel mai lung fiind internodul superior care poartă inflorescența. Grosimea internodurilor crește de obicei de la bază spre mijlocul tulpinii, iar spre vârf scade din nou.

Internodurile la grâu, secară, triticale, orz, ovăz sunt goale în interior; excepție fac unele specii de grâu (de exemplu, grâul durum) la care internodul superior este plin cu măduvă. La porumb, sorg și mei, internodurile sunt pline pe toată lungimea tulpinii. Nodurile tulpinii cerealelor sunt întotdeauna pline, în ele regrupându-se fascicolele libero-lemnoase într-un fel de rețea. Deasupra fiecărui nod se găsește zona de creștere a internodului ce urmează.

Alungirea paiului are loc primăvara, dar numai după ce plantele au parcurs perioada de vernalizare și după ce temperatura depășește 14°C. Alungirea tulpinii se face prin alungirea fiecărui internod în parte. Începutul fazei de alungire (formare) a tulpinii este marcat de momentul când, la tulpina principală, primul nod tulpinal se află la distanța de 1 cm față de nodul de înfrățire.

**Frunza.** Frunzele la cereale pornesc câte una de la fiecare nod al tulpinii. Ele se prind de tulpină prin intermediul tecii, care este foarte dezvoltată și înfășoară tulpina între două noduri. La partea inferioară, teaca se îngroașă pe o anumită porțiune, regiunea îngroșată numindu-se *nod foliar*.

*Limbul frunzei*, la toate cerealele este alungit, având formă lanceolată și nervuri paralele. La zona de trecere dintre teacă și limbul foliar se găsesc anexele foliare, respectiv *urechiușele și ligula*.

Urechiușele (pinteni) sunt două prelungiri ale bazei limbului foliar, care înconjoară paiul pe o anumită porțiune, în funcție de specie. Ligula este o formațiune membranoasă dispusă la limita dintre teacă și limbul foliar, care reprezintă o prelungire a epidermei interne a tecii. Caracteristicile urechiușelor și ligulei ajută la recunoașterea cerealelor înainte de apariția inflorescenței, astfel:

- grâul are urechiușe de mărime mijlocie și adesea cu perișori pe margini, iar ligula este mijlocie;
- secara prezintă urechiușe mici și glabre, iar ligula este scurtă și retezată, franjurată în partea superioară;
- triticale prezintă urechiușe mai mari și cu marginea ușor încrețită, iar ligula este de mărime mijlocie;

- orzul are urechiușe mari, care înconjoară tulpina aproape pe jumătate din circumferință, în schimb are ligula redusă;
- ovăzul are frunze lipsite de urechiușe, dar cu ligula foarte dezvoltată, dințată pe margini;
- porumbul are frunze lipsite de urechiușe, iar ligula este mare (3 – 4 mm) și emarginată;
- sorgul are frunze lipsite de urechiușe, iar ligula este scurtă și pubescentă.

**Inflorescența.** La cereale, florile sunt grupate în inflorescențe simple denumite spiculețe, care la rândul lor sunt grupate în inflorescențe compuse, care pot fi de două tipuri: *spic și panicul*. Ambele inflorescențe compuse sunt alcătuite dintr-un ax principal, numit *rahis*, pe care se prind spiculețele.

Odată cu alungirea tulpinii se dezvoltă și inflorescența, aceasta fiind protejată de teaca ultimei frunze. Prin alungirea internodurilor, inflorescența este împinsă treptat în sus, astfel că, după apariția ultimei frunze, în partea terminală a tulpinii apare o îngroșare evidentă determinată de inflorescență, care este protejată de teaca ultimei frunze, de unde denumirea de *faza de burduf*.

Apariția inflorescenței este cunoscută sub numele de *înspicat*. Faza de înspicat începe atunci când primele spiculețe din partea terminală a inflorescenței sunt vizibile din teaca ultimei frunze, și se încheie la apariția tuturor spiculețelor din teacă, moment ce marchează stadiul de înspicat deplin.

La scurt timp după apariția inflorescenței are loc deschiderea florilor. Acest moment poartă denumirea de *faza de înflorire*, și este marcat de apariția staminelor din învelișul floral.

La inflorescența de tip spic, înflorirea se realizează de la baza treimii superioare către cele două extremități, iar la inflorescența de tip panicul, înflorirea se realizează de la partea superioară a paniculului către partea bazală și de la vârful ramificațiilor către interior. În cadrul spiculețului, înflorirea are loc de la partea bazală a spiculețului către partea superioară. În spiculeț, bobul cel mai mare este cel bazal. Spiculețele din zona de mijloc a spicului au în medie câte 2-3 boabe (uneori și 4), în timp ce spiculețele de la partea bazală și din vârful spicului au câte 1-2 boabe.

Polenizarea este alogamă la secară și porumb, iar la celelalte cereale este autogamă.

La spic, rahisul este alcătuit din segmente scurte. Fiecare segment formează la extremitatea superioară o îngroșare numită *câlcâi*, pe care se prind spiculețele.

La inflorescența de tip panicul, rahisul este format din noduri și internoduri. De la noduri pornesc ramificații laterale, mai lungi sau mai scurte, în vârful lor prinzându-se spiculețele.

Spiculețele sunt alcătuite din două bractee numite *glume*, care constituie învelișul spiculețului, între care se găsesc una sau mai multe flori dispuse pe un ax al spiculețului, format din unul sau mai multe segmente, în funcție de numărul de flori. Fiecare floare prezintă la rândul ei un înveliș floral format din două *palee*, dintre care una *externă*, uneori aristată și una *internă*, subțire, uneori transparentă, niciodată aristată. În interiorul paleelor se găsesc elementele de reproducere - *androceul și gineceul*, precum și două formațiuni membranoase mici, așezate la baza gineceului, numite *lodicule*. Androceul este format, la majoritatea cerealelor, din trei stamine, iar gineceul este format dintr-un ovar, terminat cu un stigmat bifidat și penat.

După înflorire și fecundare începe faza de *formare a bobului*, după care se trece în ultima fază de vegetație *faza de maturitate* (sau coacere). Faza de maturitate are trei sub-faze, care se diferențiază, în principal, prin culoarea plantelor și prin mărimea, consistența, umiditatea și culoarea boabelor, și anume:

- *maturitatea în lapte (sau în verde)*: aspectul general al lanului este verde; baza tulpinilor și frunzele inferioare încep să se îngălbenească; boabele sunt mari, umflate, de culoare verde și pline cu un suc lăptos.
- *maturitatea în ceară (în pârgă)*: lanul are o culoare galbenă; plantele se îngălbenesc în întregime, cu excepția nodurilor superioare, care sunt încă verzi; boabele capătă culoarea normală, volumul lor s-a micșorat și au o consistență ceroasă, putând fi străpunse cu unghia.
- *maturitatea deplină*: lanul este galben; paiul, frunzele și inflorescența s-au îngălbenit complet și s-au uscat; boabele s-au întărit, astfel încât nu mai pot fi străpunse cu unghia.

**Bobul.** Boabele la cereale, numite în practica agricolă "semințe", sunt din punct de vedere botanic fructe uscate indehiscente denumite *cariopse*. La unele specii de cereale, boabele sunt

"golașe", adică sunt desprinse după treierat din învelișurile florale, și anume la: grâu comun, grâu durum, seară, triticale, porumb, sorg pentru boabe. La alte specii de cereale, boabele sunt "îmbrăcate", adică rămân și după treierat acoperite de pleve, și anume la: orz, orzoaică, ovăz, mei, sorg tehnic.

Bobul la cereale este constituit din trei părți, și anume:

1. **învelișuri**, care sunt dispuse la exterior și care reprezintă 6-14 % din masa bobului, în funcție de specie, fiind alcătuite din: **pericarp** (învelișul fructului), alcătuit din: *epicarp* – dispus la exterior și *tegument seminal* (învelișul seminței).
2. **endosperm**, care ocupă cea mai mare parte din interiorul bobului și constituie țesutul de rezervă în care sunt depozitate cea mai mare parte din substanțele nutritive ale bobului, reprezentând 80-86 % din masa bobului. Endospermul prezintă la exterior un strat de celule de formă regulată, cu pereții mai groși, citoplasmă și nucleu și care conțin grăunciori fini de aleuronă și picături de lipide. Acest strat poartă numele de *strat de aleuronă* și este alcătuit, la majoritatea cerealelor, dintr-un singur rând de celule, cu excepția orzului, la care stratul de aleuronă este format din 2-3 rânduri de celule. Sub stratul de aleuronă, endospermului este format din celule mari, cu pereții subțiri, plini cu grăunciori de amidon. Grăunciorii de amidon sunt deși, acoperind citoplasma și nucleii celulelor, având caracteristici diferite în funcție de specie.
3. **embrion**, care este așezat într-o poziție oblică la baza bobului. Embrionul reprezintă viitoarea plantă într-o formă incipientă, ocupă 1,5-12 % din masa bobului, în funcție de specie, și este alcătuit din:
  - *muguraș*, care se găsește la partea superioară a embrionului și se prezintă ca un vârf rotund (con de creștere) acoperit de 2-4 frunzișoare;
  - *coleoptil*, care este o teacă protectoare ce acoperă mugurașul până în momentul ajungerii la suprafața solului (faza de ace);
  - *rădăciniță (radiculă)*, care se găsește la partea inferioară a embrionului;
  - *coleoriză*, care este o teacă protectoare ce acoperă radica până în momentul străpungerii tegumentului bobului;
  - *tulpiniță (tigelă)*, care face legătura între muguraș și rădăciniță;
  - *scutișor (scutellum)*, care reprezintă cotiledonul embrionului, are formă de disc sau scut, acoperă embrionul în partea dinspre endosperm și este echipat cu o rețea de vase conducătoare care, în timpul germinației, explorează endospermul și aprovizionează embrionul cu substanțe de rezervă până la răsărire;
  - *epiblast*, care se prezintă ca un apendice așezat în partea din față a embrionului (opus scutișorului) și care este considerat rudimentul celui de-al doilea cotiledon.

### 1.2.2. Fazele vegetației

În timpul perioadei de vegetație, plantele trec prin mai multe etape (faze) bine definite, care se manifestă prin modificări ale aspectului exterior datorită formării și creșterii diferitelor organe: frunze, tulpini, inflorescențe. Acestea se numesc *faze de vegetație*, sau *fenofaze*.

La nivelul culturii, începutul unei faze de vegetație se consideră în momentul în care 10% dintre plante se găsesc în faza respectivă, iar cultura în plină fază de vegetație atunci când 50% dintre plante se găsesc în faza respectivă, cu excepția fazei de răsărire, la care procentul este de 75%. Perioada de vegetație a grâului este împărțită în două etape de vegetație, și anume:

- *etapa vegetativă*, care se caracterizează prin formarea și dezvoltarea organelor vegetative ale plantei, și care cuprinde următoarele faze de vegetație:
  - faza de germinare-răsărire;
  - faza de înrădăcinare și formarea primelor frunze;
  - faza de înfrățire;
- *etapa generativă (reproductivă)*, care se caracterizează prin formarea și dezvoltarea organelor generative ale plantei, și care cuprinde următoarele faze de vegetație:
  - faza de formare (alungire) a paiului;



- faza de înspicare - înflorire - fecundare;
- faza de formare și coacere (maturare) a boabelor.

#### *Fazele de creștere și dezvoltare la porumb*

- I. Semănat – răsărire = 12-18 zile;
- II. Răsărire – apariția celei de-a treia frunzei = 8 - 10 zile;
- III. Apariția celei de-a treia frunzei – formarea primului internod = 18 – 32 zile;
- IV. Formarea primului internod – apariția paniculului = 15 – 20 zile;
- V. Apariția paniculului – apariția stigmatelor = 2 – 10 zile;
- VI. Apariția stigmatelor – coacerea în lapte = 25 – 30 zile;
- VII. Coacerea în lapte - coacerea în pârgă = 10 – 15 zile;
- VIII. Coacerea în pârgă - coacerea deplină = 10 – 15 zile;
- Total = 100 – 150 zile.

Iarovizarea plantelor de porumb are loc în fazele de încolțire – apariția celei a patra frunzei.

### **1.2.3. Cerințe față de climă și sol ale cerealelor**

#### **1.2.3.1. Cereale de toamnă**

**Cerințe față de căldură.** Secara de toamnă este cea mai rezistentă cereală de toamnă la ger, suportând temperaturi de  $-20^{\circ}\text{C}$  la nivelul nodului de înfrățire. Grâul și orzul de toamnă sânt mai puțin rezistenți la ger față de secară. Plantele de grâu bine înfrățite și călite, rezistă la temperaturi de  $-15 - 17^{\circ}\text{C}$ , iar cele de orz la  $-12 - 13^{\circ}\text{C}$ .

Germinarea cerealelor de toamnă, în condiții favorabile de umiditate, începe la temperatura de  $1-3^{\circ}\text{C}$ , iar răsărire poate avea loc la  $4 - 5^{\circ}\text{C}$ . O răsărire rapidă și uniformă se produce la  $12 - 15^{\circ}\text{C}$ , valori ce apar în epoca normală de semănat.

Din punct de vedere calendaristic aceste valori apar în perioada 20 septembrie – 5 octombrie în nord și 25 septembrie – 10 octombrie în sud. Pentru o răsărire,



**Fig. 2. Grâu de toamnă**



**Fig. 3. Orz de toamnă**

înfrățire și călire normală între semănat și încetarea vegetației de toamnă sânt necesare 50-55 zile.

În primăvară, grâul de toamnă reia vegetația timpuriu și viguros, curând după topirea zăpezii și temperaturi pozitive, grâul reia vegetația în câteva zile. Orzul de toamnă este mai afectat de iernare și are un ritm mai lent de reluare a vegetației. În anii normali el reia vegetația după 8-10 zile de la topirea zăpezii. Temperatura optimă de vegetație a grâului și orzului în perioada de la topirea zăpezii până la începutul împăierii este de  $10-12^{\circ}\text{C}$ . În perioada alungirii paiului grâului sânt necesare temperaturi zilnice de  $14-16^{\circ}\text{C}$ , iar la înspicare  $16-18^{\circ}\text{C}$ . Orzul de toamnă, vegetează normal la temperaturi cu  $2^{\circ}\text{C}$  mai mici decât grâul,  $12-13^{\circ}\text{C}$ , respectiv  $14-16^{\circ}\text{C}$  la înspicare. Înflorirea, polenizarea și fecundarea se produc normal când noaptea temperatura este peste  $11^{\circ}\text{C}$  iar ziua sub  $25^{\circ}\text{C}$ . La grâu umplerea bobului are loc în condiții optime la temperatura de  $20^{\circ}\text{C}$ .

Perioadele de arșiță, cu temperaturi peste 35°C stânjesc procesele fiziologice în fazele de vegetație amintite mai sus. Orzul este mai rezistent la temperaturi ridicate comparativ cu grâul, secara și ovăzul. Suma gradelor de temperatură pentru întreaga vegetație (constanta termică) este de 1700°C la orzul de toamnă, 1800°C la secară și 2200°C la grâul de toamnă. Pentru ca plantele de orz să treacă din etape vegetativă în etapa reproductivă (pentru realizarea inducției florale), respectiv pentru ca planta să capete capacitatea de a forma paiul și spicul, acestea trebuie să parcurgă stadiul de vernalizare, care constă dintr-o perioadă de 35-45 zile, la 1-3°C. La formele „umbătoare” de orz (care pot fi semănate atât toamna, cât și primăvara), vernalizarea se parcurge într-un timp mai scurt, de 15-20 zile, la temperatura de 2-4°C.

**Cerințe față de umiditate.** În zona de cultură a grâului, se consideră că este necesar să cadă o cantitate de precipitații de cel puțin 225 mm, cantitatea optimă fiind de 600 mm. Coeficientul de transpirație al grâului este cuprins între 350 și 400. Pentru a germina, boabele de orz absorb circa 48% apă din masa lor. Orzul are cerințe mai reduse față de umiditate, comparativ cu grâul, secara și ovăzul. Coeficientul de transpirație a orzului este de 300 – 400 iar a secării 400 - 450. Pentru germinare, boabele de grâu absorb o cantitate de apă echivalentă cu 40-50 % din greutatea lor. Răsăritul plantelor de grâu are loc în condiții optime la o umiditate a solului de 70-80% din capacitatea totală pentru apă, limita inferioară fiind de 40% din capacitatea totală pentru apă.

În condițiile din țara noastră, toamele sunt în mod frecvent secetoase, ceea ce face ca germinarea și răsăritul culturilor de grâu să fie întârziate și culturile să fie neuniforme. Pentru cerealele de toamnă este foarte important asigurarea plantelor cu umezeală din toamnă. În condițiile de câmp plantulele uniform apar atunci când în stratul de 10 cm al solului se conțin cel puțin 10 mm de umezeală productivă. În primăvară, cerințele față de umiditate cresc continuu la culturile de grâu, fiind maxime în perioadele de înspicare, înflorire și umplere a boabelor. Deficitul hidric în primăvară are o influență negativă asupra alungirii paiului, dar mai ales asupra procesului de organogeneză, ceea ce face ca spicul format la grâu în asemenea condiții să aibă un număr mic de spiculețe, iar spiculețele să aibă un număr mic de flori fertile. La orz perioadele critice față de apă sunt din fazele formării paiului până la înspicare (cerințe similare cu ale grâului). Totuși, la același regim de umiditate, orzul realizează producții cu 20-25% mai mari decât grâul. Excesul de umiditate în primăvară la grâu favorizează dezvoltarea bolilor foliare. În faza de umplere a boabelor de grâu, vremea uscată și călduroasă determină un dezechilibru între pierderea apei prin procesul de transpirație și absorbția acesteia din sol, ceea ce duce la apariția fenomenului de șistăvire. Acest fenomen împiedică transportul substanțelor asimilate din frunze în bob, motiv pentru care boabele se opresc din dezvoltare, pierd apă și se încrețesc, devenind șistave. În țara noastră, fenomenul de șistăvire este mai frecvent în zona de sud. Având perioada de vegetație mai scurtă, de obicei orzul evită seceta de la începutul verii. Ca atare, orzul este mai puțin afectat de fenomenul de șistăvire comparativ cu grâul. Totuși, dacă seceta se manifestă mai timpuriu, orzul suferă mai mult decât grâul, datorită sistemului radicular mai puțin dezvoltat și mai superficial.

**Cerințe față de sol.** Grâul dă rezultate bune pe soluri mijlocii, lutoase și luto-argiloase, cu capacitate mare de reținere a apei, permeabile, cu reacție neutră sau slab acidă (pH între 6,0 și 7,5). Sunt neindicate pentru grâu solurile impermeabile, pe care stagnează apa, plantele de grâu pe aceste soluri fiind expuse la fenomenul de asfixiere. Nu sunt favorabile nici solurile ușoare, deoarece plantele pot suferi de secetă. De asemenea, nu sunt indicate nici solurile prea acide sau prea alcaline.

Orzul este mai pretențios față de sol comparativ cu grâul, având un sistem radicular cu o capacitate mai redusă de absorbție a elementelor nutritive și o perioadă de vegetație mai scurtă. Solurile cele mai favorabile pentru orz sunt cele fertile, cu textură mijlocie, permeabile și cu un pH cuprins între 6,5 și 7,5. Pentru orz sunt contraindicate solurile sărăturoase și cele prea ușoare (nisipoase) sau prea grele (argiloase).

Secara, care are un sistem radicular mai bine dezvoltat și este mai puțin exigentă față de soluri. Ea posedă capacitatea de a crește pe toate tipurile de soluri, inclusiv și pe solurile nisipoase

suportând limite mai largă de pH (5,3 -7,5). După însușirile fizice și de fertilitate, majoritatea tipurilor de sol din Moldova se potrivesc pentru cultura cerealelor de toamnă.

Consumul principalelor elemente nutritive (NPK) este diferențiat în funcție de fazele de vegetație ale plantelor. Pentru 100 kg de producție de bază a cerealelor de toamnă se extrag din sol: 2,3-3,3 kg N; 1,1-1,8 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 1,9-3,7 kg K. Din această cantitate 70% azot și 66% fosfor rămân în semințe, iar 70% din potasiu rămâne în paie.

Exigența ridicată a grâului față de fertilitatea solului constă și în faptul că de la începutul împăierii și până la coacerea în lapte se consumă 78-92% din N; 75-88% din fosfor și 85-88% din potasiu, necesare pentru întreaga perioadă de vegetație. Deci pentru un timp scurt trebuie asigurate mari cantități de elemente nutritive ușor asimilabile.

*Azotul* - asigură o bună înfrățire și înrădăcinare, mărește rezistența la temperaturi scăzute și numărul de flori fertile în spic; ridică conținutul în substanțe proteice. Pentru solurile din Moldova azotul - este principalul element nutritiv ce asigură obținerea unor producții ridicate la cerealele păioase. Consumul intens de N are loc la înfrățire și mai ales în perioada alungirii paiului, până la înspicare, în cantități superioare celorlalte elemente nutritive.

*Fosforul* - influențează pozitiv la înrădăcinarea, înfrățirea, rezistența plantelor la iernare, cădere și precocitate. Fosforul mărește eficiența azotului și asigură pe unele soluri importante sporuri de producție, chiar când este aplicat singur. Mărește rezistența la boli și echilibrează acțiunea negativă a excesul de azot. Cea mai mare cantitate de fosfor este folosită la înfrățire, în perioada formării organelor vegetative și la umplerea bobului, în cadrul sintezei și depunerii proteinelor.

*Potasiu* - favorizează sinteza hidraților de carbon (glucidelor) sporește rezistența la ger, iernare, cădere și boli. În Moldova solurile sânt normal și bine aprovizionate în potasiu cu excepție solurilor podzolite ușoare. Cea mai mare cantitate de potasiu rămâne în paie.

#### 1.2.3.2. Cereale de primăvară timpurii

**Cerințe față de căldură.** Semințele de orz de primăvară (*Hordeum disticum*) și de ovăs (*Avena sativa*) încep germinația semințelor la 1-2°C. Plantele răsărite suportă temperaturi de -4 - 5°C (uneori și de -6 -8°C). După răsărire necesită o temperatură medie zilnică de 11°C, până la înspicare de 15 - 17°C, iar până la coacere 18°C. Constanta termică pentru orzul de primăvară variază



Fig.4. Orz de primăvară



Fig. 5. Ovăs

între 1400 - 1700°C, iar cel de toamnă 1600 - 1800°C. Stadiul de vernalizare (ierovizare) la orzul de primăvară decurge la temperatura de +2 -5°C. La formele de orz de primăvară, durata vernalizării este de 10-15 zile, la temperaturi de 3-5°C.

**Cerințe față de umiditate.** Comparativ cu celelalte cereale, orzul de primăvară are un consum mai redus de apă, totuși suportă greu perioadele de secetă. El este cunoscut ca plantă a climatului mai răcoros și umed, la fel ca ovăsul. Consumul specific de apă este de 300-450 unități iar a

ovăsului de 470–480. Orzul de primăvară absoarbe pentru germinație o cantitate de apă ce reprezintă 45-50% din greutatea boabelor, iar ovăsul 60%. În fazele de înfrățire, formarea paiului, până la înspicare, cerealele păioase de primăvară sânt deosebit de sensibile la deficitul de apă di sol.

Deficitul de apă în această perioadă face să scadă înfrățirea productivă și numărul de boabe în spic. Seceta din perioada înspicării, și apariția panicului, până la coacere reduc considerabil numărul de boabe și MMB. Umiditatea excesivă din sol este de asemenea dăunătoare pentru orzul de primăvară și ovăs. Stagnează creșterea sistemului radicular și al tulpinii și se produc dereglări în formarea organelor generative.

**Cerițe față de sol.** Orzul de primăvară are cerințe destul de mari față de însușirile solului; cere o textură mai ușoară comparativ cu grâul și orzul de toamnă. Cele mai potrivite sunt cernoziomul și solurile castanii, bine structurate cu un conținut suficient de substanțe nutritive (bogat) cu textură mijlocie. Suportă greu solurile mlăștinoase și alcaline sau nisipoase. Cere un pH de 6,5-7,5. La un pH=3,5 semințele nu încolțesc.

Ovăsul are cerințe reduse față de sol, el crește bine pe cele mai diferite tipuri genetice și texturale datorită sistemului radicular bine dezvoltat. Respectând toate cerințele agrotehnice se obțin e recolte destul de mari pe solurile nisipo-lutoase, luto-nisipoase sau pe cele argiloase.

Spre deosebire de celelalte plante păioase ovăsul suportă soluri acide spre neutre cu un pH= 5,0-6,0; crește greu pe soluri alcaline.

Ovăsul are o capacitate redusă de asimilare a substanțelor nutritive, imediat după răsărire și mult mai intensă după 30 zile. La ovăs perioada de asimilare a substanțelor nutritive durează de la răsărire până la coacerea în lapte –ceară a bobului. Ovăsul absoarbe până la înflorire circa 60% din azot și fosfor și până la 40% de potasiu. El este foarte pretențios față de azot în primele faze de dezvoltare, iar față de fosfor în perioada de înfrățire și alungire a paiului.

### 1.2.3.3. Culturi de primăvară târzii

**HRIȘCA.** Este o plantă termofilă ce se cultivă în zone mai umede și răcoase.

**Cerițe față de căldură.** Germinează la temperatura de +7+8°C în sol, la adâncimea de 10 cm. Suportă temperaturi de -1 -2°C de scurtă durată și pier complet la temperaturi de -3 - 4°C. Temperaturile ridicate de peste 30°C, vânturile uscate, fierbinți, precum și ploile de lungă durată cu timp rece și ceață stânenesc creșterea și dezvoltarea plantelor. Hrișcă are o constantă termică de 1200-1600°C.

**Cerițe față de umiditate.** Este o plantă iubitoare de umiditate având cerințe mari față de acest factor în perioada înfloririi și umplerii boabelor, când consumă 89% din totalul necesar de apă. Ea are un consum de apă de 3 ori mai mare decât meiul. Pentru germinație semințele absorb o cantitate de apă ce reprezintă 40-50% din valoarea MMB a semințelor. Hrișca are un coeficient de transpirație de 500 – 600 unități.

**Cerițe față de sol.** Această plantă dă rezultate bune pe diferite tipuri de sol, inclusiv pe cele acide (pH – 5,0 – 7,5). Cele mai potrivite soluri sânt cele cernoziomice ușoare, nisipo-lutoase și luto-nisipoase. Sânt contraindicate solurile grele, argiloase, reci și cu exces de umiditate.

Hrișca este o plantă pretențioasă față de regimul nutriției minerale. În perioada de vegetație elementele nutritive sânt utilizate cu intensitate neuniformă.

În primele 45 de zile ea absoarbă 50% din necesarul de azot și potasiu și aproximativ 40% din cel de fosfor. Hrișca, răspunde mai bine la îngrășăminte azotate și fosforice. De asemenea îngrășământul combinat de fosfor și potasiu sporește cantitatea de nectar al florilor atrăgând un număr mai mare de albine pentru polinizare, măbind procentul de boabe în inflorescență. Cel mai recomandat îngrășământ cu fosfor este făina de fosforite, iar de potasiu, sulfatul de potasiu și cenușa. Dozele ridicate de îngrășăminte cu clor provoacă pătarea frunzelor încât nu se recomandă folosirea sării potasice deoarece în anii secetoși scade recolta.



## **MEIUL**

**Cerințe față de căldură.** Germinează a meiului începe la temperatura de +8+10°C în sol, la adâncimea de 10 cm, la ora 8 dimineața. Este o plantă termofilă. Plantele tinere nu suportă temperaturi sub 0°C. La valori de -2 -3°C sânt multe afectate, iar la -4 - 5°C pier total. Pentru dezvoltarea normală a plantelor, meiul are nevoie de 1800-2300°C constantă termică. Temperatura optimă pentru creșterea și dezvoltarea plantelor este de 18-24°C.

**Cerințe față de umiditate.** Meiul are cerințe mai reduse față de umiditate în comparație cu cerealele păioase. Semințele absorb pentru germinare o cantitate de apă ce reprezintă doar 25% din masa semințelor, iar coeficientul de transpirație se limitează la 250-300 unități. Meiul are un consum maxim de apă în perioada de la formarea paiului, la apariția paniculului.



**Fig. 6. Plante de hrișcă**



**Fig. 7. Panicole de mei**

Deficitul de apă din această perioadă cauzează o scădere considerabilă a producției.

**Cerințe față de sol.** Cele mai bune soluri pentru mei sânt: cernoziomurile, solurile castanii curate de buruieni, fertile, cu pH de 6-6,5. După compoziția mecanică (textură) sânt soluri potrivite pentru mei cele luto-nisipoase și lutoase, soluri ușoare. Meiul nu suportă soluri acide, grele și alcaline.

Meiul răspunde favorabil la aplicarea îngrășămintelor. În diferite perioade ale creșterii și dezvoltării el utilizează cantități variate de substanțe nutritive. În primele faze de vegetație necesită cantități mai reduse de substanțe nutritive; este important fosforul care favorizează dezvoltarea sistemului radical. Consumul intens de substanțe nutritive se manifestă în perioada alungirii paiului și formării paniculului. În perioada înfloririi-fecundării și umplerii boabelor se consumă circa 60% din fosfor.

## **SORGUL**

**Cerințe față de căldură.** Semințele de sorg încep să germineze la o temperatură de 10-12°C. Dacă această valoare se menține timp mai îndelungat, intervalul dintre semănat și răsărire se prelungește mult, obținând o răsărire neuniformă și incompletă. La temperaturi medii zilnice de 20,5 -23,5°C răsărirea plantelor se produce în 7 zile. În primele 30-35 zile de la răsărire plantele cresc foarte încet și sânt sensibile la temperaturi scăzute, fiind ușor invadate de buruieni.

După 60 zile de la răsărire sorgul suportă ușor temperaturi înalte de 30-35°C. Constanta termică a acestei plante variază între 2300-2800°C.

**Cerințe față de umiditate.** Sorgul este o plantă foarte rezistentă la secetă. Rădăcina sorgului are un număr dublu de perișori absorbantți față de porumb, fapt ce-i conferă o mare capacitate de absorbție a apei, și rezistență la secetă. În perioada de secetă acută sorgul poate opri un timp creșterea pe care o reia la apariția condițiilor favorabile, fără să scadă producția. Totuși pentru a obține recolte mari el necesită cantități de apă specifice, îndeosebi în perioada creșterii tulpinilor și formării paniculelor. Coeficientul de transpirație (consumul specific) este de 150-200 unități și se caracterizează cea mai xerofilă plantă de cultură din Moldova.

**Cerințe față de sol.** Sorgul are cerințe reduse față de sol. El crește bine pe solurile luto-nisipoase, fertile, însă poate da recolte mari și pe soluri argiloase, grele sau nisipoase. Suportă chiar soluri ușor salinizate. Se comportă bine la o reacție a solului cuprinsă între 6,0-7,5. pe baza acestor cerințe față de sol, sorgul se poate cultiva pe pante ușor erodate, pe soluri nisipoase din lunci sau pe terenuri cu salinizare secundară ușoară. Sistemul radicular viguros al acestei plante permite valorificarea înaltă a îngrășămintelor organice și minerale (în deosebi cu azot și fosfor). Consumul maxim de substanțe nutritive are loc în intervalul de la 40 zile după răsărire, până la coacerea în lapte. O mare atenție se va acorda fertilizării solurilor nisipoase cu gunoi de grajd, pentru cultura sorgului.

## **PORUMBUL**

### ***Cerințe față de căldură.***

Porumbul este o plantă iubitoare de căldură.

Germinează semințele începe la temperatura solului de +8+10°C, la adâncimea de 10 cm, la ora 8 dimineața.

Temperatura optimă pentru procesele de germinare și răsărire este de 20-25°C, ceea ce nu se realizează în intervalul



**Fig. 8. Plante de sorg**



**Fig. 9. Plante de porumb**

calendaristic de semănat al porumbului. La valori de 15,0 – 18,0°C porumbul răsare în 8-10 zile.

În timpul vegetației active porumbul suportă greu temperaturi joase. Astfel, la 15,0°C creșterea încetinește, iar sub 10,0°C încetează. În faza de 3-6 frunze, după înghețuri de primăvară de -5,0-6,0 °C are capacitatea de regenerare vegetativă, deoarece conul de creștere se află în sol și nu este vătămat. Cu mult mai periculoase sânt înghețurile timpurii de toamnă, pentru hibridii târzii, deoarece la valori de -4 – 6°C frunzele se usucă, iar știuleții mucegăiesc și putrezesc.

Temperaturile mai mari de 35°C din timpul vegetației intense grăbesc apariția paniculelor cu mare decalaj față de stigmat, producând o lipsă de polen pentru fecundare și obținând știuleți cu rânduri de boabe incomplete. De asemenea, temperaturi mai mari de 30°C și o atmosferă uscată în perioada de fecundare la coacere pot grăbi coacerea și are loc scăderea producției. Constanta termică pentru hibridii de porumb cultivați în Moldova variază între 2000-3000°C.

De la fecundare până la coacerea în ceară, planta de porumb necesită temperaturi moderate și fără oscilații, care să permită funcționarea aparatului fotosintetic pe o perioadă cât mai lungă, astfel încât să se asigure umplerea bobabelor. După maturitatea în ceară, porumbul necesită temperaturi ridicate și un climat uscat, care să permită o pierdere rapidă a apei din bob.

**Cerințe față de umiditate.** Porumbul este o plantă rezistentă la secetă. Această însușire este asigurată de un sistem radicular foarte dezvoltat, profund și de capacitatea plantei de a se adapta la secetă prin răsucirea frunzelor și reducerea proceselor fiziologice. Consumul specific de apă a porumbului variază între 246-589 unități. pentru germinarea boabele absorb o cantitate de apă ce reprezintă 27-34% din greutatea lor.

Consumul maxim de apă se înregistrează din faza de înaintea înspicării până la începutul fazei de coacere în ceară (înspicare, fecundare, formarea boabelor). În această perioadă suprafața foliară a porumbului se ridică la 35-45 mii plante/ha, iar 70-90% din consumul de apă revine procesului de transpirație și numai 10-30% evaporației la suprafața solului. Consumul zilnic de apă în această perioadă se ridică la 50-60 mii l apă/ha (50-60 m<sup>3</sup> apă/zi).

Perioada critică pentru apă este între 10-20 iunie și 10-20 august, respectiv înaintea apariției paniculelor și până la maturitatea în lapte. În această perioadă, solul trebuie să aibă 60 - 80% apă din capacitatea de câmp. În faza de umplere a boabelor, lipsa de umiditate provoacă șistăvirea acestora. În condițiile din țara noastră, producțiile de porumb sunt peste medie atunci când precipitațiile sunt de peste 40 mm în luna mai, 60 mm în iunie, 60 mm în iulie și sub 80 mm în august. Repartizarea optimă a precipitațiilor este următoarea: 60-80 mm în luna mai, 100-120 mm în iunie, 100-120 mm în iulie și 20-60 mm în august.

Porumbul găsește cele mai bune condiții de vegetație atunci când precipitațiile anuale sunt de peste 500 mm, precipitațiile căzute între 1 ianuarie și 31 august sunt de peste 350 mm sau precipitațiile căzute între 1 mai și 31 august sunt de peste 250 mm.

Grindina produce pagube importante atunci când aceasta cade în faze mai avansate de vegetație a porumbului, în special după înspicat. Până în faza de 6-8 frunze, planta de porumb se reface în scurt timp. Apa freatică este în optim pentru porumb dacă se găsește la 1,5-3,5m adâncime.

Producții foarte mari de porumb în condițiile din Moldova se pot obține numai în condiții de irigare. Anii cu umiditate optimă pentru această cultură sânt circa 2-3 într-un deceniu, iar umiditatea este principalul factor limitativ al producției la porumb.

**Cerințe față de sol.** Porumbul se poate cultiva pe variate tipuri genetice și texturale de sol și nu este considerat ca plantă pretențioasă față de acest factor. Recolte mari se obțin prin cultivarea lui pe soluri curate, afânate, permeabile pentru apă și aer cu un orizont adânc de humus, bine aprovizionate cu substanțe nutritive și umiditate, cu pH egal 5,5-7,5. asemenea soluri sânt cernoziomurile structurate, solurile castanii-închise, precum și solurile aluviale din terasele râurilor. Solurile acide, cele sărăturate și predispuse la înmlăștinire nu se potrivesc pentru cultura porumbului.

Solurile nisipoase pot fi valorificate de porumb prin fertilizare și irigare, dar solurile argiloase, care rețin umiditatea, se încălzesc încet primăvara, iar vara crapă, rupând rădăcinile plantelor, fiind mai puțin indicate. De asemenea, rezultate slabe se obțin pe solurile tasate și compacte.

Producțiile cele mai mari se obțin pe solurile lutoase și luto-nisipoase, cu 3-5% humus, peste 8 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> și peste 20 mg K<sub>2</sub>O/100 kg sol, gradul de saturație în baze de 75-90 % .

Porumbul consumă cantități mari de substanțe nutritive. Pentru 100 kg de boabe și celelalte părți ale plantei se consumă 2,43 kg N; 1,0 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> și 2,14 kg K<sub>2</sub>O. Deci pentru o producție de 10 tone boabe (o producție dorită) se consumă 243 kg N, 100 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> și 214 kg K<sub>2</sub>O, precum și alte macroelemente și microelemente nutritive. Cea mai mare parte din elementele nutritive se consumă până la începutul formării bobului. La jumătatea lunii august, când planta are acumulată 70%substanță uscată a absorbit următoarele proporții din cantitatea totală de elemente nutritive 87% N; 74% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> și 100% potasiu.

**Azotul** este elementul nutritiv principal care asigură creșterea producției de porumb. Sporul de recoltă la 1 kg de azot în funcție de hibrid și de condițiile de vegetație poate ajunge la 14-16 kg.

Efectul azotului este mai ridicat la cultura irigată. Absența azotului decurge intens din faza când plantele au 30 cm înălțime și continuă până la maturitatea fiziologică. Din acest motiv insuficiența lui în orice fază de creștere stânjenește procesele de biosinteză și cauzează scăderea producției.

În funcție de fertilitatea solului la hibridii extratimpurii, se va aplica 80-110 kg N/ha, iar la cei semitardivi și tardivi 125-130 kg N/ha.

**Fosforul**, deși este consumat în cantități mici (1/6-1/3 din consumul de azot) are un rol important participând la structura fosfolipidelor, lecitinei, nucleoproteidelor etc. intensitatea consumului de fosfor în cursul vegetației porumbului este asemănătoare cu cea a azotului, dar

continuă și în perioada formării boabelor. Deosebit de necesar este acest element în primele faze de vegetație când se structurează inflorescențele (faza de 3-6 frunze). Insuficiența de fosfor cauzează o slabă dezvoltare a rădăcinilor, creșterea lentă și accentuarea protinordriei (diferenței mare de timp între apariția paniculului și mătăsii). Excesul de fosfor blochează zincul în combinații accesibile plantelor, provocând carența în acest element și dereglează puternic vegetația plantelor. Doza de fosfor se stabilește în funcție de conținutul acestui element în miligrame  $P_2O_5/100$  g sol. Astfel: pentru 2 mg (60-80 kg  $P_2O_5$ ); 4 mg (40-60 kg  $P_2O_5$ ); 6 mg (30-40 kg  $P_2O_5$ ). Pentru ridicarea conținutului solului cu 1 mg  $P_2O_5/100$  g sol sânt necesare 15-20 kg /ha  $P_2O_5$ .

*Potasiu* nu intră în structura compușilor organici. El contribuie la desfășurarea normală a proceselor metabolice în special la circulația metabolitelor; activează enzimele respiratorii, mărește rezistența la boli și secetă. Curba intensității consumului de potasiu este asemănătoare cu cea a azotului și fosforului numai în prima jumătate a vegetației. La un hibrid cu 120 zile perioadă de vegetație, consumul de potasiu încetează după 80 zile. Carența de potasiu reduce rezistența porumbului la boli și secetă. Dozele de potasiu se aplică tot în funcție de rezerva solului în acest element după cum urmează:

1	Conținutul solului mg $K_2O$ / g sol	4	8	12	16	18
2	Doza de potasiu kg/ha $K_2O$	118	92	66	40	0

### 1.3. PARTICULARITĂȚILE BIOLOGICE A LEGUMINOASELOR PENTRU BOABE

#### 1.3.1. Caracteristicile plantelor

##### *Particularități ale răsăririi.*

La fasole, fasoliță, soia și lupin răsărirea este epigeică (face excepție specia de fasole *Phaseolus multiflorus*), cotiledoanele ieșind la suprafața solului datorită alungirii axei hipocotile, adică a porțiunii de tulpiniță de sub cotiledoane. La celelalte specii de leguminoase pentru boabe (mazăre, năut, bob, linte) răsărirea este hipogeică, cotiledoanele rămânând în sol, iar la suprafața solului apare tulpinița prin creșterea axului epicotil, care reprezintă porțiunea de tulpiniță cuprinsă între cotiledoane și primele frunzulițe. Tipul de răsărire și tipul primelor frunze adevărate (trifoliolate, palmate, penate) constituie elemente importante de recunoaștere a speciilor de leguminoase pentru boabe imediat după răsărire.

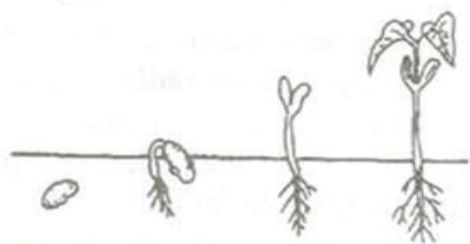


Fig. 10. Răsărirea epigeică la leguminoase

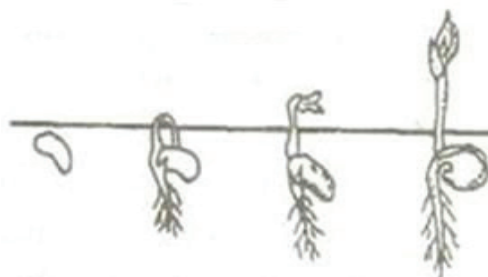


Fig. 11. Răsărirea hipogeică la leguminoase

**Rădăcina.** Rădăcina principală este pivotantă, iar rădăcinile secundare sunt numeroase și mai subțiri, mai puternic sau mai slab ramificate. Sistemul radicular la leguminoasele pentru boabe poate fi de 3 tipuri:

- *Tipul I*, cu rădăcina principală viguroasă și profundă, iar rădăcinile secundare puține la număr, potrivit de lungi și slab ramificate, întâlnindu-se la speciile de lupin (lupin alb, lupin galben și lupin albastru);

- *Tipul II*, cu rădăcina principală mai subțire decât la tipul precedent, mai puțin profundă și cu rădăcini secundare numeroase, mai lungi și bogat ramificate, întâlnindu-se la mazăre, năut, bob, linte;



- *Tipul III*, cu rădăcina principală subțire și puțin profundă, cu rădăcini secundare puține la număr și bogat ramificate, destul de puțin deosebite de rădăcina principală ca lungime și grosime, întâlnindu-se la fasole, fasoliță, soia.

Caracteristica sistemului radicular la leguminoase este formarea de nodozități, atât pe rădăcina principală cât și pe cele secundare, ca rezultat al simbiozei plantei cu bacteriile din genul *Rhizobium*. Forma, mărimea și dispunerea nodozităților pe rădăcini sunt diferite de la o specie la alta. Astfel, nodozitățile sunt:

- rotunde și mari, la soia;
- rotunde și mai mici, la fasole și mazăre;
- lunguiete, la linte;
- alungite și piriforme, la năut;
- mari (sub formă de conglomerat) și neregulate, la lupin și bob;
- formate în cea mai mare parte pe rădăcina principală, la lupin, bob și soia;
- formate pe rădăcinile laterale, la fasole, linte.

**Tulpina.** La leguminoasele pentru boabe tulpina este fistuloasă (goală în interior în zona internodurilor).

*Talia tulpinii* la leguminoasele pentru boabe este:

- înaltă, la lupin (70-150 cm), soia (60-150 cm), mazăre (60-150 cm);
- mijlocie, la fasole oloagă (30-50 cm), năut (30-60 cm);
- mică, la linte, latir (20-40 cm).

*Portul tulpinii* la leguminoasele pentru boabe poate fi:

- erect, la lupin, bob, năut, soia, fasole (la soiurile oloage de câmp), fasoliță;
- semierect (semiaplecat), la mazăre (soiuri cu talie mică și frunze de tip afile), linte;
- culcat, la mazăre (soiurile cu tulpina lungă și frunze de tip normal), unele forme de arahide, latir;
- volubil, la fasole urcătoare.

*După ramificare* tulpina la leguminoasele pentru boabe poate fi:

- bogat ramificată, la fasole (forme cu talie mică - soiuri oloage), năut, fasoliță, latir;
- mijlociu ramificate, la mazăre (tulpina este ramificată mai mult spre bază), soia, lupin, arahide;
- slab ramificată, la bob.

**Frunza.** Frunzele la leguminoase sunt compuse din trei sau mai multe foliole, cu excepția primelor 2 frunze la fasole și soia care sunt simple și dispuse opus. După numărul de foliole și după dispunerea foliolelor pe pețiol, frunza la leguminoasele pentru boabe poate fi:

- trifoliată, la fasole, soia, fasoliță;
- palmată, la lupin;
- penat compusă, care poate fi:
  - paripenat compusă, la care de-a lungul pețiolului se prind una sau mai multe perechi de foliole, iar terminal se află cel mai adesea un cârcel sau un apendice, rezultat din transformarea foliolei nepereche. Frunze paripenat compuse prezintă mazărea, linte, bobul, arahidele;
  - imparipenat compusă, la care pețiolul are în partea lui terminală o foliolă de aceeași mărime și formă cu foliolele perechi. Singura leguminoasă cu frunza imparipenat compusă este năutul, la care foliolele sunt dințate pe margine.

La baza frunzelor se găsesc două *stipele* care au formă și mărime caracteristice fiecărei specii.

**Floarea și inflorescența.** Florile la leguminoasele pentru boabe sunt grupate în inflorescențe de tip racem (la mazăre, fasole, soia, linte, bob, lupin) sau solitare (la năut, arahide). Racemele sunt dispuse axial pe tulpină la majoritatea leguminoaselor sau sunt terminale la lupin. Florile solitare sunt dispuse la subțioara frunzelor.

Alcătuirea florii este caracteristică familiei *Leguminosae*, având cinci sepale concrescute și cinci petale libere, diferite ca formă și mărime, una fiind mare (denumită *standard*), două laterale

mai mici și acoperite parțial de stindard (denumite *aripioare*) și două petale concrescute și acoperite de aripioare (denumite *carenă sau luntriță*). Androceul este diadelf, alcătuit din 10 stamine, din care 9 unite și una liberă. Ovarul este unilocular și cuprinde un număr diferit de ovule (1-9 sau mai multe), caracteristic speciei.

Culoarea petalelor și mărirea florilor, alături de gruparea lor în inflorescență, constituie caractere importante de recunoaștere a leguminoaselor pentru boabe în faza de înflorire.

**Fructul.** La leguminoase fructul este o *păstaie* cu una sau mai multe semințe. Păstaia provine dintr-o carpelă îndoită având marginile sudate, sudura reprezentând partea dorsală a păstăii. Semințele se prind în interiorul păstăii pe partea ventrală. La maturitate, păstaia este dehiscentă (se desface cu ușurință) la mazăre, fasole, fasoliță, și indehiscentă la năut, bob, lupin, linte, arahide.

*După mărime*, păstăile pot fi:

- mici, cu 1-2 semințe, la linte, năut, arahide;
- mijlocii, cu 2-3 semințe, la soia, latir;
- mari, cu 4-9 semințe, la fasole, fasoliță, mazăre, lupin, bob.

**Sămânța.** La leguminoase, bobul este o sămânță autentică din punct de vedere botanic. Sămânța este alcătuită din:

- tegument;
- embrion.

*Tegumentul* sau învelișul seminței este adesea mult îngroșat și greu permeabil (la bob, fasole), sau ceva mai subțire și mai permeabil (la soia și alunele de pământ). Tegumentul este format din:

- testă (învelișul extern);
- tegument intern (învelișul intern).

*Testa* prezintă la exterior un rând de celule alungite, cu pereții exteriori și laterali foarte îngroșați, uniforme ca mărime și foarte dense. Stratul următor este alcătuit din celule în formă de mosorele, având pereții îngroșați și fiind dispuse, de asemenea, regulat. Tegumentul intern se găsește sub testă, fiind alcătuit din mai multe rânduri de celule ușor comprimate și cu pereții mai subțiri.

*Embrionul* este alcătuit din: două cotiledoane; țigelă (tulpiniță); muguraș (gemulă); radiculă (rădăciniță).

### 1.3.2. Cerințe față de climă și sol ale leguminoaselor pentru boabe

#### 1.3.2.1. Mazărea

**Cerințe față de căldură.** Mazărea face parte dintre plantele de cultură cu cerințe moderate față de căldură. Semințele încep germinația la 1-2°C. În faza de plantulă mazărea suportă bine înghețurile de scurtă durată până la -8°C. În faza de înflorire însă pier la -2 - 4°C. În perioada de a răsărire până la coacere, mazărea are nevoie de o sumă de temperaturi active egale cu 1350-1650°C.

**Cerințe față de umiditate.** Mazărea este foarte pretențioasă față de umiditate. Pentru germinație semințele absorb o cantitate de apă egală cu 100-150% din propria masă. Plantele suportă bine temporar excesul de umiditate din sol dar în acest caz se prelungeste perioada de vegetație. În condiții de secetă acesta se reduce.

Mazărea are un consum ridicat de apă pe întreaga perioadă de vegetație fapt ce se explică prin suprafața mare de evaporarea frunzelor. Coeficientul de transpirație în funcție de precocitatea (durata de vegetație) soiului este de 400-450 unități. consumul maxim de apă la mazăre se manifestă în perioada de înflorire – umplerea boabelor.

**Cerințe față de sol.** Cele mai potrivite soluri pentru mazăre sânt cele bogate în carbonat de calciu cum sânt solurile castanii, solurile de pădure dar și cernoziomurile. Solurile nisipoase, alcaline și acide; solurile mlăștinoase nu sânt potrivite pentru cultura mazărei. Pentru dezvoltarea bacteriilor ce formează nodozități pe rădăcinile mazărei trebuie ca pH-ul solului să fie de 6,0-7,0.

Mazărea consumă pentru 100 kg boabe, o cantitate de 60 kg azot, 15 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 20 kg K<sub>2</sub>O și 25 kg CaO, fiind considerată cu cerințe destul de mari față de elementele nutritive. Consumul maxim de elemente nutritive are loc în perioada înfloririi și fructificării. Până la sfârșitul acestei perioade

mazărea consumă peste 60% din cantitatea de potasiu și peste 65% din cea de fosfor. Consumul de azot al mazărei (ca la toate leguminoasele) se asigură prin intermediul bacteriilor din nodozitățile formate pe rădăcina plantei. Bacteriile aflate în nodozități fixează azotul din aerul solului. Resturile de rădăcini cu nodozități contribuie ulterior și la îmbogățirea solului cu azot, cu 70-140 kg/ha. Mazărea necesită aplicarea îngrășămintelor cu fosfor și potasiu sub arătura de toamnă, în scopul activizării bacteriilor fixatoare de azot și a nutriției echilibrate a plantelor. Pentru creșterea normală a mazărei după răsărire, până la intrarea bacteriilor fixatoare de azot în acțiune (40 de zile) se recomandă aplicarea unor doze mici de îngrășămintă cu azot care se aplică la pregătirea patului germinativ.



Fig. 12. Mazărea



Fig. 13. Fasolea



Fig. 14. Soia

### 1.3.2.2. Fasolea

**Cerințe față de căldură.** Fasolea este o plantă iubitoare de căldură. Semințele acestei plante încolțește în timp scurt (3zile) la temperatura de 18-25°C. În condițiile de câmp germinația începe la 8-10°C și durează 8-10 zile dacă temperatura evoluează în creștere. Fasolea nu suportă temperaturi scăzute de -0,5 -1,0°C și plantele pier. Temperatura optimă de creștere și dezvoltare a plantelor este de 20-25°C.

**Cerințe față de umiditate.** Fasolea este o cultură foarte pretențioasă față de umiditate. Pentru germinație semințele absorb o cantitate de apă ce reprezintă 100-120% din greutatea proprie. Este slab rezistentă la seceta solului și cea atmosferică, în special în fază de înflorire și formarea păstăilor.

**Cerințe față de sol.** Fasolea este mult mai pretențioasă față de sol comparativ cu alte leguminoase pentru boabe. Umiditatea ridicată favorizează extinderea atacului de boli.

Pretinde soluri cu textura mijlocie și nivel ridicat de fertilitate. Totuși, se întâlnește pe soluri variate: cernoziomuri, brun-roșcate, aluviuni, fasolea dă producții ridicate pe cernoziomuri bine structurate, bogate în elemente nutritive. Ea nu suportă solurile acide precum și cele argiloase cu nivel ridicat al apelor freactice. Fasolea cere soluri cu pH= 6,0-7,5.

Fasolea este foarte pretențioasă față de necesarul de elemente nutritive. Pentru 1 tonă (boabe + vreji) consumă 65 kg N; 17 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> și 45 kg K<sub>2</sub>O. Din cantitatea totală de azot necesară, consumă din sol numai 15%, restul de 85% fiind luat din atmosferă, prin intermediul bacteriilor simbiotice. În primele 50-60 zile, de vegetație, fasolea consumă 90-95% din cantitatea necesară de fosfor, potasiu și calciu. Fasolea răspunde prin producții ridicate la aplicarea îngrășămintelor organice și minerale în doze mijlocii. Un efect favorabil se obține prin aplicarea microelementelor cu bor, mangan, molibden. Aplicarea microelementelor se recomandă a se face și prin stropiri foliare. Rezultate bune de producție se obțin prin tratarea semințelor cu nitrăgin-fasole, această măsură fiind obligatorie.

### 1.3.2.3. Soia

**Cerințe față de căldură.** Soia este o plantă pretențioasă față de căldură. Temperatura minimă de germinație este 7- 8°C (după unii cercetători de 6-7°C). Pentru răsărire, soia necesită o sumă a temperaturilor pozitive de 110-130°C. După răsărire, plântuțele de soia suportă temperaturi de -2°C...-3°C, pentru perioade scurte. În schimb, temperaturile de -3°C în faza de 3 frunze trifoliolate determină pagube însemnate. Temperaturile optime de germinare, sunt 14-18°C, iar pentru formarea organelor de reproducere sunt necesare 21-23°C, pentru înflorire 22-25°C, pentru formarea fructelor și semințelor 21-23°C și 19-20°C pentru maturare. Temperaturile scăzute din timpul înfloririi (0,5°C) provoacă avortarea florilor.

**Cerințe față de umiditate.** Soia este o plantă cu cerințe relativ ridicate față de umiditate. În condiții de secetă, producția ei scade cu 33 – 40%. Consumul specific (coeficientul de transpirație) este cuprins între 500 și 700 unități. Pentru a germina, semințele de soia absorb 120-150% apă din greutatea lor uscată. Perioada critică pentru apă se înregistrează în fazele de formare a organelor de reproducere, înflorire, dar mai ales în perioada de formare și umplere a semințelor, faze care calendaristic se încadrează de obicei între 10-15 iunie și 15-20 august. Insuficiența apei în această perioadă duce la căderea florilor și păstăilor, formarea de semințe mici, ceea ce în final duce la obținerea unei producții mici, redusă până la jumătate. Faza formării semințelor se consideră „fază critică”, pentru consumul de apă. Insuficiența apei de-a lungul perioadei de vegetație afectează negativ toate elementele productivității, dar mai ales numărul de păstăi pe plantă și mărirea boabelor. În zona de sud, pentru cultura de soia se impune irigarea. În zona de centru, irigarea este necesară numai în anumite perioade, în timp ce în zona de nord a Moldovei irigarea de obicei nu este necesară. Excesul de umiditate este dăunător în toate fazele de vegetație.

**Cerințe față de sol.** Soia are cerințe relativ mari față de sol. Necesită soluri cu textură mijlocie, cu reacție neutră (pH în jur de 6,0- 7,5), bine drenate, bogate în humus, fosfor, potasiu și calciu. Sunt indicate solurile din seria cernoziomurilor, solurilor brun-roșcate și aluviale. Nu sunt favorabile pentru soia solurile argiloase, cu apă stagnantă, acide sau sărăturate, precum și cele nisipoase. Pe solurile calcaroase se manifestă frecvent fenomenul de carență în microelemente și fosfor, iar pe solurile acide trebuie aplicate amendamente.

Soia se înscrisă între plantele cu consum mare de elemente nutritive și în primul rând de azot. Pentru o producție de 2,7 t/ha s-a consumat cu 42 kg mai mult azot, decât pentru o producție de 50 t de sfeclă pentru zahăr și mai mult cu 11 kg decât una de 5 t de grâu. Consumul mare de azot justifică și sinteza cantităților ridicate de proteină ce se acumulează în boabe și tulpini. Fosforul este consumat în cantități mult mai mici decât azotul. Pentru 1000 kg semințe se consumă 1,8 – 1,9 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. El are un rol important în dezvoltarea bacteriilor fixatoare de N, în general, în echilibrul consumului de azot al plantei. Potasiul are un rol important în sinteza grăsimilor și depunerea lor în bob. El este consumat în cantități de 4 kg/ 100 kg semințe. Soia răspunde pozitiv la îngrășămintele cu N în prima parte a vegetației, înainte de formarea nodozităților.

Soia are un consum mai redus de elemente nutritive, timp de 40 – 50 zile după răsărire. Aceasta crește în următoarele 40 – 50 zile și apoi scade brusc. Îngrășămintele cu microelemente aduc sporuri de producție la soia, în special cele cu molibden. El stimulează fixarea azotului în nodozități.

## 1.4. TEHNOLOGII DE CULTIVARE A CEREALELOR ȘI LEGUMINOASELOR PENTRU BOABE

### 1.4.1. Culturile premergătoare

#### 1.4.1.1. Cereale de toamnă (grâul și orzul de toamnă)

Grâul de toamnă este pretențios față de planta premergătoare, preferând plantele cu recoltare timpurie, care lasă terenul curat de buruieni și un conținut ridicat de elemente nutritive în sol. Recoltarea timpurie a plantei premergătoare permite lucrarea devreme a solului, care până în toamnă acumulează apă și nitrați, se pot distruge buruienile și se mărunțesc bolovanii. Plantele

foarte bune premergătoare pentru grâul de toamnă sunt: mazărea, fasolea, rapița de toamnă, borceagul, cartoful timpuriu și de vară, trifoiul, muștarul, năutul, bobul, sfecla pentru sămânță, porumbul pentru masă verde.

Plantele bune premergătoare pentru grâul de toamnă sunt: soia, sfecla de zahăr, sfecla furajeră, cartoful de toamnă, floarea-soarelui, porumbul pentru boabe, porumbul pentru siloz. Toate aceste culturi trebuie să fie recoltate până la 10-15 septembrie, pentru a rămâne un interval de cel puțin 2 săptămâni până la semănatul grâului. Bune premergătoare pentru grâul de toamnă sunt lucernă sau pajiști semănite, dar trebuie de avut în vedere, că aceste culturi lăstăresc puternic după desființare și care lasă solul sărac în apă, mai ales în anii secetoși.

Plantele puțin bune premergătoare pentru grâul de toamnă sunt acelea care lasă solul sărac în apă și elemente nutritive, cum sunt: sorgul, iarba de Sudan, meiul. De asemenea, nu este indicat semănatul grâului de toamnă după orz, din cauza bolilor și dăunătorilor comun. Porumbul pentru boabe lasă la recoltare, în majoritatea cazurilor, un sol sărac în apă și o cantitate mare de resturi vegetale, iar pe de altă parte după porumb există riscul întârzierii semănatului grâului. Totuși, amplasarea grâului după porumb este foarte frecventă în țara noastră, ca urmare a suprafețelor mari pe care se cultivă cele două culturi, dar trebuie avut în vedere faptul că se dezvoltă foarte mult fuzarioza (boală comună celor două plante), solul sărăcește în azot și fosfor, iar terenul se îmburuienează cu buruieni specifice.

Monocultura de grâu este acceptată numai 2 ani și numai la culturile destinate consumului. Nu este de acceptat amplasarea grâului după grâu pe suprafețele destinate producerii de sămânță sau pe terenurile infestate puternic cu boli. În practica fermelor agricole, uneori este inevitabilă cultura grâului după grâu, dar trebuie avut în vedere că amplasarea repetată a grâului după grâu duce la o serie de efecte negative, precum: înmulțirea buruienilor specifice, înmulțirea bolilor (fuzarioza, mătura, tăciunele, făinarea), înmulțirea dăunătorilor (gândacul ghebos, ploșnițele, viermele roșu al paiului, viermii sârmă) și acumularea unei flore “rizosferice” cu efect dăunător. Grâul este o bună plantă premergătoare pentru majoritatea plantelor de cultură, ca urmare a faptului că se recoltează timpuriu, lasă terenul curat de buruieni și într-o stare bună de fertilitate

**Orzul și orzoaica de toamnă** sunt pretențioase față de planta premergătoare, având cerințe mai ridicate decât grâul de toamnă, ca urmare a faptului că semănatul se face înaintea grâului, iar plantele de orz și orzoaică trebuie să vegeteze cât mai bine în toamnă pentru a se căli și a rezista condițiilor de iernare, orzul de toamnă fiind mai sensibil la temperaturi scăzute comparativ cu grâul de toamnă. Pentru orzul de toamnă, plantele premergătoare se grupează astfel:

- plante foarte bune premergătoare: mazărea, fasolea, borceagul;
- plante bune premergătoare: trifoiul, cartoful, ovăzul, floarea-soarelui, soia, porumbul, sfecla de zahăr, plante care trebuie recoltate până la 10 septembrie;
- plante puțin bune premergătoare: orzul și orzoaica de toamnă sau de primăvară, grâul, plantele recoltate după 10 septembrie (soia, porumb, sfeclă de zahăr, floarea-soarelui).

Pentru orzoaica de toamnă, plantele premergătoare sunt aceleași ca și pentru orzul de toamnă, nefiind indicate plantele leguminoase deoarece lasă solul bogat în azot, ceea ce favorizează acumularea unei cantități mai mari de proteină în boabe, ceea ce înseamnă o calitate mai slabă pentru bere.

**Secara de toamnă.** Culturile simple de seacă și în amestec cu mazăricea (borceag de toamnă), folosite pentru nutreț se amplasează pe solele mixte ale ogorului ocupat. Pentru cultura de semințe se recomandă introducerea și în assolamente de fermă legumicole, sau pe sole săritoare, unde să nu fie folosită ca premergătoare pentru cereale. Cele mai bune premergătoare pentru seacă , în general, sânt culturile recoltate până la mijlocul verii.

#### 1.4.1.2. Cereale de primăvară

**Orzoaica de primăvară** trebuie să urmeze după plante care lasă terenul curat de buruieni și într-o stare bună de fertilitate, dar fără prea mulți nitrați. Plantele premergătoare indicate pentru



orzoaica de primăvară, cu pondere mare în zona acesteia de cultură sunt: cartoful, porumbul, sfecla de zahăr.

Orzul și orzoaica sunt premergătoare foarte bune pentru unele culturi de toamnă (rapiță, lucernă) și pentru culturile de primăvară. După orzul și orzoaica de toamnă se pot semăna culturi duble (porumb pentru boabe sau pentru siloz, soia, fasole, unele culturi legumicole), deoarece eliberează terenul foarte devreme (decada a 2-a a lunii iunie).

**Ovăzul.** Pentru ovăz, plantele bune premergătoare sunt grâul de toamnă, leguminoasele pentru boabe recoltate târziu și culturile prășitoare. Nu se cultivă în monocultură, după sfecla pentru zahăr și după orz. Vom avea în vedere că este sensibil la efectul remanent al erbicidelor.

**Hrișca** se amplasează după culturi recoltate toamna, leguminoase pentru boabe anuale, leguminoase perene, precum și după culturi prășitoare: sfecla pentru zahăr, cartof, porumb. Hrișca poate fi cultivată și pe intervalele dintre rândurile de roșii în livezi tinere care nu sânt pe rod.

**Meiul** – în prima perioadă a vegetației este ușor expus îmburuienirii, de aceea necesită terenuri curate. Bune premergătoare pentru mei sânt cerealele păioase de toamnă și de primăvară, sfecla pentru zahăr plantele legumicole. În Moldova, meiul se cultivă, de regulă, pe sole în afara asolamentului.

**Sorgul.** Cele mai potrivite premergătoare pentru sorg sânt cerealele păioase de toamnă și de primăvară, leguminoasele pentru boabe, rădăcinoasele furajere și porumbul. Sorgul poate fi cultivat și în monocultură (cultură repetată) un an.

#### 1.4.1.3. Leguminoasele pentru boabe

**Mazărea.** În zonele de sud și centrală ale Moldovei, mazărea se amplasează de regulă, după porumb, iar în gospodăriile cu mari suprafețe de sfeclă pentru zahăr, este mult folosită ca premergătoare. Mazărea nu se va cultiva după floarea-soarelui, fiindcă această plantă secătuiește solul în apă și impurifică cu samulasră.

**Fasolea.** Cele mai bune premergătoare pentru fasole sânt grâul și orzul de toamnă, mai puțin potrivite sânt orzul de primăvară, ovăsul și porumbul. În anii favorabili, sub aspectul umidității, fasolea poate fi cultivată și după sfecla pentru zahăr. Nu se admite amplasarea fasolei după floarea-soarelui, având boli comune. Fasolea nu suportă monocultura și nici alte plante leguminoase ca premergătoare. Ea poate reveni pe aceeași solă numai după 5-6 ani.

**Soia** este o plantă de cultură puțin pretențioasă față de planta premergătoare. În condițiile Moldovei cele mai potrivite premergătoare pentru soia sânt cerealele păioase, porumbul neerbicidat, sfecla pentru zahăr, cartoful. Nu sunt indicate ca plante premergătoare leguminoasele anuale sau perene, efectul benefic al acestora fiind valorificat mai bine de alte plante de cultură. De asemenea, nu sunt indicate ca plante premergătoare floarea-soarelui și rapița, acestea având boli comune cu soia (*Sclerotinia sclerotiorum* – putregaiul alb). Nu sunt indicate ca plante premergătoare tutunul și tomatele. Spre deosebire de alte leguminoase pentru boabe, soia suportă monocultura timp de 2-3 ani. Totuși, se recomandă evitarea monoculturii ca urmare a faptului că se înmulțesc bolile și dăunătorii specifici și crește gradul de îmburuienare. Ca urmare a efectului pozitiv asupra fertilității solului, prin lăsarea unei cantități mari de azot în sol (80-120 kg azot/ha), soia este plantă bună premergătoare pentru toate plantele de cultură, cu excepția florii-soarelui, rapiței și a altor plante leguminoase. Rotația soia-porumb este favorabilă atât soiului cât și porumbului, fiind practică în exploatațile agricole mari cultivate de soia și porumb. Soiurile timpurii de soia sunt bune premergătoare pentru cerealele păioase de toamnă.

#### 1.4.2. Fertilizarea

##### 1.4.2.1. Cereale de toamnă

###### 1.4.2.1.1. Fertilizarea grâului de toamnă

Pentru a realiza producțiile planificate și de calitate ridicată, este necesar cultivarea grâului după tehnologii avansate, unde îngrășămintele au un rol de bază în asigurarea unui regim optim de nutriție a plantelor. Grâul de toamnă reacționează bine la aplicarea îngrășămintelor, atât organice

cât și minerale, în toate condițiile pedoclimatice din țara noastră. Consumul specific de elemente nutritive este redus. Astfel, pentru realizarea a 100 kg boabe, plus producția corespunzătoare de paie, grâul extrage din sol 2,3-3,3 kg N, 1,1-1,8 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> și 1,9-3,7 kg K<sub>2</sub>O. Deși consumul specific este redus, grâul este foarte pretențios la fertilizare, datorită faptului că: sistemul radicular este slab dezvoltat și are o capacitate redusă de utilizare a substanțelor nutritive mai greu solubile din sol; elementele nutritive se absorb în cantitatea cea mai mare într-un timp scurt, de la începutul formării paiului până la coacerea în lapte, când plantele nu-și pot asigura, pentru a da recolte ridicate, necesarul de elemente nutritive numai din rezervele solului.

*Aplicarea îngrășămintelor minerale.* Îngrășămintele minerale constituie unul dintre cele mai importante mijloace de sporire a producției la grâul de toamnă în toate zonele de cultură din țara noastră. Grâul de toamnă reacționează pozitiv la îngrășămintele cu azot și fosfor administrate împreună pe toate tipurile de sol din Moldova. Raportul N:P este în favoarea azotului, mai ales pe solurile sărace în azot, în zonele umede, în anii mai ploioși sau după plantele premergătoare care consumă o cantitate mare de azot (porumb, sfeclă pentru zahăr, cartof, etc.). Pe solurile de stepă și silvostepă din sudul și centrul țării, raportul N:P este de 1,2-1,3:1. Pe solurile din regiunile mai umede din nordul țării, raportul N:P trebuie să fie de 1,5:1. Fertilizarea unilaterală numai cu azot, dar mai ales numai cu fosfor nu este indicată pentru că nu duce la obținerea de sporuri semnificative de producție, în timp ce costul de producție se mărește considerabil.

*Doza de îngrășămintă cu azot*, exprimată în substanță activă, se calculează după următoarea formulă:

$$DN = 30 \times Rs - Ns - Ngg \pm Npr$$

unde: DN = doza de azot, în kg s.a./ha;

30 = consumul specific al culturii de grâu (30 kg N/t de boabe);

Rs = recolta scontată, în t boabe/ha;

Ns = aportul solului în azot, care se apreciază ca fiind:

- 20 kg/ha, pentru solurile sărace;
- 40 kg/ha, pentru solurile cu fertilitate mijlocie;
- 60 kg/ha, pentru solurile fertile;

Ngg = aportul în azot al gunoiului de grajd, care se apreciază ca fiind:

- 2 kg N pentru fiecare tonă de gunoi de grajd administrat direct grâului;
- 1,5 kg N pentru fiecare tonă de gunoi de grajd aplicat plantei premergătoare;
- 0,5 kg N pentru fiecare tonă de gunoi de grajd aplicat la planta ante premergătoare;

Npr = corecția în funcție de planta premergătoare, care se face astfel:

- se scade 30 kg N/ha, după leguminoasele pentru boabe;
- se scade 20 kg N/ha, după borceag și lucernă sau trifoi;
- se adaugă 20-25 kg N/ha, după premergătoarele târzii, care lasă cantități mari de resturi vegetale pe teren.

Doza de azot se corectează în primăvară în funcție de starea culturii, mărindu-se cu 15-20 kg/ha când cultura are o densitate mică și o înfrățire slabă, respectiv reducându-se cu aceeași cantitate când cultura are o densitate foarte mare și plantele sunt bine dezvoltate, existând pericolul căderii și al atacului de boli. Corecția este 0 atunci când cultura este normal dezvoltată, cu o densitate optimă.

Doza de azot se corectează și în funcție de gradul de aprovizionare cu apă a solului, reducându-se când precipitațiile sunt deficitare și mărindu-se când precipitațiile sunt excedentare comparativ cu media zonei în perioada octombrie-februarie. Astfel, se scade și respectiv se adună câte 5 kg N pentru fiecare 10 mm abateri de la media zonei, în minus sau în plus. Corecția este 0 atunci când precipitațiile sunt normale pentru zona de cultură în perioada octombrie-februarie.

Mărimea dozelor de azot variază, pentru condițiile din Republica Moldova, între 50-160 kg/ha, în mod obișnuit fiind cuprinsă între 80 și 120 kg/ha. Doza de azot este mai mică atunci când nu se fertilizează corespunzător cu fosfor. Pe solurile slab sau mediu aprovizionate cu fosfor, unde nu sau aplicat în anul curent îngrășămintă cu fosfor, doza de azot nu trebuie să depășească 60-80 kg N/ha, deoarece azotul va fi slab valorificat.

*Fracționarea dozei de azot.* Pe terenurile agricole bine cultivate și după premergătoare foarte favorabile, mai ales după leguminoase nu trebuie administrate îngrășăminte cu azot în toamnă. După premergătoarele cu recoltare târzie, mai ales dacă acestea nu au fost fertilizate, se va administra cca. 1/3 din cantitatea totală (cca. 30-40 kg) înainte de pregătirea patului germinativ. La sfârșitul iernii, pe solul încă înghețat sau pe zăpadă, ori la desprimăvărare (până la jumătatea lunii martie) se administrează 40-80 kg N/ha. În acest moment, se face și corectarea dozei de azot în funcție de starea culturii și aprovizionarea cu apă. Restul dozei de azot se administrează la începutul alungirii paiului (formarea primului internod). Concomitent cu lucrările de combatere a buruienilor, bolilor și dăunătorilor se poate administra o cantitate de 8-10 kg/ha uree.

*Doza de îngrășămintă cu fosfor,* exprimă în substanță activă ( $P_2O_5$ ), se calculează după următoarea formulă:

$$DP = 15 \times Rs - Pgg$$

unde: DP = doza de fosfor, în kg  $P_2O_5$ /ha;

15 = consumul specific al culturii de grâu (15 kg  $P_2O_5$ /t de boabe);

Rs = recolta scontată, în t/ha;

Pgg = aportul în  $P_2O_5$  al gunoiului de grajd, care se apreciază ca fiind:

- 1,2 kg  $P_2O_5$  pentru fiecare tonă de gunoi de grajd administrat direct grâului;
- 0,8 kg  $P_2O_5$  pentru fiecare tonă de gunoi de grajd aplicat plantei premergătoare.

Pe solurile cu un conținut mai mic de 6 mg  $P_2O_5$ /100 g sol, doza de  $P_2O_5$  se majorează cu 15-20 kg/ha pentru fiecare mg  $P_2O_5$  sub această limită.

Doza de fosfor variază, pentru condițiile din Moldova, între 60 și 120 kg  $P_2O_5$ /ha, în mod obișnuit fiind cuprinsă între 50 și 80 kg  $P_2O_5$ /ha.

Fosforul trebuie administrat înainte de efectuarea arăturii, dacă se utilizează îngrășăminte simple de tip superfosfat, iar dacă aplicarea se face sub formă de îngrășămintă complexe, acestea se pot administra înainte de pregătirea patului germinativ sau la desprimăvărare.

*Îngrășămintele complexe* care se administrează toamna trebuie să aibă un raport N:P în favoarea fosforului sau egal (de exemplu, îngrășămintă complexe binare de tip 11:48:0, 12:52:0 sau 23:23:0, 21:21:0 sau 22:22:0 etc., ori îngrășămintă ternare de tipul 15:15:15, 16:16:16, 17:17:17 sau 10:26:26 etc.), în timp ce dacă îngrășămintele complexe se administrează la desprimăvărare, acestea trebuie să aibă un raport N:P în favoarea azotului (de exemplu, îngrășămintă complexe binare de tipul 20:10:0, ori îngrășămintă ternare de tipul 26:13:13, 20:10:10 etc.).

*Îngrășămintele potasice* sunt necesare numai pe solurile insuficient aprovizionate cu potasiu (sub 15 mg  $K_2O$ /100g sol). Atunci când se impune administrarea potasiului, doza este cuprinsă între 40 și 80 kg  $K_2O$  /ha. Se poate utiliza sarea potasică, care se administrează sub arătură, sau îngrășămintă complexe, care se administrează la pregătirea patului germinativ. Pentru obținerea unor producții ridicate, devine necesară administrarea potasiului pe toate tipurile de sol.

*Aplicarea îngrășămintelor foliare* contribuie la dezvoltarea elementelor productivității, mai ales a elementelor productivității spicului. Efectuarea a 1-2 administrări cu îngrășămintă foliare în perioada creșterii intense până la înspicat determină obținerea de sporuri de recoltă. Prima aplicare se efectuează la începutul alungirii paiului, iar cea de-a doua în faza de burduf-înspicat. La prima aplicare se recomandă utilizarea de îngrășămintă foliare cu un conținut mai ridicat în azot de tipul Gumat de Caliu, Nanovit Multicomponent Micro, Novofert; Solinure, Wuxal suspensie. La aplicarea a doua se pot aplica îngrășămintă foliare de tipul: Nutrileaf 14-11-27, Nitrophoska 20-19-19 etc. Se pot utiliza și îngrășămintă foliare numai cu azot, precum ureea (carbamida), în doză de 30 kg/ha N în 300-500 l/ha soluție, aplicat din faza de înfrățire până la ieșirea din burduf.

Unul din principalele procedee de îmbunătățire a calității boabelor este utilizare suplimentară foliară cu azot și microelemente, efectuată în faza formării boabelor. Fertilizarea foliară trebuie asociată cu combaterea chimică a buruienilor, a bolilor foliare sau a dăunătorilor (de exemplu, a ploșnițelor). Trebuie subliniat că fertilizarea foliară nu înlocuiește fertilizarea de bază, ci doar o completează, atât cu macroelemente (N, P, K) cât mai ales cu microelemente.

*Aplicarea îngrășămintelor organice.* Gunoii de grajd sau mranita se poate aplica direct grâului de toamnă sau plantei premergătoare, în toate regiunile de cultură din țara noastră. Doza de gunoi de grajd care se recomandă a se administra direct culturii grâului este de 20 t/ha a mranitei 5-10 t/ha. Totuși, este de preferat ca gunoiul de grajd să fie administrat plantelor premergătoare ce se recoltează târziu (porumb, sfeclă, cartof), iar la grâu să fie aplicate îngrășăminte minerale, ca urmare a faptului că grâul de toamnă valorifică bine efectul remanent al gunoiului de grajd aplicat plantei premergătoare.

*Aplicarea amendamentelor calcaroase* este necesară pe solurile acide, cu pH sub 5,8 și cu un grad de saturație în baze sub 75%. Pentru ca lucrarea de amendare să fie economică trebuie să se neutralizeze 50% din aciditatea hidrolitică. De regulă, se administrează 4 t/ha carbonat de calciu (piatră de var, dolomit) odată la 4 ani, direct culturii grâului sau plantei premergătoare. Amendamentele trebuie să se împrăștie foarte uniform și să se încorporeze sub arătură.

#### 1.4.2.1.2. Fertilizarea orzului și a orzoaicei de toamnă

Consumul specific al orzului pentru 100 kg boabe plus producția corespunzătoare de paie, este de: 2,4-2,8 kg N; 1,1-1,3 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 1,75-2,1 kg K<sub>2</sub>O. Orzul este foarte pretențios la fertilizare, datorită faptului că:

- sistemul radicular este slab dezvoltat și cu o capacitate redusă de absorbție a elementelor nutritive, având cea mai scăzută capacitate de valorificare a compușilor greu solubili dintre cereale;
- are cea mai scurtă perioadă de absorbție a elementelor nutritive în primăvară dintre toate cerealele de toamnă.

*Aplicarea îngrășămintelor minerale.* Ca și în cazul grâului, fertilizarea unilaterală numai cu azot, dar mai ales numai cu fosfor nu este indicată pentru că nu duce la obținerea de sporuri semnificative de producție, în timp ce costul de producție se mărește considerabil.

*Doza de îngrășămintă cu azot*, exprimată în substanță activă, se calculează după următoarea formulă:

$$DN = 25 \times Rs - Ns - Ngg \pm Npr$$

unde: DN = doza de azot, în kg s.a./ha;

25 = consumul specific al culturii de orz (25 kg N/t de boabe);

Rs = recolta scontată, în t boabe/ha;

Ns = aportul solului în azot, care se apreciază ca fiind:

- 20 kg/ha, pentru solurile sărace;
- 40 kg/ha, pentru solurile cu fertilitate mijlocie;
- 60 kg/ha, pentru solurile fertile;

Ngg = aportul în azot al gunoiului de grajd, care se apreciază ca fiind:

- 1,5 kg N pentru fiecare tonă de gunoi de grajd aplicat plantei premergătoare;
- 0,5 kg N pentru fiecare tonă de gunoi de grajd aplicat la planta ante premergătoare;

Npr = corecția în funcție de planta premergătoare, care se face astfel:

- se scad 30 kg N/ha, după leguminoasele pentru boabe;
- se scad 20 kg N/ha, după borcea, lucernă și trifoi;
- se adaugă 20-25 kg N/ha, după premergătoarele târzii, care lasă cantități mari de resturi vegetale pe teren.

Doza de azot se corectează în primăvară în funcție de starea culturii, mărindu-se cu 15-20 kg/ha când cultura are o densitate mică și o înfrățire slabă, respectiv reducându-se cu aceeași cantitate când cultura are o densitate foarte mare și plantele sunt bine dezvoltate, existând pericolul căderii și al atacului de boli. Corecția este 0 atunci când cultura este normal dezvoltată, cu o densitate optimă.

De asemenea, doza de azot se corectează și în funcție de gradul de aprovizionare cu apă al solului, trebuind redusă când precipitațiile sunt deficitare și mărindu-se când precipitațiile sunt excedentare comparativ cu media zonei în perioada octombrie-februarie. În acest sens, se scade și respectiv se adună câte 5 kg N pentru fiecare 10 mm abateri de la media zonei, în minus sau în plus.

Corecția este 0 atunci când precipitațiile sunt normale pentru zona de cultură în perioada octombrie-februarie.

Dozele de azot utilizate în condițiile din țara noastră sunt de 60-100 kg/ha pentru orzul de toamnă, 40-90 kg/ha pentru orzoaica de toamnă.

Toamna se poate aplica 30-40 kg/ha la pregătire patului germinativ, dar numai după premergătoarele care lasă solul sărac în azot (porumb, iarbă de Sudan etc.), mai ales dacă acestea nu au fost fertilizate sau au fost fertilizate cu doze mici de îngrășămintă. În general, azotul se aplică primăvara, fracționându-se astfel: 40-80 kg/ha în timpul iernii sau primăvara devreme, iar restul dozei la alungirea paiului (formarea celui de-al doilea internod).

*Doza de îngrășămintă cu fosfor*, exprimată în substanță activă ( $P_2O_5$ ), se calculează după următoarea formulă:

$$DP = 12 \times Rs - Pgg$$

unde: DP = doza de fosfor, în kg  $P_2O_5$ /ha;

12 = consumul specific al culturii de orz (12 kg  $P_2O_5$ /t de boabe);

Rs = recolta scontată, în t/ha;

Pgg = aportul în  $P_2O_5$  al gunoii de grajd, care se apreciază ca fiind 0,8 kg  $P_2O_5$  pentru fiecare tonă de gunoi de grajd aplicat plantei premergătoare.

Pe solurile cu un conținut mai mic de 5 mg  $P_2O_5$ /100 g sol, doza de  $P_2O_5$  se majorează cu 15-20 kg/ha pentru fiecare mg  $P_2O_5$  sub această limită.

Pentru orz, conținutul optim de fosfor mobil din sol este de 8-10 mg  $P_2O_5$  la 100 g sol.

Doza de îngrășămintă cu fosfor este cuprinsă între 40 și 120 kg  $P_2O_5$ /ha.

Îngrășămintele cu fosfor simple de tip superfosfat se administrează înainte de efectuarea arăturii. *Îngrășămintele complexe* care se administrează toamna trebuie să aibă un raport N:P în favoarea fosforului (de exemplu, îngrășămintă complexe de tip 11:48:0, 12:52:0) sau într-un raport egal (de exemplu, 20:20:0, 21:21:0, 22:22:0, 15:15:15, 16:16:16 etc.). Dacă îngrășămintele complexe se administrează la desprimăvărare, acestea trebuie să aibă un raport N:P în favoarea azotului (de exemplu, îngrășămintă complexe de tipul 20:10:0, 26:13:13, 20:10:10 etc.).

*Îngrășămintele potasice* sunt necesare numai pe solurile insuficient aprovizionate cu potasiu (sub 18 mg  $K_2O$  /100g sol), mai ales pentru orzoaică, potasiul favorizând acumularea amidonului în boabe, mărind astfel calitatea boabelor pentru bere. Atunci când se impune administrarea potasiului, doza este cuprinsă între 40 și 60 kg  $K_2O$  /ha. Se poate utiliza sarea potasică, care se administrează sub arătură, sau îngrășămintă complexe, care se administrează la pregătirea patului germinativ sau la desprimăvărare.

*Aplicarea îngrășămintelor foliare* contribuie la dezvoltarea elementelor productivității, mai ales a elementelor productivității spicului. Se efectuează 1-2 administrări cu îngrășămintă foliare, la începutul alungirii paiului și în faza de burduf-înspicat.

Sunt recomandate îngrășămintele foliare cu raportul egale între N:P:K, de tipul: Nutrifol 20-20-20, Nitrophoska 20-19-19, etc.

Fertilizarea foliară trebuie asociată cu combaterea chimică a buruienilor, combaterea bolilor foliare sau a dăunătorilor.

Ca și în cazul grâului, fertilizarea foliară nu înlocuiește fertilizarea de bază, ci doar o completează, atât cu macroelemente (N, P, K) cât mai ales cu microelemente.

*Aplicarea îngrășămintelor organice.* Gunoiul de grajd nu este valorificat economic de orz, fiind recomandat să se aplice plantei premergătoare.

*Aplicarea amendamentelor.* Pe solurile acide, aplicarea amendamentelor calcaroase este necesară atât pentru orz. Se recomandă să se aplice 3-6 t/ha de amendamente calcaroase, de preferință plantei premergătoare orzului, odată la 6-7 ani, încorporate sub arătură.

#### 1.4.2.1.3. Fertilizarea secarei

Consumul de elemente nutritive pentru 100 kg boabe și paie aferente este de 2-3,5 kg N, 1,0-1,5 kg  $P_2O_5$  și 2,1-3,4 kg  $K_2O$ ; 0,5-1,0 kg CaO și 0,3-0,5 kg MgO.



Datorită sistemului radicular foarte bine dezvoltat, secara valorifică mult mai bine elementele nutritive din sol, fiind mai puțin pretențioasă la fertilizare decât alte cereale păioase. Totuși, o fertilizare moderată și echilibrată cu azot și fosfor, atât cu îngrășăminte chimice, cât și cu cele organice, permite realizarea unor sporuri semnificative de producție.

În funcție de fertilitatea naturală a solului și de planta premergătoare la secară se recomandă următoarele doze de îngrășăminte industriale:

- sol cu fertilitate înaltă - N40-50, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 40-60 kg/ha;
- sol cu fertilitate mijlocie – N50-60, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 50-70, K<sub>2</sub>O - 40-50 kg/ha;
- sol cu fertilitate scăzută – N60-80, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 70-90, K<sub>2</sub>O - 60-80 kg/ha.

Azotul se aplică, de regulă, la desprăvărire. Nu se recomandă aplicarea azotului în toamnă, când secara se seamănă după premergătoare timpurii sau premergătoare care au beneficiat de fertilizare organică.

*Fosforul și potasiu* se aplică toamna la lucrarea de bază a solului.

Gunoii de grajd trebuie aplicat plantei premergătoare, secara fiind capabilă a valorifica bine elementele gunoii și în anul al doilea de la aplicare.

Aplicarea îngrășămintelor foliare. Se aplică două - trei tratamente, primul în faza sfârșitul înfrățirii – începutul împăierii (odată cu erbicidarea de primăvară), iar al doilea tratament la începutul înspicării. Cantitatea de soluție este de 300-500 l/ha la fiecare tratament, iar concentrația soluției este 1,0 – 1,5%.

Pe solurile sărace și nefertilizate se pot utiliza la prima fertilizare foliare de tipul Nitrophoska 20-19-19, Nanovit Multicomponent Micro, Novofert sau alte îngrășăminte. Pe solurile fertile și pe cele fertilizate se pot folosi îngrășămintele foliare cu raport de N:P:K de tipul Solinure, Wuxal suspensie sau alte îngrășăminte, conținând predominant azot.

Unul din principalele procedee de îmbunătățire a calității boabelor este utilizarea suplimentară a îngrășării foliare, efectuată în faza formării boabelor. Cea mai potrivită formă de fertilizare foliară cu azot este ureea (carbamida), doza căreia este de 30 kg/ha N.

Îngrășămintele cu azot și complexe foliare pot fi aplicate împreună cu erbicidele sau cu tratamentele de combatere a bolilor și dăunătorilor.

#### **1.4.2.2. Cereale de primăvară**

##### **1.4.2.2.1. Fertilizarea orzului și orzoaicei de primăvară**

Orz și orzoaica de primăvară reacționează bine la aplicarea îngrășămintelor minerale pe toate tipurile de sol din republică. Aplicarea corectă a îngrășămintelor la aceste culturi determină sporuri considerabile de producție în anii favorabili după umiditate (până la 15-20 kg boabe la un kg de substanță activă de NPK).

Cerințele acestor culturi față de îngrășăminte sunt în general mai reduse, datorită perioadei mai scurte de vegetație. Ele pot valorifica bine efectul remanent al îngrășămintelor aplicate culturilor premergătoare.

În cazul când orzul urmează după cartofi sau sfecla de zahăr, la care au fost administrate doze mai mari de 30-40 t/ha de gunoi de grajd + NPK, îngrășăminte cu azot nu se vor aplica.

După premergătoare bine fertilizate, doza azotului nu trebuie să depășească 50 kg N/ha.

Pe solurile sărace în azot și după premergătoare mari consumatoare de azot și slab fertilizate, se recomandă aplicarea unor doze de până la 50-60 kg N/ha. Excesul de azot poate determina căderea plantelor și deprecierea calității tehnologice a producției.

În funcție de fertilitatea fosfatică a solului, de aportul îngrășămintelor organice și minerale, aplicate culturilor premergătoare și de nivelul producției scontate, se recomandă aplicarea a 40-70 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, ținând cont de consumul specific al acestor culturi (12 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/t boabe). Pe solurile cu un conținut mai mic în P, doza de fosfor se va majora cu 20 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> la ha.

La cultura orzului pentru bere azotul se folosește numai în funcție de planta premergătoare și anume: nu se folosește după leguminoase, se folosește în cantități mici după alte plante sau nu se folosește de fel, în cazul când aceste plante au fost abundent fertilizate, la orzul pentru bere este

absolut necesară aplicarea tuturor elementelor nutritive (NPK), ținând cont de faptul că potasiul stimulează depunerea amidonului.

Pe solurile sărace în potasiu, mai ales, pe solurile ușoare (nisipoase și argilo-nisipoase) și după premergătoare mari consumatoare de potasiu, se vor administra doze de 40-60 kg K<sub>2</sub>O/ha.

Îngrășămintele cu fosfor și potasiu se vor aplica toamna sub arătura de bază, iar cele cu azot primăvara, la pregătirea terenului pentru semănat.

Un bun rezultat se va obține la folosirea odată cu semănatul în rânduri a 50-60 kg/ha de amofos.

Gunoii de grajd nu se recomandă să fie aplicat direct culturii de orz, pentru că nu va fi bine valorificat din cauza perioadei scurte de vegetație și, mai ales, a perioadei scurte în care se absoarbe cea mai mare cantitate de substanțe nutritive.

În condițiile multor ani pe terenurile ne fertilizate de cu toamnă, se pot aplica o jumătate de normă de îngrășămintele cu fosfor și potasiu și întreaga doză de îngrășământ cu azot - primăvara devreme sub cultivație.

Pe solurile acide, la un interval de 5-6 ani, se vor administra 3-5 t/ha amendamente calcaroase, toamna sub arătura de bază, preferabil culturilor premergătoare.

Pentru soiurile de orzoaică de primăvară fertilizarea corespunde, practic, a sistemului de îngrășare a orzului de primăvară.

#### **1.4.2.2.2. Fertilizarea ovăzului**

Consumul de elemente nutritive ale ovăzului, pentru formarea a 100 kg boabe + paie care alcătuiesc circa 150-200 kg, este de 2,72 kg N; 1,34 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 2,74 kg K<sub>2</sub>O și 0,65 kg CaO. Ritmul absorbției acestor elemente crește până la înflorit.

Ovăzul reacționează bine la îngrășămintele organice și chimice pe toate tipurile de sol. În mod obișnuit, însă, se fertilizează cu îngrășămintele minerale. Dozele de îngrășămintele se stabilesc în funcție de fertilitatea solului și planta premergătoare.

Pentru realizarea de producții constante și economice se recomandă aplicarea a 40-60 kg N/ha și 60-70 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, în funcție de planta premergătoare și de nivelul de fertilizare organo-minerală a acesteia. Pe solurile deficitare în potasiu (cu conținut în potasiu schimbabil mai mic de 15 mg K<sub>2</sub>O/100 g sol), se vor administra 40-50 kg K<sub>2</sub>O/ha.

Îngrășămintele cu fosfor și potasiu se aplică toamna, sub arătura de bază, iar cele cu azot primăvara, înaintea semănatului.

Ovăzul valorifică foarte bine efectul remanent al fertilizării organice.

#### **1.4.2.2.3. Fertilizarea hriștei**

Hrișca reacționează foarte bine la îngrășămintele pentru că are rădăcini mai mici, dar consumă multe elemente nutritive. Pentru fiecare 100 kg de semințe producția aferentă de tulpini hrișca consumă 4,4 kg azot, 2,5-3 kg P P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> și 7,5 kg K<sub>2</sub>O. Cea mai eficientă variantă de fertilizare o reprezintă îngrășământul complex în doză de N60:P60:K60.

Hrișca dă recolte bune la aplicarea îngrășămintelor și chiar la efectul remanent (postacțiune) a acestora. Îngrășămintele cu fosfor și potasiu se introduc sub arătura adâncă de toamnă, cele cu azot la lucrările solului în primăvară, ia superfosfatul granulat în timpul semănatului, în rânduri, câte 15-20 kg substanță activă la ha.

#### **1.4.2.2.4. Fertilizarea meiului**

Pentru 100 kg boabe + paie corespunzătoare meiul extrage cca: 3,0 kg azot, 1,4 kg acid fosforic, 3,5 kg oxid de potasiu și 1,0 kg oxid de calciu. Aceste elemente se absorb mai lent în prima parte a vegetației, ritmul asimilării lor crește mult în faza alungirii paiului.

Reacția meiului la îngrășămintele este puternic influențată de umiditate și natura solului, în regiunile secetoase, reacția este foarte slabă, din care cauză este recomandat să aplicăm doar 50 – 60 kg azot s a / ha la pregătirea patului germinativ, fără fosfor și potasiu căci având perioadă de vegetație scurtă nu mai are timp să le consume pe acestea, el valorificând foarte bine efectul

rezidual al acestor îngrășăminte aplicate culturilor premergătoare care de regulă sunt grâu și orzul. În zona de nord îngrășămintele minerale se introduc la mei din toamnă sub arătura de bază; cele cu 30-40 kg, iar cele cu potasiu 49-69 kg/ha s.a. îngrășămintele cu azot se aplică primăvara la lucrările de pregătire a solului, în vederea semănatului, în cantitate de 50 – 60 kg azot s a / ha.

#### **1.4.2.2.5. Fertilizarea sorgului**

Cu toate că sorgul este o plantă cu un consum ridicat de substanțe nutritive, totuși nu reacționează întotdeauna favorabil la aplicarea fertilizanților minerali și organici. În zonele favorabile acestei culturi, valorificarea îngrășămintelor este condiționat direct de apa din sol, care este factorul limitativ al producției de sorg. Sorgul consumă 24 kg azot, 9 kg fosfor și 8 kg potasiu pentru 1 tonă de boabe sau 8 – 10 t de masă verde și restituie solului, prin resturile vegetale și sistemul radicular, 10,6 kg azot, 2,5 kg fosfor și 6,8 kg potasiu pentru aceeași cantitate de boabe sau de masă verde.

Azotul, fosforul și potasiul din îngrășămintele aplicate sunt folosite de plantele de sorg în proporție de 70–75%, 60% și respectiv 80% până la înflorit, ceea ce impune ca aplicarea îngrășămintelor, inclusiv fertilizarea foliară, să fie încheiată în faza de opt frunze și nu mai târziu de prașila a II-a mecanică. În zonele secetoase reacția sorgului la aplicarea îngrășămintelor chimice și organice este scăzută, în comparație cu zonele mai umede sau în condiții de irigare.

Aplicarea gunoii de grajd pe solurile azonale (nisipoase și sărăturate) constituie o măsură eficientă pentru sorg, doza fiind de 20-30 t/ha, folosind gunoiul de grajd bine compostat, ce se încorporează sub arătura de toamnă. Pe solele fertilizate cu gunoi de grajd, se completează doza de azot și fosfor cu 40 – 60 kg s.a./ha și respectiv, 30 – 40 kg s.a./ha de preferință prin fertilizarea fazială.

Fertilizarea cu îngrășăminte minerale se face în doze de P60-80 și K40-60, aplicate toamna și N70-100, aplicat primăvara, înainte de semănat. În condiții de irigare dozele de azot pot fi mai mari (N150-180).

#### **1.4.2.3. Leguminoasele pentru boabe**

##### **1.4.2.3.1. Fertilizarea mazărei**

Pentru o recoltă de 1 tonă boabe, o cultură de mazăre consumă, în medie, 60 kg N, 15 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 20-30 kg K<sub>2</sub>O, 25 kg CaO, 6 kg Mg.

*Azotul.* Cea mai mare parte din azotul necesar culturii de mazăre 42-75% este asigurat de activitatea bacteriilor fixatoare, restul provine din rezervele solului sau din remanența îngrășămintelor aplicate plantei premergătoare.

Pe terenurile fertile, bine cultivate, după premergătoare fertilizate, mazărea nu necesită îngrășăminte cu azot; aplicarea acestora are un efect nesemnificativ asupra nivelului recoltelor și a conținutului de proteine în boabe.

Azotul, în cantități mai mari, are un efect nefavorabil și anume: favorizează dezvoltarea vegetativă în dauna formării păstăilor și a boabelor, influențează nefavorabil la formarea nodozităților și fixării azotului de către bacteriile din nodozități. Îngrășămintele cu azot se aplică înainte de semănat, numai pe solurile cu fertilitatea scăzută, în doze de 20-35 kg N/ha.

Pentru îmbunătățirea nutriției cu azot se recomandă inocularea semințelor, în ziua semănatului, cu biopreparatul *Nitragin leguminosarum*, specifice pentru mazăre. În funcție de formarea nodozităților, doza de azot se corectează în sensul reducerii acesteia, în cazul unei bacterizări reușite.

*Fosforul.* Este important în dezvoltarea mazărei, influențând favorabil formarea nodozităților, deci fixarea azotului și determinând un înflorit mai bogat și o legare mai bună a boabelor. Necătând la consumul de fosfor moderat, totuși mazărea reacționează puternic la insuficiența fosforului.

Îngrășămintele cu fosfor (simple sau complexe) sunt bine valorificate când se aplică prin împrăștierea uniformă și se încorporează în sol sub arătura de bază sau, cel mai târziu, odată cu

lucrările de pregătire a terenului pentru semănat sub formă de îngrășăminte complexe. Doza de fosfor este cuprinsă între 50 și 60 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha.

*Potasiul.* Pe solurile ușoare, erodate, aplicarea potasiului este foarte necesară.

Îngrășămintele cu potasiu se aplică odată cu fosforul, în doză de 40-60 kg K<sub>2</sub>O/ha, pe solurile deficitare în potasiu (cu conținut în potasiu schimbabil mai mic de 15 mg K<sub>2</sub>O/100 g sol) și care nu au fost fertilizate în anii anteriori cu gunoi de grajd.

*Îngrășămintele organice* se recomandă a se aplica la plantele premergătoare și nu direct la mazăre.

*Îngrășămintele cu microelemente* se aplică, îndeosebi cele cu bor, molibden și mangan. Microelementele contribuie la îmbunătățirea condițiilor de fixare a azotului și la o mai bună dezvoltare a plantelor. Îngrășămintele cu microelemente pot fi aplicate prin încorporare în sol, înainte de semănat sau foliar în timpul vegetației.

*Aplicarea îngrășămintelor foliare* au o mare eficacitate. Se aplică două tratamente: primul în stadiul de formare completă a frunzelor, iar al doilea la începutul formării păstăilor. Se utilizează soluții în concentrație de 0,5-1,0%, în volume de 300-500 litri/ha la fiecare tratament. Se recomandă îngrășămintele foliare cu raporturi N:P:K egale sau cu un conținut superior de fosfor cu adaos de microelemente (bor, cobalt, cupru etc.).

Îngrășămintele recomandate: Solucat 20-20-20, Solucat 11-40-11.

#### 1.4.2.3.2. Fertilizarea fasolei

Fasolea are cerințe ridicate față de nutriție, în primul rând din cauza sistemului radicular slab dezvoltat. Pentru crearea a 100 kg de boabe și a masei vegetale corespunzătoare fasolea utilizează din sol 5-6,5 kg de N, 4-5 kg de K<sub>2</sub>O și 1,5-2 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Până la fructificare ea folosește 50% N, 64,6% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> și 50% K<sub>2</sub>O din consumul total. Plantele reacționează moderat la îngrășăminte, deoarece își pot asigura cea mai mare parte din azot (până la 75%) pe cale simbiotică și poate valorifica destul de bine efectul remanent al îngrășămintelor aplicate la plantele premergătoare.

Conform opiniei multor cercetări, administrarea îngrășămintelor minerale sporește producția de fasole cu 30-37%.

*Azotul.* Unii consideră că ea necesită numai îngrășăminte de P și K, alții recomandă și cantități mici de îngrășăminte cu azot, deoarece plantele tinere primăvara suferă de deficitul acestuia. Aceasta se explică prin faptul că rezervele de substanțe azotice din semințe se epuizează repede, iar nodozitățile de pe rădăcină încă nu fixează azotul din aer. În caz de secetă primăvara, când stratul superior al solului e prea uscat, nodozitățile nu se formează.

Necesitatea administrării îngrășămintelor cu azot la fasole se stabilește în funcție de mai mulți factori: planta premergătoare, fertilitatea naturală a solului, eficiența activității de fixare simbiotică a azotului.

Pentru îmbunătățirea nutriției cu azot, se recomandă inocularea semințelor. În ziua semănăturii, cu biopreparatul Nitragin-fasole, produs pe baza unor tulpini bacteriene selecționate de *Rhizobium phaseoli*, specifice pentru fasole. La semânța necesară pentru un hectar se utilizează 4 doze (flacoane) de Nitragin.

Dacă se tratează semințele cu Nitragin, îngrășămintele cu azot nu se utilizează înainte de semănat. Ele se vor aplica în timpul vegetației, înainte de înflorit, concomitent cu prașila mecanică, în doză de 30-35 kg N/ha, în funcție de intensitatea procesului de simbioză, care se verifică la 20-25 zile după răsărirea plantelor. Iar dacă „bacterizarea” nu a reușit doza se mărește până la 50-60 kg/ha de azot.

*Fertilizarea cu fosfor* a culturii fasolei este obligatorie pe toate tipurile de sol. Stabilitatea dozelor trebuie să se facă diferențiat, în funcție de aprovizionarea solului cu fosfor. Dacă există peste 5 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> la 100 g sol, fosforul, practic, nu se administrează, iar dacă în sol se conține 2-4 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> mobil, se poate administra 30-40 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, iar pe cele slab aprovizionate (<2 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> la 100 g sol) doza se mărește de 40-80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha. Administrarea îngrășămintelor cu fosfor se face înainte de arătură sau la pregătirea patului germinativ.

*Îngrășămintele cu potasiu.* Doză de 40-60 kg K<sub>2</sub>O/ha se aplică concomitent cu cele fosfatice pe solurile cu un conținut de potasiu sub 15 mg K<sub>2</sub>O/100 g sol.

*Îngrășămintele organice* se recomandă să se aplice la cultura premergătoare și nu direct la cultura fasolei.

*Îngrășămintele foliare.* La cultura fasolei este semnalată posibilitatea apariției simptomelor insuficienței unor microelemente (bor, zinc sau molibden). În asemenea situații se recomandă să se aplice îngrășămintele cu microelemente înainte de semănat sau foliar în concentrație de 0,1 – 0,2 % substanță activă. Se recomandă de aplicat două tratamente: primul în perioade formării a frunzelor, iar al doilea la începutul formării păstăilor, cu îngrășămintele foliare cu raporturi N:P:K egale sau cu un conținut superior de fosfor. Sunt indicate îngrășămintele: Solucat (20-20-20), Solucat (11-40-11), Basfoliar SC 13-21-13; Basfoliar SC 17-17-17 etc.

#### 1.4.2.3.3. Fertilizarea soiei

Consumul specific de elemente nutritive pentru formarea a 100 kg semințe și biomasa secundară aferentă este de: 7,1-11 kg azot, 1,6-4,0 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> și 1,8-4,0 kg K<sub>2</sub>O. Soia consumă cantități mari de azot, aceasta datorându-se conținutului ridicat al întregii plante în acest element (în proteină).

*Aplicarea îngrășămintelor minerale.*

Plantele de soia utilizează azotul din soluția solului (în proporție de 35-50%) și azotul obținut din simbioza cu bacteriile *Bradyrhizobium japonicum* (în proporție de 50-65%) care trăiesc în nodozitățile de pe rădăcinile soiei. Azotul din sol este necesar plantelor de soia în primele faze de vegetație (în primele 25-35 zile), până când începe să funcționeze simbioza cu bacteriile fixatoare de azot. După realizarea simbiozei, plantele de soia își procură între 20 și 80% din necesarul de azot pe această cale.

Bacteriile fixatoare de azot se dezvoltă bine în următoarele condiții: pe solurile bine aprovizionate în fosfor, potasiu, sulf, calciu, molibden, magneziu, cobalt; în condiții optime de umiditate; în condiții moderate de temperatură. Temperaturile scăzute sau foarte ridicate inhibă procesul de simbioză. Bacteriile fixatoare de azot sunt distruse de fungicidele cu care se tratează semințele și de erbicide aplicate în doze mari, cum sunt cele pe bază de metribuzin, trifluralin, etc. Bacterizarea (tratarea) semințelor cu tulpini de *Bradyrhizobium japonicum* determină acumularea de până la 220 kg azot/ha.

*Dozele de îngrășămintele cu azot* se stabilesc în funcție de fertilitatea solului și de bacterizare, putându-se administra până la 90 kg/ha. Pe solurile sărace în azot, înainte de pregătirea patului germinativ se aplică 30-40 kg azot/ha (de preferat sub formă amidică). Pe celelalte soluri, fertilizarea cu azot se face în funcție de reușita simbiozei cu bacteriile fixatoare de azot, prin administrarea azotului în vegetație odată cu efectuarea prășilelor mecanice (prașila I și a II-a).

Pentru sporirea fixării azotului atmosferic și reducerea aplicării îngrășămintelor chimice cu azot, se recomandă inocularea în ziua semănatului a semințelor de soia cu bacterii azotofixatoare *Bradyrhizobium japonicum*, cu biopreparatele HiStick Soy (4 kg/t de semințe) sau Masterfix L Premier (6 l/t de semințe), sau ABM Inoculant turbă sterilă (1,8 l/t de semințe).

Reușita bacterizării (simbiozei) se verifică când plantele de soia au 1-3 frunze trifoliolate, în 5-10 puncte de control luate pe diagonala mare a lanului. În fiecare punct de control se stabilește



**Fig. 15. Nodozitățile bacteriilor *Bradyrhizobium japonicum* pe rădăcinile plantelor de soia**



procentul de plante cu nodozități și eficiența activității bacteriilor prin strivirea nodozităților, aprecierea făcându-se astfel:

- dacă conținutul nodozităților este de culoare roșie (culoare datorată prezentei leghemoglobine) înseamnă că bacteriile au o activitate bună;
- dacă conținutul nodozităților este incolor sau ușor roz înseamnă că bacteriile nu sunt active sau sunt puțin active.

Dozele de îngrășăminte cu azot se stabilesc astfel:

- dacă sunt peste 5 nodozități pe plantă, iar peste 85% dintre plante au nodozități, doza de azot este de 0-30 kg/ha;
- dacă sunt între 1 și 5 nodozități pe plantă, iar peste 50% dintre plante au nodozități, doza de azot este de 30-60 kg/ha;
- dacă nu sunt nodozități pe plantă, doza de azot este de 60-80 kg/ha.

*Dozele de îngrășăminte cu fosfor* sunt de până la 90 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, iar *cele cu potasiu* sunt de 40-60 kg K<sub>2</sub>O/ha. Îngrășămintele cu fosfor nu sunt necesare pe solurile cu peste 5 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> la 100g sol. Îngrășămintele cu fosfor și potasiu se aplica sub arătura de bază, ca îngrășăminte simple, sau la pregătirea patului germinativ, ca îngrășăminte complexe.

Pe solurile cu conținut scăzut de elemente nutritive în condiții de irigare e necesară majorarea cu 25-30% a dozelor de îngrășăminte, ceea ce va constitui N80, P90, K60.

Tratamentul cu microelemente se face fie foliar, fie la sămânță, înainte de semănat. Pentru tratarea semințelor înainte de semănat: bor 0,05%, molibden 0,1%, mangan 0,1%, cupru 0,02%. Aplicarea îngrășămintelor foliare au o mare eficacitate.

*Aplicarea îngrășămintelor foliare* constă în 2 administrări, prima atunci când sunt formate complet frunzele, iar a doua la începutul formării păstăilor. Se utilizează volume de soluție cuprinse între 300-500 m<sup>3</sup>/ha, cu o concentrație de 0,5-1,0%. Sunt recomandate îngrășămintele foliare cu raporturi egale între N:P:K sau cu raportul în favoarea fosforului. Se utilizează îngrășăminte foliare de tip Nanovit Multicomponent Micro, Novofert, Solinure, Wuxal suspensie, Nitrophoska 20-19-19 etc. Soia valorifică bine efectul remanent al îngrășămintelor organice și al amendamentelor după 2-4 ani de la aplicarea lor.

### 1.4.3. Lucrările solului

**Grâul de toamnă** este foarte pretențios față de pregătirea solului, de starea solului la semănat depinzând în măsura cea mai mare vegetația plantele în toamnă și capacitatea lor de a trece peste perioada de iarnă. Lucrările solului se efectuează în mod diferit, în funcție de planta premergătoare și de umiditatea solului în momentul când este lucrat. De multe ori, în condițiile din țara noastră, lucrările solului pun probleme deosebite din cauza timpului scurt rămas de la recoltarea plantei premergătoare și până la semănatul grâului de toamnă, precum și din cauza umidității reduse a solului ca urmare a secetelor de la sfârșitul verii.

**Lucrările solului după plante premergătoare cu recoltare timpurie.** Atunci când planta premergătoare se recoltează timpuriu, imediat după recoltarea acesteia se recomandă efectuarea lucrării de *dezmiriștit* cu ajutorul unei grape cu discuri. Lucrarea de dezmiriștit are următorul rol: mărunțește resturile vegetale și le amestecă cu stratul superficial de sol; distruge buruienile existente; creează condiții pentru germinarea semințelor de buruieni aflate în sol și a samulastrei, care vor fi distruse prin lucrările ulterioare; afânează stratul superficial de sol, distrugându-se astfel spațiile capilare de la suprafața solului, ceea ce împiedică pierderea apei din sol prin evaporație; arătura care se va efectua va fi de calitate superioară.

*Arătura* se efectuează cât mai repede cu putință, la adâncimea de 18-22 cm, cu plugul obligatoriu în agregat cu o grapă (de exemplu, grapa stelată sau grapa inelară). Adâncimea arăturii se stabilește în funcție de starea terenului, urmărindu-se încorporarea resturilor vegetale și a buruienilor, precum și să nu se scoată bulgări.

Arătura de vară, comparativ cu cea de toamnă, asigură sporuri de recoltă în toate zonele de cultură a grâului de toamnă. Întârzierea arăturii conduce la scăderi progresive de recoltă.

Dacă solul este prea uscat și nu se poate efectua arătura sau prin efectuarea acesteia rezultă bulgări foarte mari, atunci după lucrarea de dezmiriștit se așteaptă până la căderea unor precipitații mai importante, care să mărească umiditatea solului astfel încât să fie posibilă efectuarea unei arături de calitate.

*Lucrările de întreținere a arăturii* urmăresc menținerea arăturii până la semănatul grâului de toamnă curată de buruieni și afănată prin lucrări superficiale ale solului. Cel mai adesea arătura se întreține cu grapa cu discuri și lamă nivelatoare în agregat cu grapa cu colți reglabili, cu grapa rotativă sau numai cu grapa cu colți reglabili, în funcție de starea arăturii (grad de nivelare și de mărunțire a bolovanilor) și de gradul de îmburuienare a solului (buruienile trebuie să fie mici, abia răsărite, pentru a putea fi distruse), lucrările efectuându-se de obicei după ploii. Se recomandă ca lucrările de întreținere a arăturii să fie efectuate perpendicular sau oblig pe direcția arăturii, pentru o bună nivelare a terenului.

În cazuri extreme, când solul este uscat și a trebuit efectuată arătura (pe terenurile foarte îmburuienare și cu multe resturi vegetale), iar în urma arăturii au rezultat bolovani, lucrările de întreținere a arăturii pentru mărunțirea bolovanilor constau din efectuarea de lucrări alternative cu tăvălugul și cu grapa cu discuri sau grapa rotativă.

*Pregătirea patului germinativ* se face în ziua semănatului, cel mult cu o zi sau două înainte de semănat, prin 1-2 lucrări superficiale ale solului efectuate de preferat cu combinatorul sau cu grapa cu discuri și lamă nivelatoare în agregat cu grapa cu colți reglabili ori cu grapa rotativă. Situația ideală este atunci când solul se lucrează cu combinatorul, iar în spatele acestuia la 50-100 m urmează semănătoarea. Ultima lucrare de pregătire a patului germinativ se recomandă a fi efectuată perpendicular pe direcția de semănat.

Pentru semănatul grâului de toamnă în condiții bune, patul germinativ trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- terenul trebuie să fie curat de buruieni, fără resturi vegetale la suprafață și nivelat;
- solul trebuie să fie afănat pe adâncimea de semănat, ușor mai tasat sub adâncimea de semănat, pentru asigurarea ascensiunii apei prin spațiile capilare din straturile mai adânci ale solului către semințe;
- solul nu trebuie să fie prea mărunțit, acesta trebuind să aibă bulgări de până la 5 cm, care vor împiedica spulberarea zăpezii de către vânt în timpul iernii, diminuează compactarea în timpul sezonului rece, în special atunci când sunt multe precipitații, iar primăvara se sfarmă și împiedică formarea crustei.

*Lucrările solului după plante premergătoare cu recoltare târzie.* Atunci când planta premergătoare se recoltează târziu (porumb pentru boabe, floarea-soarelui, cartof de toamnă, soia, 37 sfeclă de zahăr) imediat după recoltarea acesteia se recomandă efectuarea lucrării de dezmiriștit. Dacă se impune (de exemplu, atunci când există o cantitate mare de resturi vegetale), lucrarea de dezmiriștit se repetă.

Arătura se efectuează cât mai repede cu putință, la adâncimea de 20-25 cm, cu plugul obligatoriu în agregat cu o grapă (de exemplu, grapa stelată sau grapa inelară). Ca și în cazul arăturii de vară, adâncimea arăturii se stabilește în funcție de starea terenului, urmărindu-se încorporarea resturilor vegetale și a buruienilor, precum și să nu se scoată bulgări. Până la semănat trebuie să rămână cel puțin 2 săptămâni, pentru ca solul afănat prin arătură să se așeze.

*Lucrările de întreținere a arăturii și pregătirea patului germinativ* se efectuează la fel ca în cazul arăturii de vară și urmăresc aceleași obiective.

*Înlocuirea arăturii* prin lucrări cu grapa cu discuri grea sau medie se poate face pe terenurile bine lucrate în anii anteriori, care au fost arate adânc, afămate și bine nivelate, fiind recomandate mai ales atunci când prin efectuarea arăturii există riscul întârzierii semănatului. Prin lucrări repetate cu grapa cu discuri se mobilizează solul pe o adâncime de 12-16 cm, se mărunțesc și se încorporează resturile vegetale și buruienile, se încorporează îngrășămintele minerale.

Înlocuirea arăturii prin lucrări cu grapa cu discuri este de preferat în toamnele secetoase, când solul este uscat și nu se poate ara fără scoaterea la suprafață a unor bulgări mari.

Lucrarea solului numai cu grapa cu discuri dă rezultate bune pe solurile mai ușoare și nu foarte compacte.

Arătura poate fi înlocuită și prin lucrări cu cizelul sau paraplow-ul, care afânează solul fără să întoarcă brazda, după care terenul se lucrează cu grapa cu discuri, urmând ca ultima lucrare de pregătire a patului germinativ să fie făcută cu ajutorul combinatorului. Aceste sisteme de lucrare a solului sunt recomandate în toamnele secetoase, precum și pe terenurile în pantă.

Lucrările solului pentru **orzul și orzoaica de toamnă** sunt similare cu cele pentru grâul de toamnă.

Pentru orzoaica de primăvară, este importantă uniformitatea pregătirii terenului, care asigură o răsărire uniformă a plantelor, condiție a unei producții mari și de calitate.

**Lucrările solului pentru soia** sunt asemănătoare ca cele efectuate pentru cultura porumbului.

**Lucrările solului după plante premergătoare cu recoltare timpurie.** Atunci când planta premergătoare se recoltează timpuriu, imediat după recoltarea acesteia se recomandă efectuarea lucrării de *dezmiriștit*.

Imediat ce se poate sau imediat ce umiditatea solului permite trebuie efectuată arătura, cu plugul în agregat cu grapa stelată sau grapa inelară.



**Fig. 16. Dezmiriștirea solului cu grapa cu discuri**



**Fig. 17. Nivelarea și graparea solului în primăvară cu combinatorul**

Până în toamnă, terenul trebuie menținut curat de buruieni și afânat, prin lucrări de întreținere a arăturii efectuate cu grapa cu discuri și lamă nivelatoare în agregat cu grapa cu colți reglabili, grapa rotativă, sau numai cu grapa cu colți reglabili, în funcție de starea arăturii (grad de nivelare și de mărunțire a bolovanilor) și de gradul de îmburuienare a solului. Se recomandă ca lucrările de întreținere a arăturii să fie efectuate perpendicular sau oblig pe direcția arăturii, pentru o bună nivelare a terenului.

**Lucrările solului după plante premergătoare cu recoltare târzie.** Atunci când planta premergătoare se recoltează târziu (toamna), imediat după recoltarea acesteia se recomandă efectuarea lucrării de dezmiriștit. Arătura se efectuează cât mai repede cu putință, cu plugul în agregat cu grapa stelată sau grapa inelară.

Soia face parte din grupa plantelor cu cerințe mijlocii față de adâncimea de afânare a solului. Ca atare, arătura de vară sau de toamnă se efectuează la adâncimea de 20 - 25 cm.

**Nivelarea terenului** este foarte importantă pentru soia, pentru a se asigura un semănat și deci un răsărit uniform, precum și un recoltat fără pierderi. Terenurile denivelate se lucrează după dezmiriștit cu nivelatorul (1-2 lucrări), după care se efectuează arătura. În cazul lucrărilor de întreținere a arăturii efectuate cu grapa cu discuri, aceasta este obligatoriu să fie prevăzută cu lamă nivelatoare.

**Lucrările solului în primăvară.** Dacă arătura a fost efectuată în condiții bune, iar terenul se prezintă în primăvară nivelat, neîmburuienat și fără resturi vegetale la suprafață, solul rămâne nelucrat până în preziua sau ziua semănatului, când se va pregăti patul germinativ prin 1-2 lucrări cu combinatorul.

Atunci când la desprimăvărare terenul este denivelat și îmburuienat, imediat după zvântare se execută o lucrare cu grapa cu discuri și lamă nivelatoare în agregat cu grapa cu colți, sau grapa

rotativă, după care se face pregătirea patului germinativ în preziua sau ziua semănatului, cu combinatorul perpendicular pe direcția de semănat.

Patul germinativ trebuie să fie mărunțit, nivelat, afănat pe adâncimea de 3-5 cm, iar dedesubt să fie „așezat”, pentru a se favoriza ascensiunea apei către bobul de soia.

#### 1.4.4. Soiurile și hibridii omologați a culturilor cerealiere și leguminoase pentru boabe

**Soiuri omologate de grâu de toamnă.** În funcție de durata perioadei de vegetație, soiurile de grâu de toamnă se clasifică:

- în soiuri timpurii (262 – 278 zile);
- în soiuri mediu precoce (265 – 284 zile);
- în soiuri tardive (268 – 290 zile).

**Tabelul 2.**

**Soiuri omologate de grâu comun de toamnă**

Denumirea soiului	Zona raionare	Tipul plantei/taliei
Acord (B)	II-III	talie mijlocie
Amor (B)	I-III	talie mijlocie
Antonovka	I-II	talie mijlocie
Aport	R	talie mijlocie
<i>Blagodarca Odessaika</i>	III	talie mijlocie
<i>Căpriană (B)</i>	R	talie mijlocie
<i>Căpriană plus (B)</i>	II	talie mijlocie
Centurion	I-III	talie mijlocie
Ciorneava	I-III	talie mijlocie
Clasic (B)	I-III	talie mijlocie
Creator (B)	I	talie mijlocie
Dumbrăvița	R	talie mijlocie
<i>Epoha Odessaika</i>	II-III	talie mijlocie
<i>Fenix (B)</i>	R	talie mică
Jaiver	II-III	talie mijlocie
<i>Kuialnik</i>	R	talie mijlocie
Lastivka Odeska	II-III	talie mijlocie
<i>Lăutar (B)</i>	R	talie mijlocie
Lira Odeska	I	talie mijlocie
<i>Meleag (B)</i>	II	talie mijlocie
Missia Odessaika	II-III	talie mijlocie
Moldova 5	R	talie mijlocie
Moldova 11	I-II	talie mijlocie
Moldova 66 (B)	I	talie mijlocie
Mudristi Odeska	R	talie mijlocie
Nasnaga	R	talie mijlocie
<i>Numitor (B)</i>	II	talie mijlocie
Pîlîpivka	I	talie mijlocie
Rod (B)	II-III	talie mijlocie
Savant (B)	R	talie mijlocie
Storâțea	R	talie mijlocie
Șcedristi Odeska	R	talie mijlocie
<i>Talisman</i>	III	talie mijlocie
Ujinok	II-III	talie mijlocie
<i>Vestitor (B)</i>	R	talie mijlocie
Zîsk	R	talie mijlocie
Zviteaga	R	talie mijlocie
Cobra	I	talie mică
Odeskaia267	II-III	talie înaltă
Kitri	R	talie mică (grâu de primăvară)

Soiurile plastice de talie înaltă se amplasează pe pante, soluri spălate, pe agrofonduri mai puțin asigurate.

Soiurile intensive de talie mijlocie, rezistente la polignire se cultivă după culturile multianuale, mazăre, fasole, porumb la siloz.

Soiurile superintensive de talie mică, se amplasează pe soluri de mare fertilitate și pe terenuri irigabile.

**Tabelul 3.**

**Soiuri omologate de grâu durum de toamnă**

Denumirea soiului	Zona raionare	Tipul plantei/taliei
Arnaut 7	R	talie mijlocie (de primăvară)
Auriu 2 (B)	II-III	talie mijlocie
Auriu 273 (B)	R	talie mijlocie
Hordeiforme 333 (B)	R	talie mijlocie
Hordeiforme 335	II-III	talie mijlocie
Hordeiforme 340 (B)	R	talie mijlocie
Laguna 29	R	talie mijlocie
Sofidurum	R	talie mijlocie

**Tabelul 4.**

**Soiuri omologate de seară și triticale de toamnă**

Denumirea soiului	Zona raionare	Tipul plantei/taliei
<b>Secară</b>		
Zâmbreni 70	R	talie înaltă
<b>Triticale</b>		
Ingen 33	R	talie înaltă
Ingen 35	I	talie mijlocie
Ingen 40 (B)	R	talie înaltă
Ingen 54 (B)	R	talie mijlocie
Ingen 93 (B)	R	talie mijlocie

**Tabelul 5.**

**Soiuri omologate de orz, ovăz și mei**

Denumirea soiului	Zona raionare	Tipul plantei/taliei
<b>Orz</b>		
Auriu (B)	I	talie mijlocie
BȚ 14-02	R	talie mijlocie
Deveatăi Val	R	talie mijlocie
Dostoinii	R	talie mijlocie (de primăvară)
Excelent (B)	R	talie mijlocie
Inei	R	talie mijlocie (de primăvară)
Ionel	I	talie înaltă (de primăvară)
Orebel	I-II	talie mijlocie (de primăvară)
Radana (B)	I-II	talie mijlocie
Scînteia (B)	R	talie înaltă
Snigova Koroleva	I	talie înaltă
Strălucitor 1	II-III	talie mijlocie
Tezaur (B)	I	talie mijlocie
<b>Ovăz</b>		
Belor	R	(de primăvară)
Săltăreț	R	(de primăvară)
<b>Mei</b>		
Soiuz	R	



În Republică Moldova sunt omologați următorii **hibrizii de sorg**: Moldavschi-40, Moldavschi-51, Porumbeni-4, Porumbeni-7, Porumbeni-8, Pișcevoi-1, SAȘM-1, SAȘM-2, SAȘM-3 și **soiuri de hrișcă**: Kazanka, Leana, Roma.

**Soiurile omologate a culturilor leguminoase pentru boabe**

**Mazăre**: Grațiana, Lumina, MZ-7-06, MZ-13-12, Nadia, Sandrina (B), Valexa (B), Starter.

**Fasole**: Clarina, Crizantema (B), Garofița (B), Marița(B), Nicolina (B), Petrela (B), Floare.

**Năut**: Botna, Ichel, Cogâlnic, Ovidel.

**Lințe**: Aurie, Verzuie.

**Soia**: Angelica, Albiflora, Annushka, Bilevka, Dela (B), Eldorado, Enigma (B), Amedia (B), Flamura, Igorina (B), Albișoara (B), Amelina (B), Aura (B), Clavera (B), Fortuna, Indra(B), Magia (B), Moldovița, Nadejda (B), Laduța, Ștefănel.

**1.4.5. Semănatul cerealelor și leguminoaselor pentru boabe**

**Epoca de semănat.** Executarea semănatului în cadrul epocii optime de semănat are o foarte mare importanță pentru fiecare cultură. Epoca de semănat se stabilește în funcție de cerințele fiecărei specii față de factorii de vegetație și de mediul de manifestare și evoluției a acestora în fiecare zonă climatică. În general, temperatura solului și tendința ei de evoluție, umiditatea solului și dată calendaristică permite stabilirea concretă a momentului semănatului. În tabelul 6 sânt prezentate termenele optime pentru semănatul culturilor cerealiere și leguminoase pentru boabe în Moldova.

**Tabelul 6.**

**Epoca și adâncimea de semănat la cereale și leguminoase pentru boabe**

Cultura	Termenele optime de semănat	Adâncimea îngropării semințelor cm
<b>Grâul de toamnă</b>	Atunci când se stabilește temperatura zilnică medie < 15°C (după calendar 20. IX-5. X) cu 45-50 de zile până la încetarea vegetației de toamnă.	4-6
<b>Secara de toamnă</b>	La cultivarea pentru sămânță – de la 10 până la 30. IX, iar pentru nutreț verde de la 20-25. VIII până la 10. IX.	4-6
<b>Orzul de toamnă</b>	Pentru raioanele nordice ale republicii 15-25. IX, pentru centrale și sudice 20. IX–1. X.	3-5
<b>Orzul de primăvară</b>	La maturitatea fizică a solului cât se poate mai devreme	4-5
<b>Ovăzul</b>	La maturitatea fizică a solului cât se poate mai devreme	4-5
<b>Hrișca</b>	Când temperatura solului la adâncimea îngropării semințelor va fi de 10-12 °C.	3-5
<b>Meiul</b>	Când temperatura solului la adâncimea de 10 cm va fi de 10-15-18°C (la10-20. V) .	3-4
<b>Sorgul</b>	Când temperatura solului la adâncimea de 10 cm va fi de 10-14-15°C.	4-5
<b>Porumb</b>	Când temperatura solului la adâncimea îngropării semințelor va fi de 10-12°C.	5-7
<b>Mazăre</b>	Când solul va fi dospit (cât mai devreme)	5-6
<b>Fasolea</b>	Când temperatura solului la adâncimea de 10 cm va fi de 10-12-16°C (în raioanele de nord – la sfârșitul lunii aprilie – începutul lunii mai, în raioanele de sud și centrale – decada a treia a lunii aprilie).	5-6
<b>Soia</b>	Când temperatura solului la adâncimea de 10 cm va fi de 10-12-14°C (în zonele de sud și centrală – decada a treia a lunii aprilie în zona de nord – la începutul lunii mai).	4-6

**Adâncimea de semănat** se stabilește în funcție de mărimea semințelor. Se consideră ca regula generală că adâncimea de semănat trebuie să fie de aproximativ 8 ori diametrul seminței. Adâncimea variază în funcție de textura solului (compoziția mecanică), gradul de structurare, umiditatea momentană și de energia de germinativă a semințelor. Porumbul se însămânțează la adâncimea de 6-8 cm; grâul la 5-6 cm; orzul și ovăsul care au o germinație bipolară la 4-5 cm. Pe solurile mai grele și unde se adoptă adâncimea mai mică, iar pe cele mai ușoare și mai puțin umede adâncimea mai mare (tabelul 6).

**Metode de semănat.** La cerealele păioase semănatul se face în rânduri apropiate la 15 sau 12,5 cm. Se practică și semănatul în rânduri dese la 7,5 cm (mai rar semănatul în cruce, care este un procedeu învechit și costisitor) deși i se atribuie calități superioare, ele sânt în mare măsură imaginare. *Semănatul în cărări* se realizează prin lăsarea a câte 2 benzi nesemănațe, obținute prin închiderea tuburilor semănătorii pe urmele roților tractorului. Lățimea celor 2 benzi este dată de lățimea pneurilor tractorului folosit pentru efectuarea lucrărilor de îngrijire, închizându-se un tub sau două la semănătoare pentru fiecare bandă. Distanța dintre cărări este dată de lățimea echipamentelor folosite la lucrările de îngrijire (echipamentele de fertilizat, erbicidat, combatere a bolilor și a dăunătorilor). Se recomandă semănatul în suveică. La începutul semănatului se marchează linia primei treceri prin jalonare. Pe solurile curate, asigurate cu umezeală, hrișca și meiul se pot semăna în rânduri obișnuite la 15 (12,5) cm sau în rânduri încrucișate. În condiții de umiditate mai redusă și o acută îmburuienare se seamănă la 45-60 cm. Aceste distanțe sânt considerate bune pentru hrișcă, iar la 45 cm pentru mei.

Sorgul pentru boabe se seamănă la distanța de 70 cm în rânduri distanțate simple. Hibrizii tardivi, în condiții de irigare pot fi semănați la 80 cm. Mazărea se seamănă în rânduri obișnuite cu intervalele de 15 (12,5) cm. Se poate aplica și semănatul în rânduri dese, după cereale păioase și sfecla pentru zahăr în raioanele de nord ale republicii unde solul conține o cantitate mai mare de umiditate. Pentru fasole și soia cea mai potrivită distanță de semănat este de 45 cm.

**Norma de însămânțare.** Norma de semănat se stabilește în funcție de mai mulți factori: particularitățile biologice ale speciei, soiului sau hibridului, fertilitatea solului, regimul de umiditate, condițiile de iernare și însușirile fizice și fiziologice ale semințelor.

**Tabelul 7.**

**Normele de însămânțare aproximative la valoarea culturală a semințelor de 100% a cereale și leguminoase pentru boabe**

Cultura și metoda de semănat	Norma de însămânțare	
	Milioane de semințe la 1 ha	kg/ha
Grâul de toamnă	4,5-5,5	170-220
Secara de toamnă	4,5-5,0	150-190
Orzul de toamnă	4,0 -5,0	160-200
Orzul de primăvară	4,0-5,0	160-200
Ovăzul	4,5-5,0	160-200
Hrișca semănată în rânduri dese	3,0-3,5	75-100
Hrișca semănată în rânduri rare	1,5-2,0	40-50
Meiul semănat în rânduri dese	3,0-4,5	20-25
Meiul semănat în rânduri rare	1,5-2,5	18-20
Sorgul	0,06 -0,16	8-14
Porumb	0,045- 0,055	10-25
Mazăre pentru boabe	1,3 – 1,5	230 -320
Mazăre pentru furaj	1,1 – 1,2	90-120
Fasolea	0,3-0,5	80-170
Soia	0,5 – 0,6	75-100

De exemplu: pe un sol cu fertilitate ridicată se produce o înfrățire intensă în condiții climatice normale la cereale de toamnă. În aceste condiții se poate reduce norma de sămânță la ha. pe parcele irigate, ocupate cu soiuri rezistente la cădere, norma de semănat poate crește ușor, dacă semănatul se face cu întârziere, norma de semănat trebuie mărită cu 15-20%.

Norma de semănat a cerealelor păioase de primăvară depinde mult de umiditatea solului în momentul semănatului. La umiditate optimă densitatea trebuie sporită. Soiurile cu o capacitate ridicată de înfrățire productivă vor primi o normă de semănat mai redusă. O densitate prea ridicată la cultura meiului reduce mult recolta și calitatea semințelor. În anii secetoși norma acestei culturi se va reduce cu 10-15%. La mazăre, unde uneori nu se poate realiza un pat germinativ de calitate superioară, norma va crește cu 8-10%.

Densitatea culturilor de porumb depinde de hibrid și de condițiile de vegetație din fiecare zonă. În zonele umede norma poate crește, iar în cele mai secetoase trebuie redusă. Hibridii timpurii cer o desime mai mare comparativ cu cei mai târzii.

**Stabilirea normei de însămânțare.** Cantitatea de sămânță la hectar (norma de semănat) depinde de densitatea la semănat, puritate fizică a semințelor, germinația semințelor și MMB.

Norma de semănat se calculează după următoarea formulă:

$$C = (D \times MMB / P \times G) \times 100$$

unde: C = norma de semănat, în kg/ha;

D = densitatea de semănat, în boabe germinabile pe m<sup>2</sup> ;

MMB = masa a 1000 boabe, în g;

P = puritatea fizică a semințelor, în %;

G = germinația semințelor, în %.

Exemplu: P = puritatea fizică a semințelor 98%;

G = germinația semințelor 97%;

MMB = masa a 1000 boabe 40g;

D = densitatea de semănat, în boabe germinabile pe m<sup>2</sup> = 500.

$$C = (500 \times 40 / 98 \times 97) \times 100 = 210,5 \text{ kg/ha}$$

Norma de semănat se bazează în primul rând indicii valorii culturale a semințelor, care se calculează după formula:

$$V_c = P \times G / 100 = 98 \times 97 / 100 = 95\%$$

La determinarea normei de semănat se poate folosi și tablelele 8 și 9.

Norma de semănat la grâul de toamnă variază, de obicei, între 170-220 kg/ha, uneori ajungând la 250 kg/ha.

#### **Pregătirea și reglarea utilajelor pentru semănat**

Alături de un pat germinativ, bine pregătit, reușita înființării culturilor agricole este condiționată de calitatea utilajelor folosite la semănat, respectiv tractorul și semănătoarea.

#### **Pregătirea semănătorii pentru semănat**

Avem în vedere semănătorile de tip SUP-29, care sunt răspândite în agricultura din republică.

- a) se verifică etanșeitatea cutiei de semințe și întregul traseu pe care îl parcurge sămânța până este încorporată în sol;
- b) se controlează dacă mișcarea de la cutia de viteze și angrenajele de roți dințate și lanț la distribuitor și agitator se efectuează ușor. Aceasta se realizează prin învârtirea roții din dreapta a semănătorii sau cu manivela din dotare;
- c) se controlează funcționarea corectă a manetelor care comandă fundurile mobile, precum și deplasarea ușoară a șibărelor;
- d) se verifică mișcarea în plan vertical a fiecărui brăzdar și existența arcurilor din aceeași grupă de elasticitate.

Tractorul și semănătoarea astfel pregătite se cuplează și se aduc pe o platformă orizontală, de dorit betonată, pentru efectuarea reglajelor.

**Tabelul 8.**

Aprecierea valorii culturale a semințelor,%									
Capacitatea germinativă (G), %									
95		96		97		98		99	
Puritatea (P), %	Valoarea culturală (Vc), %	Puritatea (P), %	Valoarea culturală (Vc), %	Puritatea (P), %	Valoarea culturală (Vc), %	Puritatea (P), %	Valoarea culturală (Vc), %	Puritatea (P), %	Valoarea culturală (Vc), %
99,5	94,5	99,5	95,5	99,5	96,5	99,5	97,5	99,5	98,5
99,0	94,1	99,0	95,0	99,0	96,0	99,0	97,0	99,0	98,0
98,5	93,6	98,5	94,6	98,5	95,6	98,5	96,5	98,5	97,5
98,0	93,1	98,0	94,1	98,0	95,1	98,0	96,0	98,0	97,0
97,5	92,6	97,5	93,6	97,5	94,6	97,5	95,6	97,5	96,5

**Tabelul 9.**

Calcularea normelor de însămânțare, kg/ha									
Valoarea guturală (Vc), %	Masa a 1000 semințe, g	Norma cântărită de semințe (kg) la cantitatea planificată de semințe viabile (mln, semințe la 1 ha)							
		2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
98,0	42	107	129	150	171	193	214	236	257
97,6	40	102	123	143	164	184	205	225	246
97,2	38	98	117	137	156	176	195	215	235
96,8	36	93	112	130	149	167	186	205	223
96,4	34	88	106	123	141	159	176	194	212
96,0	42	109	131	153	175	197	219	241	263
95,6	40	105	126	146	167	188	209	230	251
95,2	38	100	120	140	160	180	200	220	239
94,8	36	95	114	133	152	171	190	209	228
94,4	34	90	108	126	144	162	180	198	216
94,0	42	111	134	156	179	201	223	246	268
93,6	40	107	128	150	171	192	214	235	256
93,2	38	102	122	143	163	183	204	224	245
92,8	36	97	116	136	155	175	194	213	233
92,4	34	92	110	129	147	166	184	202	221

Reglajele semănătorii

- Reglarea orizontalității semănătorii, în plan longitudinal, se realizează prin lungirea sau scurtarea tirantului central, iar în plan transversal, prin lungirea sau scurtarea tiranților verticali, care acționează asupra tiranților laterali, de care este cuplată semănătoarea;
- Reglarea distanței dintre brăzdare. Din fabricație, semănătorile au brăzdarele la distanța de 12,5 cm. În cazul când schema de semănat impune alte distanțe, se deplasează brăzdarele pe bara de fixare, începând de la centru spre margini, la distanțele necesare. Surplusul de brăzdare se demontează. Dacă schema prevede un multiplu al distanței de 12,5 cm (25 cm, 37,5 cm, 50 cm), atunci se închid șibărele la al doilea, al treilea și al patrulea brăzdar.
- Reglarea aparatelor de distribuție urmărește ca la toate brăzdarile să se distribuie aceeași cantitate de sămânță. Se realizează cu ajutorul unui șablon (lamă) cu grosimea de 1 mm, care se introduce între vârful pintenilor distribuitorului și fundul mobil la fiecare distribuitor, în momentul când maneta de comandă a fundurilor mobile se găsește în prima

crestătură. În cazul când se constată mai mult sau mai puțin de 1 mm, se acționează asupra șurubului de reglaj al fundului mobil. Se urmărește, de asemenea, ca fundul mobil să nu frece de marginile casetei de distribuție. Acestea se obține prin montarea centrală a fundului mobil cu ajutorul șurubului de reglaj propriu. Se verifică dacă resortul fundului mobil îl readuce pe poziție, după ce trec semințe mai mari.

- d) Reglarea adâncimii de semănat se efectuează pe platforma orizontală, prin introducerea sub roțile semănătorii a calelor de lemn, care au grosimea egală cu adâncimea de semănat, mai puțin 2 cm cât se afundă roțile în sol. În acest moment, toate brăzdarele trebuie să atingă platforma. În caz contrar, se acționează asupra barei pe care sunt montate brăzdarele, până când acestea ating cu vârfurile platforma. Pentru menținerea adâncimii de lucru, pe solurile mai tasate și în condiții grele, cum se întâlnesc și în această toamnă, se vor tensiona în mod corespunzător arcurile brăzdarelor.

La semănătorile de tip SC-3.6, adâncimea de lucru se reglează prin modificarea poziției cadrului semănătorii față de brăzdare.

- e) Reglarea scormonitorilor constă în deplasarea acestora pe bară, astfel încât să lucreze pe urmele roților tractorului, iar în adâncime să lucreze până la nivelul de încorporare a seminței.
- f) Reglarea marcatorelor se execută în funcție de modul cum se deplasează agregatul de semănat:
- când se conduce alternativ, cu roțile din față ale tractorului, se folosește relația  $L = A - B/2 + a$ ;
  - când se conduce „pe bușon“ se folosește relația  $L = A/2 + a$ : A - este distanța între brăzdarele marginale. B - este distanța între roțile din față ale tractorului (ecartament). A - este distanța între rânduri.

Valoarea rezultată din calcul reprezintă distanța dintre ultimul brăzdar și urma lăsată de marcator. În funcție de aceasta, se lungește sau se scurtează tija marcatorului.

- g) Reglarea debitului de sămânță se face folosind tabelul indicator montat pe semănătoare sau din cartea tehnică a mașinii:
- angrenajele de realizat în cutia de viteze a semănătorii;
  - poziția fundurilor mobile și poziția șibărelor. Este indicat să se verifice și prin proba în câmp.

Aceasta constă în măsurarea cantității de sămânță încorporată în sol la un parcurs (dus-întors), a cărei suprafață este egală cu lungimea parcelei, înmulțită cu două lățimi de lucru ale semănătorii.

Se umple cutia cu semințe și, după parcurs, se reface plinul cu o cantitate de sămânță cântărită, urmărindu-se dacă a ajuns la nivel.

#### 1.4.6. Lucrările de îngrijire a cerealelor și leguminoaselor pentru boabe

**Culturile de toamnă.** În condiții de secetă este foarte necesară tăvălugirea terenului imediat după semănat cu tăvălugi inelari prevăzuți cu pinteni, favorizând acumularea apei în zona semințelor și o răsărire mai uniformă. La apariția dăunătorilor mai frecvenți ca: gândacul ghebos, buha semănăturilor, muștele cerealelor și a altor dăunători, se aplică tratamente cu insecticide cu o doză minimă ce are efect ridicat de combatere în vederea reducerii poluării mediului. Controlul semănăturilor pe timpul iernii se face pe baza probelor cu monoliți de sol cu plante. Pentru sporirea rezistenței la iarnă se recomandă fertilizarea suplimentară în toamnă cu 20-40 kg/ha N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Prima lucrare de primăvară pentru distrugerea crustei și buruienilor, pentru afânarea solului se execută o lucrare cu sapa rotativă orientată cu direcție inversă de acționare a colților sau cu grape ușoare și mijlocii.

Această lucrare dă rezultate pe solurile bine structurate de tip cernoziomic. Pe solurile grele rezultatele sânt mai slabe. La culturile bine înfrățite, fără buruieni, lucrarea cu grapele nu este necesară. Ea se execută pe solele unde se face o fertilizare suplimentară cu semănătoarea prevăzută cu discuri. Pe parcelele unde s-a produs dezrădăcinarea (descălțarea) plantelor se efectuează o



lucrare cu tăvălugi inelari cu pintoni. Îngrijirea suplimentară a culturilor de toamnă se referă și la asigurarea unei nutriții echilibrate, prevenirea căderii, combaterea buruienilor, bolilor și dăunătorilor. Fertilizarea suplimentară se face pe baza diagnosticării stării de vegetație a plantelor, indiciilor oferiți de plante în privința carenței elementelor nutritive.

Carența de azot se marchează prin încetinirea creșterii, îngălbînirea frunzelor și tulpinilor. Carența de fosfor se constată prin culoarea verde albăstrie care devine apoi purpurie și are loc dereglarea metabolismului. Lipsa de potasiu (K) se manifestă prin culoarea verde-pal și brunificarea vârfului și marginilor.

Îngrășămintele cu azot, la grâul de toamnă se dau fragmentat. Epoca de aplicare și dozele necesare se stabilesc în funcție de starea de vegetație a plantelor, condițiile climatice (căldură, umiditate) și conținutul solului în azot. Prima fertilizare cu azot se aplică la înfrățirea deplină (20% din doza totală de azot); a doua în faza formării paiului, și a treia la umplerea bobului (20% din doza totală de azot). Pe solurile cu naturală fertilitatea ridicată de regulă nu se aplică în practică aceste recomandări, ele necesitând un volum mare de muncă și cheltuieli care în general se recuperează prin sporul de producție și calitatea acesteia. Pe terenurile podzolice sau cenușii sânt necesare însă cel puțin două fertilizări, primăvara timpuriu și la alungirea paiului. Combaterea buruienilor se face primăvara când acestea se află în faza de rozetă iar grâul nu a depășit faza alungirii primului internod al paiului. Pentru sporirea rezistenței la cădere trebuie să alegem soiuri rezistente la cădere și să evităm cheltuielile inutile pentru folosirea clorurii de clor colină (retardant) până la formarea paiului, care poate fi aplicat odată cu erbicidele. Pentru tratamentele amintite mai sus se folosesc trasee tehnologice, totuși, dacă obținem culturi bine încheiate, bine înfrățite și o fertilizare rațională de bază, cu 1-2 fertilizări suplimentare, și erbicidare la timp, acestea trasee pot fi abandonate, deoarece în cazul culturilor reușite nu se justifică prezența lor. Oricum, după ce grâul trece de 30 cm înălțime ele devin inefficiente. Cele 5-6 treceri pe aceste trasee în cursul vegetației, solul se tasează aducând importante daune acestuia. Deci apelarea la aceste trasee se va face cu multă chibzuință.

### **Calitatea boabelor de grâu un element esențial de eficiență pentru fermieri**

Republica Moldova dispune de condiții pedoclimaterice bune pentru obținerea unui grâu de calitate panificabilă superioară. Savanții moldoveni au selectat de-a lungul anilor o serie de soiuri de grâu cu un grad ridicat de adaptabilitate la condiții pedoclimaterice specifice țării noastre. Toate soiurile au fost realizate pentru a fi utilizate în panificație. În Republica Moldova nu a fost omologat nici un soi de grâu pentru scopuri furajere.

Calitatea panificabilă a grâului se datorează bazei genetice a soiului, condițiilor pedoclimaterice în care se cultivă soiul respectiv și tehnologiei aplicate.

*Calitatea de panificație a grâului* este determinată de doi factori:

1. Cantitatea de gluten - procentul de proteine panificabile ce pot forma legături elastice care dau aluatului proprietatea de a reține gazele formate în timpul dospirii.
2. Calitatea glutenului - dată de componența și raportul dintre anumite grupe de proteine care dau diferențele de elasticitate, tenacitate, extensibilitate.

Aceste componente influențează comportarea la frământare a aluatului.

La fel ca și producția, calitatea panificabilă este o rezultată a interacțiunii dintre genotipul soiului ce determină într-o proporție mare calitatea glutenului, factorii de mediu și tehnologia care determină cantitatea de gluten, aceasta fiind un rezultat al bilanțului de acumulare a proteinelor și a amidonului în bob.

Dacă factorii genetici determină calitatea glutenului, cantitatea este influențată de factorii care influențează fotosinteza și nutriția plantelor (aprovizionarea cu azot a plantelor, temperatura, insolația și umiditatea din perioada umplerii boabelor).

Din punct de vedere al conținutului de proteine, soiurile de grâu se împart în:

- foarte bogate în proteine (> 18 %); bogate în proteine (16-18 %);
- mediu bogate în proteine (12-16 %);
- sărace (<12 %).

Din punctul de vedere al conținutului de gluten umed, soiurile de grâu se împart în:

- foarte bogate ( $> 36\%$  gluten);
- bogate (31-35,9 % gluten);
- mijlocii (26-30,9 % gluten);
- semimijlocii (21-25,9 % gluten);
- sărace ( $< 21\%$  gluten).

După conținutul de gluten umed soiurile de grâu conform standardelor Republicii Moldova se clasifică în următoarele clase:

- Clasa superioară( mai mult de 36%),
- Clasa I (32-35,9%)
- Clasa II (28-31,9%)
- Clasa III (23-27,9%)
- Clasa IV (18-22,9%).

Însușirile de panificație exprimate prin volumul pâinii în  $\text{cm}^3$ , calculat la 100 g făină de 70 % extracție, variază astfel:

- însușiri superioare ( $> 525$  cml);
- însușiri bune (475-525 cml);
- însușiri mijlocii (425-475 cml);
- însușiri submijlocii (375-424 cml);
- însușiri slabe ( $< 375$  cml).

Calitatea glutenului este dată de valoarea raportului dintre gliadină și glutelină (principalele componente ale glutenului). În funcție de acest raport, calitatea glutenului se apreciază ca:

- slabă (80 : 20);
- bună (75 : 25);
- foarte bună (68 : 32).

Convențional se apreciază că un grâu cu 22% gluten umed este suficient pentru panificație normală. Aprecierea este valabilă și pentru un grâu cu un conținut mai mic de gluten, dar cu ceilalți indicatori la parametri foarte buni. Glutenul este o proteină complexă formată majoritar din gliadină și glutenină.

Indicele de deformare a glutenului analizează consistența glutenului, cu următoarele valori: foarte bun (6-13 mm), bun (13-15 mm), satisfăcător (15-20 mm), nesatisfăcător (peste 20 mm).

Atacul ploșnițelor sau încolțirea în spic depreciază foarte mult calitatea glutenului.

Indicele glutenic include conținutul de gluten și indicele de deformare a glutenului. Se calculează cu formula:  $I_g = \text{Conținut de gluten} \times (2 - \text{Indicele de deformare} \times 0,065)$ .

În funcție de valoarea indicelui glutenic, grâul se grupează în trei categorii:

- categoria I - indice glutenic peste 35;
- categoria II - cu indice glutenic între 35 și 25;
- categoria III - sub 25.

Un grâu cu 19% gluten și deformarea 6 mm are indicele glutenic 30,59. Un grâu cu 24% gluten și deformarea 12 mm are indicele glutenic 29,28.

*Clasificarea soiurilor de grâu după calitate.*

Din punct de vedere al calității glutenului, soiurile de grâu se clasifică în trei grupe distincte):

#### Grupa A

Grâne tari ("hard red") sunt grânele de foarte bună calitate sub aspectul conținutului de proteine (14-16 %). Sunt în general grâne de primăvară "de forță" care se folosesc în amestec cu grânele slabe și cărora le îmbunătățesc calitatea. Se produc de regulă în Canada și S.U.A.

#### Grupa B

Grânele semitari (12-13 % proteine) sunt grânele pentru panificare. Se obțin în Argentina, țările C.S.L, Ungaria, Ucraina, România și Republica Moldova, în zonele de cernoziom, prin aplicarea unei tehnologii adecvate.

#### Grupa C

Grânele moi ("soft red") - sub 11% proteine sau chiar sub 8%. Sunt în general grâne cu utilizare pentru furaj obținute în climatele umede din S.U.A., țările nordice și Europa de Vest. Făina poate fi utilizată pentru prăjituri și alte preparate de patiserie. Se îmbunătățește prin amestec cu făina provenită de la grânele din grupa A.

Din punctul de vedere al potențialului panificabil, soiurile de grâu cultivate în Republica Moldova sunt clasificate în Clasa A cu următoarele două grupe de calitate:

*Soiurile grânelor puternice:* Odessaika 51, Ukrainka odessaika, Viktoria odessaika, Nikonia, Seleanka, Odessaika 267,

*Soiurile grânelor prețioase:* Belciana 7, Codreanca, Dumbrăvița, Dana, Strumok, Izvoraș, Măgura, Columna, Aluniș, Moldova 5

În dependență de condițiile de cultivare, fertilizare și alți factori, soiurile grânelor puternice pot să manifeste și alte caractere biologice ale sale. În rezultatul celor expuse se propune ca soiurile grânelor puternice cu conținutul de gluten mai jos de 20% să fie referite la grupul grânelor prețioase. Toate aceste soiuri dispun de o bază genetică corespunzătoare pentru a asigura o cantitate și o calitate a glutenului bună pentru panificație în condiții climaterice și de tehnologie normală.

### **Cum obținem grâu bun pentru panificație?**

*Elementele care duc la obținerea unui grâu de calitate pentru panificație sunt următoarele:*

- însușirile genetice ale soiului;
- nivelul de fertilizare;
- tratamentele contra bolilor;
- tratamentele contra dăunătorilor;
- condițiile climaterice prielnice.

*Influență dozele mari de azot asupra calității recoltei.*

Unul din elementele esențiale ale tehnologiei de producție a grâului o constituie fertilizarea. Nivelul de fertilizare este un alt element tehnologic foarte important. De asemenea, modul de aplicare a îngrășămintelor, mai ales a celor cu azot. Azotul este unul dintre elementele chimice de bază din molecula proteinelor sintetizate în plante, pe care acestea îl extrag din sol, preponderent sub formă de azot nitric. În condiții naturale, fără intervenția omului, azotul mineral din sol provine din descompunerea materiei organice, (pe care noi uneori o folosim pentru fabricarea pileților și brichetelor, iar rare ori o ard pe câmpuri după recoltarea culturilor agricole) prin procese microbiologice, dependente de temperatura și umiditatea solului. Pe durata sezonului rece, din toamnă până la încălzirea vremii în primăvară, activitatea microbiologică a solului fiind foarte redusă, plantele de grâu găsesc în sol cantități insuficiente de azot. Așa se explică necesitatea aplicării timpurii a unor cantități de azot sub formă de îngrășămintă minerale, care sunt foarte bine valorificate - inițial, pentru formarea masei vegetative a plantelor și, ulterior, pentru sinteza proteinelor și acumularea lor în boabele de grâu.

Cea mai mare parte a elementelor nutritive este absorbită de la începutul formării paiului până la coacerea în lapte: 78 - 92% azot, 75 - 88% fosfor și 85 - 88% potasiu. Astfel, pentru obținerea unor producții ridicate, grâul are nevoie de suplimentarea elementelor nutritive, prin aplicarea de îngrășămintă minerale.

În anii cu nivelul precipitațiilor din primăvara mult mai mare decât de obicei, acest lucru a dus la o levigare mai pronunțată a azotului aplicat primăvara devreme pe teren înghețat. De aceea se impune ca, în anii în care se constată un nivel pluviometric mai ridicat, să se revină în primăvară cu o nouă aplicare de azot de corecție, în momentul alungirii paiului, dar înainte de stadiul de burduf (calendaristic, la sfârșitul lunii aprilie - începutul lui mai). Cantitatea de azot nu trebuie să depășească 40 kg s.a., dar rezultatele, atât din punct de vedere al producției, cât și al calității, sunt spectaculoase, în sensul că se constată o creștere a conținutului de gluten de la o medie de 19-21 la o medie de 27-30, bineînțeles în condițiile unor soiuri care au acest potențial genetic așa cum am arătat mai sus.

Nivelul de fertilizare optim pentru majoritatea zonelor ale republicii este următorul: 40 kg s.a. azot și 90 kg s.a. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> în toamnă, 60-70 kg s.a. azot în primăvară devreme pe teren înghețat și 40 kg

s.a. azot în primăvară la alungirea paiului. Reamintim că fertilizarea cu azot din primăvară se va aplica doar în condițiile unui nivel pluviometric ridicat în lunile martie-aprilie, în caz contrar nu se aplică deoarece nu are nici un efect notabil, nici asupra producției și nici a calității.

Pe de alta parte, aceasta fertilizare suplimentară cu azot în anii ploioși, aduce un plus de calitate foarte semnificativ care se traduce printr-o diferență de preț de 25-30%, ceea ce face aceasta măsura extreme de rentabilă din punct de vedere economic. Trebuie reținut că și conținutul de proteină, dar și cel de gluten, este direct corelat cu existența în sol, în perioada de formare a bobului, a unor cantități suficiente de azot necesare formării acestora, în caz contrar calitatea fiind mult diminuată.

*Aplicarea fertilizării fracționată a azotului primăvara.*

Pentru a preveni levigarea azotului în prima parte a vegetației, este de preferat ca dozele mari de îngrășămintă să se aplice pe culturile bine încheiate, aflate în plina vegetație.

Aplicarea în doze fracționate permite stabilirea dozei de azot în funcție de starea culturii și de condițiile climatice.

Procentul de utilizare a azotului din îngrășămintă crește pe măsură ce acesta se aplică mai târziu în vegetație.

Numărul de fracționari depinde de doza totală a îngrășământului de aplicat. Nu este indicat să se fertilizeze cu azot prea devreme și în doză mare deoarece o parte din acest element este levigată și este stimulată înfrățirea neproductivă.

Se recomandă aplicarea fracționată a îngrășămintelor cu azot, și anume: 25% la sfârșit de martie, pentru a stimula înrădăcinarea și înfrățirea; 35% în aprilie-mai, pentru a stimula creșterea numărului de boabe în spic; 40% în mai-iunie, pentru a influența conținutul și calitatea proteinei.

Pentru introducerea corectă a îngrășămintelor și a pesticidelor este necesar de avut cărări tehnologice.

Administrarea azotului pe frunze, în perioada înspicării, formării și împlirii bobului, duce la creșterea conținutului în proteine cu 0,7 - 2,1%, iar a glutenului cu 4,7 - 6,5% și chiar mai mult. Deci, se recomandă folosirea îngrășămintelor foliare. La cultura de grâu, aplicarea îngrășămintelor foliare este un mijloc de fertilizare suplimentară în vegetație care duce la obținerea unor sporuri cantitative și mai ales calitative de producție. Acestea se aplică pe plante, sub formă de soluții pulverizate fin, în 2-3 fracții, pentru completarea deficiențelor de elemente nutritive din sol și echilibrarea nutriției plantelor. Îngrășămintele foliare complexe (exemplu Lignogumat, Nanovit Multicomponent Micro, Novofert, Solinure, Wuxal sau altele) au compoziții diferite; pe lângă macroelemente și microelemente conțin chiar biostimulatori de creștere și fructificare - aminoacizi, enzime, vitamine, hormoni - care stimulează diviziunea celulară și alungirea celulelor, determinând intensificarea procesului de creștere și fructificare. Îngrășămintele foliare sunt asimilate aproape în totalitate și au o eficacitate foarte mare. În plus, influențează pozitiv absorbția radiculară a plantelor și o mai bună valorificare a rezervelor din sol. În perioadele de stres care la noi se întâlnesc des, printr-o fertilizare foliară plantele sunt ajutate să se refacă mult mai ușor. Pentru a reduce numărul de treceri și a crește eficiența economică prin diminuarea cheltuielilor se recomandă aplicarea lor odată cu lucrările de combatere a buruienilor, bolilor foliare și a dăunătorilor. Important este să se țină seama de compatibilitatea cu aceste substanțe pentru a evita precipitarea soluției și toate efectele negative ale acestui fenomen chimic.

Aplicarea fertilizațiilor foliare se face cu mijloace terestre - folosindu-se 500 l apă/ha sau mijloace avio, utilizându-se 95-100 l apă. Cea mai potrivită formă de fertilizare foliară cu azot este ureea (carbamida), doza căreia este de 30 kg/ha N, cu includerea complexelor solubile cu microelemente de tipul Solucat, Novofert, Solinure, Wuxal sau altele.

Perioadele optime de fertilizare foliară la grâu sunt: faza de înfrățire - începutul împăierii, faza premergătoare înspicării și la începutul formării bobului.

**Aplicarea tratamentele fitosanitare reprezintă un element tehnologic important**, care au ca rol, în cazul fungicidelor, menținerea aparatului foliar activ pentru o durată de timp cât mai lungă, în caz contrar sintetizarea substanțelor azotate în momentul umplerii bobului având de suferit în mod accentuat cu influențe negative asupra calității. Aplicarea insecticidelor împiedică atacul

ploșniței care are un rol distructiv în ceea ce privește calitatea bobului de grâu. Trebuie de menționat că dacă înțepăturile de ploșnițe depășesc 2% sunt necesare măsuri de ameliorare a făinii deoarece insecta injectează în bob un amestec de enzime proteolitice care depreciază glutenul, acesta devenind moale și lipicios.

Avem soiuri care, din punct de vedere genetic, au însușiri de panificație corespunzătoare, condițiile climatice în majoritatea zonelor agricole sunt favorabile, dar numai în măsura în care se aplică și tehnologia adecvată și în special fertilizarea cu azot și respectând celelalte elemente tehnologice, se va obține grâu bun pentru panificație

**Prevenirea căderii plantelor.** Această lucrare de îngrijire se impune în climatele umede, în anii ploioși și când se aplică doze mari de îngrășăminte cu azot. Se recomandă aplicarea de tratamente preventive cu substanțe cu efect retardant (nanizant). Produsele cele mai frecvent folosite sunt cele pe bază de clorură de clorholină (Stabilan; Retacel; Cycocel; CCC; Chlormequat) și ethephon (Camposan, Terpal) sau ethephon + chlormequat (Phynazol). Tratamentele se efectuează în perioada de alungire a paiului (când plantele au 20-25 cm înălțime), pe vreme liniștită, fără vânt, cu soare nu prea puternic, de dorit seara sau dimineața. Se aplică 1,6-2,3 l/ha preparat în 800-1.000 l apa, în cazul tratamentelor terestre, și în 300-400 l în cazul tratamentelor „avio”.

**Culturile de primăvară.** Imediat după semănat terenul se lucrează cu tăvălugi și în același timp cu grape ușoare, realizând o tasare ușoară a solului, nivelarea și o ușoară afânare la suprafață în favoarea răsării uniforme a plantelor. Dacă până la (apariția) răsărirea plantelor s-a format crustă (primăvara fiind mai des întâlnit acest fenomen), cu 3-4 zile înainte de răsărire se aplică o lucrare cu grape ușoare. Se poate aplica grăpatul și după răsărire, când plantele se află în faza de înfrățire, (orz, ovăz).

La culturile de hrișcă, mai, sorg și porumb, această lucrare se recomandă în faza „firilor albe”, a buruienilor, deci îndată după răsărire. În cazul porumbului lucrarea se recomandă a se face cu sapa rotativă când plantele au minimum 2 perechi de frunze.

Pentru distrugerea buruienilor din culturile semămate în rânduri rare se aplică prașile cu cultivatorul. De regulă se aplică 2-3 lucrări de acest fel (prașile mecanice). Dăunătorii și bolile se tratează cu insecto-fungicide, la apariție, cu mașini portative; se recurge inițial și la tratarea semințelor.

#### **Lucrările de întreținere a porumbului**

Combaterea buruienilor constituie lucrarea de îngrijire cea mai importantă, mai ales în cazul culturilor neerbicidate. Lucrarea se execută cu grapa cu colți reglabili (înainte sau după răsărirea porumbului pentru distrugerea buruienilor încolțite și în curs de răsărire), cu grapa rotativă (SR-4,5) (după răsărirea porumbului pentru distrugerea buruienilor în curs de răsărire) și prin prașile manuale sau mecanice.

În tehnologia clasică a porumbului sunt necesare: 3 prașile mecanice între rânduri și 1-2 prașile manuale pe rând. Primele 2-3 săptămâni după răsărire constituie faza critică în îngrijirea porumbului, iar prașile se execută la intervale de 10-20 de zile în funcție de apariția buruienilor, urmărindu-se ca lanul de porumb să fie menținut curat. Adâncimea de lucru și viteza de deplasare a agregatului la prașile mecanice sunt impuse de starea de vegetație a plantelor și de dezvoltare a sistemului radicular după cum urmează :

- la prașila I-a, 10-12 cm adâncime, viteză 4 km /ora;
- la prașila a II-a, 7-8 cm adâncime, viteză 8-10 km /ora;
- la prașila a III-a 5-6 cm adâncime, viteză 10-12 km /ora.

Pentru diminuarea gradului de infestare cu buruieni, se poate realiza o combatere chimică cu erbicide. Există o gamă foarte variată de substanțe de combatere a buruienilor, dar în general, trebuie să cunoaștem buruienile ce apar pe terenul semănat cu porumb pentru a folosi cel mai adecvat erbicid. Dacă nu se dorește folosirea substanțelor chimice, atunci se va mări numărul de



prașile manuale și se va urmări ca porumbul să urmeze după o cultură care a lăsat terenul curat de buruieni.

Combaterea dăunătorilor. Cel mai temut dăunător este gărgărița frunzelor de porumb. La porumbul cultivat 2-3 ani după el însuși, densitatea gărgăriței poate depăși 30 exemplare la m<sup>2</sup>. Plantele sunt distruse de această insectă încă din faza de răsărire. Dat fiind faptul că această insectă atacă mai multe specii de plante, porumbul nu trebuie semănat după floarea soarelui, fasole, soia și sfeclă de zahăr. Rotația culturii constituie fără îndoială o măsură fitotehnică de cea mai mare importanță în combaterea gărgăriței. Un alt dăunător care apare în unii ani la porumb este sfredelitorul porumbului. Această insectă se întâlnește în mod frecvent atunci când avem în cultură porumb zaharat. În general populațiile de porumb din convarietatea îndurată (porumbul sticlos) și dentată (porumbul dinte de cal) sunt rezistente la acest dăunător.

#### **1.4.6.1. Combaterea buruienilor prin utilizarea erbicidelor**

Combaterea chimică se realizează prin utilizarea erbicidelor, care sunt substanțe chimice dotate cu capacitatea de distrugere a plantelor de buruieni.

##### ***Aplicarea erbicidelor pentru protecția culturilor cerealiere***

Aplicarea erbicidelor în componența tehnologiilor la culturile cerealiere se efectuează în faza de înfrățire completă până la formarea primului internod.

Se recomandă următoarele:

1. La culturile infestate puternic cu specii de buruieni sensibile la acțiunea 2,4-D (*sare de dimetil amină*), cu ar fi: știr, loboda, muștar sălbatic, albăstrița, pălămida, sau se pot utiliza unul din erbicidele: Esteron (0,8-1,0 l/ha), Clarion 720 SL (1,4 l/ha) sau Forte 720 SL (1,0 l/ha).

2. În semănăturile infestate cu specii rezistente la 2,4-D (muștel, romaniță de câmp, mac roșu, turița agățătoare, rococina, susai, volbura etc.) se aplică produsele: Certo Plus (0,2 l/ha), Dialen super 460 SL (0,6-0,8 l/ha), Granstar Gold (20-25 g/ha), Lancelot 450 WG (30-35 g/ha), Grodil maxi 3750D (0,11 l/ha), Banvel 480 SL (0,2-0,4 l/ha), Status Grand 30-40 g/ha.

3. Pentru combaterea buruienilor dicotiledonate perene (pălămida, susai, volbura) se recomandă aplicarea asociat cu unul din erbicidele menționate mai sus, cu erbicidul Lontrel 300 SL (0,3 l/ha), Kobra 300 SL (0,35 l/ha), Lontrel Grand 75 WG – 0,12 kg/ha.

4. În cazul aplicării în semănături a produselor cu substanță activă – Metsulfuron metil: Tivmetix OD (0,15-0,2 l/ha), Greci 60 WP (10 g/ha), Laren Pro WG (10 g/ha), sau Magnum WDG (15 g/ha), care au efect de postacțiune, în următorul an se interzice amplasarea pe câmpurile tratate a culturilor: sfecla de zahăr, culturile leguminoase și floarea-soarelui. În anul acesta se recomandă de semănat repetat culturile cerealiere.

5. La cultura grâului de toamnă infestată cu buruieni monocotiledonate: (odosul, iarba vântului) se aplică produsul Argo ME (0,7-1,0 l/ha) și Pallas 450 D (0,4-0,5 l/ha), în termenii: începând cu faza 2 frunze a buruienilor până la sfârșitul fazei de înfrățire (indiferent de faza de dezvoltare a culturii).

##### ***Aplicarea erbicidelor pentru cultura de mazăre***

1. Pentru combaterea buruienilor monocotiledonate anuale și unele specii dicotiledonate, până la semănatul culturii (PPI) (sau imediat după semănat) dar până la apariția plantulelor (preemergent) se aplică produsul Dual Gold 960 EC (1,5 l/ha).

2. În perioada de vegetație la apariția a 1-3 frunze trifoliolate a culturii pentru combaterea speciilor de buruieni dicotiledonate anuale (parțial și perene) se aplică unul din următoarele produse: Corsar SL (2,0-3,0 l/ha), Bizon SL (2,0-2,5 l/ha), Binorex SL (2,5-3,0 l/ha), Agrostar SL (0,5-0,8 l/ha), etc.

3. Buruienile monocotiledonate anuale și perene în perioada de vegetație a culturii (faza de 1-3 frunze trifoliolate) sunt eficient combătute cu utilizarea produselor graminicide: Leopard 5 EC (1,0-1,5 l/ha), Tarzan 50 EC (1,0-2,0 l/ha), Miata 12,5 EC (0,4-1,0 l/ha).

4. În caz când semănăturile sunt infestate cu specii de buruieni dicotiledonate și cu monocotiledonate se recomandă aplicarea următoarelor preparate: Corsair Super SL (1,2-1,6 l/ha),

Corum SL (2,0 l/ha)+ SAS Metolat (1,0 l/ha), Hermes OD (0,7-0,9 l/ha); Pulsar 40 SL (0,75-1,0 l/ha), sau o combinație din următoarele produse: Bazagran (2,0 l/ha)+ Pantera (1,0 l/ha).

#### ***Aplicarea erbicidelor pentru cultura de soia***

1. Până la semănatul culturii pentru combaterea buruienilor monocotiledonate și unele dicotiledonate anuale se recomandă unul din următoarele produse: Stop EC – 3,0-4,0 l/ha, sau Stomp 330 EC – 3,0-4,0 l/ha, Frontiera Optima 720 EC (1,2-1,4 l/ha).

2. Buruienile dicotiledonate anuale se pot eficient combate cu utilizarea produselor: Unimark 70 WG 0,5 kg/ha, Lazurit sp. – 0,5-0,7 kg/ha, Zino 70 WP – 0,5-0,7 l/ha cu aplicarea până, sau după semănatul culturii (dar până la apariția plantulelor).

3. În perioada de vegetație a culturii (postemergent) pentru combaterea buruienilor dicotiledonate anuale și parțial perene este necesară aplicarea a unui din următoarele produse: (Banner 60 SC – 1,2-2,5 l/ha, Bazagran 48% - 1,5-3,0 l/ha, Harmony 75 WG – 6-8 g/ha, Bumerang – 6-8 g/ha, etc.

4. Buruienile monocotiledonate anuale și perene în perioada de vegetație a culturii (faza 2-4 frunze sunt combătute eficient cu utilizarea produselor gramincide: Hanter 5 EC – 1,0-2,0 l/ha, Achiba EC – 2,0-3,0 l/ha, Targa EC – 1,0-2,0 l/ha sau Pantera 4 EC – 0,75-1,5 l/ha, Gramian EC (1,0-2,0 l/ha).

5. În caz când semănăturile culturii sunt infestate de specii de buruieni dicotiledonate și monocotiledonate se recomandă aplicarea preparatelor: Bazagran - 2,0 l/ha + Pantera - 1,5 l/ha sau Corum SE 1,25-2,0 l/ha, Pulsar 40 SL (0,75-1,0 l/ha).

#### ***Aplicarea erbicidelor pentru protecția culturii fasole***

La cultura de fasole pentru combaterea buruienilor dicotiledonate anuale se aplică în faza de 4-5 frunze a culturii produsul Python 480 SL (2,0-3,0 l/ha) sau pentru combaterea buruienilor monocotiledonate anuale și perene unul din erbicidele: Zebra 5 EC (1,5-2,5 l/ha), Leopard 5 EC – 1,0-2,0 l/ha, sau Pantera 4 EC – 0,75-1,0 l/ha.

### **1.4.6.2. Măsurile de protecție a cerealelor păioase și leguminoaselor**

#### ***Culturile cerealiere păioase***

Pentru protecția integrată a culturilor păioase de atacul dăunătorilor și bolilor se recomandă următoarele măsuri:

1. În lupta cu infecțiile, transmise prin semințe (tăciunele dur, putregaiul rădăcinii, mălura comună, fuzarioza, helmintosporioza, bacterioza etc.) se efectuează tratate cu unul din dezinfectanți. Pentru tratarea semințelor afectate de tăciunele zburător cu 4-5 zile până la semănat sunt utilizate preparatele: Savage 5, FS (1,5 l/t), Orius ST 2 WS (1,5 l/t), Dividend Formula M (1,5 l/t), Vitavax 200 FF (2,5-3,0 l/t), Royal Flo, 42 SL (2,0 l/t).

În caz când prevalează fuzariozele, helmintosporiozele, tăciunele comun a porumbului sau făinarea etc., pentru tratarea semințelor se utilizează unul din preparate: Rizoplan (titrul 2 mlrd cel./ml) – 0,5 l/ha, Dividend Formula M (1,5 l/t), Orius, 6 FS (0,4-0,5 l/t), Concord 250 FS (0,15 l/t).

La prezenta unor specii de dăunători (sfărmări, gândacul ghebos, muștele gramineelor, etc.), tratarea semințelor se completează cu unul din următoarele preparate: Signal (1,5-2,0 l/t), Agent WG (0,9 kg/t).

Semințele culturilor de primăvară se tratează cu 0,5-1 lună până la însămânțare, iar a culturilor de toamnă – nu mai târziu decât cu 2-3 săptămâni până la semănat. Semințele tratate sunt păstrate în locuri uscate și răcorite în saci cu înălțimea stivelor nu mai mare de 1,5 m.

2. În caz de depistare la 1 m<sup>2</sup> mai mult de 3 larve de buha cerealelor, sau de buha semănăturilor, plantulele culturii necesită o tratare obligatorie cu unul din preparate: Karate Zeon 5 CS (0,2 l/ha), Pylchorex 480 EC (1,5 l/ha), Nurelle D 50/500 EC (1,0 l/ha), Novothrin 10 EC (0,15 l/ha).

3. În perioada apariției plantelor lupta cu gândacul ghebos și cu buha semănăturilor se efectuează reieșind din densitatea populației dăunătorilor:

a) în condițiile toamnei secetoase în faza „răsărire – 1-2 frunze” la o densitate de 450-600 plantule la 1 m<sup>2</sup> valoarea PED constituie o singură larvă a dăunătorilor la 1 m<sup>2</sup>.

b) în faza „2-3 frunze-înfrățire” PED este egal cu apariția a 2-3 larve a dăunătorilor la 1 m<sup>2</sup>.

În înregistrarea cazurilor date, semănăturile sunt prelucrate cu unul din preparate: Pychlorex 480 EC (1,5 l/ha), Cipi Plus (1,0 l/ha), Șaman EC (1,0 l/ha), Karate Zeon 5 CS (0,2 l/ha), Nurelle D 50/500 (1,0 l/ha), Cyclor 550 EC (1,0 l/ha). Braik, ME (0,1 l/ha), Lambda 050 CS (0,15-0,2 l/ha).

4. În cazul înregistrării în perioada de toamnă a focarelor de plante atacate de infecția făinării (ori ruginii brune) plantele în faza de înfrățirea completă se tratează cu: Falcon EC 460 (0,4-0,6 l/ha), Unical SC (0,75 l/ha), Trifmine 30 WP (0,75-1,0 l/ha) și Talius EC (0,2-0,25 l/ha), Riza 250 EW (0,75 l/ha), Colosal ES (0,5-0,75l/ha) (în momentul prelucrării temperatura aerului  $\geq +15,0^{\circ}\text{C}$ ).

5. Pentru combaterea muștelor cerealelor cu o populație de 15-20 imago a muștei negre și 30-40 – a muștei suedeze la 1 m<sup>2</sup>, se petrece tratarea dublă a marginilor câmpului la un interval de 7-10 zile cu: Karate Zeon (0,2 l/ha), Decis f-Luxx EC 25 (0,25 l/ha) sau Decis profi WG 250 (0,04 l/ha), Sumi-alpha 5 ES (0,2-0,25 l/ha).

6. La o densitate a populației mai mare de 10-15 colonii cu 50 rozători la 1 ha sunt folosite momeli din boabe de grâu și (sau) floarea-soarelui, tratate cu preparatul Bromakol (0,05 g/kg). Norma utilizării variază de la 25-50 g momela vizuină activă. Din preparatele biologice pot fi folosite bactericid Aminox în care se conține 20% de preparat (4 kg/ha).

7. Primăvara semănăturile populate cu rățișoarele de diverse tipuri la o densitate mai sus de 2 indivizi la 1 m<sup>2</sup>, iar a gândacului ghebos – de 2-3 larve la 1 m<sup>2</sup>, se tratează cu Pychlorex 480 EC (1,5 l/ha), Cyclor 550 EC (1,0 l/ha), Șaman EC (1,0 l/ha) sau Decis, Profi WG 250 (0,04 l/ha).

8. La finele perioadei „înfrățire-formarea paiului” terenurile afectate de făinare, rugina brună, helmintosporioză, sau sectoriză ș.a., sunt prelucrate cu unul din preparate: Alto Super (0,5 l/ha); Derozal, SC 500 (0,3-0,6 l/ha), Falcon 460 EC (0,6 l/ha), Mystik 25 EC (0,75 l/ha), Rex Duo (0,4-0,6 l/ha), Impact, 25 SC (0,5 l/ha).

9. În cazul existenței a 20-25 păduchi verde la 1 spic, sau populate mai mult de 50% plante în faza „formării paiului-apariția spicului” se tratează cu unul din preparate: Bi-58 (nou) – (1,5 l/ha), Decis Profi (0,25 l/ha), Cipi Plus (1,0 l/ha), Superkiler 40 EC (1,0 l/ha).

10. În cazul când sunt 2 exemplare a ploșniței cerealelor la 1 m<sup>2</sup> în faza „înfrățire-formarea paiului”, se face stropirea semănăturilor cu: Actellic 50 EC (1,0-1,2 l/ha), Vantex 60 CS (0,07 l/ha) sau Decis Profi WG 250 (0,04 l/ha).

În faza de finalizare „înfloririi-formarea bobului” în caz dacă larvele ploșniței cerealelor mai mult de 10 ex. la 1 m<sup>2</sup>, semănăturile urmează a fi tratate cu: Sampai EC (0,25-0,3 l/ha), Actellic 50 EC (1,0-1,2 l/ha), Karate Zeon 5 CS (0,2 l/ha), Lamdex 5 EC (0,15-0,2 l/ha), Opercot 5 WP (0,2 l/ha), Sambo 50 CS (0,15-0,2 l/ha).

11. În faza „formarea paiului-apariția spicului” apariția unui număr mai mare de 30-40 ex. a larvelor gândacului ovăzului la 1 m<sup>2</sup> (sau 0,5 larve la o plantă), ori înregistrarea a 15-20 larve de trips la un spic, se efectuează tratarea cu unul din preparate: Lambda 050 CS (0,15-0,2 l/ha), Decis Profi WG 250 (0,04 l/ha), Sampai, EC (0,25-0,3 l/ha), Lamdex 5 EC (0,15-0,2 l/ha).

12. În fazele „formarea paiului-apariția spicului” și „înflorire-formarea bobului în ceară” în lupta cu rugina brună a grâului la depistarea 1-2 pustule pe 1 frunză, se tratează cu unul din preparate: Bumper Super (0,8-1,0 l/ha), Falcon EC 460 (0,4-0,6 l/ha, Colosal EC (0,5-0,75 l/ha) Dospheh 25 EC (0,75 l/ha).

În lupta cu helmintosporioza, sau septorioza și fuzarioza spicului în faza „formarea paiului-apariția spicului” se utilizează: Magistru, 25 EC (0,5-0,6 l/ha) sau Mystik, 25 EC (0,75 l/ha), Arbalet 75 WG (0,3-0,4 l/ha) Abacus, SE (1,25-1,75 l/ha).

### **Culturi leguminoase**

**Mazărea, fasole, mazăricea.** Din complexul de dăunători ce se dezvoltă pe plantele culturilor date prezintă un pericol pronunțat: gărgărițele (dungată și păroasă) a leguminoaselor, gărgărița boabelor a mazărei, omida de stepă, păduchele verde a mazărei, molia păstăilor, iar din complexul de infecție a bolilor: făinarea culturilor leguminoase, ascochizioza mazărei, mozaicul viral, bacterioza fasolei ș.a.

Elementele principale a sistemului de protecție sunt:

1. În lupta cu infecțiile micotice și bacteriene preemergent semințele mazărei se tratează cu preparatele chimice: Tachigaren 70 WP (1,0-2,0 kg/t), sau TMTD SC (4,0-6,0 l/t).

2. Prelucrarea plantulelor de mazăre în lupta cu gărgărițele frunzelor de leguminoase se petrece la o densitate de 20-25 indivizi la 1m<sup>2</sup> (sau 10-15 – în perioada secetei). În primul rând se efectuează prelucrarea marginilor terenurilor – fâșii cu lățimea de 30-40 m din partea câmpurilor a ierburilor perene și a fâșiilor de pădure. În lupta cu acești dăunători se folosesc: Lambda 050 CS (0,15 l/ha), Leotrin 100 SC (0,2 l/ha), Mospilan 20 SG (0,1 kg/ha), Valsaciper 250 EC (0,3 l/ha).

3. Lupta cu păduchele mazărei se face la o densitate de 10-15 ex. la 1 plantă. La raportul insectelor - afidofage și păduchilor de 1:30 prelucrarea chimică se amână pe 3-4 zile, iar decizia finală urmează a fi luată după cercetarea repetată a situației fitosanitară.

Contra păduchelui mazărei se utilizează: Actellic 50 EC (1,0 l/ha), Lambda 050 CS (0,15 l/ha), Triumph 250 EC (0,32 l/ha), Sumi-alpha 5 EC (0,2-0,25 l/ha).

4. În lupta cu gărgărița mazărei (la depistarea 150 gândaci la 100 de mișcări ale fileului) seminăturile de mazăre se tratează dublu: prima dată – la finele fazei butonizării (5-10% plante înflorite), a 2 oară – peste 7-10 zile după prima tratare cu preparatele: Lambda 050 CS (0,15 l/ha), sau Leotrin 100 SC (0,2 l/ha).

5. La depistarea simptomelor fâinării seminăturile se tratează cu preparatul Cabrio Top (2,2 kg/ha), iar contra ascochitozei –cu Falcon 460 EC (0,5-0,6 l/ha).

6. Semințele de mazăre, care sunt populate de gărgăriță (10 indivizi la 1 kg de semințe) se tratează după recoltare, utilizând produsul Phostoxin (5 g/m<sup>3</sup>), Magtoxin (5 g/m<sup>3</sup>), Progress (6-9 g/m<sup>3</sup>) sau Valsafid (8-10 g/m<sup>3</sup>).

**Soia.** În seminăturile culturii soia pot considerabil să reducă nivelul roadei bolile: putregaiul alb, bacterioza, perenosporoza, mozaicul viral, dar și dăunătorii: sirmarii, gărgărițele polifagi a leguminoaselor, omida de stepă, molia păstăilor, păianjenul roșu comun și alte specii nocive.

Pentru reducerea daunelor provocate de boli și dăunători e necesar de a realiza următoarele măsuri:

1. Pentru a preveni dezvoltarea fuzariozei și ascochitozei, cauzate de pierderea potențialului de germinare a semințelor, îndată după recoltare, boabele sunt curățate și uscate. Înainte de semănat cu 3-4 săptămâni semințele sunt tratate cu preparatul Feuver 300 FS (0,4 l/t) sau Endospor Dry Mix (2,5-3,0 l/ha).

2. În lupta cu gărgărițele leguminoaselor, cu molia păstăilor (PED 5 larve / plantă, sau 5% de păstăi dăunate), sau cu omida de stepă (la înregistrarea populației de 5 și mai multe exemplare la 1 m<sup>2</sup>) se aplică preparatul Arrivo 25 EC (0,32 l/ha);

3. La popularea plantelor cu acarianul roșu comun (la nivelul 3-5 indivizi la o frunză, fiind colonizate 10% din plante) se efectuează tratarea plantelor cu utilizarea unuia din preparatele: Karate Zeon 5 CS (0,4 l/ha), Masai 20 WP (0,4-0,5 kg/ha).

4. Pentru combaterea omizilor (a dăunătorilor: buha lucernei, sau alte noctuide răzătoare de frunze (8-10 omizi la 1 m<sup>2</sup>) seminăturile se tratează cu preparatul Karate Zeon, 5 CS (0,4 l/ha).

5. Pe seminăturile de soia la depistarea primelor simptome de mană se efectuează 2 prelucrări la intervalul 8-10 zile cu utilizare a fungicidului Quadris 250 SC (0,6 l/ha).

#### **1.4.7. Recoltarea cerealelor și leguminoaselor pentru boabe**

**Formarea recoltei la cereale.** Recolta este determinată de potențialul genetic al fiecărei plante și de factorii de mediu (radiația solară, apă, căldură, elemente nutritive, buruieni, agenți patogeni, dăunători, etc.), care influențează manifestarea potențialului genetic într-o măsură mai mare sau mai mică. Agricultorul cultivă plante cu un potențial genetic din ce în ce mai performant, rod al activității de ameliorare. Prin tehnologia de cultură, cultivatorul urmărește să creeze condiții cât mai favorabile plantelor de cultură, să îmbunătățească factorii de mediu și să-i corecteze atunci când aceștia sunt nefavorabili plantelor de cultură, astfel încât recolta obținută să fie cât mai apropiată de potențialul genetic obținut prin ameliorare.

Recolta se pregătește odată cu luarea deciziei de amplasare a culturii, efectuarea lucrărilor solului și înființarea culturii și se formează de-a lungul întregii perioade de vegetație a plantei de cultură. Ca atare, o amplasare corectă a culturii, o bună pregătire a solului, o înființare în condiții cât mai bune a culturii și parcurgerea în optim a tuturor fazelor de vegetație sunt premise pentru obținerea unei recolte cât mai mari.

Orice factor de stres din perioada de vegetație influențează negativ nivelul producției.

Prin tehnologia de cultură, cultivatorul urmărește optimizarea factorii de mediu care influențează creșterea și dezvoltarea plantei de cultură, respectiv urmărește să asigure cantitățile necesare de apă și elemente nutritive, să combată buruienile și să protejeze plantele împotriva bolilor și dăunătorilor.

**Elementele productivității** sunt elementele care contribuie la formarea producției (formarea recoltei), acestea fiind următoarele:

- numărul de plante/m<sup>2</sup>;
- numărul de inflorescențe/plantă;
- numărul de boabe/inflorescență;
- masa medie a unui bob exprimată prin indicatorul MMB (masa a 1000 de boabe)

*Numărul de plante/m<sup>2</sup>* rezultă din densitatea la semănat, facultatea germinativă a semințelor și condițiile din perioada de germinare-răsărire. La cerealele de toamnă, numărul de plante se reduce, adesea drastic, pe timpul iernii; de asemenea, o anumită reducere a densității se datorează și concurenței dintre plantele din lan (plantele culturii de bază și eventual buruienile prezente) sau atacului de boli și dăunători.

*Numărul de inflorescențe/plantă (numărul de frați fertili/plantă)* se formează în timpul fazelor de înfrățire și de alungire a paiului și este determinat de capacitatea de înfrățire caracteristică fiecărui soi și de condițiile de mediu, și anume: resursele trofice, hidrice și de energie solară, respectiv de concurența pentru aceste resurse. La sfârșitul fazei de înfrățire rezultă numărul total de frați/m<sup>2</sup>, dintre care numai o parte vor contribui la recoltă, respectiv frații productivi (frații fertili), ceilalți uscându-se și alcătuind așa-numita “poala lanului”.

*Numărul de boabe/inflorescență* se formează în timpul fazelor de alungire a paiului, burduf, înspicat și înflorit și este determinat de numărul total de spiculețe/inflorescență, numărul de spiculețe fertile/inflorescență, numărul total de flori în spiculeț și numărul de flori fertile/spiculeț, care la rândul lor depind de disponibilul de resurse de mediu (factori climatici și tehnologici).

Numărul de spiculețe în inflorescență depinde de condițiile de vegetație din perioada de alungire a paiului. În timpul înfloritului, condițiile de vegetație pot contribui la reducerea numărului de spiculețe fertile dintr-o inflorescență și a numărului de flori fertile dintr-un spiculeț.

*MMB* este determinată de caracteristicile soiului și este influențată de condițiile de mediu din perioada de formare și umplere a boabelor, în primul rând aprovizionarea cu apă, dar și temperaturile ridicate (arșițele). De asemenea, *MMB* este influențată și de atacul de boli (de exemplu, atacul de fuzarioză și septorioză), precum și de atacul de dăunători (de exemplu, atacul de ploșnițele cerealelor și de tripsi).

*Principiile formării recoltei sunt următoarele:*

1. Mărirea recoltei este determinată de mărirea și interacțiunea elementelor productivității.
2. Recolta se elaborează etapă cu etapă, din momentul înființării culturii și până la maturitatea boabelor, datorită succesivității diferitelor elemente ale productivității.
3. Dacă factorii limitanți sau accidentele de vegetație (climatice sau tehnologice) afectează unul sau altul dintre elementele productivității, prin fenomene de compensare, celelalte elemente ale productivității pot compensa în oarecare măsură acțiunea negativă a acestor factori. Astfel, în cazul unui număr mic de plante la unitatea de suprafață, există o posibilă compensație prin sporirea numărului de inflorescențe pe plantă și a elementelor productivității inflorescenței (numărul de boabe în inflorescență și mărirea boabelor). Un număr mic de inflorescențe pe unitatea de suprafață poate fi compensat printr-un număr mai mare de boabe



- în inflorescență și prin formarea de boabe mai mari (cu MMB mai mare). Un număr mai mic de boabe/inflorescență poate fi compensat prin formarea unor boabe mai mari.
4. Pe măsură ce factorii limitativi sau accidentele de vegetație intervin mai târziu în vegetație, scad și posibilitățile plantelor de compensare a acțiunii nefavorabile a acestora.
  5. Între elementele productivității există în mod natural corelații indirecte, care se manifestă mai mult sau mai puțin în funcție de particularitățile biologice ale soiului cultivat și de condițiile de mediu, astfel:
    - unui număr mare de plante la unitatea de suprafață îi corespunde un număr mai mic de inflorescențe pe plantă și invers;
    - unui număr mare de inflorescențe la unitatea de suprafață îi corespunde un număr mai mic de boabe în inflorescență, iar boabele sunt mai mici, și invers;
    - unui număr mare de boabe în inflorescență îi corespunde o valoare MMB mai mică și invers.
  6. Dintre elementele productivității, numărul de plante pe unitatea de suprafață și numărul de inflorescențe pe plantă, respectiv numărul de inflorescențe pe unitatea de suprafață influențează în măsura cea mai mare formarea recoltei.
  7. O producție mare se obține la un raport optim între elementele productivității.

**Recoltarea grâului.** Momentul optim de recoltare a grâului este la maturitatea deplină, atunci când boabele au 14-15% umiditate. În acest stadiu mașinile de recoltat lucrează fără pierderi și boabele se pot păstra în condiții bune, fără a fi necesare operațiuni speciale de uscare. De multe ori, pentru evitarea întârzierii, când suprafața cultivată cu grâu este mare, recoltarea se începe la umidități de 16-17%. Recoltare trebuie încheiată când boabele au ajuns la 12-13% umiditate, pentru limitarea pierderile de boabe prin scuturare ca urmare a supracoacerii sau vremii nefavorabile. Perioada optimă de recoltare a unui lan de grâu este apreciată ca fiind de cca. 5-8 zile (5-6 zile în condiții de vreme uscată și 6-8 zile în condiții de vreme umedă, cu precipitații). Recoltarea grâului se face cu ajutorul combinelor universale autopropulsate, care trebuie reglate de 2-3 ori pe zi, pentru realizarea unui treierat fără pierderi și spargerea boabelor. Operația de recoltare se efectuează cel mai bine atunci când culturile sunt uniform dezvoltate, fără buruieni, iar plantele de grâu nu sunt căzute. În cazul culturilor prea îmburuienate sau căzute, recoltarea se face în două faze (recoltare divizată). În prima etapă, se taie plantele la înălțime de 15-20 cm cu ajutorul unui vindrover (secerători) și se lasă în brazdă câteva zile pentru uscare. În etapa a doua, se treieră plantele tăiate cu combina prevăzută cu ridicător de brazdă. Paiele rezultate după recoltare pot rămâne pe teren în brazdă continuă, dacă se intenționează strângerea lor prin balotare (operație efectuată cu ajutorul preselor) și utilizarea lor în diferite scopuri, sau pot fi tocate și împrăștiate pe sol cu ajutorul unui dispozitiv de tocat montat în spatele combinei. Raportul general acceptat la grâu între boabe și paie este de 1:1, acesta depinzând de condițiile anului de cultură, soi, înălțimea de tăiere la recoltare. Arderea miriștii este interzisă prin lege, fiind acceptată numai în cazuri extreme, cum ar fi un atac puternic de vierme roșu.



**Fig. 18. Recoltarea directă a grâului de toamnă**

**Recoltarea orzului.** Momentul optim de recoltare a orzului pentru furaj este la maturitatea deplină, atunci când boabele au sub 15% umiditate. De obicei, recoltarea începe când umiditatea boabelor este de 16-17%. La umidități mai mari de 15% trebuie luate măsuri de uscare a recoltei. Orzul de toamnă ajunge la maturitate cu 7 - 10 zile înaintea grâului și trece repede în faza de „supracoacere”, întârzierea recoltatului fiind mai dăunătoare decât la grâu. Momentul optim de recoltare a orzoacei pentru bere este atunci când umiditatea boabelor este de 14-15%, asigurându-

se astfel o bună capacitate germinativă a boabelor. Dacă recoltarea se face la o umiditatea a boabelor de peste 15%, atunci trebuie ca semințele să fie imediat uscate până la umiditatea de păstrare de 14%. Recoltare trebuie încheiată înainte ca umiditatea boabele să ajungă la 12%. Întârzierea recoltatului provoacă pierderi mari prin ruperea (frângerea) spicelor și scuturarea boabelor. Recoltarea orzului se face cu ajutorul combinelor universale autopropulsate, care trebuie reglate de 2 - 3 ori pe zi, în funcție de evoluția vremii, pentru realizarea unui treierat fără pierderi și spargerea boabelor. Ca și în cazul grâului, paiele rezultate după recoltare pot rămâne pe teren în brazdă continuă, dacă se intenționează strângerea lor prin balotare și utilizarea în diferite scopuri, sau pot fi tocate și împrăștiate pe sol cu ajutorul unui dispozitiv de tocat montat în spatele combinei. Raportul boabe: paie este la orz de circa 1:1,5.

**Recoltarea ovăzului.** La ovăz, coacerea este mai puțin uniformă decât la celelalte cereale păioase, fiind eșalonată de la vârful panicului spre bază. Din motiv că ovăzul este predispus la scuturare, pentru recoltare este considerată bună metoda divizată, care implică tăierea plantelor (la mijlocul coacerii în pârgă a boabelor) de la jumătatea superioară a panicului și treierarea lor la 3-4 zile după aceasta.

Pentru prevenirea pierderilor provocate de scuturare, recoltarea trebuie realizată în termene restrânse. La coacerea deplină a boabelor, recoltarea se efectuează direct, la o umiditate cât mai aproape de 14%, pe terenuri lipsite de buruieni.

**Recoltarea hrișcăi.** Hrișca se maturizează timp 25-35 zile, fiindcă fructele ei se coc neuniform. Se recoltează în 2 faze, când 2/3 din fructe au culoarea brună specifică soiului, ceea ce corespunde coacerii în pârgă. Pentru a nu trauma fructele, contrabătătorul combinei se deschide mai larg, iar turațiile tobei se reduc la 600 pe minut. După recoltare, semințele se curăță și se usucă până la umiditatea de bază (14%), deoarece la o umiditate mai mare de 15% semințele se pot altera.

**Recoltarea meiului.** Coacere meiului este neuniformă, se realizează de la partea superioară a panicului spre cea inferioară. La coacerea deplină, boabele se scutură. Din aceste motive, meiul se recoltează divizat, atunci când 80-85% de boabe sunt la faza coacerii depline sau cu 3-4 zile înainte de coacerea deplină a întregului panicul. Culturile semănate în rânduri rare se recoltează pe direcția inversă semănăturii, iar cele semănate în rânduri dese în lungul acestora, lăsând o miriște de 12-15 cm. În condiții climatice nefavorabile, când 50% din boabe sânt coapte recoltarea trebuie începută după metoda directă, cu combina, lăsând o miriște mai înaltă cu treieratul în două reprize: la început cu un număr nu prea mare de rotații cu fundul scos, apoi când poloagele sau uscat, se utilizează căpișătorul. La treierat, combinele se ermetizează. Recoltarea se realizează în termene scurte (2-3 zile).

**Recoltarea sorgului** începe prin metoda recoltării directe, când umiditatea boabele ajunge la 15-16%. În vederea grăbiri uscării boabelor în toamne previzibil umede se recomandă aplicarea unui tratament cu desicant în combinație cu surfactant (se aplică când boabele au 30-35% umiditate) Surfactantul este necesar deoarece plantele au frunzele ceroase și astfel absorbția desicantului este mai greoaie. După aplicarea desicantului, la cca. 15-20 zile, umiditatea boabelor scade la 15-17%. Sorgul pentru boabe poate fi păstrat în spații amenajate în acest scop cu o umiditate de sub 15%.

Se folosesc aceleași combine ca pentru cereale păioase cu următoarele reglaje: turația bătătorului tobei 600-800 pot./minut, distanța dintre bătător și contrabătător se va regla prin rotirea manivelei de 4-5 ori față de poziția închis complet, deschiderea sitei superioare va fi medie sau maximă, viteza curentului de aer va fi medie și sita inferioară va avea orificii de 8 mm. Intrarea în lan se va face după ce se ridică roua. Hederul combinei se va ridica din mers pentru a recolta numai paniculele cu cât mai puține frunze. La hibridii pentru boabe, tulpinile rămân verzi și succulente până la maturitatea boabelor, ceea ce face posibil tocarea și însilozarea acestora în condiții bune. Sorgul pentru siloz se recoltează ca porumbul - la faza de lapte-țeară sau țeară, la această fază, sorgul zaharat conține în tulpini 16-18% zahăr ce nu se cristalizează. Dacă umiditatea boabelor este mai mare de 22% se mai folosește recoltarea faziată, folosind pentru tăiere mașina de

recoltat sorg SM-2,6, iar apoi se transportă pe arie pentru uscare. După ce se usucă se face treieratul cu combina de cereale.

**Recoltarea mazărei** se face de regulă faziat, în condițiile din Moldova, cositul în prima fază se execută când 70% din păstăi sau îngălbinit, iar boabele sunt tari. Cosirea se face jos (5-6 cm). Poloagele se formează la cosire, iar treieratul din poloage începe după 5-6 zile când plantele se usucă, umiditatea boabelor se reduce la 14-16% și se treieră cu combine pentru cereale echipate cu ridicător-adunător. Combina dă o deschidere mai mare bătătorului, iar turațiile se reduc la 400-500 pe minut. Se vor regla corect combinele pentru a limita procentul de boabe sparte. Reglajul fiecărei combine trebuie verificat, și dacă este cazul de 2-3 ori pe zi, întrucât proporția boabelor sparte crește pe măsură ce căldura și arșița se accentuează în cursul zilei care determină scăderea umidității boabelor. Odată cu introducerea unor soiuri noi de mazăre cu port erect, rezistente la cădere, inclusiv în faza de maturitate deplină a plantelor, este posibilă recoltarea și treieratul într-o singură fază, cu combina direct din lan.

**Recoltarea fasolei.** Păstăile de fasole se coc uniform, la coacerea deplină, devin ușor dehiscente. Din aceste motive, se recoltează în două etape când sânt coapte 60-70% din păstăi. Cu mașină specială de recoltat (FA-4) utilizată cu pologitor, plantele se așează în poloage (brazde), apoi la 3-4 zile după maturizare a tuturor păstăilor, se treieră cu combine pentru cereale. Deoarece semințele de fasole sunt sensibile la spargere, pentru a evita pierderile, turația tobei trebuie redusă la 400-500 rotații pe minut, iar distanța dintre grătar și tobă - mărită la maximum. Treieratul se face când plantele din brazde sunt uniform și bine uscate, iar umiditatea boabelor este de 16-18%. Reglajul fiecărei combine va fi verificat și corectat de 2-3 ori pe zi, întrucât proporția boabelor sparte crește pe măsură ce crește temperatura în cursul zilei și umiditatea boabelor scade. După treierat, umiditatea boabelor trebuie redusă sub limita de 14%, pentru a se asigura condiții corespunzătoare de păstrare a acestora.

**Recoltarea soiului.** Momentul optim de recoltare la soia este atunci când păstăile sunt uscate, au culoare brună, iar boabele au culoarea și luciul caracteristic, ceea ce corespunde unei umidități de 13-14%. Recoltarea se poate începe atunci când umiditatea semințelor a ajuns la 16% și trebuie terminată atunci când umiditatea semințelor a ajuns la 12%. Recoltarea mai timpurie duce la obținerea unui număr mare de semințe verzi, ceea ce creează probleme deosebite la păstrare, iar recoltarea prea târzie determină înregistrarea de pierderi prin scuturarea semințelor din păstăile bazale. Pentru reducerea pierderilor la recoltare, cauzate în principal de inserția joasă a primelor păstăi care rămân sub aparatul de tăiere al combinei, terenul pe care se seamănă soia trebuie să fie cât mai bine nivelat, densitatea trebuie să fie optimă, soiurile folosite trebuie să aibă inserția primelor păstăi la peste 10-12 cm de la nivelul solului, iar dacă se fac lucrări de prășit acestea nu trebuie să ducă la denivelarea solului. De asemenea, pentru evitarea pierderilor, aparatul de tăiere al combinei trebuie să fie coborât la maximum posibil, viteza de înaintare a combinei nu trebuie să depășească 5 km/h, turația bătătorului să fie cuprinsă între 400 și 500 rotații/minut, deschiderea între bătător și contrabătător să fie de 20-25 mm la intrare și 15-18 mm la ieșire și sitele să fie corespunzătoare. Reglajele combinei se refac de mai multe ori pe zi, urmărindu-se ca pierderile de semințe să nu depășească 2-3%.

## **1.5. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE A PORUMBULUI PENTRU BOABE (*Zea mays*)**

### **1.5.1. Particularitățile biologice și cerințele față de condițiile de creștere**

Porumbul, fiind o cultură de zi scurtă, înaintază cerințe sporite față de lumină. Regimul de lumină se reglează prin alegerea densității plantelor la hectar. Porumbul este o cultură termofilă. Temperatura optimă pentru creșterea și dezvoltarea plantelor oscilează între 20-23°C. Această cultură suportă prost schimbările bruște de temperatură. La temperatura aerului de 15-18°C porumbul răsare la 8-10 zile după semănat, iar la temperatura de 10-12°C peste 18-20 zile. Dacă temperatura este de 21°C, iar solul asigurat cu umezeală, plantele de porumb răsar peste 5-6 zile.

Plantele tinere de porumb suferă mult din cauza înghețurilor târzii de primăvară. Și mai periculoase sânt înghețurile de toamnă. La temperatura de -1-2°C frunzele plantelor își întrerup creșterea, iar la -3°C sânt vătămate boabele incomplet maturizate.

O plantă de porumb bine dezvoltată consumă în 24 de ore 2-4 litri de apă, iar pe parcursul întregii perioade de vegetație - aproximativ 200 litri. Această cantitate de apă se cheltuie în procesul evaporării și transpirației. Intensitatea ei depinde de temperatura aerului, de forța de absorbție a sistemului radicular al plantelor, de alți factori. Coeficientul de transpirație al porumbului este de 280-380. În formarea recoltei de boabe o influență decisivă o are gradul de asigurare cu apă a plantelor în perioada fecundării și imediat următoarelor săptămâni.

Dacă temperatura aerului este ridicată, dacă bate vântul și e arșiță, iar umiditatea relativă a aerului scade sub 30%, începe veștezirea plantelor și pălirea boabelor.

### **1.5.2. Culturile premergătoare porumbului pentru boabe**

**Porumbul** are pretenții reduse față de planta premergătoare. Cele mai bune plante premergătoare sunt leguminoasele anuale pentru boabe și furajere, cerealele păioase, cartoful, sfecla pentru zahăr, sfecla furajeră și floarea-soarelui. Rotația grâu-porumb este impusă de ponderea mare a celor două culturi, în această rotație porumbul fiind favorizat comparativ cu grâul. În cazul atacului de fuzarioză, care este o boală comună celor două plante de cultură, această rotație trebuie întreruptă prin cultivarea unei alte plante de cultură. Lucerna nu este considerată o plantă premergătoare potrivită pentru porumb în zonele secetoase, dacă nu sunt condiții de irigare, datorită consumului mare de apă, lăsând solul uscat, cu o rezervă mică de apă pentru porumb. De asemenea, porumbul nu se recomandă a se amplasa după sorg și iarbă de Sudan. Porumbul suportă monocultura fără reduceri semnificative de producție, mai ales dacă se aplică îngrășăminte minerale și organice. Totuși, trebuie evitată monocultura îndelungată a porumbului, ca urmare a intensificării unor efecte negative, și anume: se reduce conținut de humus, se degradează structura solului, se înregistrează o acidifiere a solului, se epuizează solul în macroelemente și unele microelemente, se înmulțesc bolile și dăunătorii specifici. Monocultura îndelungată impune utilizarea unor doze mărite de îngrășăminte și unele tratamente costisitoare. Porumbul este o bună premergătoare pentru culturile de primăvară și chiar pentru grâul de toamnă, dacă sunt cultivați hibrizi cu perioadă de vegetație mai scurtă.

### **1.5.3. Fertilizarea porumbului pentru boabe**

Porumbul este o plantă mare consumatoare de elemente nutritive. Consumul specific pentru realizarea a unei tone de boabe, plus producția corespunzătoare de tulpini și frunze, este de 23-28 kg N, 10-14 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 24-26 kg K<sub>2</sub>O.

*Aplicarea îngrășămintelor minerale* reprezintă un mijloc important de creștere a producției la porumb. Fertilizarea cu azot și fosfor asigură sporuri semnificative de recoltă pe toate tipurile de sol, iar fertilizarea cu potasiu asigură sporuri semnificative de recoltă pe solurile luvice, pe cele nisipoase și în condiții de irigare.

Stabilirea dozelor de îngrășăminte se face în funcție de producția scontată, consumul specific al plantei de porumb, rezerva solului în elemente nutritive și apă, regimul precipitațiilor, hibridul cultivat, planta premergătoare.

Doza de azot se stabilește cu ajutorul formulei următoare:

$$DN = 23 \times Rs - Ns - Ngg \pm Npr$$

unde: DN = doza de azot, în kg s.a./ha;

23 = consumul specific al culturii de porumb (23 kg N/t de boabe);

Rs = recolta scontată, în t boabe/ha;

Ns = aportul solului în azot, care se apreciază ca fiind:

- 20 kg/ha, pentru solurile sărace;
- 40 kg/ha, pentru solurile cu fertilitate mijlocie;
- 60 kg/ha, pentru solurile fertile;

Ngg = aportul în azot al gunoiului de grajd, care se apreciază ca fiind:

- 2 kg N pentru fiecare tonă de gunoi de grajd administrat direct porumbului;
- 1 kg N pentru fiecare tonă de gunoi de grajd aplicat plantei premergătoare.

Npr = corecția în funcție de planta premergătoare, care se face astfel:

- se scad 30 kg/ha atunci când premergătoarea este o plantă leguminoasă;
- se adaugă 15-25 kg/ha atunci când premergătoarea este floarea-soarelui, porumb;
- se adaugă 25 kg/ha după cartofi târzii și în anul III de monocultură;
- se adaugă 30 kg/ha după sfecla de zahăr.

*Doza de azot* este cuprinsă între 90 și 180 kg/ha. În condiții de neirigat, în funcție de precipitațiile din intervalul octombrie-februarie, doza de azot se majorează cu 5 kg pentru fiecare 10 mm precipitații peste medie și se micșorează cu 5 kg pentru fiecare 10 mm precipitații sub medie. Pe solurile cu aport freatic, doza de azot se mărește cu 15-20 kg/ha.

Îngrășămintele cu azot se administrează integral la pregătirea patului germinativ sau se fracționează astfel:

- 2/3 din doză la pregătirea patului germinativ sau semănat și 1/3 concomitent cu prașilele mecanice (prașila II sau III);
- 1/3 la pregătirea patului germinativ sau semănat, 1/3 concomitent cu prașila mecanică I și 1/3 concomitent cu prașila mecanică III.

*Doza de fosfor*, exprimă în substanță activă ( $P_2O_5$ ), se calculează după următoarea formulă:

$$DP = 10 \times Rs - Pgg$$

unde: DP = doza de fosfor, în kg  $P_2O_5$ /ha;

10 = consumul specific al culturii de porumb (10 kg  $P_2O_5$ /t de boabe);

Rs = recolta scontată, în t/ha;

Pgg = aportul în  $P_2O_5$  al gunoiului de grajd, care se apreciază ca fiind:

- 1,2 kg  $P_2O_5$  pentru fiecare tonă de gunoi de grajd administrat direct porumbului;
- 0,8 kg  $P_2O_5$  pentru fiecare tonă de gunoi de grajd aplicat plantei premergătoare.

Pe solurile cu un conținut mai mic de 6 mg  $P_2O_5$ /100 g sol, doza de fosfor se majorează cu 15 - 20 kg  $P_2O_5$  pentru fiecare mg în minus.

Doza de fosfor este cuprinsă între 30 și 100 kg  $P_2O_5$ /ha. Un sol aprovizionat cu 8-10 mg  $P_2O_5$  la 100 g sol asigură o bună nutriție a plantelor de porumb, un conținut mai ridicat ducând la apariția carenței de zinc.

Îngrășămintele simple cu fosfor de tip superfosfat se încorporează sub arătură. Îngrășămintele complexe cu fosfor se pot aplica primăvara la pregătirea patului germinativ sau concomitent cu semănatul (fertilizare starter).

*Doza de potasiu* este cuprinsă între 60-80 kg  $K_2O$ /ha. Porumbul este bine aprovizionat cu potasiu pe solurile cu un conținut de peste 20 mg  $K_2O$ /100 g sol. Îngrășămintele simple cu potasiu (sarea potasică) se încorporează sub arătură. Îngrășămintele complexe cu potasiu se pot aplica primăvara la pregătirea patului germinativ sau concomitent cu semănatul (fertilizare starter).

Doza de potasiu se va reduce cu câte 3 kg  $K_2O$  pentru fiecare tonă de gunoi de grajd aplicată pentru cultura respectivă

*Fertilizarea organică.* Aplicarea gunoiului de grajd la cultura porumbului are un efect mai mare decât în cazul folosirii lui la alte cereale. Gunoiul de grajd trebuie să fie semifermentat, pentru



excluderea pătrunderi în sol a semințelor de buruiene, aflate în el. Gunoiul de grajd este indicat pentru porumb pe toate tipurile de sol din țară. Dozele care se aplică sunt de 20-40 t/ha odată la 2-3 ani, dozele mai mari fiind pe solurile erodate, luvisoluri și la culturile irigate.

Doza medie a fracției solide a gunoiului de grajd, provenit de la animalele cornute mari, trebuie să fie de 40-60 t/ha; a găinațului de pasăre solid 14—20, a sedimentului apelor reziduale sau a composturilor pe baza lui - 40-60; a defecatului de la fabricile de zahăr - 40-60 t/ha.

*Fertilizarea organo-minerală.* Cea mai mare eficiență, în condițiile unei asigurări medii cu îngrășăminte, se obține în cazul în care gunoiul de grajd este folosit împreună cu îngrășămintele minerale. La o cantitate de 40 t/ha gunoi de grajd se vor introduce și îngrășăminte minerale în doză de  $N_{60} P_{60}$ .

*Îngrășămintele verzi* au un rol asemănător gunoiului de grajd. Ele sunt mai economice când se produc în culturi ascunse sau sunt cultivate în mișiște.

*Aplicarea îngrășămintelor la cultura irigată* a porumbului își are particularitățile sale. Astfel, îngrășămintele cu fosfor și cele organice se administrează la lucrarea de bază a solului, iar cele azotate - jumătate până la semănat, iar cealaltă parte este mai bine să fie administrată cu ajutorul apei de udat, cu cultivate-alimentatoare cu o săptămână înainte de apariția paniculului.

Pe câmpurile cu un conținut mediu de substanțe nutritive (pentru o recoltă preconizată de 9-10 t/ha), se introduc 60 t/ha gunoi de grajd și  $N_{90}P_{60}$ , iar pe solurile cu un nivel înalt de elemente nutritive este suficientă doza de  $N_{60}P_{60}$ .

Se mai recomandă administrarea locală a îngrășămintelor de bază. Aplicarea locală în bandă a îngrășămintelor, în comparație cu metoda obișnuită, permite reducerea dozei acestora cu 25-50 la sută.

În condițiile Moldovei îngrășămintele pot fi încorporate în sol la o adâncime de 10-12 cm. Intervalele dintre benzile de îngrășăminte se vor lăsa de 20-30 cm, banda însăși având lățimea de 4-6 cm.

Se recomandă, de asemenea, aplicarea îngrășămintelor minerale în rânduri, concomitent cu semănatul. Un efect maxim la utilizarea acestei metode îl au superfosfatul granulat sau amofosul, în doze de 15 kg/ha  $P_2O_5$ .

Folosirea la semănat, odată cu îngrășămintele de fosfor, și a celor azotoase în doza de 5-10 kg/ha s.a. sporește substanțial eficiența acestui procedeu.

*Aplicarea îngrășămintelor cu microelemente.* Pe solurile cu un conținut ridicat de fosfor și cu pH-ul peste 7 este necesară aplicarea preventivă a sulfatului de zinc, o dată la 4-6 ani, în cantitate de 20-60 kg/ha. Dacă în vegetație apar simptomele carenței de zinc, se recomandă efectuarea a 2-3 stropiri cu o soluție de sulfat de zinc în concentrație de 0,2-0,4%, la intervale de 7-10 zile, începând cu faza de 4-6 frunze.

Aplicarea îngrășămintelor foliare constă în 1-2 administrări, prima în faza de 4-6 frunze, iar a doua la un interval de cca. 2 săptămâni de la prima administrare. Se utilizează volume de soluție cuprinse între 300-500 m<sup>3</sup>/ha, cu o concentrație de 1,0-1,5%. Se utilizează îngrășăminte foliare de tip Fertilizare 22-8-19, Nitrophoska 20-19-19 etc. Fertilizarea foliară trebuie asociată cu combaterea chimică a buruienilor. Trebuie subliniat faptul că fertilizarea foliară nu înlocuiește fertilizarea de bază, ci doar o completează, atât cu macroelemente (N, P, K) cât mai ales cu microelemente.

*Aplicarea amendamentelor calcaroase* este necesară pe solurile acide, cu pH sub 5,9 și cu gradul de saturație în baze mai mic de 75%. De regulă, se administrează 4-6 t/ha carbonat de calciu (piatră de var, dolomit) o dată la 4-5 ani, care se împrăștie foarte uniform și se încorporează sub arătură.

#### **1.5.4. Lucrările solului la cultivarea porumbului pentru boabe**

Porumbul cere un sol afânat în profunzime, mărunțit la suprafață, curat de buruieni și cu o rezervă mare de apă.

Lucrările solului se efectuează în mod diferit, în funcție de planta premergătoare și de umiditatea solului în momentul când este lucrat.

**Lucrările solului după plante premergătoare cu recoltare timpurie.** Atunci când planta premergătoare se recoltează timpuriu, imediat după recoltarea acesteia se recomandă efectuarea lucrării de *dezmiriștit*.

Pe solurile grele, compacte, cu exces temporar de umiditate, trebuie efectuată o lucrare de afânare adâncă (scarificare) pentru îmbunătățirea regimului aero-hidric, la adâncimea de 50-80 cm, odată la 4 ani.

Imediat ce se poate sau imediat ce umiditatea solului permite trebuie efectuată arătura la adâncimea de 20-25 cm pe terenurile mai ușoare și la 25-28 cm pe terenurile mijlocii și grele. Arătura se efectuează cu plugul în agregat cu grapa stelată sau grapa inelară.

Până în toamnă, terenul trebuie menținut curat de buruieni și afânat, prin lucrări de întreținere a arăturii efectuate cu grapa cu discuri și lamă nivelatoare în agregat cu grapa cu colți reglabili, grapa rotativă, sau numai cu grapa cu colți reglabili, în funcție de starea arăturii (grad de nivelare și de mărunțire a bolovanilor) și de gradul de îmburuienare a solului. Se recomandă ca lucrările de întreținere a arăturii să fie efectuate perpendicular sau oblig pe direcția arăturii, pentru o bună nivelare a terenului.

**Lucrările solului după plante premergătoare cu recoltare târzie.** Atunci când planta premergătoare se recoltează târziu (toamna), imediat după recoltarea acesteia se recomandă efectuarea lucrării de *dezmiriștit*. Arătura se efectuează cât mai repede cu putință, la adâncimea de 25-28 cm, cu plugul în agregat cu grapa stelată. Indiferent de planta premergătoare, pe terenurile în pantă arăturile se execută numai de-a lungul curbelor de nivel.

**Lucrările solului în primăvară.** Dacă arătura a fost efectuată în condiții bune, iar terenul se prezintă în primăvară nivelat, neîmburuienat și fără resturi vegetale la suprafață, solul rămâne nelucrat până în preziua sau ziua semănatului, când se va pregăti patul germinativ cu combinatorul sau cu grapa cu discuri și lamă nivelatoare în agregat cu grapa cu colți.

Atunci când la desprimăvărare terenul este denivelat și îmburuienat, imediat după zvântare se execută o lucrare cu grapa cu discuri și lamă nivelatoare în agregat cu grapa cu colți, sau grapa rotativă, după care se face pregătirea patului germinativ în preziua sau ziua semănatului, cu combinatorul perpendicular pe direcția de semănat.

Patul germinativ trebuie să fie mărunțit, afânat pe adâncimea de 3-6 cm, iar dedesubt să fie „așezat”, pentru a se favoriza ascensiunea apei către bobul de porumb.

**Lucrările minime** („minimum tillage”) la porumb presupun lucrarea solului cu grapa cu discuri, sau afânarea solului cu cizelul sau paraplow-ul urmată de lucrarea cu grapa cu discuri.

**Semănatul direct** („no tillage”) presupune semănatul porumbului direct în miriștea plantei premergătoare, în teren nelucrat.

**Lucrările alternative** presupun alternarea anilor când se efectuează arătura cu anii când solul se lucrează numai cu grapele cu discuri.

#### **1.5.5. Semănatul**

##### **Zonele de cultivare a hibrizilor de porumb.**

În aproape toate zonele ecologice de cultură a porumbului din lume nu se mai cultivă soiuri, ci hibrizi, rezultați din linii consangvinizate prin autofecundare dirijată.

Primii hibrizi de porumb s-au creat în S.U.A., iar introducerea lor în cultură s-a făcut după anul 1954.

##### **După modul de obținere, hibrizii se clasifică în:**

- *hibrizi simpli* (HS), realizați din hibridarea a două linii consangvinizate;
- *hibrizi dubli* (HD), din hibridarea a doi hibrizi simpli;
- *hibrizi triliniari* (HT), hibridarea dintre o linie consangvinizată și un hibrid simplu.

**În funcție de durata perioadei de vegetație, hibrizii de porumb se clasifică în următoarele grupe:**

Hibridi	Indicele de precocitate (FAO)
Hibridi foarte timpurii	100-200
Hibridi timpurii	200-300
Hibridi semitimpurii	300-400
Hibridi târzii	400-500; 500-600
Hibridi foarte târzii	650-700

În funcție de tipul hibridului și zona de cultură, durata fenofazelor de dezvoltare la porumb variază astfel: de la răsărit și până la înflorit durata este de 50-90 zile, pentru formarea și maturarea bobabelor de 60-70 zile, revenind în total 110-160 zile pentru condițiile republicii.

În zonarea hibridilor de porumb se ține seama de constanta termică, rezultată din însumarea temperaturilor mai mari de 10°C, din timpul perioadei de vegetație. În funcție de acest criteriu s-au stabilit trei zone de cultură pentru porumb, în țara noastră:

- **Zona I Sudică de stepă**, în care suma temperaturilor biologice active este de 1300-1400°C, cuprinde raioanele: Basarabeasca, Vulcănești, Grigoriopol, Dubăsari, Cahul, Cantemir, Căușeni, Comrat, Leova Slobozia, Taraclia, Tigina, Ciadâr Lunga, Cimișlia și Ștefan-Vodă.

- **Zona II Centrală cu păduri**, în care suma temperaturilor biologice active este de 1200-1300°C, cuprinde raioanele: Calarași, Criuleni, Nisporeni, Anenii Noi, Orhei, Strășeni, Telenești, Ungheni, Hîncești și Ialoveni.

- **Zona III de Nord**, în care suma temperaturilor biologice active este de 1000-1100°C, cuprinde raioanele: Briceni, Glodeni, Dondușeni, Drochia, Edineț, Camenca, Ocnița, Rezina, Rîbnița, Rîșcani, Soroca, Sîngerei, Fălești, Florești și Soldănești.

**În funcție de constanta termică a acestor zone, ponderea hibridilor de porumb este următoarea:**

- **pentru zona I**, se va cultiva 70% din suprafață cu hibridi târzii, 10% cu hibridi semitârzii și 20% semitimpurii;

- **pentru zona II**, ponderea este de 10% hibridi târzii, 50% hibridi semitimpurii și 40% hibridi timpurii;

- **pentru zona III**, se va cultiva 75% din suprafață cu hibridi timpurii și 25% cu hibridi semitimpurii.

Din punct de vedere calitativ sămânța hibridă de porumb trebuie să îndeplinească două cerințe minime mai importante: puritatea de 98% și facultatea germinativă de 90%.

**Hibridii omologați.** În Republica Moldova au fost înregistrați 289 hibridi de porumb. Hibridi ce pot fi cultivați în țara noastră pot fi găsiți în Catalogul soiurilor de plante al Republicii Moldova pentru anul 2023.

Pentru prevenirea atacului de boli și dăunători, înainte de semănat, *sămânța se tratează* cu substanțe insecto-fungicide împotriva bolilor (*Fusarium* sp. – putregaiului radicalar și *Sorosporium reilianum* -) cu Vibrance (1,25-2,5 ml/50 mii boabe)

Tiradin 75 (3 kg/t), iar împotriva dăunătorilor din sol (*Agriotes* sp., *Tanymericus dilaticollis*) cu Seedox 80 WP (12,5 kg/t), Furadan 35 ST (2,5 kg/t).

Pentru protejarea plântuțelor de porumb contra atacului de gărgărița frunzelor (*Tanymericus dilaticollis*) și a viermilor sârmă (*Agriotes* sp.), mai ales atunci când porumbul urmează după el însuși sau după plante atacate de acești dăunători (floarea-soarelui, sfecla pentru zahăr) semințele se tratează cu insecticide precum: Cruiser 350 FS (9,0 l/t), Promet 400 CS (25,0 l/t) și alte insecticide omologate. Împotriva viermilor sârmă sămânța se poate trata cu Signal (2,5 kg/t de semințe).

*Epoca de semănat.* Semănatul porumbului se poate începe atunci când la adâncimea de 10 cm în sol și la ora 7.00 dimineața se realizează temperatura de 8°C, iar vremea este în curs de încălzire. Calendaristic, epoca optimă de semănat a porumbului se încadrează între 1 - 20 aprilie în câmpia din sudul Moldovei, între 15 - 30 aprilie în centrul Moldovei și între 20 - 30 aprilie în zona de nord a țării.

Atunci când se seamănă mai mulți hibrizi, semănatul se începe cu hibridii care au sămânța cu valoarea cold-test cea mai ridicată și care va rezista mai bine la eventualele temperaturi scăzute ce pot surveni după semănat. Semănatul se începe cu hibridii mai timpurii, care suportă mai bine temperaturile scăzute din timpul germinării și de la începutul vegetației, iar pe de altă parte sunt mai sensibili la arșița și uscăciunea din timpul verii, comparativ cu hibridii tardivi. În plus se valorifică mai bine efectul de precocitate al hibridilor timpurii, mai ales când după ei urmează a se cultiva cerealele de toamnă.

Prin semănatul la începutul epocii optime, se asigură umiditatea necesară germinării, iar plantele ajung mai devreme la maturitate, ceea ce face ca recoltatul și eliberatul terenului de resturi vegetale să se facă mai timpuriu, iar pe de altă parte hibridii tardivi folosesc mai bine potențialul termic al zonei.

*Semănatul prea timpuriu al porumbului*, chiar în condițiile în care sămânța a fost tratată împotriva bolilor și a dăunătorilor, are efecte negative asupra producției. Aceasta se datorează faptului că se prelungește perioada de la semănat la răsărire până la trei săptămâni sau chiar mai mult, se realizează o răsărire neuniformă și o reducere a densității, iar în situația când nu s-au folosit erbicide, multe specii de buruieni răsar și se înrădăcinează bine, combătându-se greu ulterior.

*Întârzierea semănatului* are influențe negative asupra producției, prin semănatul într-un sol cu umiditate redusă, situație în care se întârzie răsăritul, iar fenofazele de înflorire-fecundare sunt deplasate în perioada din vară cu temperaturi ridicate și umiditate atmosferică scăzută, fapt ce duce la creșterea procentului de plante sterile și la reducerea producției.

*Densitatea de semănat.* Densitatea constituie unul din factorii tehnologici de bază care condiționează obținerea unor recolte mari de porumb. Comparativ cu alte plante de cultură, porumbul reacționează mai puternic la acest factor tehnologic. Dacă cerealele păioase compensează între anumite limite pierderile de densitate prin creșterea numărului de frați productivi pe plantă, formarea unui număr mai mare de boabe în spic și creșterea masei boabelor pe spic, porumbul formează știuleți mai mari dar care nu compensează decât într-o mică măsură pierderile de densitate. Producția la porumb se corelează pozitiv cu mărirea densității până la anumite limite și negativ cu producția individuală a fiecărei plante. Astfel, la densități mai mari producția pe plantă este mai mică dar producția la hectar este mai ridicată, în timp ce la densități mici producția pe plantă este mare dar producția la hectar este scăzută.

Prin stabilirea densității, se urmărește obținerea unui anumit număr de plante recoltabile/ha, în funcție de hibrid (precocitatea hibridului) și condițiile concrete de cultivare (aprovizionarea cu apă și elemente nutritive, gradul de îmburuienare și posibilitățile de combatere a buruienilor). Densitatea la porumb variază în limite destul de largi, de la 45.000 la 70.000 (chiar până la 75.000) plante recoltabile/ha.

*Densitatea la semănat* se exprimă în boabe germinabile/ha și intră în calculul normei de sămânță la hectar. Aceasta se stabilește plecând de la densitatea la recoltare, care se exprimă în plante recoltabile/ha, la care se adaugă un procent de 10-15 % ce reprezintă pierderile de plante în perioada de la semănat până la recoltat, aceste pierderi având următoarele cauze:

- coeficientul de patinare al semănătorii, care depinde de pregătirea patului germinativ;
- pierderile de plante din perioada germinare - răsărire;
- lucrările de îngrijire (prașile), care făcute necorespunzător reduc numărul de plante prin tăiere sau prin acoperire cu pământ;
- atacul de dăunători și boli.

Densitatea optimă a plantelor, pe terenurile neirigate și irigate, variază între limitele prezentate în tabelul 10.

La cultivarea pentru siloz, densitatea recomandată a plantelor trebuie majorată cu 5 mii plante la hectar. Pe solurile nefertilizate și cele supuse eroziunii – redusă cu 5-10 mii plante /ha.

Densitatea minimă se reglează în condițiile unei rezerve reduse de umiditate în sol și a unui nivel scăzut de fertilizare.

Cantitatea de sămânță necesară asigurării densității optime oscilează între 15-20 kg/ha, în funcție de valorile MMB și densitatea semănatului.

**Tabelul 10.**

**Densitatea plantelor la cultura porumbului pentru boabe**

Grupa de precocitate a hibrizilor	Densitatea (nr. plante recoltate / ha)	
	Neirigat	Irigat
Timpurii	45000-60000	65000-70000
Mijlocii	40000-55000	60000-65000
Târzii	40000-50000	60000-65000

**Tabelul 11.**

**Densitatea hibrizilor de porumb pentru boabe la recoltare, mii plante/ha (Starodub V.)**

Hibridul	Zona		
	Nordică	Centrală	Sudică
Porumbeni 295 ACRf, semitimpuriu 110-115	60-65	55-60	50-55
Moldavski 291 AMRf mg, 115-116	60-65	55-60	50-55
Porumbeni 351 ACRf mg, 113-116	60-65	55-60	50-55
Porumbeni 359 AMRf mg, 115-117	60-65	50-55	50-55
Porumbeni 393 MRf	55-60	50-55	50-55
Moldavski 411 MRf	55-60	50-55	45-50
Moldavski 425 AMRf, semitardiv 120-125	55-60	50-55	50-55
Moldavski 450 MRf, semitardiv 120-125	60-65	50-55	50-55
Porumbeni 457 MRf, semitardiv 125-130	55-60	50-55	50-55
Porumbeni 458 CRf, semitardiv 120-125	55-60	50-55	50-55
Porumbeni 459 MRf, semitardiv 120-125	55-60	50-55	50-55

Distanța între rânduri este de 70 cm pe terenurile neirigate sau irigate prin aspersiune.

Distanța între boabe pe rând variază între 22-30 cm, iar numărul de boabe germinabile pe un metru liniar, la distanța de 70 cm între rânduri, este de 4-5, în funcție de densitate.

Adâncimea de semănat oscilează între 5-7 cm, pe solurile umede, argiloase și între 6-8 cm pe solurile cu textură mijlocie. Semănatul se execută cu semănători combinate pentru semănatul de precizie a plantelor prășitoare (SPC-6, SPC-8 și SPC-12), echipate cu fertilizatoare, echipamente de erbicidare și de aplicare a insecticidelor. Viteza de lucru a agregatului este de 5-10 km / h.

Calcularea normei de semănat la porumb. Cantitatea de sămânță la hectar (norma de semănat) depinde de densitatea la semănat, puritate fizică a semințelor, germinația semințelor și MMB.

Norma de semănat se calculează după următoarea formulă:

$$C = (D \times MMB / P \times G) \times 100$$

unde: C = norma de semănat, în kg/ha;

D = densitatea de semănat, în boabe germinabile pe hectar;

MMB = masa a 1000 boabe, în g;

P = puritatea fizică a semințelor, în %;

G = germinația semințelor, în %.

Exemplu:  $C = (60 \times 0,250/92,0) \times 100 = 16,3$  kg/ha

Norma de semănat variază, de obicei, între 15-30 kg/ha. Semănatul se efectuează cu semănători de precizie (de exemplu, SCP-6, SPC-8, etc.).

Adâncimea de semănat influențează uniformitatea răsării plantelor. Pentru a se asigura un răsărit „uniform și exploziv”, semănatul trebuie să fie cât mai uniform ca adâncime de încorporare a semințelor, aceasta fiind condiționată de buna pregătire a patului germinativ.

La începutul epocii optime de semănat, când rezerva de apă a solului este mai mare și când solul se încălzește la suprafață se recomandă reducerea adâncimii de semănat cu 1-2 cm pentru a nu se întârzia prea mult răsăritul. Pe măsură ce rezerva de apă din stratul superficial se reduce și când



solul se încălzește și în straturile mai profunde, adâncimea de semănat crește, astfel încât sămânța să fie amplasată în stratul umed al solului.

### **1.5.6. Lucrări de îngrijire**

*Combaterea buruienilor* reprezintă principala lucrare de îngrijire care se efectuează la cultura porumbului. Porumbul are un ritm lent de creștere în primele faze de vegetație, fiind expus îmburuienării. Buruienile produc pagube la porumb cuprinse între 30 și 95%. Combaterea buruienilor la porumb se poate realiza prin efectuarea de lucrări mecanice și manuale, prin utilizarea erbicidelor sau combinat, prin efectuarea de lucrări mecanice și folosirea erbicidelor.

*Lucrarea cu grapa cu colți* apare necesară la 4-6 zile de la semănat, atunci când după semănat intervin ploii și se formează crustă. Prin această lucrare se sparge crusta și se distruge buruienilor abia răsărite sau în curs de răsărire. Lucrarea cu sapa rotativă se poate efectua atunci când porumbul are 4-5 frunze, pentru afânarea solului la suprafață și distrugerea buruienilor abia răsărite sau în curs de răsărire.

*Lucrarea cu sapa rotativă* trebuie efectuată pe timp frumos, cu soare, după ce s-a ridicat roua și atunci când solul este uscat la suprafață, astfel încât să nu se lipească de colții sapei rotative. Lucrarea trebuie executată la viteze mari ale tractorului (11-13 km/h), astfel încât colții sapei rotative să disloce particule mici de sol pe care le aruncă în sus, odată cu plântuțele de buruieni. Plântuțele de buruieni fiind mai ușoare decât particulele de sol, cad mai încet și rămân la suprafața solului unde se usucă. Adâncimea de lucru a sapei rotative este de 3-6 cm.

*Prășitul* este lucrarea prin care se urmărește combaterea buruienilor, îmbunătățindu-se în același timp și permeabilitatea solului, aerisirea și regimul termic al solului. Atunci când nu se folosesc erbicide, la cultura porumbului trebuie efectuate 3 prașile mecanice și cel puțin două prașile manuale pe rândul de plante. Prima prașilă mecanică se efectuează la scurt timp după răsărirea porumbului, la o viteză redusă de deplasare a tractorului (4-5 km/h), pentru a nu se acoperi plantele cu pământ. Întârzierea primei prașile duce la pierderi importante de producție. Prașila a doua se execută după cca. 14-15 zile de la prima prașilă, cu o viteză de deplasare a tractorului de 8-10 km/h. Prașila a treia se execută după 15-20 de zile de la prașila a doua, cu o viteză de deplasare a tractorului de 10-12 km/h. Viteza mare de deplasare a tractorului face ca cuțitele cultivatorului să arunce pământ pe rândul de plante, astupându-se buruienile abia răsărite, care sunt înăbușite. Adâncimea la care se efectuează prașile trebuie să asigure o bună distrugere a buruienilor. O adâncime mai mare contribuie la uscarea solului, iar cuțitele cultivatorului taie rădăcinile superficiale ale plantelor de porumb. Prașile mecanice trebuie să fie urmate de prașile manuale, efectuate pe rândul de plante de porumb.

*Combaterea chimică a buruienilor* se realizează prin utilizarea de erbicide în funcție de buruienile prezente în cultură, astfel:

- a) Preemergent - până la (sau după) semănatul culturii, însă până la apariția plantulelor, pe suprafețele infestate cu buruieni mono - și dicotiledonate în cazul când sunt dominante speciile monocotiledonate anuale se recomandă utilizarea a unui din următoarele preparate: Dual Gold 960 EC (1,6 l/ha), Begin EC (1,6 l/ha), Gardo Gold 500 EC (4,0-5,0 l/ha), Stomp 330 EC (3,0 l/ha);
- b) În perioada de vegetație a culturii (faza de 3-5 frunze) când în semănături sunt dominante speciile de buruieni dicotiledonate se recomandă aplicarea a unui din produsele pe bază de 2,4-D: Esteron EC (0,8-1,0 l/ha), Prima SE (0,4-0,6 l/ha), Balerina SC (0,3-0,5 l/ha), Dialen Super 460 SL (1,0-1,5 l/ha) sau Bauvel 480 SL (0,4-0,8 l/ha) etc. Pentru a evita afectarea altor culturi învecinate este strict necesar de a efectua tratamentul pe timp liniștit și la o temperatură a aerului nu mai mare de + 20 °C.
- c) Speciile de buruieni ca pălămida, susai, hrișca urcătoare, romanița pot fi eficient combătute cu unul din următoarele produse: Lontrel 300 SL (1,0 l/ha), Samurai SL (0,5-1,0 l/ha), Lontrel Grand 75 WP (0,12-0,2 kg/ha).
- d) În practica reală de producție mai efektiv în combaterea buruienilor atât mono cât și dicotiledonate anuale (și perene) se efectuează tratamentul semănăturilor cu produse în

componenta cărora se află două-trei substanțe active: Cordus Plus WG (0,33-0,44 kg/ha)+ Mais Ter 62 WG (0,15 kg/ha) + Biopower (1,0 l/ha), Tellar 210 SL (1,0-1,25 l/ha) + Metolat (1,0-1,25 l/ha), Dublon Gold WG (50-70 g/ha) + SAS ADij (0,2 l/ha), etc.

Combaterea chimică a buruienilor trebuie completată cu efectuarea a 1-2 prașile mecanice. **Combaterea dăunătorilor** în perioada de vegetație apare ca necesitate atunci când nu s-au efectuat tratamentele adecvate la sămânță, sau atunci când porumbul urmează pe un teren puternic atacat de viermi sârmă (porumbul este amplasat după pășuni, fânețe, leguminoase perene).

De asemenea, în situația monoculturii de porumb, poate apărea necesară combaterea prin aplicarea de insecticide în primele faze de vegetație a *gărgăriței frunzelor* (*Tanymecus dilaticollis*), cunoscută și sub denumirea de rățișoara porumbului, folosindu-se produse insecticide precum Actara 25 WG (0,1 kg/ha), Mospilan 20 SP/SG (0,1 kg/ha).

*Sfredelitorul porumbului* (*Ostrinia nubilalis*) nu pune probleme deosebite în condițiile din țara noastră. În prezent există porumbul modificat genetic Mon810 acceptat în cultură inclusiv în Europa, care este rezistent la atacul de sfredelitor.

Pentru combaterea *viermelui vestic al rădăcinilor de porumb* (*Diabrotica virgifera virgifera*) se folosește insecticidul Force 1,5 G (15 kg/ha), care se administrează odată cu semănatul, în condiții de infestare moderată sau în primul an de monocultură. Împotriva adulților se poate folosi insecticidul POLUX (0,5 l/ha)

**Combaterea bolilor** nu apare ca lucrare necesară pentru condițiile din țara noastră. Pentru menținerea situației fitosanitare stabile se recomandă în fiecare gospodărie să fie utilizate semințele a hibrizilor, dotați cu un nivel înalt de rezistență la atacul de boli, din diferite grupe de coacere: FAO 200 (Porumbeni 212 CRf, Porumbeni 222, MRf (B); Porumbeni 262 MRf), FAO 300 (Porumbeni 331 MRf (B); Porumbeni 397 MRf (B); Porumbeni 346 CRf; Porumbeni 383 CRf), FAO 400 (Moldavschi 450 MRf, Porumbeni 443 MRf, Porumbeni 461 MRf; Porumbeni 462 MRf etc).

**Irigarea** este o măsură tehnologică importantă în cultura porumbului, acesta valorificând foarte bine apa de irigație.

În primăverile secetoase poate apărea necesară o udare de răsărire, efectuată cu o normă de udare de 200-250 m<sup>3</sup>/ha.

În perioada critică pentru apă a porumbului care începe cu 10-15 zile înainte de înspicat și durează până la maturitatea în lapte-țeară (de la 10-20 iunie până la 10-20 august) umiditatea solului trebuie menținută la peste 50% din IUA (intervalul umidității active) pe adâncimea de 80 cm, pe solurile cu permeabilitate corespunzătoare, și la peste 70% din IUA pe adâncimea de 50 cm, pe solurile cu permeabilitate redusă. În afara perioadei critice pentru apă, umiditatea solului poate să ajungă până la 30% din IUA.

Numărul de udări în cultura porumbului este de 3-4 la intervale de 12-14 zile, cu norme de udare de 700-800 m<sup>3</sup>/ha pe solurile cu permeabilitate bună și 400-500 m<sup>3</sup>/ha pe solurile cu permeabilitate mai redus.

**1.5.6. Recoltarea porumbului** poate fi făcută sub formă de știuleți sau sub formă de boabe.

*Recoltarea sub formă de știuleți.* Recoltarea porumbului sub formă de știuleți poate fi făcută mecanizat sau manual. Recoltarea mecanizată sub formă de știuleți începe la umiditatea boabelor de 30-32% și se încheie când aceasta este cuprinsă între 24-26% (când se observă stratul negru care separă bobul de rahis (ciocălău), la umidități mai reduse înregistrându-se pierderi importante de boabe prin scuturare. Recoltarea mecanizată în știuleți se poate face cu ajutorul combinelor specializate care recoltează știuleții, face depănușarea, încarcă știuleții în remorca trasă de combină și toacă tulpinile. Recoltarea mecanizată în știuleți se poate face și cu combina universală echipată cu culegător de știuleți și echipament de depănușare. Recoltarea manuală se poate efectua direct sub formă de știuleți depănușați. În zonele mai umede din nordul Moldovei, pentru o eliberare mai rapidă a terenului se recoltează plantele întregi, care se fac snopi și se așează în glugi, ulterior efectuându-se detașarea știuleților de tulpini, de obicei după transportul snopilor în gospodărie. Tulpinile de porumb rămase după recoltarea manuală se toacă cu ajutorul unui tocător, sau dacă se

dorește utilizarea lor în gospodărie, se taie manual cu ajutorul unei seceri și se leagă în snopi, care se așează în glugi, ulterior transportându-se în gospodărie. Păstrarea știuleților se realizează în diferite tipuri de pătule.

*Recoltarea sub formă de boabe* se face mecanizat la o umiditate a boabelor sub 25%. Recoltarea sub formă de boabe se execută cu ajutorul combinei universale echipată cu culegător de știuleți și echipament de treierat. După recoltare, boabele trebuie uscate până la umiditatea de 14%. În cazul recoltării sub formă de boabe, pierderile trebuie să fie sub 2,5%, gradul de vătămare a boabelor sub 8% și puritatea de peste 98%.

Evaluarea producției de boabe se poate face după formula:

$$P \text{ (kg / ha știuleți)} = \text{Nr. știuleți / m}^2 \times \text{Greutatea unui știulete (g)} \times 10$$

Când recoltarea se face cu combina echipată cu dispozitivul de recoltare sub formă de boabe, cele mai mici pierderi se înregistrează la umiditatea de 20-24%. La umiditate mai mică unele boabe se pierd de pe știuleți înainte de a intra în aparatul de treierat al combinei.

## 1.6. CULTURA FLORII-SOARELUI (*Helianthus annuus L.*)

### 1.6.1. Particularitățile biologice

**Germinarea și răsărirea** Pentru declanșarea procesului de germinație, semințele de floarea-soarelui trebuie să fie ieșite din repausul germinativ și să fie întrunite condițiile minime de temperatură și umiditate. Repausul germinativ durează 45-50 zile după ajungerea semințelor la maturitate. Procesul de germinație începe la temperatura de 4-5°C la nivelul patului germinativ, dar procesul se desfășoară normal începând de la 7-8°C. Pentru declanșarea procesului de germinație, semințele de floarea-soarelui au nevoie de o cantitate de apă egală cu masa lor. După declanșarea procesului de germinație, începe mai întâi să crească radica, apoi tigela și cotiledoanele, după care începe să crească și plumula. Radicula străpunge pericarpul la nivelul cicatricei care reprezintă zona de prindere a seminței de receptacul. Tigela se alungește și antrenează cotiledoanele, aceasta devenind un ax denumit hipocotil. Prin creșterea hipocotilului, cotiledoanele sunt deplasate către suprafața solului (germinație epigea), pentru o perioadă fiind acoperite de pericarpul achenei. Apariția cotiledoanelor la suprafața solului marchează faza de răsărire. În condiții normale, semințele de floarea-soarelui își păstrează viabilitatea în medie timp de 5 ani, iar în condiții de umiditate scăzută și la o temperatură de 7 °C timp de peste 10 ani. Răsărirea are loc la 7-20 zile de la semănat (frecvent 10-15 zile), în funcție de temperatură, umiditatea solului și adâncimea de semănat.

### 1.6.2. Cerințe față de climă și sol

**Cerințe față de căldură.** Suma temperaturilor biologic active, cu pragul biologic de 7 °C, pe perioada semănat maturitate este la majoritatea hibrizilor cuprinsă între 1450 și 1600 °C. Temperatura minimă de germinație este cuprinsă între 4-5 °C, la nivelul patului germinativ, dar procesul se desfășoară normal începând de la 7-8°C. În condiții normale de aprovizionare a solului cu apă, începutul răsării (10% plante răsărite) se realizează la o sumă a temperaturilor biologic active (cu pragul biologic de 6 °C) de 74- 87 °C, iar răsărirea în masă (75% plante răsărite) la o sumă de 102-176 °C. Plantele în faza de 1-2 perechi de frunze rezistă la temperaturi de până la -6...-8°C, dacă acestea sunt de scurtă durată. Totuși, temperaturile mai mici de 0°C duc la distrugerea plantei, dacă sunt pe o perioadă mai lungă. Brumele târzii, care apar când plantele de floarea-



Fig. 19. Recoltarea porumbului

soarelui și-au diferențiat inflorescența nu duc la distrugerea plantei, dar distrug vârful de creștere, ceea ce determină ramificarea tulpinii. Până la apariția inflorescențelor, plantele de floarea-soarelui cresc și se dezvoltă bine la temperaturi de 15-17°C. În perioada înfloritului, floarea-soarelui are cerințe moderate față de temperatură, fiind favorabile temperaturile de 16-20°C. Temperaturile mai mari de 30°C sunt dăunătoare, pentru că acestea determină pierderea viabilității polenului și, ca atare, creșterea procentului de semințe seci. Temperaturile ridicate sunt cu atât mai dăunătoare cu cât acestea sunt asociate cu vânturi uscate și umiditate relativă a aerului redusă. În faza de formare și umplere a bobului temperatura medie zilnică optimă este cuprinsă între 20 și 22°C. Temperaturile ridicate determină reducerea producției, a conținutului de ulei, a conținutului de acid linoleic al uleiului și a randamentului de obținere a uleiului.

**Cerințe față de umiditate.** Deși floarea-soarelui are un consum ridicat de apă, totuși aceasta are o rezistență mare la secetă, ca urmare a sistemului radicular bine dezvoltat, a faptului că frunzele suportă deshidratarea temporară provocată de secetă, precum și ca urmare a perozității plantei și sistemului medular (măduva tulpinii) care înmagazinează apa.

Coeficientul de transpirație variază în limite largi, între 209 și 765. O singură plantă de floarea-soarelui consumă 70-80 l apă pe întreaga perioadă de vegetație. Plantele de floarea-soarelui se dezvoltă bine atunci când solul conține 60-90% apă din capacitatea de câmp. De asemenea, floarea-soarelui se poate dezvolta în zonele în care cad anual peste 350 mm precipitații, dar aceasta se dezvoltă bine în zonele în care cad anual 450-600 mm precipitații. Cerințele plantelor de floarea-soarelui față de factorul apă sunt diferite în funcție de faza de vegetație. Astfel, din cantitatea de apă necesară pe durata perioadei de vegetație, de la semănat până la formarea inflorescenței planta de floarea-soarelui consumă 20-25%, de la formarea inflorescenței până la înflorit cca. 50-60% și de la înflorit până la maturitate cca. 20-25%. Apariția stadiului de buton floral de 3 cm diametru marchează începutul perioadei sensibile a florii-soarelui la stresul hidric. Sensibilitatea la secetă a florii-soarelui durează în jur de 44-60 de zile, începând cu 20 de zile înainte de înflorit și continuând până la 15-20 de zile după înflorit. Calendaristic, în țara noastră această perioadă este cuprinsă între 25-30 mai și 20-30 iulie. Perioada de la începutul formării calatidiului până la înflorire este o perioadă critică care afectează producția de semințe, iar perioada de la înflorire la umplerea semințelor este o perioadă critică care afectează producția de semințe și procentul de ulei. Faza cea mai critică pentru apă este reprezentată de prima decadă după ofilirea petalelor. Umiditatea scăzută a solului până la deschiderea inflorescenței determină reducerea producției de semințe chiar dacă ulterior aprovizionarea solului cu apă se îmbunătățește. Un moment critic pentru factorul apă se înregistrează și la 4-5 săptămâni de la răsărire, în perioada formării primordiilor florale.

Pentru obținerea unei producții ridicate de semințe este importantă atât umiditatea solului în momentul semănatului, cât și cantitatea de precipitații din timpul perioadei de vegetație. Deficitul de apă din sol în momentul semănatului nu poate fi compensat prin precipitațiile care cad ulterior. Cantitatea de apă acumulată în sol în perioada septembrie-aprilie constituie elementul de bază în stabilirea densității de semănat. Stresul hidric la floarea-soarelui afectează, în primul rând, caracteristicile morfologice ale plantei, determinând reducerea taliei plantei (fenomen de piticire), diminuarea biomasei epigeice, reducerea suprafeței foliare, și în al doilea rând caracteristicile productive, respectiv numărul de semințe/calatidiu, masa boabelor/calatidiu și MMB. Pe măsură ce condițiile climatice se apropie de optim, îmbunătățindu-se aprovizionarea cu apă, planta de floarea-



**Fig. 20. Începutul fazei de înflorire a florii-soarelui**

soarelui reacționează în primul rând din punct de vedere vegetativ (se dezvoltă bine vegetativ) și apoi din punct de vedere productiv (producția nu crește în același ritm cu dezvoltarea vegetativă) Excesul de umiditate și temperaturile scăzute reduc rezistența plantelor la boli, iar în faza de înflorire împiedică zborul insectelor polenizatoare, ceea ce determină un procent ridicat de semințe seci. De asemenea, excesul de umiditate favorizează creșterea vegetativă în dauna fructificării.

**Cerințe față de lumină.** Floarea-soarelui este o plantă cu pretenții mari față de lumină. Fenomenul de heliotropism este o dovadă a cerințelor ridicate ale florii-soarelui față de factorul lumină. Planta este sensibilă la intensitatea luminii în perioada cuprinsă între inițierea primordiilor inflorescenței până după formarea inflorescenței. La lumină slabă și în condiții de umbră tulpinile se alungesc, suprafața foliară se reduce, ceea ce duce la obținerea de calatidii mici, producția reducându-se. Insuficiența luminii în perioada de acumulare a lipidelor determină un conținut scăzut de ulei în semințe. Nivelul de iluminare saturat la floarea-soarelui este de peste 150000 lucși, acesta fiind foarte ridicat comparativ cu alte plante de cultură. Reacția la fotoperioadă este diferită de la un hibrid la altul, la floarea-soarelui existând forme neutre, forme de zi scurtă și forme de zi lungă. Totuși, din punct de vedere al reacției la fotoperioadă, floarea-soarelui este considerată o plantă neutră.

**Cerințe față de sol** Solurile favorabile florii-soarelui sunt cele cu fertilitate ridicată, cu textura mijlocie (lutoase sau luto-nisipoase), profunde și cu o capacitate mare de reținere a apei. Este dorit ca amplasarea florii-soarelui să se facă pe solurile cu un conținut mai ridicat de 130 ppm K<sub>2</sub>O și 15 ppm P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Floarea-soarelui este o plantă moderat tolerantă la salinitate, dar se dezvoltă normal la un pH cuprins între 6,4-7,2. Sunt considerate ca nepotrivate solurile nisipoase, pietroase, compacte, grele și reci, precum și cele acide, calcaroase.

*Fazele de creștere și dezvoltare la floarea – soarelui*

1. Încolțirea semințelor,
2. Apariția plantelor,
3. Apariția perechilor 1-2 de frunze,
4. Apariția perechilor 3-4 de frunze,
5. Butonizarea: Apariția capitulelor cu un diametru de 2cm.
6. Înflorirea,
7. Creșterea semințelor,
8. Umplerea semințelor,
9. Coacerea – maturitatea fiziologică,
10. Coacerea deplină – maturitatea economică

### 1.6.3. Tehnologia de cultivare a florii soarelui

**Culturile premergătoare.** Floarea-soarelui este o plantă pretențioasă față de rotație din următoarele motive:

- nu suportă monocultura, datorită atacului de boli (mană – *Plasmopara helianthi*, putregai alb – *Sclerotinia sclerotiorum*, putregai cenușiu – *Botrytis cinerea*, pătarea brună și frângerea tulpinilor – *Phomopsis helianthi*, alternarioză – *Alternaria helianthi*), atacului de dăunători (gărgărița porumbului – *Tanymecus dilaticollis*, viermii sârmă – *Agriotes spp.*) și a atacului de lupoaiei (*Orobanche cumana*).

- nu trebuie cultivată după plante atacate de putregaiul alb: soia, fasolea, năut, sfeclă, specii din familia *Cruciferae* (rașiță, muștar ș.a.);

- nu trebuie cultivată după plantele atacate de putregaiul cenușiu: cartof, sfeclă, in;

- trebuie evitată cultivarea după plante cu înrădăcinare adâncă, care sunt mari consumatoare de apă: lucernă, sfeclă, sorg, iarbă de Sudan.

Cele mai bune plante premergătoare sunt: porumbul, cerealele de toamnă, mazărea. Porumbul este considerat ca fiind o plantă premergătoare mai bună decât grâul de toamnă. Floarea-soarelui valorifică bine efectul remanent al dozelor mari de îngrășăminte azotate și fosfatice aplicate la porumb.



Floarea-soarelui trebuie să revină pe același teren după cel puțin 5-6 ani. Aceasta înseamnă că floarea-soarelui nu trebuie să depășească 20% din structura culturilor din fermă.

Trebuie evitată amplasarea florii-soarelui după culturile de grâu, mazăre etc., la care se aplică erbicide pe bază de 2,4-D, MCPA, Bromoxinil, Bentozan sau alte erbicide la care floarea-soarelui este sensibilă. În plus, trebuie evitată amplasarea culturilor de floarea-soarelui lângă aceste culturi atunci când se aplică erbicidele la care floarea-soarelui este sensibilă, pentru că particulele soluției de erbicid purtate de vânt sau curenții de aer în timpul efectuării tratamentelor ajung pe frunzele de floarea-soarelui și determină importante scăderi de producție.

Sfecla de zahăr nu este o plantă bună premergătoare pentru floarea-soarelui pentru că este o mare consumatoare de apă și elemente nutritive, în special de potasiu, determinând diminuarea producției și reducerea procentului de ulei în semințele de floarea-soarelui.

Floarea-soarelui este o bună plantă premergătoare pentru culturile de primăvară. De asemenea, ea este o bună plantă premergătoare pentru grâul de toamnă, mai bună decât porumbul, din următoarele motive: eliberează terenul mai devreme; lasă o cantitate mai mică de resturi vegetale pe sol; lasă terenul mai curat de buruieni; semănatul în teren nearat se face în condiții mai bune decât după porumb.

### **Fertilizarea**

Fazele critice în nutriția florii-soarelui sunt de la răsărire la formarea primei perechi de frunze adevărate, la formarea inflorescenței și la înflorire. Lipsa unor elemente în perioada inițială a creșterii se simte și în fazele următoare de vegetație, chiar dacă în continuare plantele au condiții satisfăcătoare de nutriție.

Cea mai mare parte din elementele nutritive este consumată de plante într-o perioadă de 2 luni, care încadrează începutul înfloririi, acumulând 2/3 din N, P și Ca; 3/4 din K și 9/10 din Mg etc.

Floarea-soarelui consumă pentru 100 kg semințe 4-6 kg N; 1,5-2,3 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> și 7,5-12 kg K<sub>2</sub>O.

Din totalul elementelor utilizate de cultura menționată, pentru formarea semințelor se consumă 65% din azot, 35% din fosfor și 10% din potasiu.

*Azotul* are un rol deosebit pentru nutriția florii – soarelui. Consumul maxim de azot este în perioada de la formarea capitulului până la înflorirea deplină. Carența acestuia face ca plantele să rămână mici și subțiri, cu suprafața foliară și capacitatea ei de asimilație redusă, ceea ce duce la o slabă creștere a capitulelor și semințelor, ridicând însă procentul semințelor seci. Excesul de azot duce la o luxuriantă creștere vegetativă, în detrimentul celei generative, frunzele, fiind mai succulente, devin sensibile la boli și dăunători. În consecință scade conținutul de ulei și crește cel de proteină.

*Fosforul* are un rol important la fructificare, sinteza glucidelor și a lipidelor, avansând procentul de ulei în semințe. Într-un raport optim cu azotul, fosforul echilibrează creșterea vegetativă și generativă, mărește rezistența la boli și secetă, contribuie la obținerea unor semințe cu valoare biologică ridicată. În prima fază de creștere, utilizarea fosforului este lentă, avansând mult în perioada de formare a capitulului și până la înflorirea totală.

*Potasiul* are un rol determinant în nutriția florii-soarelui, fiind consumat în cantități cu mult mai mari decât alte culturi de câmp. Totodată spre deosebire de alte specii, rădăcinile acestei plante au o mare capacitate de a-l extrage și din forme greu solubile ale solului. Potasiul participă la metabolismul glucidic și lipidic, influențând direct conținutul de ulei în semințe. Carența de potasiu reduce creșterea vegetativă și conținutul de ulei, măbind sensibilitatea plantelor la boli și secetă.

Azotul și fosforul sunt eficient expediate din frunze și tulpini în capitule (în semințe) concomitent cu maturizarea lor. Potasiul este absorbit mai mult în tulpini decât în frunze și are un aflux continuu spre capitol, catalizând formarea și circulația glucidelor în procesele fosfolitice.

Unele *microelemente* (bor, molibden, fier, cupru etc.) au un rol important în echilibrarea nutriției minerale a florii-soarelui, în activitatea enzimică, acumularea proteinei, uleiului, majorând rezistența la boli și stresurile ecologice, etc.

### Aplicarea îngrășămintelor

Dozele de îngrășămintele la floarea-soarelui se stabilesc în funcție de producția planificată și de indicii agrochimici specifici ai câmpului, precum este indicat în tabelul 9 ce urmează.

Timpul de încorporare optimă a îngrășămintelor cu fosfor și potasiu este perioada de toamnă, sub arătură, însă acestea se pot aplica și la desprimăvărare, urmând să fie încorporate în sol cât mai adânc, prin lucrări cu cultivatorul. O parte din îngrășămintele cu P și K se pot aplica împreună cu cele de N, odată cu semănatul. Îngrășămintele cu azot se aplică fracționat, la pregătirea patului germinativ, odată cu semănatul lângă rânduri, cu semănătoarea SPC-6, sau odată cu prașile.

Tabelul 12.

Dozele orientative de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O ( kg/ha ) recomandate la floarea-soarelui, în funcție de fertilitatea solului și producția scontată

Producția planificată, t/ha	Soluri slab asigurate în elemente nutritive			Soluri mijlociu asigurate în elemente nutritive			Soluri bine asigurate în elemente nutritive		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
2,0	80	85	80	70	40	45	60	-	-
2,5	94	110	100	80	65	65	70	25	30
3,0	107	130	120	95	85	85	85	50	50
3,5	117	150	135	105	110	100	95	70	65

*Notă:* La aplicarea gunoiului de grajd direct sub cultura florii-soarelui dozele se reduc cu 2 kg N/t, 1,5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/t și 2,5 kg K<sub>2</sub>O/t, iar când se aplică gunoiul sub planta predecesoare, dozele se reduc cu 1 kg N/t, 1 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/t și 1 kg K<sub>2</sub>O/t. Dozele de azot sunt recomandate în cazul cultivării florii-soarelui după grâu și alți predecesori de toamnă, cereale de primăvară, cartofi timpurii, (dozele de azot sunt mai mari cu 10 kg N/ha după porumb, 15 kg/ha după cartofi târzii și sfeclă de zahăr).

Pe soluri cu fertilitate mai bună, doza de azot se administrează în două faze (la primele două prașile mecanice). Pe soluri cu fertilitate mai slabă, azotul se va aplica: o treime la pregătirea patului germinativ și câte o treime la prașile întâia și a doua mecanice, folosindu-se dispozitivele speciale montate pe cultivator.

Dintre sursele de azot, floarea-soarelui valorifică bine îngrășămintele lichide cu azot.

În cazul amestecului dintre îngrășămintele lichide și erbicide, se avea în vedere ca îngrășămintele lichide să se adauge peste soluția de erbicide și nu invers.

Prin aplicarea îngrășămintelor cu azot și fosfor pe rând odată cu semănatul, dozele sunt cu 20-25% mai mici decât dozele optime recomandate în cazul aplicării prin împrăștiere.

**Gunoii de grajd** dă rezultate bune la floarea-soarelui, sporurile de producție fiind de 8-10 q/ha. Dozele recomandate sunt de 20 t/ha, pe soluri cu fertilitatea mai scăzută, care se suplimentează și cu îngrășămintele minerale (vezi nota la tabelul de mai sus).

Administrarea gunoiului de grajd trebuie să se facă toamna, sub arătura adâncă.

Plantele de floarea-soarelui prezintă, uneori, semne de suferință specifice dezechilibrelor de nutriție cu microelemente, mai frecvente fiind carența de *molibden* (în primăverile mai răcoroase) și cea de *bor* (în anii cu primăveri secetoase), carențe care se combat prin încorporarea odată cu lucrările solului a 0,55 – 1,1 kg/ha molibdat de sodiu și 8-25 kg acid boric sau 13-39 kg borax. Borul stimulează reducerea numărului semințelor seci.

Floarea-soarelui reacționează la **fertilizarea foliară**. Se aplică două tratamente: primul în faza de 4-6 frunze, iar al doilea la începutul apariției capitulelor. Se utilizează soluții în concentrație de 0,5 – 1,0% în volume de 300-500 l/ha la fiecare tratament. Este indicat să se adauge bor. Concentrația acestora în lichidul nutritiv trebuie să fie de 0,1-0,5% microîngrășământ.

Îngrășămintele recomandate sunt cele cu conținut mai mare de fosfor: Solucat 11-40-11, Solucat 10-52-10, Kemira 6,4-11-31 etc. În lipsa acestora se pot utiliza tipurile cu raporturi N:P:K egale.

### **Lucrările solului**

Numărul de lucrări ale solului, adâncimea acestora și momentul de efectuare au un rol important în combaterea buruienilor și controlul bolilor și dăunătorilor.

*Lucrările solului după plante premergătoare cu recoltare timpurie.* Atunci când planta premergătoare se recoltează timpuriu (cerealele păioase), imediat după recoltarea acesteia se recomandă efectuarea lucrării de *dezmiriștit*. Imediat ce se poate sau imediat ce umiditatea solului permite trebuie efectuată arătura, cu plugul în agregat cu grapa stelată sau grapa inelară. Floarea-soarelui reacționează pozitiv la arătura efectuată vara după cerealele păioase, care asigură cele mai bune condiții de pregătire a solului pentru semănat în primăvară. Lăsarea terenului nelucrat până toamna târziu duce la îmburuienarea și pierderea apei din sol, precum și la executarea arăturii în condiții mai dificile și cu un consum mai mare de combustibil.

Până în toamnă, terenul trebuie menținut curat de buruieni și afănat, prin lucrări de întreținere a arăturii efectuate cu grapa cu discuri și lamă nivelatoare în agregat cu grapa cu colți reglabili, grapa rotativă, sau numai cu grapa cu colți reglabili, în funcție de starea arăturii (grad de nivelare și de mărunțire a bolovanilor) și de gradul de îmburuienare a solului. Se recomandă ca lucrările de întreținere a arăturii să fie efectuate perpendicular sau oblig pe direcția arăturii, pentru o bună nivelare a terenului.

*Lucrările solului după plante premergătoare cu recoltare târzie.* Atunci când planta premergătoare se recoltează târziu (toamna), imediat după recoltarea acesteia se recomandă efectuarea lucrării de *dezmiriștit*. Arătura se efectuează cât mai repede cu putință, cu plugul în agregat cu grapa stelată sau grapa inelară. Arătura de vară sau de toamnă se efectuează la adâncimea de 22-25 cm, adâncimea mai mare fiind recomandată pe terenurile îmburuienate, cu cantități mari de resturi vegetale și pe solurile compactate. Pe solurile mai grele, lucrarea de scarificare aduce sporuri de producție de până la 20%. Lucrarea de scarificare se impune ca urmare a faptului că floarea-soarelui este sensibilă la compactarea solului, manifestată prin creșterea densității aparente a solului și reducerea porozității solului, ceea ce determină sporirea rezistenței la penetrare a rădăcinilor.

*Sistemul de lucrări minime* trebuie avut în vedere la floarea-soarelui, ținând cont de faptul că lucrarea de arat solicită 25-30% din consumul de combustibil pe întreaga tehnologie și că trecerile repetate pe teren determină înrăutățirea însușirilor solului. Înlocuirea arăturii prin lucrarea cu grapa cu discuri la 10-12 cm, timp de 1-2 ani, nu influențează nivelul producției. În schimb, renunțarea la arătură și lucrarea superficială a solului la 10-12 cm în fiecare an determină scăderea producției în mod semnificativ, ca urmare a compactării solului și a infestării accentuate cu buruieni perene.

Înlocuirea arăturii printr-o lucrare superficială a solului cu grapa cu discuri la adâncimea de 10-15 cm este recomandabilă atunci când terenul a rămas nearat până în primăvară. Este de preferat ca la planta premergătoare arătura să fi fost efectuată la cel puțin 20 cm adâncime. Lucrarea de arat cu întoarcerea brazdei poate fi înlocuită și de lucrarea cu cizelul sau paraplow-ul.

*Lucrările solului în primăvară.* Dacă arătura a fost efectuată în condiții bune, iar terenul se prezintă în primăvară nivelat, neîmburuienat și fără resturi vegetale la suprafață, solul rămâne nelucrat până în preziua sau ziua semănatului, când se va pregăti patul germinativ prin 1-2 lucrări cu combinatorul. În felul acesta se evită compactarea solului și pierderea apei din sol.

Atunci când la desprindere terenul este denivelat și îmburuienat, imediat după zvântare se execută o lucrare cu grapa cu discuri și lamă nivelatoare în agregat cu grapa cu colți, sau grapa rotativă, după care se face pregătirea patului germinativ în preziua sau ziua semănatului, cu combinatorul perpendicular pe direcția de semănat.

Patul germinativ trebuie să fie mărunțit și afănat pe adâncimea de semănat și „așezat” în profunzime, pentru a se favoriza ascensiunea apei către semințe de floarea-soarelui.

### **Sămânța și semănatul**

*Calitatea semințelor pentru semănat.* Semințele folosite la semănat trebuie să aparțină unui hibrid recomandat pentru zona de cultură și să fie certificate. Pentru a îndeplini cerințele de calitate pentru semănat, sămânța de floarea-soarelui trebuie să aibă puritatea fizică de peste 98% și

germinația de peste 85%. Sămânța folosită la semănat trebuie să fie fără spărturi și fisuri, cât mai uniformă și cu masa a 1000 de boabe (MMB) cât mai mare, condiții ce asigură o bună germinație în câmp și o bună putere de străbateră, ceea ce conduce la un răsărit uniform și rapid.

### **Hibridii omologați a culturii floarea-soarelui**

În Republica Moldova au fost omologați 197 hibridi și soiuri de floarea-soarelui. La Institutul de Cercetări pentru Culturile de Cîmp „Selecția”, au fost creați următorii hibridi omologați în zonele: Luceafărul (I zonă), HS 1014 B (II-III zonă), HS 9505 B (I-II zonă), Ana (I-II zonă) și Valeria B, HS Superb B, HS 9729 B, HS Etern B (pentru toate zonele). Ceilalți hibridi ce se pot cultiva în țara noastră pot fi găsiți în Catalogul soiurilor de plante cultivate în Republica Moldova pentru anul 2023 ([https://cstsp.md/uploads/files/Registrul\\_2023\\_Tipar\\_Gray.pdf](https://cstsp.md/uploads/files/Registrul_2023_Tipar_Gray.pdf)).

**Tratarea semințelor înainte de semănat** împotriva bolilor și dăunătorilor este obligatorie la floarea-soarelui. Semințele de floarea-soarelui se tratează contra manei (*Plasmopara helianthi*), mai ales în cazul hibridilor sensibili la atacul de mană, cu unul din fungicidele: Apron 35 SD (4,0 kg/t), Apron XL 350 FS (3,0 l/t).

Împotriva putregaiului alb (*Sclerotinia sclerotiorum*) și a putregaiului cenușiu (*Botrytis cinerea*) semințele de floarea-soarelui se tratează cu unul din fungicidele: Royal Flo 42 SC (2,5 kg/t), sau Signal (3,0-3,5 l/t).

Împotriva manei și a putregaiurilor (alb și cenușiu) semințele de floarea-soarelui se tratează cu Acrobat WP (8 kg/t), Protexyl 350 FS (3,5 l/t), Apron Gold 35 EW (3,0 kg/t), Maxim XL 035 FS (5,0 l/t).

Când cultura de floarea-soarelui urmează după porumb apare necesară tratarea semințelor împotriva gărgăriței frunzelor (*Tanymecus dilaticollis*) cu unul din insecticidele: Coragen 20 SC (0,25 l/ha), sau Curaj SC (0,25 l/ha), sau Shenzi 200 SC (0,25 l/ha)..

Pentru prevenirea atacului de viermi sârmă (*Agriotes sp.*), semințele de floarea-soarelui se tratează cu insecticidul Signal (2,0 l/t), sau se aplică stropirea solului până la semănat, cu încorporare în sol la adâncimea de 3 cm, sau concomitent cu semănatul culturii insecticidele: Metawhite (15 kg/ha) sau Tekton (10 kg/ha).

**Epoca de semănat.** Semănatul florii-soarelui se poate începe atunci când la adâncimea de semănat la ora 7 dimineața se realizează temperatura de 7°C, iar vremea este în curs de încălzire. Calendaristic, epoca optimă de semănat a florii-soarelui se încadrează între 25 martie și 15 aprilie. În primăverile mai secetoase, semănatul trebuie efectuat la începutul epocii optime, în timp ce în primăverile mai umede și reci semănatul se poate face mai târziu în cadrul epocii optime.

**Semănatul prea timpuriu** nu este indicat deoarece duce la prelungirea duratei perioadei semănat-răsărire, care poate atinge chiar 20 de zile, perioadă în care terenul se poate îmburuienă, iar semințele de floarea-soarelui mucegăiesc în sol, lucru favorizat de conținutul ridicat de ulei și cojile mai subțiri ale acestora. În final se realizează un răsărit neuniform și cu o densitate mică, iar plantele răsărite au o sensibilitate ridicată la boli, ca urmare a debilitării acestora din cauza duratei mari a perioadei de răsărire și a parcurgerii în ritm lent a primelor faze de vegetație.

**Întârzierea semănatului** față de epoca optimă are ca efect creșterea procentului de coji, creșterea conținutului de proteine și reducerea conținutului de ulei în semințe. Sunt însă și ani în care producția de semințe este ridicată și la epocile târzii de semănat, atunci când în sol este umiditate optimă pentru germinarea semințelor și răsărirea plantelor, iar în perioada de vegetație este asigurat factorul apă pentru o bună vegetație a plantelor.

Semănatul prea devreme prezintă riscuri mai ridicate în zonele cu regim termic deficitar, iar întârzierea semănatului prezintă riscuri mai ridicate în zona de sud a țării, ca urmare a faptului că sămânța se încorporează de regulă în sol uscat, ceea ce întârzie răsărirea și reduce densitatea plantelor.

**Densitatea de semănat.** În cultură neirigată, densitatea optimă este cuprinsă între 45 și 55 mii plante recoltabile/ha, iar în cultură irigată, densitatea optimă este cuprinsă între 55 și 65 mii plante recoltabile/ha. Limita superioară a densității este pentru hibridii cu talia mai redusă. Creșterea densității peste limitele menționate duce la scăderea producției ca urmare a micșorării calatidiului,

precum și ca urmare a reducerii numărului de semințe pe calatidiu, scăderii masei a 1000 de boabe (MMB) și căderii plantelor, consecință a reducerii grosimii tulpinii și a creșterii taliei plantelor. Pentru realizarea densității la recoltare este necesară stabilirea unei densități la semănat cu 10% mai mare și luarea măsurilor de combatere a bolilor și dăunătorilor și efectuarea corectă a lucrărilor mecanice de întreținere (prașilelor).

**Norma de semănat.** Cantitatea de sămânță folosită la hectar variază între 3,5 și 5 kg/ha, în funcție de densitate și indicii calitativi ai semințelor. Norma de semănat se calculează după următoarea formulă:  $C = D \times MMB / P \times G \times 100$

Unde: C = norma de semănat, în kg/ha;

D = densitatea de semănat, în boabe germinabile/hectar;

MMB = masa a 1000 boabe, în g;

P = puritatea fizică a semințelor, în %;

G = germinația semințelor, în %.

Semănatul se efectuează cu semănători de precizie (de exemplu, SCP-6, SCP-8, etc.). Distanța dintre rânduri. Distanța între rânduri este de 70 cm. La această distanță lucrările de îngrijire se execută fără pierderi mari de plante și asigură condiții corespunzătoare pentru valorificarea radiației solare.

**Adâncimea de semănat.** Adâncimea de semănat este cuprinsă între 4 și 6 cm, în funcție de textură și umiditatea solului. Semănatul la 4-5 cm se face pe solurile mai grele și umede, iar semănatul la 5-6 cm se face pe solurile mai ușoare și mai uscate. Semănatul la o adâncime mai mică (4 cm) duce la obținerea unei răsăriri rapide și uniforme a plantelor, dar aceasta necesită o bună pregătire a patului germinativ pentru realizarea unui teren cât mai nivelat și conservarea apei în sol, ceea ce asigură uniformitatea adâncimii de semănat și o răsărire rapidă a plantelor.

### Lucrări de îngrijire

Principalele lucrări de îngrijire în cultura florei-soarelui constau în: combaterea buruienilor; combaterea bolilor și dăunătorilor; combaterea lupoaiei; irigarea; polenizarea suplimentară.

**Combaterea buruienilor.** Floarea-soarelui are un ritm mai lent de creștere a tulpinii până în faza de apariție a butonului floral, timp de 30-40 zile de la răsărit, în această perioadă existând pericolul îmburuienării culturii. După această perioadă, pericolul de îmburuienare dispare ca urmare a faptului că plantele acoperă (umbrește) foarte bine solul, împiedicând răsărirea buruienilor. Buruienile produc pagube de producție la floarea-soarelui cuprinse între 15 și 55%. Combaterea buruienilor se poate realiza la floarea-soarelui prin efectuarea de lucrări mecanice și manuale, prin utilizarea erbicidelor sau combinat, prin efectuarea de lucrări mecanice și folosirea erbicidelor. Prin lucrarea de prașit se urmărește combaterea buruienilor, îmbunătățindu-se în același timp și permeabilitatea solului, aerisirea și regimul termic al solului. Atunci când nu se folosesc erbicide, trebuie efectuate 3 prașile mecanice și două prașile manuale pe rândul de plante. Prima prașilă mecanică se execută foarte devreme, atunci când se văd bine rândurile cu plante (plantele au prima pereche de frunze apărute), întârzierea ducând la încetinirea ritmului de creștere al plantelor afectate de îmburuienare, plantele de floarea-soarelui capătă culoarea verde-gălbui și se refac greu și numai parțial după prașit, înregistrându-se pierderi de producție. A doua prașilă mecanică se efectuează la 10-12 zile de la prima prașilă, imediat ce apar buruienile. A treia prașilă mecanică se efectuează la cca. 15 zile de la prașila a doua, la înălțimea plantelor de maximum 70 cm, pentru că acestea devin foarte sensibile la rupere. La efectuarea prașilelor mecanice trebuie avute în vedere următoarele elemente:

- adâncimea de efectuare a prașilelor trebuie să asigure distrugerea buruienilor fără o mobilizare prea adâncă a solului, care să favorizeze pierderea apei din sol și tăierea rădăcinilor plantei de floarea-soarelui. De obicei, adâncimea prașilelor este de 4-6 cm.
- zone de protecție a plantelor, de o parte și alta a rândurilor, este de 8-10 cm la prima prașilă și mai mare la prașilele următoare, ajungând la 14-15 cm la ultima prașilă;
- viteza de deplasare a agregatului de prașit trebuie să fie mică la prima prașilă, de 3-5 km/h, pentru evitarea acoperirii plântuțelor cu sol sau vătămarea lor, iar la celelalte prașile, viteza



de deplasare se poate mări până la 7-8 km/h. Prașilele manuale se execută după prima și a doua prașilă mecanică, cu atenție pentru a nu tăia sau vătăma plantele.

**Combaterea chimică a buruienilor** se realizează prin utilizarea de erbicide în funcție de buruienile prezente în cultură, astfel:

1. Pe suprafețele infestate cu buruieni mono - și dicotiledonate în caz, când, dominate sânt speciile monocotiledonate anuale, în perioada până (sau după) semănatul culturii, dar până la apariția plantulelor, se recomandă utilizarea a unui din următoarele preparate: Stop EC (4,0-6,0 l/ha) sau Dual Gold 960 EC (1,6 l/ha) și Frontier Optima 720 EC (1,4 l/ha).

2. În cazul predominării a buruienilor dicotiledonate anuale (știr, lobodă, etc.) în perioada până sau după semănat se recomandă utilizarea a unui din produse: Wing P (4,0 l/ha), Gardo Gold SC (3,0-4,0 l/ha) sau Kamelot SE (4,0 l/ha).

3. În perioada de vegetație, începând cu faza de 2-6 frunze a culturii se aplică unul din produsele cu activitatea antigramineică: Achiba, EC (1,0 l/ha), Miura EC(0,4-1,2 l/ha), Pantera 4 EC (0,75-1,5 l/ha), produsul Salsa (20-25 g/ha) sau Pledge 50 WP (0,08-0,1 kg/ha) pentru combaterea buruienilor dicotiledonate anuale.

4. În cazul utilizării erbicidelor cu substanța activă Imazamox pe plantațiile hibridilor de floarea-soarelui speciali (rezistenți la această substanță activă) pentru combaterea buruienilor mono- și dicotiledonate anuale se aplică (în faza de 4-8 frunze a culturii) unul din următoarele produse: Pulsar 40 SL (1,0-1,2 l/ha), Mustang SL (1,0-1,2 l/ha), Britex SL (1,0-11,2 l/ha), Pulsar Plus SL (1,2-2,0 l/ha) sau Paradis SL (0,3-0,35 l/ha).

Sistemul de producție **Clearfield Plus** prevede folosirea erbicidului Pulsar Plus SL pentru combaterea buruienilor, precum *Xanthium*, *Chenopodium*, *Sorghum*, *Setaria*, *Cirsium*, *Ambrosia* și a tuturor raselor de *Orobancha*.

5. În semănăturile hibridilor de floarea-soarelui rezistenți la erbicidul Express WG (tribenuron-metil) pentru combaterea buruienilor dicotiledonate anuale și perene (cu aplicarea în faza 4-8 frunze a culturii) se recomandă utilizarea a unui din următoarele produse: Expert 750 WG (30-50 g/ha)+SAS Duett (250 ml/ha), Grand Plus WG (50 g/ha), Grin Star 75 WG (30-50 g/ha)+SAS Trant (200 ml/ha), Tibelius 75 WG (50 g/ha)+SAS Tandem (200 ml/ha), Floaters WG (50 g/ha)+ Trend 90 (200 ml/ha).

#### **Combaterea dăunătorilor.**

Dăunătorii cei mai periculoși pentru floarea-soarelui sunt: rățișoara porumbului (*Tanymecus dilaticollis*) și viermii sărmă (*Agriotes spp*). Atacul acestor dăunători la începutul vegetației (chiar din faza de plantulă) duce la reducerea densității și chiar la compromiterea culturii, în cazul atacurilor puternice. Rotația și tratamentele efectuate la semințe înlătură în mare măsură riscul atacului acestor dăunători. Dacă apare necesară combaterea în primele faze de vegetație a rățișoarei porumbului (*Tanymecus dilaticollis*), se folosește insecticidul Actara 25 WG (0,1 kg/ha).

De asemenea:

1. În caz de popularea câmpurilor cu sărmari (mai mult de 2-3 larve la 1 m<sup>2</sup> - pentru semănatul programat și mai mult de 5 insecte/m<sup>2</sup> - la cel obișnuit) se introduce (simultan cu însămânțarea) preparatul Regent 20 G (5,0 kg/ha), Fipronex 20 G (5,0 kg/ha).

2. Pentru combaterea rățișoarei frunzelor de porumb, gărgăriței sfeclei, gândacului de pământ și altor vătămători - rozători de frunze a plantulelor (la o densitate medie de 2 gândaci la 1 m<sup>2</sup>) în dependență de caracterul de populație, se efectuează prelucrarea plantulelor pe toată suprafața, sau pe la margini, cu Coragen 20 SC (0,2 l/ha), Devis Pro 2,5 EC (0,40 l/ha). (Lucrările chimice trebuie efectuate în orele de dimineață și de seară în perioada de alimentația activă a gândacilor).

3. La popularea plantelor la nivelul 20 la sută și proporției stafilinidelor la complexul de specii de afide de 1:30 în perioada: „formarea 4 perechi de frunze adevărate” până la „începutul înfloririi” se efectuează prelucrări chimice pe toată suprafața. Sunt folosite următoarele preparate: Devis Pro 2,5 EC (0,40 l/ha), Decis f-luxx EC 25 (0,5 l/ha).

4. La popularea cu omida de câmp (prima generație – mai mult de 10 omizi la 1 m<sup>2</sup>, iar a doua și a treia generație – mai mult de 20 omizi la 1 m<sup>2</sup>) se efectuează prelucrarea cu Devis Pro 2,5 EC

(0,40 l/ha); iar împotriva omizilor vârstelor inferioare (I-II) cu preparate biologice: Virin OC (0,2-0,3 kg/ha), Virin MB (0,1-0,2 kg/ha).

### **Combaterea bolilor.**

Deși prin procesul de ameliorare sau obținut rezultate deosebite în ceea ce privește toleranța la principalele boli, floarea-soarelui rămâne totuși o specie la care producția este mult afectată de atacul agenților patogeni. Pagubele cele mai însemnate le aduc următoarele boli: mana (*Plasmopara helianthi*), putregaiul alb (*Sclerotinia sclerotiorum*), pătarea brună și frângerea tulpinilor (*Phomopsis helianthi*), pătarea neagră a tulpinilor (*Phoma macdonaldi*), putregaiul cenușiu (*Botrytis cinerea*), putrezirea rădăcinilor și tulpinilor (*Sclerotium bataticola*), precum și alte boli care apar sporadic și care parazitează în special frunzele (rugina neagră – *Puccinia helianth*, pătarea brună-neagră sau alternarioza – *Alternaria helianthi*, pătarea cenușie sau septorioza frunzelor – *Septoria helianthi*). Măsurile preventive precum respectarea rotației, evitarea fertilizării unilaterale sau cu doze mari de azot, semănatul în cadrul epocii optime, respectarea densității optime, combaterea buruienilor, recoltarea la timp sunt măsuri care contribuie la reducerea atacului de boli.

Cu scopul de a distruge patogenii bolilor se prevede:

În luptă cu complexul de patogeni a maladiilor nocive (fomopsisul floarei-soarelui (*Phomopsis helianthi*), alternarioza (*Alternaria helianthi*), rugina (*Puccinia helianthi*), septorioza (*Septoria*), etc.) se utilizează unul din următoarele preparate: Terapeut Pro SC (0,8 l/ha); Eclipse 700 WP (1,5 l/ha), Architect (2,0 l/ha)+Turbo (1,0 l/ha), Amido 330, SC (0,8 l/ha).

Atacul de putregai alb și cenușiu, atunci când există condiții favorabile pentru evoluția agenților patogeni, se combate prin efectuarea a două tratamente: primul tratament de la diferențierea netă a calatidiului până la apariția florilor ligulate, iar al doilea tratament după 10-15 zile de la primul tratament. Tratamentele se efectuează cu unul din următoarele fungicide: Amistar Extra 280 SC (0,75 l/ha) și altele.

Atacul de pătare brună și frângerea tulpinilor se combate prin efectuarea a două tratamente: primul tratament în faza de 6-8 frunze, iar al doilea tratament de la diferențierea netă a calatidiului până la apariția florilor ligulate. Tratamentele se efectuează cu următoarele fungicide: Amistar Extra 280 SC (0,75 l/ha), Topsin 70 PU (1,0 kg/ha) și altele.

Atacul de mană este răspândit în toate zonele de cultură ale floarei-soarelui, fiind controlat prin utilizarea de hibridi rezistenți, tratarea semințelor (obligatorie în cazul hibrizilor sensibili) și respectarea rotației.

Pentru localizarea focarelor de putregaiul capitulelor (calatidelor), în faza de coacere fiziologică (atacul a 15-17% de capitule) desicarea semințurilor se petrece cu 4-5 zile înainte de epocile tradiționale cu condiția că umiditatea semințelor nu depășește 42-45%. Tratarea se face cu: Reglon Super, 150 (2,0-3,0 l/ha); Firex 150 SL (2,0-3,0 l/ha), Desicant WS (3,0 l/ha) sau Reglon Super, 150% + Uree (1,0 l/ha + 30 kg/ha). Dacă este afectat un număr mai mic de plante, la fiecare 3% de scădere a nivelului de îmbolnăvire se permite reținerea epocii de desicare cu 1 zi. La afectarea cu putregaiul cenușiu și putregaiul alb mai puțin de 5% de plante, desicarea se efectuează ca un procedeu agrotehnic obișnuit, cu condiția că umiditatea semințelor constituie 32-35 la sută.

Combaterea lupoaii. Lupoia (*Orobanche cumana*), plantă fanerogamă parazită din familia *Orobanchaceae*, parazitează pe rădăcinile plantelor de floarea-soarelui. În momentul de față, există 8 rase de lupoaii (A, B, C, D, E, F, G, H). Lupoia se transmite de la un an la altul prin semințe, care pot rezista în sol 10-12 ani.

Prevenirea atacului se realizează prin respectarea rotației și evitarea ca premergătoare a speciilor care sunt atacate de lupoaii (tutun, castraveți, tomate ș.a.). Pentru combaterea speciei parazite *Orobanche cumana* (lupoaii), strategia de combatere se bazează pe semănatul de hibridi de floarea-soarelui Clearfield și aplicarea erbicidului Pulsar 40 (1,2 l/ha) și Pulsar Plus SL când plantele de floarea-soarelui au 6-8 frunze.

## Irigarea

Floarea-soarelui este considerată ca fiind o plantă rezistentă la secetă, dar irigarea contribuie la creșterea producției și a calității recoltei. În primăverile secetoase, este necesară efectuarea unei udări de răsărire cu norma de 200-250 m<sup>3</sup>/ha, pentru realizarea unei bune răsăririi și activarea erbicidelor aplicate la sol. Perioada critică pentru apă se înregistrează în perioada de formare a calatidiului, înflorit și formarea boabelor, respectiv în perioada cuprinsă între 20 de zile înainte de înflorit și până la 15-20 de zile după înflorit. Calendaristic, în țara noastră această perioadă este cuprinsă între 25-30 mai și 20-30 iulie, perioadă în care se impune aplicarea a 1-4 udări cu norma de 400-800 m<sup>3</sup>/ha, efectuate la intervale de 7-14 zile. Se evită udarea florii-soarelui înaintea apariției butonului floral pentru a nu se favoriza formarea unei suprafețe de asimilație luxuriantă, precum și pe toată perioada înfloritului pentru a nu se favoriza atacul de putregai alb (*Sclerotinia sclerotiorum*) și pentru a nu se împiedica activitatea insectelor polenizatoare. Atunci când irigarea se face pe brazde, lungimea brazdelor va fi cuprinsă între 100 și 200 m, iar norma de udare va fi de 1000-1200 m<sup>3</sup>/ha la prima udare și de 800-1000 m<sup>3</sup>/ha la următoarele udări.

**Polenizarea suplimentară.** Sporul de producție obținut prin aportul insectelor la polenizare este de până la 910 kg/ha, în funcție de condițiile climatice ale anului de cultură și de hibridul cultivat, respectiv procentul de autofertilitate, care variază de la 18 la 98%. Dintre insectele polenizatoare, rolul cel mai important îl au albinele melifere (*Apis mellifica*), care au o pondere medie de 82% în rândul insectelor care vizitează calatidiile de floarea-soarelui. Pentru fiecare hectar de floarea-soarelui trebuie avută în vedere aducerea în apropierea lanului a câte 2 familii de albine, în momentul în care apar primele flori în cultură. Polenizarea suplimentară cu ajutorul albinelor melifere trebuie avută în vedere chiar și la hibridii de floarea-soarelui cu un procent ridicat de autofertilitate, pentru eliminarea dependenței de condițiile climatice, care pot influența procentul de autofertilitate și pentru siguranța unor recolte mari.

## Recoltarea

Momentul optim de recoltare este atunci când umiditatea semințelor este cuprinsă între 10 și 13%, aceasta corespunzând din punct de vedere fenologic cu momentul în care 70 % dintre calatidii sunt uscate și 30 % au culoarea brună. Recoltatul se poate începe la umiditatea semințelor de 13-14% (chiar la 15 %), aceasta corespunzând din punct de vedere fenologic cu momentul în care 75-80% din calatidii au culoarea brună și brună-gălbuie, iar restul de 15-20 % sunt complet galbene.

*Recoltarea timpurie* a florii-soarelui determină obținerea unei mase de semințe cu

o umiditate ridicată, la care se adaugă impuritățile din masa de semințe (resturile de tulpini și calatidii) care au o umiditate superioară semințelor. Ca atare, imediat după recoltare trebuie luate măsuri de curățare a masei de semințe, pentru eliminarea impurităților, și de uscare.

Recoltarea trebuie să se încheie la umiditatea semințelor de 10%, la umidități mai mici existând pericolul de scuturare, căderea plantelor (prin uscare, plantele devin slab rezistente la frângere), decojirea semințelor în timpul recoltării, dezvoltarea de boli (putregaiuri) și atacul de păsări, ceea ce determină pierderi însemnate de producție și diminuarea calității recoltei.

*Pierderile de recoltă prin întârzierea recoltatului* pot ajunge până la 1000 kg/ha. Recoltarea poate fi efectuată mai timpuriu dacă se grăbește și se uniformizează coacerea prin aplicarea de desicanți (defolianți). Aplicarea unuia din ei, Reglone Super (2-3 l/ha), Desicant SL (3,0 l/ha), Dominator 360 SL (2,5-3,5 l/ha), Taifun 360 SL (3,0-5,0 l/ha), Tornado VR (2,0-2,5 l/ha) s.a. când floarea-soarelui a ajuns la maturitatea fiziologică (umiditatea semințelor este de 30-35%, iar 50% din plante au calatidiile galbene cu început de brunificare). Prin aplicarea de desicanți se realizează



**Fig. 21. Recoltarea florii-soarelui**

o recoltare mai timpurie cu 1-2 săptămâni, lucru deosebit de important dacă după floarea-soarelui urmează să se semene cereale de toamnă. Recoltatul la floarea-soarelui se efectuează în condițiile din țara noastră în ultima decadă a lunii august și mijlocul lunii septembrie, cu diferențe în funcție de zonă, condițiile climatice și precocitatea hibridului cultivat.

Pe suprafețe mici sau în cazul parcelelor experimentale ale agricultorilor recoltarea se face manual, atunci când umiditatea semințelor este de 16-18 %. Recoltarea manuală se face prin tăierea calatidiilor cu secera și strângerea lor în grămezi unde se lasă câteva zile la uscat, după care se treeră cu combina la staționar.

*Recoltatul mecanizat* se efectuează cu combinele de cereale la care se montează echipamentul pentru recoltat floarea-soarelui în locul hederului de cereale păioase, sau se folosește hederului de cereale păioase la care se montează niște talere speciale. Viteza optimă de lucru, la care se înregistrează pierderile minime prin scuturare, este de 3-5 km/h. La combină se efectuează următoarele reglaje specifice:

- înălțimea de tăiere este cuprinsă între 50-100 cm, în funcție de înălțimea plantelor și gradul de cădere. La un procent de peste 15% plante culcate, înălțimea de tăiere se reduce la 20-30 cm, iar intrarea combinei în lan se face în sens invers înclinării plantelor;
- turația bătătorului este redusă pentru a nu se decortica semințele, fiind cuprinsă între 450-600 rotații/minut, turația mai mică fiind la culturile cu umiditatea semințelor scăzută și cu plante uniform ajunse la maturitate;
- distanța dintre bătător și contrabătător este de 28-32 mm la intrare și 14-16 mm la ieșire;
- contrabătătorul trebuie să fie pentru semințe mari, cu spații duble între vergele;
- postbătătorul trebuie să aibă palete din cauciuc sau se păstrează cele metalice, dar se demontează jumătate dintre ele;
- sitele trebuie alese și reglate corespunzător mărimii semințelor;
- curentul de aer al ventilatorului trebuie atent reglat astfel încât să fie eliminate semințele seci și resturile de inflorescență și frunze, dar fără a fi antrenate în pleavă și semințele pline;
- nu se trec semințele prin decorticator.

Reglajele combinei se modifică zilnic și chiar în cadrul zilei, dimineața, la prânz și seara. La recoltarea mecanizată a florii-soarelui se cere ca pierderile de semințe să nu fie mai mari de 2%, procentul de semințe sparte să nu depășească 5%, iar puritatea semințelor să fie mai mare de 97%.

## **1.7. CULTURA RAPIȚEI DE TOAMNĂ PENTRU ULEI (*Brassica napus oleifera L.*)**

### **1.7.1. Particularități biologice**

#### **Cerințe față de climă și sol**

*Temperatura* de germinare este de +1° – +3°C. Toamna trebuie să asigure un timp suficient de vegetație, așa încât plantele să poată intra în perioada de iarnă într-un stadiu de rozetă puternic. Pentru un randament mai ridicat ar trebui ca la sfârșitul vegetației rozeta frunzei să aibă cel puțin 6-8 frunze și o rădăcină principală groasă de 8 mm și adâncă de 20 cm. Rapița deține o slabă rezistență contra înghețului, care ajunge la -15 până la -20°C la un sol fără zăpadă. La un sol care este protejat cu un strat de zăpadă, atunci ea poate suporta și temperaturi mai scăzute. De aceea regiunile unde temperaturile sunt scăzute fără zăpadă prezintă un risc. Deja introducerea creșterii în lungime înainte de venirea iernii mărește enorm pericolul înghețului.

Temperatura optimă de creștere și dezvoltare este de 18-20°C .

Rapița este *pretențioasă față de apă*: îi sunt favorabile zonele unde cad anual 450 – 650 mm precipitații. Perioadele critice sunt cele cuprinse între răsărire și formarea rozetei și înflorire - fructificare. Coeficientul de transpirație este de 600 – 740.

Manifestă *pretenții și față de sol*. Formează producții mari când este cultivată pe soluri cernoziomice, cu textura medie sau ușoară, cu reacția neutră. Rapița este o plantă de zi lungă. Are o perioadă de vegetație scurtă, de 240 – 275 zile și se maturizează înainte de apariția perioadelor de secetă și arșiță de vară.

### 1.7.2. Tehnologia de cultivare

**Locul în asolament.** Cele mai bune plante premergătoare sunt cele care eliberează terenul timpuriu: cerealele de toamnă (grâu și orzul), cartofii timpurii, leguminoasele boabe (mazăre), borceagul de toamnă. Din sortimentul actual de plante cerealele păioase sunt cele mai bune premergătoare pentru rapiță, atâta timp cât se controlează eficient samulastra. Este de dorit ca rapița să revină pe același teren după minimum 3 ani. Rotația de 3-4 ani este eficientă în reducerea presiunii unor boli cum ar fi mana, putregaiul negru și alternarioza.

Trebuie evitate în rotație leguminoasele pentru boabe și floarea-soarelui care pot fi atacate de *Sclerotinia sclerotiorum*. Soia poate fi cultivată în cultura a doua după rapiță, deoarece, de cele mai multe ori, *Sclerotinia* nu găsește condiții favorabile de dezvoltare în timpul verii.

Rapița este sensibilă la efectul remanent al unor erbicide, în special din grupa sulfonilureicelor. Efectul remanent se poate manifesta de la răsărit până la înflorire. Efectul remanent este mai mic când cade o cantitate mare de precipitații după aplicarea erbicidului și când se ară după recoltarea plantei premergătoare la care a fost aplicat.

Includerea rapiței în asolament prezintă multe avantaje, fiind o foarte bună premergătoare pentru cerealele de toamnă, deoarece mobilizează o cantitate importantă de elemente nutritive pe care le lasă într-o masă vegetală bogată, care se descompune ușor în stratul arabil. De exemplu, pentru fiecare tonă de semințe recoltate, resturile vegetale ale plantelor de rapiță restituie solului 35 kg N/ha, 11 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha și 90 kg K<sub>2</sub>O/ha. O parte din aceste elemente care rămân în stratul arabil sunt extrase din straturile mai profunde ale solului, acolo unde rădăcinile grâului sunt mai puțin eficiente.

#### Fertilizarea

La rapiță fertilizarea este unul dintre elementele tehnologice cu cel mai mare impact asupra producției. 40 - 60% din sporul de producție se datorează aplicării îngrășămintelor, diferențele fiind determinate de sistemele de producție folosite și de specia cultivată.

Pentru o producție de 100 kg semințe și producție secundară, după diferiți autori, rapița consumă cca. 5-7 kg de azot, 3,5 -5,5 kg de fosfor, 3,5-10 kg de potasiu, 4-5 kg de calciu, 2-3 kg de sulf etc., deci este o plantă mare consumatoare de elemente nutritive. În afară de macroelemente plantele de rapiță au nevoie și de unele microelemente așa ca B, Mn, și altele. Rapița de toamnă absoarbe în lunile septembrie - noiembrie 20-25% de azot, 50-70% primăvara până la înflorire, iar 10-20 % de la înflorire la coacere.

Cea mai mare cantitate de azot și potasiu se absoarbe până la sfârșitul lunii martie, cea mai mare cantitate de fosfor absorbându-se în perioada aprilie - iunie.

Rapița reacționează bine la fertilizarea cu gunoi de grajd sau îngrășămintele minerale, pe toate tipurile de sol pe care se cultivă. Deoarece este rezistentă la cădere, se pot aplica cantități mari de îngrășămintele.

*Gunoii de grajd* se administrează în doze de 25-30 t/ha și se aplică vara după recoltarea plantei premergătoare, pentru a fi încorporat imediat prin arătura de bază. Odată cu gunoiul de grajd este necesar a se aplica, mai ales pe cernozemuri, 70-80 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Aplicat direct culturii de rapiță în cantitate de 25-30 t/ha, gunoiul de grajd dă posibilitate de a obține sporuri economice atât la rapiță, cât și la cultura dublă care va urma sau la grâu semănat în toamnă.



Fig. 22. Plante de rapiță de toamnă în faza de înflorire în masă



Dozele de gunoi de grajd în jur de 30 t/ha, vor reduce necesarul de îngrășăminte minerale cu 30 kg N/ha, 20-30 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha și la înlocuirea în totalitate a necesarului de potasiu și de microelemente.

*Dozele de azot* sunt cuprinse între 90 și 150 kg N/ha în funcție de tipul și fertilitatea solului, planta premergătoare, nivelul producției planifice și condițiile de aprovizionare cu apă. Fertilizarea cu azot se aplică la desprăvățare pe solul înghețat.

Administrarea integrala a azotului la semănat determină o creștere abundentă a plantelor în toamnă, mărindu-se astfel sensibilitatea lor la factori nefavorabili din timpul iernii.

*Aplicarea îngrășămintelor cu fosfor și potasiu* se diferențiază în funcție de conținutul solului în forme mobile ale acestor elemente.

*Fosforul* prezintă importanță deosebită în vegetația rapiței. Acest element asigură o bună înrădăcinare a plantei și amplifică procesul de adaptare la condițiile de iernare. Sporul la recoltă de prin interacțiunea azot-fosfor uneori se dublează față de sporul asigurat numai de azot.

*Potasiul* are rol deosebit în acumularea uleiului, în creșterea rezistenței plantelor de rapiță la cădere și boli, în mai bună adaptare la condițiile de iernare.

*Dozele optime de fosfor* variază în majoritatea cazurilor între 60 și 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, iar cele de *potasiu* pot să ajungă până la 80 kg K<sub>2</sub>O/ha pe solurile slab aprovizionate, și în cazul aplicării dozelor mari de N și P. Îngrășămintele se aplică înainte de arătură de bază sau sub disc, la pregătirea terenului pentru semănat.

Doza optimă de sulf (S) la rapița este de 20-30 kg/ha.

Dacă observați simptomele carentei cu sulf (pete de decolorare între nervuri), aplicați 100 kg sulfat de amoniu dizolvat în 500 l de apă.

***Perioade optime de aplicare a îngrășămintelor minerale.*** Până la reluarea vegetației în primăvară, plantele de rapiță absorb, de regula, 25-30% din azotul necesar pentru formarea recoltei. Perioada cea mai importantă pentru nutriția rapiței este în timpul alungirii tulpinii (în jur de 60 de zile), când este absorbită aproximativ jumătate din cantitatea totală de elemente nutritive. Azotul se aplică, de regulă, numai în vegetație. Rapița folosește foarte bine rezervele de azot din sol în perioada de vegetație din toamnă, așa ca, de obicei, nu este nevoie să se fertilizeze cu azot înainte de semănat. Când doza calculată depășește 100 kg N/ha se fracționează în 2-3 aplicări, pentru a mări gradul de absorbție a azotului din îngrășăminte și pentru a evita pierderile prin levigare, ținându-se seama de masa plantelor la ieșirea din iarnă. Prima doză se aplică înainte sau în momentul reluării vegetației (temperatura medie zilnică depășește 5 °C. Prima aplicare nu trebuie să depășească 60 kg N/ha, deoarece plantele, fiind mici, nu pot folosi bine azotul. Restul azotului se aplică 2-3 săptămâni mai târziu, înainte de faza de muguri floralți uniți (inflorescența principală nu mai este acoperită de frunze).

Rapița reacționează la ***fertilizarea foliară***. Se aplică două tratamente: primul în faza de formarea frunzelor, iar al doilea înainte de apariția butonilor floralți, însă înainte de înflorire.

Se utilizează soluții în concentrație de 0,5 – 1,0% în volume de 300-500 l/ha la fiecare tratament, administrarea lor se pot aplica împreună cu pesticidele.

Îngrășămintele recomandate sunt cele cu conținut mai mare la început de azot apoi de fosfor: Solucat 25-5-5, Kemira 6,4-11-31, Solucat 10-52-10 etc. În lipsa acestora se pot utiliza tipurile cu raporturi N:P:K egale.

Urmează discuirea imediat după arat, cât încă solul este reavăn, și pregătirea patului germinativ prin lucrări repetate cu grapa cu discuri.

#### **Sisteme de lucrare a solului**

Lucrările solului au mare importanță, deoarece rapița are semințe mici. După recoltarea spicoaselor, lotul se dezmiriștește cu grapa cu discuri la adâncimea de 6 - 8 cm.

Pe lângă alte avantaje ale dezmiriștitului, poate fi menționată și provocarea germinării semințelor de grâu (orz) care s-au scuturat, prin aceasta evitându-se apariția sămulastrei în cultura de rapiță. La 2 - 4 săptămâni de la dezmiriștire, când buruienile au crescut, se ară la 20 – 22 cm cu plugul în agregat cu grapa.

Ultima lucrare se face la adâncimea de semănat și perpendicular pe direcția de executare a semănatului. Înainte sau după semănat se folosește tăvălugul inelar. Lucrarea este facultativă, dar utilă îndeosebi în toamnele secetoase și pe soluri argiloase. Patul germinativ se pregătește în ziua semănatului. Terenul trebuie să fie bine mărunțit, așezat și cu umiditate suficientă, altfel răsărirea este slabă și apar multe goluri.

Implementarea sistemului de protecție a rapiței ea start cu utilizarea unui preparat cu acțiune erbicidică din grupa glifosfatelor (Tornado, Dominator, Roundap etc.) în doza (4-6 l/ha) pentru lichidarea focarelor de buruieni perene, mono- și dicotiledonate în perioada după recoltarea culturii premergătoare.

În caz că preparatele din grupa glifosatelor nu au fost utilizate, în termenii optimi preemergent se utilizează unul din următoarele erbicide: Butisan (1,75-2,5 l/ha), Command (0,15-0,2 l/ha) și altele cu încorporarea lor în stratul germinativ prin cultivarea solului.

Poate fi efectuată erbicidarea pentru combaterea buruienilor monocotiledonate și în special pentru samulastră, folosind Acenit 3 l la ha aplicat și încorporat la pregătirea patului germinativ, sau Galigan 24 EC 1,5 l la ha prin stropirea solului până la răsărirea culturii, pentru combaterea buruienilor anuale dicotiledonate.

Arătura și alte lucrări ale solului generează eroziunea lui, așa că se vorbește tot mai mult despre sistemele minimum tillage sau no tillage. Acest sistem presupune lucrarea cu discuri sau cu dinți, sau combinații de discuri și dinți. Desigur, el are și unele dezavantaje sub forma unor riscuri crescute de a scăpa de sub control populațiile de buruieni și dăunători. Este un sistem economic, dar care presupune o cunoaștere foarte bună a culturii de rapiță, astfel încât nu sunt mulți fermierii care apelează la ea.

În caz de înregistrare a buruienilor pe plantațiile rapiței e posibilă utilizarea suplimentară a erbicidelor: Agil 100 (0,8-1,0 l/ha, Bonus 125 (0,6-1,0 l/ha), Istilike 334 SL (0,3-0,35 l/ha, Naraps (0,3-0,5 l/ha) etc.

### **Sămânța și semănatul**

Sămânța de rapiță își pierde capacitatea germinativă repede, astfel încât se recomandă folosirea la semănat a materialului recoltat în același an. Se folosesc numai semințe care au luciu, culoare și MMB specifice materialului de semănat, cu puritatea minimă de 95% și capacitatea germinativă minimă de 85-90% și cu MMB cat mai mare. După trei ani sămânța de rapiță își pierde facultatea de germinație. Se recomandă folosirea semințelor tratate cu produse pentru protecția plantelor omologate. Semințele de calitate înaltă sunt propuse prelucrării preemergente cu preparatele dotate cu acțiune fungicidică (Acrobat WP-6,0-8,0 l/t).

În Republica Moldova au fost omologați 61 **hibridi și soiuri** de rapiță care au fost create la instituțiile științifice de peste hotare. Hibridi ce se pot cultiva în țara noastră pot fi găsiți în Catalogul soiurilor de plante cultivate în Republica Moldova pentru anul 2023 ([https://cstsp.md/uploads/files/Registru\\_2023\\_Tipar\\_Gray.pdf](https://cstsp.md/uploads/files/Registru_2023_Tipar_Gray.pdf)).

**Epoca de semănat** este foarte importantă pentru o producție mare și de calitate. Epoca optimă de semănat a rapiței de toamnă pentru majoritatea zonelor este 1-10 septembrie, dar semănatul se poate începe mai devreme, la sfârșitul lunii august, pentru a nu se depăși intervalul 1-10 septembrie.

Distanța între rânduri recomandată pentru semănatul rapiței este 12,5-15 sau 25 cm.

În funcție de calitatea și/sau pregătirea patului germinativ, de momentul semănatului, hibridul ales, indicii de calitate ai seminței și distanța între rânduri, densitatea la semănat poate varia între 40-65 boabe/mp la 2 – 3 cm adâncime. Cu toate acestea, obiectivul final este reprezentat de obținerea unei densități de 35-50 plante/mp, totul în funcție de caracteristica hibridului ales.

### **Lucrările de întreținere**

Terenul afănat, se tăvăluște înainte de semănat, iar terenul lipsit de umiditate la suprafață, se tăvăluște după semănare, se utilizează tăvălugul inelar.

Sămânța semănată pe teren pregătit necorespunzător răsare eșalonat, cu multe goluri și cu plante slab dezvoltate, ce nu rezistă peste iarnă. Cultura rară, cu goluri, duce la ramificarea exagerată a plantelor cu coacere neuniformă și pierderi mari la recoltare.

**Combaterea dăunătorilor** (purici, gândaci, viespi) trebuie urmărită cu atenție. Este periculos atacul puricilor în faza inițială a creșterii și a gândacului lucios al rapiței (*Meligethes sp.*) la înflorire.

1. În momentul apariției plantulelor rapiței, în caz de înregistrare a puricilor cruciferelor cât și larvelor diferitor specii de buhe, etc. (3-5 exp/m<sup>2</sup>, sau 10% de plante atacate) este necesară utilizarea unui din următoarele insecticide: Lux WP (0,25 l/ha, Armor (0,15 l/ha, etc.
2. În caz de înregistrare a fenomenului creșterii avansate a plantelor în perioada de toamnă (optimum 4-6 frunze) pentru a depresa dezvoltarea cât și a proteja plantele de atac a bolilor rădăcinilor, putregaiul cenușiu, etc., se utilizează stropirea plantelor cu: preparatul Folicur (0,6-0,7 l/ha) sau Orius (1,0 l/ha).
3. Primăvara în caz de necesitate în faza apariția butoanelor și înregistrarea simptomelor a fomozei, alternariiei, etc. plantele sunt prelucrate cu unul din următoarele fungicide: Mystick (0,75-1,0 l/ha) sau Scout (2,0-2,5 l/ha), iar în lupta cu complexul de dăunători suplimentar se utilizează și insecticidele: Mavrik (0,2 l/ha, Proteus (0,5-0,75 l/ha).
4. Fiecare prelucrare a plantelor rapiței cu pesticidele recomandate după necesitate poate fi comasată cu utilizarea îngrășămintelor lichide, microelemente sau regulatori de creștere (după precizarea fenomenului de compatibilitate a preparatelor).

Pentru creșterea producției se recomandă polenizarea suplimentară, folosind 2-3 stupi la 1 ha.

În toamnele secetoase, terenul se irigă înainte de pregătirea patului germinativ sau după semănat, cu o cantitate de 350 – 400 m<sup>3</sup>/ha.

Primăvara se irigă numai în anii secetoși și se aplică o singură irigare cu 400 – 500 m<sup>3</sup>/ha la începutul fructificării.

#### **Recoltarea**

Rapița se recoltează prin două metode: directă și în două faze.

Recoltarea directă a rapiței se execută pentru semănăturile uniform maturizate, curate de buruieni, fiind începută când semințele s-au brunificat și au un conținut de umiditate de 13 – 14 %.

Semănăturile neuniform maturizate, îmburuinate se recoltează în două faze. Se consideră că în momentul optim al recoltării, când plantele sunt aplecate, lanul este galben-ruginiu, iar fructele (silicvele sau păstăile cu semințe) devin galbene-liliachii, iar semințele conțin 25 – 30 % apă. În această fază recoltarea se face divizat, în două etape. Plantele se taie și se pun pe o miriște înaltă de 25 – 30 cm și se usucă până la umiditatea de 10 – 12 % ca apoi să se treere. După recoltare semințele se usucă până la umiditatea de 10%.

### **1.8. CULTURA SFECLEI PENTRU ZAHĂR (*Beta vulgaris L.*)**

#### **1.8.1. Particularitățile biologice**

Sfecla este o planta bienala. În primul an de vegetație se formează corpul sfeclei. În al doilea an se formează ramurile florifere care fructifica. Corpul sfeclei se recoltează în primul an de vegetație și este format din epicotil, hipocotil și rădăcină. **Frunzele** sunt lung pețiolate, limbul este oval alungit. Portul frunzelor poate fi erect sau culcat. **Floarea** este sesila, hermafrodita de tipul 5. **Fructul** este un glomerul. **Semințele** sunt de mărimi și greutate diferite, au forma elipsoidala, rostrata, cu embrion în forma de secera. Perioada de vegetație a sfeclei pentru zahăr în zona de nord a Republicii Moldova durează 200-210 zile.

#### **Cerințe față de climă și sol**

**Cerințe față de căldură.** De la semănat până la maturitatea tehnică, sfecla pentru zahăr necesită 2.400-2.600<sup>0</sup>C pentru creștere. În perioada de la semănat până la răsărit, sfecla pentru zahăr este mai puțin pretențioasă la căldură. Ea începe să germineze la temperatura de 3-4<sup>0</sup>C. Răsare în 10-15 zile, la temperatura de 10-15 <sup>0</sup>C (temperaturi mai mari de 0<sup>0</sup>C cu o sumă totală de temperaturi active de 120-130<sup>0</sup>C). Cerințe mai mari față de temperatură are sfecla pentru zahăr spre sfârșitul fazei a doua de vegetație (luna iunie) și pe toată durata fazei de tuberizare (iulie-august). Pe această perioadă sunt favorabile temperaturile medii situate în jurul a 18<sup>0</sup>C. În faza de maximă acumulare a

zahărului, temperatura medie cea mai potrivită este în jurul a 16-16,5<sup>0</sup>C. Temperaturile medii mai ridicate reduc capacitatea de asimilație a culturii, măresc intensitatea respirației. În literatura de specialitate despre sfecla pentru zahăr menționează temperatura de 18<sup>0</sup>C ca fiind cea mai favorabilă în perioada formării intense a frunzelor și a tuberizării rădăcinii (a doua jumătate a lunii iunie, iulie, prima jumătate a lunii august). Acumularea zahărului încetează practic la temperatura de 5-6<sup>0</sup>C.

Nu s-a putut stabili o corelație precisă între temperatură și producție. S-a stabilit însă faptul de maturizarea sfeclei stă în legătura directă cu temperatura din cursul lunii iulie. Cu cât această lună este mai caldă, cu atât se grăbește dezvoltarea sfeclei, acumularea zahărului și maturitatea tehnologică. Maturizarea sfeclei este puțin influențată de faptul că lunile următoare sunt mult mai reci.

Temperaturile mai mici de 4<sup>0</sup>C în cursul răsăritului și în faza de cotiledoane stânjenesc vegetația plantei, iar temperaturile de minus 2<sup>0</sup>C până la minus 4<sup>0</sup>C produc degerarea cotiledoanelor. Plantele cu 6-10 perechi de frunze pot suporta însă geruri până la minus 8<sup>0</sup>C. Sfecele recoltate și cu frunzele rupte, cele cu sucul celular diluat, precum și cele care cresc mai mult afară din pământ sunt cele mai sensibile la ger. De asemenea, sfeccele obținute din semănaturile târzii sau bătute de grindină, atacate de boli și dăunători prezintă o rezistență mai slabă la temperaturile scăzute. Recoltată, rădăcina îngheață la minus 1<sup>0</sup>C. Dacă această temperatură continuă să scadă, în compoziția rădăcinii au loc schimbări importante, între care trebuie reținută invertirea zahărului, fapt ce determină înrăutățirea calităților tehnologice. Temperaturile scăzute la începutul vegetației determină formarea la mai multe plante a lăstarilor floriferi, chiar în anul I de cultură. Soiurile selecționate și în direcția rezistenței la preînflorire sunt mai puțin influențate de aceste condiții. Seminceriile de sfeclă de zahăr parcurg perioada de vegetație cu 1.800<sup>0</sup>C. Cele mai mari producții se obțin când în timpul plantării butașilor temperatura este de 5-6<sup>0</sup>C. Temperatura scăzută la plantare și după plantare contribuie la vernalizarea plantelor și, în consecință, la un grad mai mare de lăstărire. Temperaturile de 15-20<sup>0</sup>C în perioada înfloritului asigură condiții corespunzătoare fecundării. Vremea rece în faza formării și dezvoltării embrionului favorizează apariția de lăstari floriferi la plantele pentru cultura industrială.



*Fig. 23. Plante de sfeclă pentru zahăr în faza de acumulare a zahărului*

### **Cerințe față de umiditate**

Consumul unitar de apă la sfecla pentru zahăr este cuprins între 350 și 400. La o producție de 50 tone/hectar rădăcini (circa 12,5 tone/hectar substanță uscată), sfecla pentru zahăr consumă (evapotranspirație) circa 500 mm apă. Cele mai mari cerințe pentru apă le are sfecla pentru zahăr în lunile iunie, iulie și august. În lunile iulie-august (faza de îngroșare a corpului sfeclei) se situează, în condițiile din republică, ca fază critică pentru apă a plantei. Insuficiența apei în această fază determină ofilirea și uscarea frunzelor, stagnarea creșterii rădăcinilor, iar dacă insuficiența se accentuează, deshidratarea lor, proces foarte dăunător, este uneori ireversibilă. În 3 luni de vegetație (iunie-august), în care plantele își formează aparatul foliar și își dezvoltă puternic rădăcina, sfecla pentru zahăr consumă 78-80% din consumul total de apă. De o deosebită importanță pentru producția de sfeclă pentru zahăr sunt atât precipitațiile din timpul iernii, cât și cele din timpul perioadei de vegetație. Ținând seama de cerințele plantelor față de umiditate, se consideră că pentru o recoltă de 50 tone/hectar trebuie să se acumuleze 250 mm apă în sol până la semănat, iar pe timpul vegetației, din precipitații, 200 mm, din care cea mai mare parte în perioada de consum maxim. În lunile de primăvară, precipitațiile trebuie să cadă în cantități moderate, datorită rezervelor acumulate în timpul iernii, consumului mai redus al plantelor și faptului că la o cantitate

potrivită de apă, solul se pregătește mai bine pentru însămânțare, iar semințele au condiții optime de răsărire.

Secetele din primăvară pot determina pierderea unui număr însemnat de plante. În lunile iulie și august este necesară o cantitate mai mare de precipitații, în aceste două luni înregistrându-se la sfecla pentru zahăr cea mai mare cantitate de substanță organică acumulată. Spre toamnă, o cantitate mai mică de precipitații înlesnește acumularea zahărului și maturitatea tehnică.

În Republica Moldova, cade o cantitate mare de precipitații în lunile mai și iunie. Precipitațiile abundente din luna mai pot să dăuneze sfeclei pentru zahăr prin formarea crustei și îmburuienarea culturii. În luna august se înregistrează o cantitate mai mică de precipitații, astfel încât frunzele plantelor încep să se usuce, iar pentru refacerea lor se consumă o cantitate de zahăr din rădăcină. În anii foarte secetoși crește în rădăcina sfeclei și cantitatea de azot vătămător. Din cauza secetelor ce survin în unii ani în partea a doua a perioadei de vegetație a sfeclei pentru zahăr este necesară recoltarea mai timpurie, fapt ce duce la pierderea unor cantități însemnate de zahăr. Aceste neajunsuri, determinate de insuficiența apei, se înlătură prin irigație.

Umiditatea ridicată a solului asigură creșterea însemnată a greutateii rădăcinilor de sfeclă pentru zahăr. În același timp, aceasta determină însă și scăderea conținutului de zahăr. La creșterea conținutului de apă din sol, sfecla pentru zahăr își îmbunătățește aproape toți indicii de calitate tehnologică. S-a pus în evidență faptul că precipitațiile din lunile septembrie-octombrie, în cantități mari, au influență negativă asupra procentului de zahăr din rădăcini. Cu cât cantitatea de precipitații din aceste luni este mai mare, cu atât procentul de zahăr este mai mic. Umiditatea optimă din sol pentru sfecla pentru zahăr se realizează când solul conține 50-75% din IUA (*IUA - intervalul Umidității Active*), în perioadele de creștere a frunzelor, de îngroșare a rădăcinii și de acumulare a zahărului.

### **Cerințe față de lumină**

La sfecla pentru zahăr, plantă care are un proces intens de fotosinteză, lumina joacă un rol foarte important în realizarea producției. În lipsa insolației directe, procentul de zahăr scade, iar cantitatea de substanțe nezaharoase și conținutul de substanțe minerale cresc. Un mare randament în depunerea substanțelor organice se asigură când, în timpul zilei, lumina intensă alternează cu lumina mai slabă prin înnorare. Se realizează astfel condiții pentru transportul în rădăcină al substanțelor sintetizate și condiții pentru acumularea lor în frunze. Formarea și depunerea zahărului sunt favorizate de perioadele lungi de lumină din lunile august, septembrie și octombrie, cu condiția ca frunzele să fie turgescențe. O durată de strălucire a soarelui de cel puțin 5 ore/zi (media zilnică pe întreaga perioadă de vegetație) asigură condițiile necesare pentru sinteza unei cantități ridicate de zahăr. Cea mai intensă acumulare specifică de zahăr extractibil se realizează însă la o medie de strălucire a soarelui de 5,8-6,8 ore/ zi, ceea ce înseamnă 980-1.137 ore pe perioada de vegetație. Condițiile climatice cele mai favorabile procesului de fotosinteză au loc de regulă când ISF (*Indicele Suprafeței Foliare – ISF*) al culturii nu a ajuns la valorile cele mai ridicate. Tehnica modernă de cultivare tinde să depășească această diferență, astfel ca plantele să acopere cât mai devreme terenul cu aparatul foliar.

### **Cerințe față de sol**

Într-un mediu climatic determinat, solul, prin compoziția lui mecanică și chimică, influențează în mod deosebit recolta de sfeclă pentru zahăr. Trebuie să nu se piardă din vedere faptul că la sfecla pentru zahăr întreaga producție care ne interesează se formează în pământ și că rădăcina cere în sol condiții deosebit de favorabile respirației, creșterii și înmagazinării zahărului. Trebuie reținut și faptul că sfecla pentru zahăr cere ca solul să fie în bune condiții fizice pe toată durata vegetației, de la semănat până la recoltare. Solurile fără structură în stratul superficial formează crustă, care aduce mari prejudicii la răsărire, mai ales la semințele monogerme. Amplasarea sfeclei pentru zahăr pe solurile care întrunesc cel mai mare număr de puncte în nota de bonitate constituie un element de cea mai mare importanță pentru o producție ridicată de rădăcini. În solurile compacte, rădăcina sfeclei pentru zahăr este împiedicată să se dezvolte normal, pe de o parte, din cauza rezistenței



fizice a solului și, pe de altă parte, din cauza unei aerații și a unui regim de umiditate necorespunzătoare. Pe asemenea soluri, rădăcinile se ramifică și rămân mici. Solurile compacte formează ușor crusta care împiedică răsărirea plantelor. Sunt mai puțin potrivite și solurile nisipoase, sărace în substanțe nutritive și cu permeabilitate prea mare pentru apă. În prezent se cunosc măsuri care pot asigura condiții favorabile pentru creșterea rădăcinilor de sfeclă pentru zahăr și pe solurile mai grele.

Sfecla pentru zahăr preferă în sol o reacție ușor alcalină, un pH de 7,2 fiind foarte favorabil. Specia se reține ca plantă tolerantă la salinitate moderată a solului. Totuși, pe solurile mai ușoare și mai bogate în humus se obțin rezultate satisfăcătoare și la un pH de 6,5. O alcalinitate ridicată nu este favorabilă sfeclei pentru zahăr, deoarece ea stânjenește germinția semințelor. O alcalinitate mai ridicată poate provoca și fixarea borului în sol, creându-se astfel condiții favorabile pentru putregaiul inimii sfeclei.

### **1.8.2. Tehnologia de cultivare a sfeclei pentru zahăr**

#### ***Culturile premergătoare***

rotația culturii are un rol deosebit de important pentru sporirea producției de sfeclă pentru zahăr. Sfecla pentru zahăr este bine să se cultive după cerealele păioase, în special după grâu și orz de toamnă. Se poate cultiva cu succes după leguminoase anuale, cartof de vară, după care terenul se poate pregăti devreme și în bune condiții. Nu se va cultiva sfeclă pentru zahăr după porumb, floarea-soarelui, ovăz, rapiță, muștar, sorg, iarbă de Sudan și nici după culturile succesive erbicidate cu substanțe triazine. Se va evita cultivarea sfeclei pentru zahăr după ea însăși la mai puțin de 4-5 ani, pentru a nu se resimți efectul nefavorabil al oboselii solului sau al transmiterii de boli și dăunători specifici. Sfecla pentru zahăr este bună premergătoare pentru orz, grâu, porumb sau orzoaică.

#### **Fertilizarea**

Având o perioadă de vegetație lungă, înrădăcinare adâncă și un mare potențial de producție, sfecla de zahăr este o mare consumatoare de elemente nutritive. Consumul mediu pentru 1 t rădăcini plus 0,5 t frunze corespunzătoare este de: 4,2 kg azot; 1,5 kg fosfor; 6,3 kg potasiu; 1,3 kg calciu și 2,2 kg magneziu.

Pentru o producție de 50 tone la ha rădăcini și 25 t frunze care aparțin, sfecla consumă: 210 kg azot; 75 kg fosfor; 315 kg potasiu; 65 kg calciu și 110 kg magneziu.

Consumul în elemente nutritive al sfeclei pentru zahăr începe de la răsărire și crește pe măsura formării sistemului radicular și foliar. Ea are trei perioade critice privind necesarul în substanțe nutritive:

- la formarea perechii 2 și 3 frunze;
- la începutul tuberizării rădăcinii (mijlocul lunii iunie);
- în timpul tuberizării intense și acumulării maxime a zahărului (ultima parte a lunii iulie și începutul lunii august).

*Fosforul* este consumat în cantitate mai mică decât azotul, dar este la fel de important ca și acesta în nutriția sfeclei pentru zahăr. El influențează pozitiv la diviziunea celulară, creșterea și dezvoltarea sistemului radicular, sinteza și transportul zahărului spre rădăcină, favorizează maturizarea corpului sfeclei (reduce efectul negativ al azotului asupra calității), sporește calitatea tehnologică.

Carența de fosfor stagnează creșterea masei rădăcinilor, împiedică dezvoltarea frunzelor care rămân mici și trunchiate, colorate în albastru, pierd luciul, apoi apar pete necrozate ce se măresc și care duc la uscarea lor.

Excesul de fosfor grăbește mult maturizarea, contribuind la scăderea producției, determină formarea unei structuri mai consistente a rădăcinilor, dar nu scade calitatea tehnologică a acestora.

*Potasiul* are un rol foarte important în nutriția sfeclei pentru zahăr. El este consumat în cantitate mare, depășind celelalte elemente. Potasiul influențează favorabil sinteza glucidelor, migrarea și acumularea acestora, sporește rezistența la boli și secetă.

Carența potasiului reduce numărul frunzelor, provoacă îngălbenirea pe margini, apoi necrozarea lor, scade intensitatea fotosintezei și conținutul de zahăr al rădăcinilor și reduce în general creșterea plantelor. Excesul de potasiu influențează nefavorabil asupra plantei intensificând creșterea frunzelor în detrimentul rădăcinilor, cărora le depreciază și calitatea tehnologică.

*Azotul* este absorbit mai intens în iunie și iulie, iar fosforul și potasiul în iulie și august. El este un component important al proteinelor, al citoplasmei celulare și influențează puternic procesele fiziologice și formarea recoltei la sfecla de zahăr. În doză optimă mărește suprafața de asimilare (numărul și dimensiunile frunzelor), determină un echilibru biologic în procesul de tuberizare a rădăcinii și de acumulare a zahărului.

În funcție de condițiile de căldură 1 kg N asigură sporul de producție de 50-110 kg rădăcini. Carența de N duce la formarea unor frunze mici, îngălbenite, cu un potențial redus de asimilare, reducând producția. Dacă lipsa N intervine într-o fază mai avansată, se oprește creșterea rădăcinilor, frunzele mai bătrâne se îngălbenesc datorită migrării din ele a N spre frunzele mai tinere și rădăcini, ducând la maturizarea forțată.

Este dăunător și excesul de N în toate fazele de vegetație. Cantitatea prea mare de amoniac dăunează germinăției sfeclei pentru zahăr. Surplusul de azot duce la formarea unei mase foliare luxuriante, de culoare verde-intens, creșterea masei coletelor și a frunzelor și prelungeste creșterea acestora. În același timp, rădăcinile au creșterea mai redusă, se maturizează greu, conținutul de zahăr rămâne scăzut, crește azotul vătămător și cenușa. În cele din urmă, surplusul de azot reduce producția și mai ales valoarea tehnologică a rădăcinilor de sfeclă pentru zahăr.

**Îngrășămintele organice** sunt bine valorificate de sfecla pentru zahăr, datorită perioadei lungi de vegetație. Dintre acestea se folosesc în primul rând gunoiul de grajd, apoi cel de păsări, mustul de grajd și îngrășămintele verzi. Gunoiul de grajd este bine valorificat de sfecla pe toate tipurile de sol, determinând creșterea producției de rădăcini fără a reduce valoarea ei tehnologică.

Rezultate bune la sfecla pentru zahăr se pot obține în urma aplicării gunoiului de grajd în doze de 30-60 de tone la hectar, combinând gunoiul de grajd cu doze moderate de îngrășămintă minerale cu N și P. Aplicarea gunoiului de grajd trebuie făcută toamna, sub arătura adâncă.

**Îngrășămintele minerale cu NPK** asigură sporuri însemnate a producției la sfecla pentru zahăr pe toate tipurile de sol. Dozele de îngrășămintă chimice se stabilesc în funcție de nivelul producției planificate și rezerva de elemente nutritive ale solului, precum și în funcție de sol.

Dacă se fertilizează cu gunoi de grajd 20 de tone la hectar, dozele îngrășămintelor industriale se reduc la jumătate, iar dacă se aplică 30-40 gunoi de grajd de tone la hectar, dozele se reduc la 1/3 din dozele recomandate din tabelul 13.

Aplicarea îngrășămintelor minerale cu fosfor și potasiu se face toamna. Îngrășămintele se încorporează odată cu lucrările de bază ale solului. Îngrășămintele cu azot se aplică jumătate la lucrarea solului înainte de semănat și jumătate primăvara în perioada de vegetație.

Pe solurile mai ușoare azotul se aplică primăvara, 2/3 la pregătirea patului germinativ iar 1/3 se încorporează imediat după răsărire, folosind cultivatoarele echipate cu fertilizatoare mecanice.

**Fertilizarea la semănat** (starter) este obligatorie pe toate tipurile de sol.

Aplicarea unor doze de 30-40 kg N și P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, sub formă de îngrășămintă complex, asigură plantele cu necesarul de elemente nutritive ușor solubile în această perioadă.

Îngrășămintele complexe se aplică în bandă, la 2-3 cm sub adâncimea încorporării seminței și 5-8 cm lateral de aceasta, pentru a evita vătămarea rădăcinilor plantelor tinere. Lucrarea este asigurată de echipamentul de fertilizare montat pe mașina de semănat.

Nu se recomandă utilizarea ca îngrășămintă starter a ureei.

**Fertilizarea cu azot în perioada de vegetație** se aplică o dată cu afânarea (prașila) I și a II-a, în doze de 40-50 kg N/ha. Aplicarea este asigurată prin montarea pe cultivator a echipamentului de fertilizare. Se utilizează azotatul de amoniu sau ureea cu maximum 1% biuret.

Fertilizarea în timpul vegetației nu se va executa mai târziu de epoca optimă a afânării a II-a, deoarece reduce conținutul de zahăr din rădăcini.

Tabelul 13.

## Dozele de NPK recomandate la sfecla pentru zahăr (kg substanță activă la ha)

Nivelul producției, t/ha	Nivelul de aprovizionare a solului					
	humus, %		mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /100g sol		mg K <sub>2</sub> O/100g sol	
	0-4 slab spre mediu	peste 4, mediu spre bun	2,1-4 mediu	peste 4, bun	8-16 mediu	peste 16, bun
	azot kg/ha		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg/ha		K <sub>2</sub> O kg/ha	
30	100	60	70	60	60	40
40	140	100	90	80	80	50
50	180	140	120	100	110	65
60	230	190	150	110	150	100
70	250	220	170	140	160	110
80	270	240	190	160	170	120

Tabelul 14.

## Dozele optime de îngrășăminte organice și minerale la cultivarea sfeclei pentru zahăr în funcție de tipul și subtipul de sol și asolament

Asolamentul	Solul	Recolta, t/ha		Gunoii de grajd, t/ha	Îngrășăminte minerale, kg/ha s.a.		
		fără îngrășăm ânt	cu îngrășămâ nt		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Ierburi perene - cereale de toamnă - sfecla pentru zahăr	<i>Cenușiu și cernoziom podzolit</i>	15,0	30,0-35,0	50	90	60	60
	<i>Cernoziom tipic și levigat</i>	25,0	45,0-50,0	40	60	60	60
	<i>Cernoziom obișnuit și carbonatic</i>	20,0	35,0-40,0	40	60	90	60
Floarea-soarelui - porumb pentru siloz - cereale de toamnă - sfecla pentru zahăr	<i>Cenușiu și cernoziom podzolit</i>	13,0	25,0-30,0	60	90	90	90
	<i>Cernoziom tipic și levigat</i>	20,0	35,0-40,0	50	60	60	60
	<i>Cernoziom obișnuit și carbonatic</i>	15,0	28,0-33,0	50	90	90	60
Borceag (soia, mazăre) - cereale de toamnă - sfecla pentru zahăr	<i>Cenușiu și cernoziom podzolit</i>	15,0	30,0-35,0	50	90	60	60
	<i>Cernoziom tipic și levigat</i>	25,0	45,0-50,0	50	60	60	60
	<i>Cernoziom obișnuit și carbonatic</i>	20,0	35,0-40,0	50	60	90	60

**Fertilizarea foliară** se aplică în faza de formare a aparatului foliar, utilizând îngrășămintele foliare cu microelemente, în special cu bor și zinc. Ele sunt compatibile cu tratamentele de combatere a bolilor și dăunătorilor. Se recomandă trei tratamente: primul la formarea rozetei de frunze (3 – 4 frunze), al doilea în faza de 8 – 10 frunze, iar al treilea la începutul îngroșării rădăcinii. Se aplică soluții în concentrații de 0,5 – 1,0 % în volume de 300 – 500 litri/ha la fiecare tratament. Îngrășămintele complexe recomandate: Solucat 20-20-20, Kemira 6,4-11-31, Nitrofosca 20-19-19 ș. a.

**Lucrările solului**

Succesul în cultura de sfeclă de zahăr depinde în mare măsură de lucrările solului. Spre deosebire de alte specii, sfecla de zahăr are un sistem radicular profund, iar în stratul de sol arabil (30- 40 cm) formează o mare cantitate de masă vegetală, care constituie materia primă pentru extracția zahărului.

După grâul de toamnă, principala plantă premergătoare pentru sfecla de zahăr, se execută din vară o arătură adâncă de 30 cm, cu subsolaj. Lucrarea adâncă a solului prin arat cu scormonitor are

influență deosebită asupra producției. Lucrarea de arat permanent la 30 cm, cu scormonirea fundului brazdei, producția de rădăcini crește cu peste 120%. Afânarea fundului brazdei cu scormonitor atrage după sine, față de arătura la 30 cm adâncime, un spor de producție de circa 7,4 tone/hectar rădăcini. Se cere o arătură adâncă, plus scarificare, întrucât rădăcina sfeclă de zahăr, deși pivotantă și foarte puternică, are capacitate slabă de penetrare a solului neafânat. În plus, lucrarea adâncă creează condiții pentru înmagazinarea întregii cantități de apă provenită din precipitații și îmbunătățește condițiile fizice ale solurilor cu conținut mare de argilă. Arătura pentru sfecla de zahăr trebuie să fie uniformă ca adâncime și lățime a brazdelor, mărunțită, fără greșuri, să asigure încorporarea tuturor resturilor vegetale, a gunoiului de grajd și a îngrășămintelor minerale. Toate plantele de cultură au cerințe ridicate față de lucrarea solului, dar nici una dintre ele nu este atât de sensibilă ca sfecla pentru zahăr față de adâncime și calitatea acesteia.

Pregătirea patului germinativ pentru sfecla pentru zahăr trebuie să asigure: eliminarea microdenivelărilor care s-au creat în urma lucrărilor anterioare; obținerea unui pat germinativ foarte uniform, pentru a realiza plasarea echidistantă a semințelor în plan orizontal și vertical; formarea imediat sub nivelul de îngropare a seminței a unui strat de sol mai compact, care să asigure, prin capilaritate, ascensiunea apei din straturile imediat următoare; formarea la suprafața solului (peste sămânță) a unui strat superficial afânat, cu agregate de sol care să împiedice formarea crustei. Pregătirea patului germinativ pentru sfecla pentru zahăr, în cea mai mare parte trebuie realizată din toamnă, prin lucrări ale arăturii cu grapa cu discuri prevăzute cu lamă nivelatoare, montată în față. În această situație, organele active ale grapei prelucrează solul la aceeași adâncime. În toamnele secetoase, când nu se poate asigura o bună mărunțire a solului, se recomandă ca grapa cu discuri să lucreze în agregat cu tăvălugul inelar.

Eliminarea de pe terenul ce urmează a fi semănat cu sfeclă de zahăr a oricăror denivelări din toamnă constituie un element de importanță deosebită pentru un pat germinativ corespunzător cu cerințele semințelor folosite la semănat. Pe terenul pregătit și nivelat din toamnă semănatul poate începe mai devreme, întrucât solul se zvântă primăvara mult mai repede și uniform. Primăvara, patul germinativ se pregătește pentru semănat printr-o singură trecere cu combinatorul, prevăzut cu organe active care mobilizează solul până la adâncimea de 4 cm. Erbicidele se administrează și se încorporează concomitent cu această lucrare pe stratul de sol de 4 cm. Folosirea primăvara a grapei cu discuri constituie pentru răsărirea semințelor de sfeclă unul dintre cele mai mari neajunsuri și una dintre cele mai mari greșeli în cultura acestei plante. La pregătirea optimă din primăvară a patului germinativ printr-o singură trecere cu combinatorul nu poate fi luată în considerare administrarea îngrășămintelor azotate, din cauză că se încorporează la adâncime prea mică și rămân în zona semințelor, unde pot crea condiții nefavorabile germinției. Cele mai bune condiții sunt create de combinatorul cu lamă nivelatoare, grapa cu colți, grapa elicooidală și tăvălug inelar. Acest agregat agricol realizează cea mai mică adâncime de lucru 3,9, față de 8,9 cm. în cazul lucrării grapei cu discuri în agregat cu grapa cu colți. Pregătirea patului germinativ pentru semănatul sfeclă pentru zahăr cu combinatorul sau grapa cu discuri influențează pronunțat producția și în cazul în care se întârzie semănatul. La lucrarea cu grapa cu discuri producția se reduce cu aproape 40% dacă semănatul întârzie 14 zile, în timp ce la lucrarea cu combinatorul, cu numai 18%.

În cazul în care premergătoare este o specie cu recoltare mai târzie (cartof), se păstrează aceleași măsuri ca în cazul în care premergătoare este grâul de toamnă.

### **Sămânța și semănatul**

**Calitatea semințelor pentru semănat.** Pentru semănatul sfeclă pentru zahăr se folosește sămânță plurigeră șlefuită și monogermă șlefuită (sămânța la care se înlătură învelișul exterior, obținându-se o sămânță mai mult sau mai puțin sferică). Sămânța șlefuită se poate draja (operațiune tehnică asupra seminței care constă în acoperirea cu anumite substanțe în componența cărora pot intra, alături de un liant, substanțe nutritive, insecto-fungicide, biostimulatori, compuși chimici generatori de oxigen), asigurându-se prin acest tratament un material superior ca valoare culturală și care se poate semăna fără dificultate cu semănători de precizie. Între indicii de calitate ai seminței

se reține capacitatea de germinație redusă. Acest aspect biologic constituie un neajuns important în realizarea direct din semănat a densității culturii, a distanței între plante pe rând. Capacitatea de germinație a semințelor de sfeclă pentru zahăr influențează direct producția de rădăcini și zahăr. Creșterea acesteia de la 70% la 90% atrage după sine un spor la producția de rădăcini de 3,7 tone/hectar (5,4%), iar la producția de zahăr de la 0,50 tone/hectar (4,7%).

Semințele cu capacitate de germinație și energie germinativă ridicate asigură o răsărire rapidă și uniformă și plante cu vigoare inițială evidentă. Energia de răsărire în câmp este puternic influențată de capacitatea de germinație din laborator la toate soiurile, dar mai ales la cele monogerme. Înainte de semănat sămânța nedrajată este tratată cu fungicide, pentru combaterea bolilor din perioada de germinare și răsărire, și cu insecticide, pentru combaterea dăunătorilor care aduc pagube importante la răsărire.

Contra putregaiului de rădăcini a plantelor cât și atacul de sărmari, purici, gărgărițe, inclusiv - și gândacului sfeclei și complexul de alți specii de dăunători în perioada de răsărire a sfeclei de zahăr, semințele e necesar să fie prelucrate cu 2 săptămâni până la semănat, în caz că n-au fost tratate cu pesticide la uzina de calibrare, cu unul din următoarele preparate:

- a) cu acțiunea fungicidică (cele mai efective): Tachigaren 70 WP (6,0-8,0 kg/t, prin tratarea semințelor cu suspensie a preparatului de 15 l apă + preparatul la 1 tonă de semințe) contra putrezirii și căderii plantulelor (*Rhizoctonia solani*, *Pythium debaryanum*, *Aphanomyces cochlioides*), sau cu preparatul Apron XL 350 ES (3 l/t semințe) - la prevenirea afectării de mană a sfeclei pentru zahăr (*Peronospora schachtii*), sau preparatul Vibrance SB (25,1-33,3 ml/100 mii semințe) - contra putrezirii și căderii plantulelor și afectării de fomoza sfeclei pentru zahăr (*Rhizoctonia solani*, *Pythium debaryanum*, *Phoma betae*.);
- b) cu acțiunea insecticidă: Force 200 SC (6-8 g (s.a)/ unitatea semincieră) contra viermilor sărmă (*Agriotes spp.*) și gândăcelului sfeclei (*Atomaria linearis*), sau pentru combaterea nematodului sfeclei (*Heterodera schachtii*) cu preparatul Clariva (40 ml/100 mii semințe), sau se aplică stropirea solului până la semănat, cu încorporare în sol la adâncimea de 2,5 cm, sau concomitent cu semănatul culturii insecticidul Tekton (15 kg/ha).

În proces de prelucrare a semințelor se folosesc nu mai mult de 15-20 l de apă la 1 t semințe. Aceasta măsură este eficientă și contra păduchelii de rădăcină (în primele 2 luni de vegetație a culturii).

Se va acorda o atenție deosebită calității seminței, care trebuie să aibă certificat de calitate și care diferențiază sămânța de la soiurile monogerme cu greutatea a 1.000 de boabe (MMB) de 15-20 grame, de cele plurigerme, care au MMB de 20-35 de grame. Din această cauză, norma de sămânță este mai mică la soiurile monogerme. La soiurile monogerme, se poate face semănatul de precizie la distanțe egale pe rând, de 15-18 cm, ceea ce ușurează foarte mult răritul culturii.

**Hibrizii omologați.** În Republica Moldova au fost înregistrați 76 hibridi de sfeclă pentru zahăr, cu o productivitate de peste 40-50 t/ha, 4 dintre ei fiind de la ICCC „Selectia”, și anume: Victoria, Vilia (B), Vodolei (B), Rada. Ceilalți hibridi ce se pot cultiva în țara noastră pot fi găsiți în Catalogul soiurilor de plante cultivați în Republica Moldova pentru anul 2023 ([https://cstsp.md/uploads/files/Registru\\_2023\\_Tipar\\_Gray.pdf](https://cstsp.md/uploads/files/Registru_2023_Tipar_Gray.pdf)).

**Epoca de semănat.** Sfecla pentru zahăr se seamănă primăvara timpuriu, în momentul în care se poate intra pe teren. Întârzierea semănatului cu circa 10 zile față de momentul când patul germinativ se poate lucra cu combinatorul în condiții optime atrage după sine reducerea producției cu circa 20% (12-14 tone/hectar la producția de rădăcini, 2-2,5 tone/hectar la producția de zahăr). Dimensiunea pierderilor este mai mare sau mai mică, în funcție de condițiile anului de cultură, însă întotdeauna semnificativă. Unele cercetări arată că întârzierea cu numai o zi a însămânțării față de momentul optim (imediat la desprimăvărare) se pierd 0,4-0,6 tone/hectar rădăcini, respectiv 60-90 kilograme/hectar zahăr.

Semănatul timpuriu al sfeclei pentru zahăr dă cele mai bune rezultate întrucât primăverile sunt, în general, secetoase. În solul cu puțină umiditate semințele răsăr greu sau nu răsăr deloc, ele necesitând pentru germinație o mare cantitate de apă. La semănatul timpuriu însă, solul fiind bine



aprovizionat cu apă, semințele răsar destul de repede, plănuțele se înrădăcinează bine și trec ușor de perioadele critice determinate de o cantitate mai mică de apă. Sfecla pentru zahăr semănată timpuriu rezistă mai bine la secetă, boli și dăunători.

**Adâncimea încorporării semințelor.** Dacă umiditatea solului este normală, patul germinativ are o structură omogenă și un grad optim de nivelare, semințele trebuie încorporate la adâncimea de 3,0-3,5 cm, iar dacă primăvara este secetoasă, sau din diferite motive, semănatul s-a efectuat cu întârziere - la 3,5-4, cm.

**Densitatea optimă a plantelor** se stabilește în funcție de gradul de aprovizionare cu apă, de potențialul de fertilizare a solului, particularitățile hibrizilor și soiurilor cultivate și trebuie să constituie 75-95 mii plante recoltabile la hectar.

**Norma de semănat.** Distanța între rânduri trebuie să constituie 45 cm. Însămânțarea se face la o distanță de 14-15 cm între semințele de pe același rând (1,6-1,5 unități de semănat), distanța poate fi mărită până la 16-17 cm (1,4-1,3 unități de semănat), dacă se preconizează o germinație a semințelor în câmp mai mare de 75%. Semănatul trebuie realizat în termene optime, cu semănători de tip *Unicorn*, la o viteză de deplasare de 3,5-4 km/oră. Norma de însămânțare în kg/ha în dependență de masa a 1000 semințe este în jur de 3,2-5,0 kg/ha.

### Lucrări de îngrijire

Imediat după semănat, terenul se tăvăluște cu tăvălugi din inele cu pinteni (3KKȘ-6) sau cu tăvălugi netezi (3KVG-1,4), asamblați cu o grăpă ușoară (3BP-0,6). În varianta tehnologică fără utilizarea erbicidelor în a patra – a cincea zi după semănat se aplică o grăpare cu grape ușoare în direcția transversală semănatului. Aceasta permite combaterea a până la 60% din plantulele de buruieni în faza „firilor albe”. Viteza de deplasare a agregatului trebuie să fie cel mult 3 km/oră. În primăverile reci, lucrarea poate fi repetată.

Deoarece sfecla pentru zahăr este o plantă pretențioasă la lucrările de întreținere, după 10-12 zile de la semănat se va aplica o prașilă „oarbă” folosind cultivatorul echipat cu cuțițe-săgeată și discuri pentru protecția rândurilor. La apariția primei perechi de frunze adevărate, se va începe răritul, dacă prin controale zilnice se constată că nu există pericol de atac al dăunătorilor din sol. Lucrarea de rărit se va termina până la apariția celei de-a III-a perechi de frunze adevărate, deoarece orice întârziere duce la pierderi mari de producție, care pot fi până la 20-25% din producția planificată. Se vor aplica minimum 3 prașile mecanice, care încep de la apariția rândurilor și apoi la un interval de 12-15 zile, și două prașile manuale, care se pot completa cu un plivit manual al vetrelor infestate de buruieni, în funcție de efectul combaterii chimice. Viteza la prașilele mecanice va crește de la 3,8 km/h la prașila I, la 7,2 km/h la prașila a III-a.

**Combaterea chimică a buruienilor.** Se va face în funcție de numărul de buruieni, de speciile existente și de mijloacele mecanice de care dispun cultivatorii.

*Tratamentele se efectuează:*

- a) Până la semănatul culturii (PPI) sau imediat după semănat, dar până la apariția plantulelor (preemergent) pentru combaterea speciilor de buruieni monocotiledonate anuale și unele dicotiledonate se aplică unul din următoarele produse: Dual Gold 960 EC (1,3 l/ha), Frontier Optima 720 EC (1,4 l/ha), Piramin turbo (3,0 l/ha), Hosana 960 EC (1,3-1,6 l/ha);
- b) Pentru combaterea buruienilor mono și dicotiledonate anuale și perene a fost omologat un produs nou Conviso One 80 OD pentru utilizarea în plantații cu hibrizii speciali a sfeclei de zahăr rezistenți la acest erbicid. Se pot aplica 2 variante de tratament a semănăturilor cu produsul Conviso One 80 OD cu dozele 0,5+ SAS Mero 1,0 l/ha. Prima: în faza de cotiledoane-prima pereche de frunze adevărate și a II-a: la 10-12 zile după prima prelucrare. Varianta a 2-a: se efectuează o stropire a plantulelor la apariția completă a buruienilor, utilizând produsul în doza 1,0 l/ha + SAS Mero 1,0 l/ha.
- c) Buruienile dicotiledonate anuale prezente în semănături se recomandă efectuarea a 1-2 tratamente, care să fie realizate cu produsele: Caribou 0,03 kg/ha, Cord WP 30-35 g/ha,

Carrera WP (40g/l) + SAS Flex (0,2 l/ha), Maier SC (2,0-3,0 l/ha), Goltix Gold (2,0+1,5+1,5 l/ha).

- d) Dacă semănăturile sfeclei de zahăr sunt infestate de specii de buruieni pălămida, susai, romanița, hrișca urcătoare sau și zîrna neagră, ele se tratează cu Lontrel 300 SC – 0,3-0,5 l/ha sau Samurai 0,5 l/ha, Kobra 300 SL (0,3-0,5 l/ha), Boss SL (0,3-0,5 l/ha).
- e) Speciile de buruieni monocotiledonate anuale și perene în semănături pot fi combătute cu succes aplicând preparate gramincide: Pantera 4 EC 1,2-2,3 l/ha, Achiba EC – 1,0-2,0 l/ha, Zellek Super 0,8-1,0 l/ha, Tiger 24 EC – 0,3-0,8 l/ha, Gramian EC (1,0-2,0 l/ha), Arsenal 125 EC (0,6-1,0 l/ha etc.)
- f) În practica reală pe fondul aplicării produselor până (sau după) semănat (Dual Gold 960 EC – 1,3 l/ha) se efectuează 1-2 tratamente pe vegetație, produsele din grupa Metamitron sau tifensulfuron în faza de „cotiledoane” a speciilor de buruieni dicotiledonate se utilizează în amestec cu gramincide (Achiba, Pantera 4 EC).
- g) În caz când condițiile climaterice nu prezintă posibilitatea aplicării erbicidelor în termen până la semănatul culturii se efectuează combaterea buruienilor după următoarea schemă:

În faza de cotiledoane a buruienilor se introduce unul din preparatele: Caribou (30 g/ha) sau Care (30g/ha) în asociație cu gramincide (Achiba EC 1,0-2,0 l/ha) și Lontrel 300 SL (0,3 l/ha).

*Combaterea bolilor și a dăunătorilor.* Se face conform indicațiilor primite din partea Laboratoarelor Fitosanitare ale subdiviziunilor teritoriale ale Agenției Naționale pentru Siguranța Alimentelor (ANSA), prin buletinul de avertizare emis la apariția fiecărei boli sau specii de dăunători. În conținutul buletinului se descrie boala sau atacul de dăunători, se menționează substanțele chimice care urmează a fi folosite în doză și momentul aplicării, dar și măsurile de protecție specifice în executarea acestor tipuri de tratament.

1. În faza apariției plantulelor în caz de înregistrare a atacului plantelor cu dăunători, atinge pragul economic de dăunare (PED): cu sârmari și pseudosârmari (PED: 3 ex./m<sup>2</sup> - la semănatul programat și mai mult 5 ex./m<sup>2</sup> - la semănatul obișnuit), cu puricele de pământ (PED:1 ex/4-5 plante), cu gărgărițele sfeclei (PED: 0,2-0,3 ex./m<sup>2</sup> - pentru gărgărița cenușie a sfeclei și 2 ex./m<sup>2</sup> – pentru alte specii, cu gândacul sfeclei (PED mai sus de 25-30 ex/m<sup>2</sup>) - se efectuează prelucrarea plantulelor sfeclei de zahăr cu unul din cele mai efective preparate: Decis profi 250 WG (0,05-0,07 kg/ha), Phenomen 530 EC (1,0 l/ha), Șaman, EC (1,0-1,2 l/ha), sau altele.

2. În faza „formarea 3-4 perechi de frunze” în caz de popularea și atacul plantelor cu musca mineră (I generație – 20% plante atacate), sau de ploșniță sfeclei (2 ex/m<sup>2</sup>), de omida de stepă (I generație - 5 ex/m<sup>2</sup>), gândacii țestoși (2,0 ex/m<sup>2</sup>) - se petrece prelucrarea a marginilor plantațiilor (cu lățimea 30-40 m), sau câmpul integral cu unul din următoarele preparate: Phenomen 530 EC (1,0 l/ha), Clorpirivit, EC (1,0-1,2 l/ha), sau altele preparate.

3. Pentru a preveni popularea semănăturilor de sfeclă de zahăr de către păduchele de rădăcini și contra păduchilor frunzei (PED:5%) de plante atacate) se petrece prelucrarea marginilor plantațiilor (30-40 m) în faza formării 4-6 perechi de frunze adevărate cu unul din următoarele preparate: Actellic 50 EC (1,0-2,0 l/ha), Arrivo 25 EC (0,48 l/ha).

În caz când se înregistrează nu mai puțin de 20% de plante atacate cu dăunătorul dat se petrece prelucrarea a câmpului integral cu utilizarea a aceleiași preparate chimice.

4. În perioada zborului masiv a fluturilor (imago) omidei de stepă (PED 5 ex/m<sup>2</sup> pentru prima generație) de 2-3 ori cu intervalul de 6-10 zile se utilizează invazia plantațiilor cu entomofagul *Trihogamma sp.* (80-100 mii exp./1 ha) conform recomandărilor laboratoarelor biologice.

Pentru combaterea omizilor dăunătorului dat (10 ex/m în a II și a III generație) cât și pentru combaterea omizilor buhei semănăturilor (PED – 1-2 ex/m<sup>2</sup>), buhei verzii (PED-10 ex/m<sup>2</sup>) semănăturile se tratează cu unul din următoarele insecticide: POLUX (0,5 l/ha) sau Șarpei, ME (0,2-0,3 l/ha).

În zonele de protecție a bazinelor acvatice pentru utilizare sunt permise exclusiv următoarele biopreparate: Virin OS (0,2-0,3 kg/ha), Virin M (0,1-0,2 kg/ha) și Virin HS-2 (0,15-0,3 kg/ha).

5. Contra moliei minere a sfeclei (fiind atacate 25% de plante, cu 4-5 omizi pe 1 plantă) plantațiile culturii se stropesc de 1-2 ori cu unul din următoarele insecticide: Șarpei ME (0,2-0,3 l/ha), Pirimor 50 WG (0,35 l/ha) și altele.

Această tratare a plantelor este eficace și contra dezvoltării populației a acarienilor și ploșniței.

6. La apariția primelor simptome (pete) de atac cu cercosporioza sau făinare pe frunzele sfeclei se efectuează tratarea cu unul din următoarele fungicide: zeama bordelează (1%), Amistar Gold (1 l/ha), Pictor Active (1,0 kg/ha), Boscanado Super 400 SC (1,0 kg/ha), Madison SC 263 (0,6 l/ha), Score 250 EC(0,4 l/ha), Tebaz Pro (0,7 l/ha) și altele preparate.

Aceste fungicide protejează sfecla și de infectarea cu ramularioză, peronosporoză, fomoză, rugina, etc. Tratarea (după necesitate) se repetată peste 15-20 zile.

*Irigarea culturii.* Dacă de la semănat până la 1-10 iunie timpul este secetos, se va aplica o udare de răsărire cu normă de udare de 250-300 metri cubi de apă la hectar. Dacă seceta continuă, se va aplica o udare cu normă de udare de 500-600 metri cubi de apă la hectar, dacă umiditatea solului scade sub 50% IUA (intervalul umidității active). Dacă în perioada critică, până la 25 august, în sol se va menține umiditatea solului sub 50% IUA, se poate aplica prima udare normală între 1 și 10 iunie, după care urmează 1-2 udări, cu normă de 600-700 metri cubi de apă la hectar, la interval de 12-15 zile. Dacă perioada între 25 august și până la recoltare, respectiv luna septembrie, este secetoasă, se poate aplica ultima udare, cu o normă de udare de 500-600 metri cubi de apă la hectar, dacă solul este foarte uscat. Norma generală de irigare va fi cuprinsă între 2.400 și 3.000 de metri cubi de apă la hectar, administrată în 3-4 udări în anii secetoși și 2-3 udări în anii normali din punct de vedere al precipitațiilor.

### **Recoltarea**

În vederea recoltării sfeclei pentru zahăr trebuie luate în considerare două elemente: stabilirea epocii de recoltare și organizarea recoltării. Stabilirea momentului de recoltare prezintă unele greutateți, din cauză că planta are o perioadă foarte lungă de depunere a zahărului, iar semnele exterioare nu marchează pragul după care întârzierea recoltatului ar influența negativ producția.

Momentul recoltării trebuie de fapt să coincidă cu maturitatea tehnologică a rădăcinii, maturitate evidențiată prin cel mai ridicat conținut în zahăr și prin cel mai redus conținut în factori melasigeni (melasa de sfeclă). Din unele observații a rezultat că sfecla ajunge la maturitate când greutatea rădăcinii unei plante este de 1,5-2 ori mai mare ca greutatea frunzelor. Acest criteriu nu poate fi însă generalizat, întrucât soiurile rezistente la cercosporioza sau culturile tratate împotriva acestei boli au în perioada recoltării raportul rădăcină frunze de 1:1.

Nu întotdeauna se poate însă realiza determinarea momentului recoltării prin analiza plantelor în dinamică. Din această cauză, epoca de recoltare se determină, cu mult mai mică precizie, însă și după aspectul exterior al plantelor. În general, începutul maturității este arătat de schimbarea culorii frunzelor din verde pronunțat în verde deschis. Îngălbenirea frunzei are loc de la marginea limbului spre interior. O parte din frunze se îngălbenesc complet, iar altele se desprind și cad. La sfecla matură rămân verzi numai frunzele tinere din mijlocul rozetei. Grăbirea recoltării sfeclei de zahăr are consecințe negative evidente asupra producției de rădăcini și zahăr.

Se poate face sub formă semimecanizată, cu dislocatorul, sau mecanizată, cu utilaje de recoltat moderne care recoltează sfecla de zahăr în două faze, și anume: decoletează sfecla și apoi se scot rădăcinile, care sunt încărcate automat în mijloacele de transport. Fabricile de zahăr cer cultivatorilor să predea sfecla decoletată orizontal, asigurându-se astfel o mai bună prelucrare și o cantitate mai mare de zahăr la unitatea de materie primă prelucrată, decât în cazul decoletării conice.

Mașinile de recoltat trebuie să disloce rădăcinile cu pierderi cât mai reduse (maximum 1%) și să le decoleteze corect, pe linia frunzelor inferioare. Gradul de vătămare al rădăcinilor nu trebuie să depășească 3%, iar pământul rămas pe rădăcinile recoltate - 6%. Sfecla se recoltează cu ajutorul unui complex constituit din mașina de recoltare a frunzelor BM-6, BM-6A, MBS-6 și mașina de recoltare a rădăcinilor RKS-6A sau alte mașini mai moderne.

Pentru recoltarea mecanizată, cu combine autopropulsate, care asigură decoletarea, dislocarea și încărcarea rădăcinilor de tip: Agrifac Quattro; Holmer Terra Dos T-3; Holmer Terra Dos T4-40; Holmer Terra Dos 5; Moreau Lectra V2; Grimme Rexor 630/6300; Ropa Euro-Tiger V8-4; Franz Kleine SF 20 și Vervaeet Q616 - se cer îndeplinite următoarele condiții: terenul foarte bine nivelat; rânduri echidistante și drepte; densitatea uniformă a plantelor; coletul plantelor uniform dispus deasupra solului; umiditate normală a solului; cultură total lipsită de buruieni.

## 1.9. CULTURA CARTOFULUI (*Solanum tuberosum* L.)

### 1.9.1. Particularitățile morfologice și biologice

*Rădăcina* este fibroasă, ramificată, cu o mare putere de absorbție a apei și a elementelor nutritive, dar cu o putere slabă de pătrundere în sol, majoritatea rădăcinilor aflându-se la adâncimea de 30-40 cm. La cartof întâlnim tulpini subterane (stolonii și tuberculii) și tulpini aeriene (vrejii).

*Stolonii* sunt ramificații ale tulpinii subterane, sunt în număr de 12-15 pe plantă, au 10-15 cm lungime și sunt suculenți. Aceștia au o poziție orizontală sau oblică în jos și sunt formați din noduri și internoduri. Prin îngroșarea ultimelor 10-12 internoduri de la partea terminală, stolonilor formează tuberculii.

*Tuberculii* sunt organele plantei în care se acumulează substanțele de rezervă. La un tubercul de cartof se poate distinge partea bazală (partea la care se prinde stolonul într-o ușoară adâncitură) și partea apicală sau vârful (unde se află un mugure terminal). Pe suprafața tuberculilor se află niște adâncituri (*ochii*) formați fiecare din câte trei muguri situați la baza unei formațiuni mai mult sau mai puțin îngroșată și proeminentă denumită sprânceană. Numărul, mărimea și adâncimea ochilor variază în funcție de soi. Tuberculii de cartof au diferite forme (sferici, ovali, alungiți, reniformi), culori (coața poate fi galbenă, roză, violacee sau roșie, iar miezul poate fi alb sau galben) și mărimi, în funcție de soi.

Mărimea și forma tuberculilor determină modul de utilizare, și anume: tuberculii de formă sferică sau rotund-ovală, cu diametrul de 40 - 55 mm sunt preferați pentru chips, iar tuberculii de formă lung ovală, mai lungi de 55 mm sunt preferați pentru pommes-frites (cartofi pai).

Tuberculii sunt organele vegetative de înmulțirea ale cartofului. Din mugurele central al fiecărui ochi se formează colți. În cazul rupei colților care se formează din mugurele central, pornesc în vegetație și mugurii laterali ai ochilor, formându-se alți colți. Din colții formați în condiții optime de temperatură și umiditate, după plantare se formează rădăcini și tulpini. Tulpinile ajung la suprafața solului, moment ce marchează faza de răsărire, iar în prezența luminii înverzesc și formează frunze. Paralel cu formarea frunzelor, tulpinile cresc, ajungând la dimensiunile maxime în timpul înflorii.

În partea subterană, cresc rădăcinile, iar pe tulpină se formează stolonii, care pe măsură ce cresc se îngroașă la capăt și formează tuberculii ce cresc, de regulă, după terminarea creșterii părții aeriene a plantei. Tuberculii tineri sunt protejați de epidermă care se exfoliază, locul ei fiind luat de peridermă sau coajă. Periderma este elastică, netedă, rugoasă sau reticulată, în funcție de soi. Uniformitatea și mărimea tuberculilor depind de lungimea perioadei de tuberizare, respectiv de lungimea perioadei de când începe și când se termină transformarea stolonilor în tuberculi. Cu cât această perioadă este mai scurtă, cu atât tuberculii sunt mai uniformi ca mărime. La soiurile timpurii și extratimpurii, tuberizarea începe după 12-14 zile de la răsărire, iar la soiurile târzii tuberizarea începe la 20-35 de zile de la răsărire. Numărul tuberculilor formați la cuib este



Fig. 24. Plantație de cartofi cultivați în biloane în faza de înflorire

determinat de soi, mărimea tuberculului plantat, densitatea de plantare, numărul de tulpini principale, perioada de creștere și condițiile pedoclimatice și fitotehnice.

*Repausul germinal* este faza ce urmează imediat recoltării tuberculilor, în care aceștia nu încolțesc chiar dacă condițiile de temperatură și umiditate sunt optime. Lungimea acestei faze depinde de soi și condițiile în care a fost cultivat cartoful (temperatura și precipitațiile din timpul perioadei de vegetație a plantelor). Scurtarea sau prelungirea repausului germinal este posibilă acționând direct asupra tuberculilor prin utilizarea substanțelor chimice cu rol inhibitor sau stimulator.

*Frunzele* sunt compuse și imparipenat - sectate, cu foliole de mărimi diferite care alternează. Numărul de frunze pe tulpină variază între 8 și 12, în funcție de soi.

*Florile* sunt grupate în cime simple sau compuse, sunt pe tipul 5, iar colora poate fi de culoare albă, violacee, albastră, albastră-violacee, roză-violacee, albă-gălbuie.

*Fructul* este o bacă de formă sferică sau conică, cărnoasă și succulentă, de culoare verde sau pigmentată în albastru sau violaceu.

Procesul de creștere la cartof se desfășoară în următoarele etape:

- de la plantare la răsărire, perioadă cuprinsă între 15 și 30 de zile;
- de la răsărire până la formarea tuberculilor, perioadă cuprinsă între 12 și 35 de zile;
- de la începutul formării tuberculilor până la încetarea creșterii tufelor, perioadă cuprinsă între 25 și 45 de zile;
- de la încetarea creșterii tufelor până la uscarea lor, perioadă cuprinsă între 20 și 40 de zile.

Cunoașterea fazelor de creștere prezintă interes pentru diversele intervenții tehnologice:

- cunoașterea intervalului de la plantare la răsărire ajută la stabilirea momentului optim de aplicare a erbicidelor sau de efectuare a unor lucrări mecanice pentru combaterea buruienilor;
- cunoașterea intervalului de la răsărire la începutul formării tuberculilor prezintă interes pentru aplicarea îngrășămintelor și a irigației, iar tasarea solului în această perioadă, determinată de lucrările mecanice de întreținere, influențează nefavorabil tuberizarea;
- în perioada tuberizare - încetarea creșterii tufelor, irigarea cartofului și fertilizarea, combaterea bolilor și dăunătorilor sunt factori care influențează favorabil producția de tuberculi.

***Degenerarea cartofului.*** În cazul utilizării materialului de plantat din recolta proprie, cultivatorii de cartof au constatat că indiferent de soiul folosit, condițiile climatice și tehnologia de cultivare, producția scade de la an la an, colții sunt din ce în ce mai slabi, devenind în cele din urmă filoși, iar plantele sunt frivale, ajungând chiar la dispariție, mai ales în zonele calde și secetoase cu atacuri frecvente de agenți patogeni. Acest fenomen a fost denumit *degenerarea cartofului*, care poate fi degenerare climatică și degenerare virotică.

*Degenerarea climatică* a fost explicată de către cercetătorii germani și ruși prin lipsa umidității și temperaturi excesive, peste 30-35<sup>0</sup>C, care duc la stagnarea creșterii tuberculilor, scurtarea repausului germinativ și încolțirea tuberculilor în câmp înainte de recoltare, pierzându-și astfel vitalitatea. Aceasta este degenerarea fiziologică și se produce în zonele secetoase și calde, iar tuberculii obținuți în aceste condiții, dacă se folosesc la plantare, dau producții foarte mici.

*Degenerarea virotică* a fost explicată de către cercetătorii olandezi și americani ca fiind determinată de virusuri, într-un interval scurt de timp (chiar un an), dacă frecvența insectelor vectori de virusuri este mare. Atacul de virusuri se manifestă prin deformarea, necrozarea și uscarea frunzelor, după care migrează spre tuberculi și se transmit la cultura următoare. Unele virusuri se transmit prin contact între plantele bolnave și cele sănătoase (X, S), alte virusuri sunt transmise de afide vectori (A, M, Y, VRFC), iar altele prin insecte, ciuperci și nematozi.

Degenerarea cartofului se combate prin producerea materialului de plantare pornind de la tuberculii liberi de viroze și amplasarea loturilor semincere în condiții corespunzătoare diverselor categorii biologice.



Cartoful face parte din familia *Solanaceae*, genul *Solanum L.* Din numărul mare de specii de cartof cultivate în America, pe tot globul s-a răspândit în cultură o singură specie, și anume *Solanum tuberosum L.*, care este o formă tetraploidă ( $2n = 48$ ).

Soiurile de cartof aflate în prezent în cultură sunt grupate după mai multe însușiri, cele mai importante fiind perioada de vegetație, calitatea tuberculilor și modul de utilizare. După perioada de vegetație, soiurile de cartof se împart în :

- timpurii, cu perioada de vegetație de până la 90 zile;
- semitimpurii, cu perioada de vegetație cuprinsă între 90 și 110 zile;
- semitârzii, cu perioada de vegetație cuprinsă între 110 și 130 zile;
- târzii, cu perioada de vegetație de peste 130 zile.

După calitatea tuberculilor, soiurile de cartof se grupează în următoarele clase:

- Clasa A – soiuri pentru salată, cu tuberculi puțin făinoși, care nu se sfărâmă la fierbere și care au consistență tare;
- Clasa B – soiuri pentru diferite preparate culinare, cu tuberculi puțin făinoși, care nu se sfărâmă la fierbere sau crapă puțin uneori și care sunt consistenți, cu amidon fin;
- Clasa C – soiuri cu tuberculi făinoși, cu consistență redusă, care crapă în timpul fierberii;
- Clasa D – soiuri cu tuberculi foarte făinoși, care se sfărâmă complet în timpul fierberii și care au consistență redusă, amidon grosier, fiind utilizați în industria amidonului.

După modul de utilizare, soiurile de cartof se grupează astfel:

- soiuri de masă, cu un conținut redus de amidon (14-17%) și mai ridicat în proteine, cu periderma fină, netedă, ochi superficiali și gust plăcut;
- soiuri industriale, care sunt foarte productive, au un conținut ridicat de amidon (20-25%) și o durată de fierbere mai redusă; - soiuri furajere, care sunt bogate în amidon și proteine;
- soiuri mixte, care pot fi folosite în scop culinar, furajer și pentru prelucrări industriale.

Soiurile valoroase de cartof se caracterizează prin:

- capacitate mare de producție;
- stoloni scurți, ceea ce face ca tuberculii să fie grupați în cuib, iar recoltarea să poată fi făcută mecanizat fără pierderi;
- tuberculi rezistenți la vătămare, ceea ce permite recoltarea mecanizată;
- tuberculi cu formă regulată și ochi superficiali, care se curăță ușor și cu pierderi minime în cazul folosirii mijloacelor mecanizate;
- rezistență la boli (viroze, mană, râie, putregaiuri);
- capacitate de păstrare a tuberculilor pe o perioadă lungă, fără să se producă colți;
- însușiri de calitate în funcție de destinația recoltei.

Soiurile de cartof admise pentru cultură în anul 2023 au fost următoarele ([https://cstsp.md/uploads/files/Registrul\\_2023\\_Tipar\\_Gray.pdf](https://cstsp.md/uploads/files/Registrul_2023_Tipar_Gray.pdf)):

a) tubercul de culoare galbenă

- soiuri foarte timpurii: Adora, Agata, Alegria, Anett, Carlita, Colomba, Laperla, Magda, Osiris, Riviera, Solist, Volumia;
- soiuri timpurii: Axenia, Carrera, Impala, Julinka, Miranda, Paroli, Prada, Primabelle, Ranom, Velox, Vogue;
- soiuri semitimpurii: Arnova, Artemis, Captiva, Christel, Constance, Damaris, Estrella, Laudine, Marabel;
- soiuri mijlocii: Arizona, Bernina, Gala, Soraya, Sylvana, Wega;
- soiuri semitârzii: Fabula, Sante.

b) tubercul de culoare roșie

- soiuri foarte timpurii: Bellarosa, Red Sonia;
- soiuri timpurii: Cleopatra, Red Scarlett;
- soiuri semitimpurii: Amorosa, Delphine, Evolution, Irga, Kondor;
- soiuri mijlocii: Desirée, Esmee, Red Lady, Romano, Sunred;
- soiuri semitârzii: Asterix, Baltic Rose, Kuroda, Manitou, Rudolph;

- soiuri târzii: Picasso, Rodeo.

#### **a) Zonarea culturilor destinate consumului extratimpuriu și timpuriu**

Aceste culturi vor fi amplasate numai în zonele unde primăvara este mai timpurie, pe solurile ușoare (nisipoase sau argilo-nisipoase), cu expoziție sudică și sud - vestică, care se zvântă și se încălzesc mai repede primăvara (în lunile februarie-martie) și sunt ferite de curenți reci. Plantarea pe aceste terenuri se poate începe la sfârșitul lunii februarie sau în primele decade a lunii martie. În cazul plantării extratimpurii, poate apărea pericol de îngheț, plantele se protejează cu agril sau folie (pe sol, sub formă de tunel sau se plantează în solarii). Este important ca aceste terenuri să fie protejate de vânturi sau de curenți de aer, care pot deranja sau rupe folia sau agrilul.

Terenurile pentru cultivarea cartofului timpuriu trebuie să aibă posibilități de irigare.

Cele mai favorabile zone pentru cultivarea cartofului extratimpuriu și timpuriu sunt raioanele din Zona de Sud și Centru ale republicii.

#### **b) Zonarea culturilor destinate consumului de vară și toamnă-iarnă**

Aceste culturi vor fi amplasate după criteriile generale prezentate anterior, cu deosebire pe soluri ușoare și mijloci, care nu prezintă tendință de tasare. Se vor evita solurile care formează ușor bulgări și se usucă excesiv.

#### **c) Zonarea culturilor de cartof pentru sămânță**

Culturile de cartof pentru sămânță trebuie să fie amplasate pe terenuri neinfestate cu nematodul cu chiști al cartofului (genul *Globoderu*). De asemenea se va avea în vedere respectarea distanțelor minime de izolare între diferite categorii biologice și cartoful pentru consum, sere, vatra satului, seminceri de sfeclă etc., pentru asigurarea unei protecții cât mai sigure contra bolilor virotice, transmise de numeroase specii de afide.

Cele mai favorabile zone pentru cultivarea cartofului extratimpuriu și timpuriu sunt raioanele din Zona de Nord și Centru ale republicii.

Astfel, pentru consumul timpuriu, trebuie cultivat un soi timpuriu. Dacă materialul de plantat este pregătit anterior prin încolțire, poate fi cultivat cu succes și un soi semitimpuriu, perioada până la maturitatea de consum reducându-se cu perioada de încolțire. Aceste soiuri au o perioadă scurtă de vegetație (70 - 80 de zile) și o dinamică de acumulare a producției foarte rapidă. Pentru consum de vară, în lunile august-septembrie, se recomandă cultivarea unui soi semitimpuriu. Dacă recolta se păstrează în condiții corespunzătoare, aceasta poate fi consumată până la mijlocul iernii.

Pentru consum de toamnă - iarnă, se recomandă cultivarea soiurilor semitârzii, cu următoarele avantaje:

- realizarea unor producții mai mari datorită perioadei mai lungi de vegetație și de acumulare;
- calitatea superioară a producției, datorită conținutului mai ridicat în substanță uscată;
- rezistență mai bună la boli, în special la mană;
- repaus vegetativ mai lung, care le conferă o capacitate bună de păstrare.

#### **Cerințe față de climă și sol**

*Cerințe față de căldură* Rădăcinile cartofului încep să crească la temperatura de 6-7<sup>0</sup>C, iar nivelul optim pentru creșterea plantelor și formarea tuberculilor este de 15-18<sup>0</sup>C. Creșterea colților începe la 9-10<sup>0</sup>C, este optimă la 12-15<sup>0</sup>C și se oprește la 25-27<sup>0</sup>C. La temperaturi ale solului de 28-29<sup>0</sup>C, procesul formării tuberculilor nu are loc. Temperaturile de -0,5<sup>0</sup>C distrug frunzele, cele de -0,8<sup>0</sup>C distrug colții, iar la 1<sup>0</sup>C sunt distruși tuberculii. Temperaturile de -2-3<sup>0</sup>C distrug complet plantele de cartof.

*Cerințe față de umiditate* La toate soiurile, începând de la formarea tuberculilor și până la recoltare, umiditatea în sol trebuie menținută la nivelul de 70-80% din capacitatea de câmp. În perioada de la plantare la 128 răsărire (15-30 zile), precum și în perioada de la răsărire la începutul tuberizării (12-35 zile), cartoful folosește rezerva de apă din tubercul și nu este pretențios față de umiditate. În schimb, plantele de cartof au cea mai mare nevoie de apă la înflorire. Pentru cartofi, excesul de umiditate este deosebit de dăunător. Absența oxigenului, ca urmare a excesului de apă,

oprește formarea tuberculilor și stânjenește creșterea tuberculilor deja formați. Se poate ajunge la putrezirea tuberculilor și pieirea plantelor. Umiditatea insuficientă provoacă stagnări în creșterea tuberculilor. În timpul secetelor prelungite o parte din apa din tuberculi trece în frunze. Alternarea umidității ridicate a solului, dar nu în exces, cu perioade de secetă scurte în timpul tuberizării, favorizează formarea unui număr mare de tuberculi la cuib.

**Cerințe față de lumină** Insuficiența luminii afectează creșterea tuturor părților plantei, influențând negativ producția de tuberculi. Procesul de tuberizare se desfășoară în condiții de iluminare intensă și corespunde cu faza de îmbobocire-înflorit. Lungimea zilei de 12 ore este socotită optimă pentru formarea tuberculilor. Frunzele de cartof elaborează o substanță care stimulează tuberizarea, respectiv transformarea stolonilor în tuberculi. Ziua scurtă sau lipsa de claritate a luminii favorizează formarea substanței de tuberizare.

**Cerințe față de sol** Cartoful preferă solurile ce asigură o bună aerisire a stolonilor și a tuberculilor, prezintă o rezistență mică la creșterea tuberculilor indiferent de conținutul în umiditate și asigură o bună folosire a substanțelor nutritive existente sau administrate prin îngrășăminte în perioadele de consum maxim. Solurile care corespund cel mai bine pentru cultura cartofului sunt cele lutoase și lutonisoase, bine structurate, netasate și profunde, permeabile, fără pericol de exces de umiditate, cu apa freatică sub 1,5-2 m. Pentru realizarea culturilor timpurii sunt recomandate solurile cu un conținut în substanțe organice de 2,5-3% și reacție ușor acidă (pH de 5,5-6,5). Pentru soiurile târzii limitele de pH sunt mai largi, respectiv între 4,5 și 7,5. Pe solurile corespunzătoare culturii cartofului, planta suportă mai ușor condițiile climatice nefavorabile.

#### **Tehnologia de cultivare**

**Culturile premergătoare.** Cartoful preferă plantele premergătoare care se recoltează devreme, lasă terenul curat de buruieni și fără resturi vegetale în cantitate mare, au un sistem radicular profund și lasă solul afănat. Plantele premergătoare favorabile pentru cultura cartofului sunt: leguminoasele perene (lucerna), leguminoasele anuale, cerealele păioase (grâu, orz, orzoaică, secară, triticale), porumb boabe și porumb pentru siloz, legume bostănoase, vărzoase, bulboase și rădăcinoase. Se recomandă rotația de 2-4 ani în unitățile agricole cu o pondere mare a culturii cartofului, și rotația de 3-5 ani în unitățile agricole cu o pondere mică a culturii cartofului. Pe solurile infectate cu nematozi (*Globodera* spp.), rotația trebuie să fie de cel puțin 5-6 ani. Cartoful nu se recomandă să se cultive după alte solanacee, precum și după in și floarea-soarelui, datorită înmulțirii bolilor comune (putregai cenușiu) și a dăunătorilor comuni (nematozi). După cartoful extratimpuriu și timpuriu pot fi cultivate culturi succesive, cum sunt: porumb siloz, fasole, varză de toamnă, castraveți, fasole păstăi și alte legume de toamnă. După cartoful de vară se pot cultiva culturi de toamnă, cum sunt: rapiță, grâu, orz, secară, triticale.

#### **a) Asolamentul și rotația pentru cartoful extratimpuriu și timpuriu**

Pentru aceste culturi se recomandă un asolament de 2-3 ani, având în vedere că, în fiecare an, după cartof mai urmează o cultură succesivă (mazăre sau fasole păstăi, castraveți, varză de toamnă sau alte legume de toamnă realizate prin răsad, porumb, soia etc.). Astfel, pot fi practicate asolamente de doi ani de tipul: grâu-cartof + cultură succesivă; mazăre-cartof + cultură succesivă sau asolamente de trei ani ca: cereale-cartof + cultură succesivă-cereale; porumb-cartof + cultură succesivă-cereale etc.

Pe solurile nisipoase, după cartof, care eliberează terenul devreme, se poate realiza o cultură cu plante folosite ca îngrășăminte verzi (secară, rapiță, iarbă de Sudan, leguminoase etc.) necesare pentru îmbunătățirea însușirilor productive ale nisipurilor.

#### **b) Asolamentul și rotația cartofului pentru consumul de vară și de toamnă-iarnă**

Se recomandă un asolament de 2-4 ani în condiții normale, în zonele tradiționale de cultură sau de 3-6 ani în zonele cu pondere mai mică a cartofului. Pentru cartoful de consum, asolamentul de cel puțin 5-6 ani este obligatoriu în solele infestate cu nematodul cu chiști al cartofului (*Globodera* spp.), pe lângă alte măsuri de combatere (igienă culturală, soiuri rezistente, nematocide, culturi speciale, măsuri preventive etc.).

#### **Fertilizarea.**

Cartoful are un consum specific de elemente nutritive mare. Astfel, pentru fiecare 1000 kg tuberculii și biomasa epigea aferentă, acesta consumă în medie 5 kg N, 3 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 8 kg K<sub>2</sub>O, 3 kg CaO și 1 kg MgO. Din consumul total de elemente nutritive, în tubercul se rețin: 66% azot, 63,6% anhidridă fosforică, 58,2% oxid de potasiu, 7,9% oxid de calciu și 40% oxid de magneziu.

Pentru culturile intensive de cartof se recomandă fertilizarea combinată cu îngrășăminte minerale și organice, mai ales pe solurile mai sărace în materie organică, conținutul mai ridicat în argilă, cu regim deficitar în apă sau cu volum edafic util mai redus. Îngrășămintele organice vor fi aplicate numai toamna și vor fi încorporate în sol prin arătură adâncă. În acest caz, dozele de îngrășăminte minerale se reduc proporțional cu aportul de elemente nutritive din îngrășămintele organice. Când se administrează îngrășăminte simple, se recomandă aplicarea fosforului și a potasiului din toamnă, odată cu gunoiul de grajd, încorporându-se în sol prin arătură adâncă. Când sunt necesare doze mai mari de îngrășăminte minerale, cele care se aplică sub formă de complexe sau în cazul azotului, mai ales pe soluri mai sărace, cu strat fertil subțire și unde pericolul de levigare este mai mare sau în condiții de irigare, aceste doze se pot administra și fracționat în așa fel ca între 1/2 și 1/4 din cantitate să se aplice în 1-2 etape între plantat și ultimul rebilonat (fiind ferite frunzele), iar îngrășământul trebuie încorporat în sol.

După leguminoase perene, doza de azot se reduce cu 20-30 kg/ha și se mărește doza de fosfor cu 20 kg/ha. După leguminoase anuale, doza de azot se reduce cu 10-20 kg/ha și se mărește doza de fosfor cu 15 kg/ha. După plante tehnice, doza de azot și fosfor se mărește cu 10-20 kg/ha.

**a) Fertilizarea cartofului extratimpuriu și timpuriu** Principiul de bază la fertilizarea cartofului timpuriu este de a asigura un nivel mai ridicat de elemente nutritive în sol încă de la începutul perioadei de vegetație, pentru a forma rapid o producție economică, dar fără ca aceste doze să producă o creștere vegetativă exagerată în detrimentul tuberizării timpurii.

Gunoiul de grajd bine fermentat sau composturile se recomandă în doze de 40-60 t/ha, mai ales pe solurile nisipoase, cu conținut redus de humus. Când cultura se realizează pe suprafețe mai reduse, se poate folosi mranita, aplicată la cuib în cantitate de 0,5-1,0 kg, o dată cu plantarea.

Dozele recomandate, pe elemente, în funcție de nivelul producției și de gradul de aprovizionare a solului cu aceste elemente, sunt următoarele:

*Fără gunoi de grajd sau alte îngrășăminte organice:*

- pentru producții de 10-15 t/ha: N120:P90:K140;
- pentru producții de 20-25 t/ha: N160:P120:K180;

*Cu gunoi de grajd în doza de 40-60 t/ha.*

- pentru producții de 10-15 t/ha: N100 P60 K80;
- pentru producții de 20-25 t/ha: N140 P100 K120.

La aceste niveluri de fertilizare, după cartoful timpuriu trebuie să urmeze o cultură succesivă, care să valorifice îngrășămintele neconsumate de cartof.

**Tabelul 15.**

**Dozele de îngrășăminte chimice recomandate la cultura cartofului**

Destinația culturii	Dozele de îngrășăminte chimice (kg s.a./ha)		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Consum extratimpuriu și timpuriu	130-160	60-80	60-80
Consum de vară	90-100	80-100	40-60
Consum de toamnă-iarnă	120-140	110-125	70-100
Tuberculi pentru plantare	80-90	120	100-120

*Sursa: ICPC Brașov (citată de Dumbravă M., 2004)*

Se recomandă cantități de 20-40 t/ha gunoi de grajd și se reduc dozele de îngrășăminte chimice cu 2 kg azot, 1 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> și 2,5 kg K<sub>2</sub>O pentru fiecare tonă de gunoi de grajd aplicată cartofului. Gunoiul de grajd se administrează înainte de efectuarea arăturii.

**b) Fertilizarea cartofului destinat consumului de vară și toamnă-iarnă**

Și în cazul acestor culturi se recomandă fertilizarea combinată cu îngrășăminte minerale și organice. Având însă în vedere că suprafețele cultivate sunt mult mai mari decât în cazul cartofului

timpuriu, cât și costul ridicat al transportului și a împrăștierii gunoiului, de cele mai multe ori fertilizarea se face numai cu îngrășăminte minerale.

*Fertilizarea foliară.* Cartoful reacționează bine și la fertilizarea foliară. Fertilizarea foliară are un rol important la această cultură atât în ce privește sporirea producției, cât și îmbunătățirea calității tuberculilor.

Se recomandă 3 tratamente: primul la formarea tufei (5-7 frunze), al doilea la începutul îmbobocirii și al treilea după căderea florilor. Se aplică la fiecare tratament 300-500 litri soluție /ha cu concentrație de 0,5-1,0%.

Îngrășămintele recomandate: Brassitrel, Elite Verde, Ferticare 10-10-20, Folisof F 221, Folisof F 212, Folplant 231, F-231, Nutrient Expres 20- 20-20, NutriVit 20-20-20, Polifag, Poliment Super,, SOLUCAT 20-20-20, etc.

Îngrășămintele complexe cu microelemente se aplică odată cu tratamentele de combatere a bolilor și dăunătorilor. Se ține cont că îngrășămintele complexe foliare nu sunt compatibile la aplicarea împreună cu pesticidele pe bază de săruri bazice de cupru și bariu, în prezența cărora microelementele din îngrășămintele foliare precipită, sub formă de sulfuri, iar valoarea fertilizării se reduce mult.

În cazul amestecul dintre îngrășăminte și pesticide se va avea în vedere ca îngrășămintele dizolvate lichide să se adauge peste soluția de pesticide și nu invers.

Se pot aplica și stimulatori de creștere, în special după perioadele de stres (secetă, temperaturi scăzute, tratamente fitosanitare), precum: CTA Stymulat 4 (200 ml/100 l, aplicat de 1-3 ori).

#### **Lucrările solului**

*Lucrările solului după plante premergătoare cu recoltare timpurie.* Atunci când planta premergătoare se recoltează timpuriu (cerealele păioase), imediat după recoltarea acesteia se recomandă efectuarea lucrării de dezmiriștit. Imediat ce se poate sau imediat ce umiditatea solului permite trebuie efectuată arătura, cu plugul în agregat cu grapa stelată sau grapa inelară. Lăsarea terenului nelucrat până toamna târziu duce la îmburuienarea și pierderea apei din sol, precum și la executarea arăturii în condiții mai dificile și cu un consum mai mare de combustibil. Până în toamnă, terenul trebuie menținut curat de buruieni și afănat, prin lucrări de întreținere a arăturii efectuate cu grapa cu discuri și lamă nivelatoare în agregat cu grapa cu colți reglabili, grapa rotativă, sau numai cu grapa cu colți reglabili, în funcție de starea arăturii (grad de nivelare și de mărunțire a bolovanilor) și de gradul de îmburuienare a solului. Se recomandă ca lucrările de întreținere a arăturii să fie efectuate perpendicular sau oblig pe direcția arăturii, pentru o bună nivelare a terenului.

*Lucrările solului după plante premergătoare cu recoltare târzie.* Atunci când planta premergătoare se recoltează târziu (toamna), imediat după recoltarea acesteia se recomandă efectuarea lucrării de dezmiriștit. Arătura se efectuează cât mai repede cu putință, cu plugul în agregat cu grapa stelată sau grapa inelară. Arătura se mărunțește și se nivelează din toamnă prin efectuarea de lucrări cu grapa cu discuri și lamă nivelatoare în agregat cu grapa cu colți reglabili sau cu grapa rotativă. Arătura de vară sau de toamnă se efectuează la adâncimea de 28-30 cm. Pe solurile cu peste 12 % argilă, arătura se efectuează cu subsolaj la 10-15 cm, în acest fel creându-se condiții de dezvoltare a tuberculilor. Pe solurile mai puțin profunde, arătura se efectuează la adâncimea de 20- 25 cm. Arătura trebuie efectuată la o umiditate a solului care să nu determine formarea de bulgări sau curele. Pentru o plantare mai timpurie se practică bilonarea terenului din toamnă, asigurându-se astfel și o reducere a gradului de tasare a solului în primăvară. În această situație, în primăvară tuberculii vor fi puși manual în bilon, iar acoperirea lor cu pământ se va face manual sau mecanizat.

*Lucrările solului în primăvară.* Pe terenurile nivelate și pe solurile netasate se poate face direct plantarea, fără o lucrare prealabilă a solului în primăvară. Pe terenurile denivelate și pe solurile compactate, solul se lucrează cu un cultivator echipat cu cuțițe tip săgeată sau daltă, atunci când umiditatea solului permite ieșirea pe teren. De asemenea, se poate folosi și combinatorul echipat cu



vibrocultor, grapa cu colți și grapa rotativă. Adâncimea de lucrare a solului este de 12-15 cm pe solurile compactate la suprafață și de 16-18 cm pe solurile compactate și în profunzime.

Prin arătura și pregătirea patului germinativ trebuie să fie create condiții pentru realizarea, în final, a unui bilon înalt de 25-30 cm, cu secțiunea de 950-1200 cm<sup>2</sup>, de formă trapezoidală sau cu coama rotunjită, afânată și fără bulgări.

#### **Materialul de plantat și plantatul**

*Calitatea materialului de plantat.* Materialul de plantat (tuberculii de cartof de sămânță) trebuie să fie certificat, calibrat (uniform ca mărime) și liber de boli. Acesta trebuie să fie produs, recoltat și păstrat în condiții corespunzătoare, iar în momentul plantării tuberculii trebuie să fie turgescenți, sănătoși și fără colți mai lungi de 5-10 mm, pentru un plantat mecanizat în condiții bune.

*Pregătirea materialului de plantat pentru culturile extratimpurii și timpurii.* În cazul culturilor extratimpurii și timpurii, pregătirea materialului de plantat constă în:

- sortare tuberculilor;
- încolțirea tuberculilor;
- înrădăcinarea tuberculilor;
- secționarea tuberculilor mari.

*Sortarea* presupune separarea tuberculilor sănătoși și întregi de tuberculii bolnavi și vătămați, precum și de impuritățile din masa de tuberculi.

*Încolțirea tuberculilor* se face cu 30-40 zile înainte de plantare. Pentru încolțire, se aleg tuberculi sănătoși, de 30-50g (30-45 mm diametru) care se pun pe 1-2 straturi în lădițe ce se stivuiesc în camere încălzite la 15-18<sup>0</sup>C, cu lumină difuză (naturală sau artificială), umiditatea relativă a aerului de 85-90% și cu o aerisire foarte bună. Lădițele se stivuiesc pe două rânduri (2 lădițe puse cap la cap), cu lungimea cât permite spațiul și înălțimea a 10-15 lădițe suprapuse. Între stive se lasă un spațiu de 50-60 cm pentru circulația lucrătorilor care controlează procesul de încolțire, schimbă poziția lădițelor din 7 în 7 zile pentru o iluminare uniformă, elimină tuberculii cu colți filoși și stropesc tuberculii cu stropitori sau cu vermoresul. În cursul zilei, spațiile de încolțire se aerisesc de 2-3 ori. Procesul de încolțire se poate considera încheiat atunci când pe tuberculii s-au format 3-5 colți viguroși, scurți și groși, de 2-3 cm lungime și cu o culoare specifică soiului.

*Înrădăcinarea tuberculilor* se practică prin stratificarea tuberculilor într-un amestec reavăn de mranită sau turbă, rumeguș de lemn sau nisip. Stratificarea se poate face în coșuri de nuiele, lădițe. Între straturile de tuberculi se așează un strat de 5 cm de amestec. Tuberculii stratificați se țin la temperaturi de 12-18<sup>0</sup>C. După 7-10 zile, la baza colților se formează rădăcini cu o lungime de 5-10 cm. Tuberculii de cartof încolțiți și cei înrădăcinați se plantează manual și cu grijă să nu se rupă colții și rădăcinile. Încolțirea și înrădăcinarea tuberculilor permite obținerea de producții mai timpurii cu 10-20 de zile. Secționarea tuberculilor mari, de peste 60-65g, se face longitudinal astfel încât să se obțină o repartizare echilibrată a ochilor pe cele două jumătăți.

*Secționarea* se face cu 3-5 zile înainte de plantare, iar pentru evitarea infecțiilor cu diferiți agenți patogeni se dezinfectează cu 10-20 kg praf de cretă sau 2-3 kg Mancozeb la tona de tuberculi.

*Pregătirea materialului de plantat pentru culturile de consum de vară și toamnă-iarnă.* În cazul culturilor pentru consum de vară și de toamnă-iarnă, pregătirea materialului de plantat constă în:

- sortarea tuberculilor;
- calibrarea tuberculilor.



*Fig 25. Mașina pentru formarea biloanelor la cultivarea cartofului tip BASELIER*

Prin operația de sortare se elimină tuberculii bolnavi și vătămați, impuritățile din masa de tuberculi și se îndepărtează colții mai lungi de 5 cm. În timpul operației de sortare, tuberculii trebuie manipulați cât mai puțin posibil, trebuind să fie evitate lovirea tubercurilor, căderile de la înălțimi mai mari de 20-30 cm, vătămările și infecțiile cu agenți patogeni.

Prin operația de calibrare, tuberculii de cartof se separă pe două fracții de mărime, și anume:

- fracția mică – tuberculi cu diametrul de 30-45 mm;
- fracția mare – tuberculi cu diametrul de 45-55 mm.

Operația de calibrare este obligatorie pentru că mașinile de plantat au reglaje specifice în funcție de aceste fracții de mărime.

Operațiile de sortare și calibrare se efectuează la temperaturi de 10-12<sup>0</sup>C, după ce materialul de plantat din depozit a fost preîncălzit timp de câteva zile la temperaturi de 8-10<sup>0</sup>C. Aceste operații se efectuează înainte de efectuarea plantării.

**Epoca de plantare.** Plantarea cartofului trebuie făcută atunci când temperatura solului la adâncimea de 10 cm depășește 6<sup>0</sup>C pe solurile mai grele și 4<sup>0</sup>C pe terenurile nisipoase, iar solul este zvântat, astfel încât să se poată efectua lucrările de pregătire a solului și plantatul fără tasarea solului. Eventualele scăderi de temperatură după plantare nu afectează tuberculii din sol. Plantarea timpurie prezintă următoarele avantaje: se realizează o tuberizare timpurie; temperaturile moderate și lungimea zilei favorizează un ritm intens de acumulare a biomasei; sunt folosite eficient ploile de la începutul verii; sunt evitate secetele din vară.

Răsărirea se realizează la 18-20 zile de la plantare la cartoful preîncolțit și 20-30 zile la cartoful neîncolțit.

Tuberculii neîncolțit și se plantează până la 20 martie în zona de câmpie, până la 10-15 aprilie în zona favorabilă și până la sfârșitul lunii aprilie în zonele cu climă foarte favorabilă pentru cartof, în funcție de zvântarea terenului.

**Densitatea de plantare.** Densitatea este diferită în funcție de tipul de cultură și de fracțiile de tuberculi utilizate la plantare, și anume:

- în cazul culturilor pentru consum extratimpurii și timpurii:

- atunci când la plantare se utilizează fracția I, respectiv tuberculi cu diametrul cuprins între 30-45 mm, densitatea de plantare este de 60-70 mii tuberculi/ha;
- atunci când la plantare se utilizează fracția II, respectiv tuberculi cu diametrul cuprins între 45-60 mm, densitatea de plantare este de 55-60 mii tuberculi/ha.

- în cazul culturilor pentru consum de vară și de toamnă-iarnă:

- atunci când la plantare se utilizează fracția I, densitatea de plantare este de 50-55 mii tuberculi/ha;
- atunci când la plantare se utilizează fracția II, densitatea de plantare este de 45-50 mii tuberculi/ha.

Dacă se folosesc tuberculi secționați, densitatea la plantare este 70-80 mii secțiuni de tuberculi/ha. În cazul soiurilor care produc un număr mic de tuberculi în cuib, densitatea se mărește cu 10%, iar în cazul soiurilor care formează un număr mare de tuberculi în cuib, densitatea se micșorează cu 10%. De asemenea, în condiții de irigare și fertilizare în optim, densitățile pot fi cu 10% mai mari, iar în condiții tehnologice precare densitățile pot fi cu 10% mai mici.

*Cantitatea de tuberculi la hectar* se calculează în funcție de densitate și greutatea medie a unui tubercul, iar dacă se procură materialul de plantare din toamnă și se însolzează se adaugă 10- 15%, reprezentând pierderile rezultate prin manipulare, transport și pierderile pe durata păstrării materialului de plantat. Cantitatea medie de tuberculi la hectar (norma de plantare) este 2500-3000 kg/ha și reprezintă între 25-40% din cheltuielile directe de producție.

**Plantarea.** Pentru cartoful extratimpurii și timpurii, la care se folosesc tuberculi încolțit înainte de plantare, distanța între rânduri este 60 cm. În acest caz plantarea se face semimecanizat, pe rigolele deschise cu cultivatorul CPU-4,2 repartizându-se tuberculii manual, iar acoperirea cu pământ se face manual sau mecanizat cu mijloacele folosite la deschiderea brazdelor. Pe terenurile nisipoase se folosește echipamentul de plantat cartofi EPC-4 sau mașina de plantat cartofi încolțit

MPCI-6, distanța între rânduri fiind de 70 cm. Distanța între tuberculi pe rând este între 19-27 cm, în funcție de densitate.

Pentru tuberculii neîncolțiți, cartoful se plantează cu mașina 4-SaBP-62,5 care se poate regla pentru distanțe între rânduri de 50, 62,5 și 70 cm, sau cu mașina de plantat 6-SAD-75, la distanța între rânduri de 75 cm sau cu mașina tractată de plantat GRIMME GL-34 T, la distanța între rânduri de 75 și 95 cm. Plantarea cartofului la distanțe mai mari de 70-75 cm între rânduri este avantajoasă pentru lucrările de îngrijire cu mijloace terestre, accesul între rândurile de cartof fiind mai ușor.

Mașinile de plantat realizează lucrări de calitate dacă tuberculii sunt sortați, fără pământ și impurități, colții nu sunt mai lungi de 1-2 mm, terenul este bine nivelat, curat de buruieni, fără bulgări, iar lungimea parcelelor este 400-500 m pentru alimentare cu tuberculi numai la capete.

În condiții normale, mașinile de plantat realizează o productivitate de cca. 10 ha/zi. Pe suprafețe mici se poate utiliza mașina de plantat cartof pe două rânduri MPC-2 în agregat cu tractorul L 445.

În cazul plantării mecanizate, cartofii sunt acoperiți cu *biloane*. La mașinile EPC-4, 4-SaBP-62,5 și 6-SAD-75 discurile pentru bilonare se reglează pentru a rezulta un bilon uniform, încheiat, simetric față de coamă, cu lățimea la bază de 38-42 cm și înălțimea de 12-15 cm deasupra tuberculului la bilonul mic și 20-25 cm la bilonul mare, astfel încât tuberculii să fie acoperiți cu un strat de pământ de 8-9 cm, respectiv 16-19 cm.

Plantatul în *biloane* este obligatoriu în cazul irigației pe brazde și în zonele ploioase pentru a se evita excesul de apă în zona cuibului, dar și pe terenuri cu pante mai mari de 4-5 %. În celelalte situații se poate face plantatul fără *biloane*, prin deschiderea brazdelor pentru plantare și acoperirea cu pământ, iar în final terenul rămâne plan, tuberculii fiind plantați la adâncimea de 6-8 cm.

Pe trenurile în pantă plantarea se face pe direcția curbelor de nivel, formând *biloane* pentru a preveni eroziunea.

### Lucrări de îngrijire

Lucrările de îngrijire în cultura cartofului au ca scop combaterea buruienilor, combaterea bolilor și dăunătorilor și aplicarea udărilor în zonele deficitare în precipitații. Combaterea buruienilor se face prin lucrări mecanice și manuale și prin folosirea erbicidelor. Buruienile produc pagube de producție la cartof cuprinse între 42 și 72%.

*Combaterea buruienilor prin lucrări mecanice și manuale.* Dacă după plantare terenul rămâne plan, pentru combaterea buruienilor și distrugerea crustei, mai ales pe solurile grele și în zonele ploioase, se efectuează 2-3 treceri cu grapa cu colți reglabili. După răsărire, se execută un prășit mecanic la adâncimea de 8-10 cm, cu o zonă de protecție a rândului de 12-15 cm și cu viteza de 4-5 km/h, urmată de 2-3 lucrări de bilonare a rândurilor de plante, rezultând în final un bilon de 12-15 cm înălțime deasupra tuberculului plantat.

La plantarea în *biloane* se efectuează numai lucrări de refacere a *biloanelor* (lucrări de rebilonare) prin care se realizează și distrugerea buruienilor. *Biloanele* bine încheiate asigură



Fig. 26. Mașină tractată de plantat cartof GRIMME GL-34 T

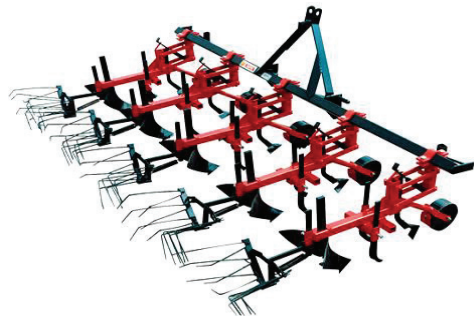


Fig 27. Mașina pentru întreținerea cartofului și combaterea buruienilor P-468

scurgerea apei și condiții bune pentru dezvoltarea tuberculilor în cuib, prevenirea excesului de umiditate și de infecție a tuberculilor cu mană de la frunze. Dacă apar buruieni perene, acestea se combat prin prașile manuale, iar în zona cuiburilor prin smulgere.

**Combaterea buruienilor pe cale chimică.** Pentru combaterea pe cale chimică a buruienilor, se pot folosi erbicide aplicate după plantare și înainte de răsărirea cartofului (preemergent), sau erbicide aplicate în timpul perioadei de vegetație (postemergent).

**Aplicarea de erbicide după plantare și înainte de răsărirea cartofului.** Pentru combaterea buruienilor dicotiledonate anuale și unele monocotiledonate anuale se poate folosi unul dintre erbicidele: Afalon 50 SC (2,5 l/ha), Dancor 70 WG (0,7-1,2 kg/ha), Linurex 50 WP (3,0-5,0 kg/ha), Pledge 50 WP (90-120 g/ha), Racer 25 EC (3,0-4,0 l/ha). Pentru combaterea buruienilor monocotiledonate anuale și unele dicotiledonate anuale se poate folosi unul dintre erbicidele: Acenit 50 EC (3,0-4,0 l/ha), Dual Gold 960 EC (1,0-1,5 l/ha), Frontier Forte (0,8-1,4 l/ha), Harness (1,75-2,5 l/ha), Lasso (4,0 l/ha), Relay (1,75-2,2 l/ha), Stomp 330 CE (5,0 l/ha), Sencor 70 WG (0,7-1,2 l/ha), Terbutrex 50 WP (3,0-5,0 l/ha), Solarex (2,5-3,0 kg/ha). Erbicidele folosite după plantarea cartofului și înainte de răsărire se aplică concomitent cu lucrările de rebilonare și formează o peliculă la suprafața biloanelor.

**Aplicarea de erbicide în timpul perioadei de vegetație.** Pentru combaterea buruienilor dicotiledonate anuale se poate folosi unul dintre produsele: Basagran Forte (2,0-2,5 l/ha), Dacsulfuron 750 WP (15-20 g/ha), Lexone 75 DF (0,2-0,3 kg/ha). Pentru combaterea buruienilor monocotiledonate anuale și perene se poate folosi unul dintre produsele: Agil 100 EC (0,7-1,0 l/ha), Furore super 75 EW (1,0 l/ha), Galant Super (0,5 l/ha), Leopard 5 C (0,7- 1,0 l/ha), Pantera 40 EC (0,75-1,0 l/ha), Select Super (0,8-1,0 l/ha), Targa Super 5 EC (0,7-1,0 l/ha) pentru buruienile monocotiledonate anuale și 1,5-2,0 l/ha pentru buruienile monocotiledonate perene), Titus 25 WG (40-50 g/ha). Erbicidul Fusilade Forte se aplică în doză de 0,8-1,0 l/ha pentru combaterea buruienilor monocotiledonate anuale, în doză de 1,3 l/ha pentru combaterea *Agropyron reprens* până la 10-15 cm înălțime și *Sorghum halepense* până la 20-25 cm înălțime și în doză de 1,5 l/ha pentru combaterea *Agropyron reprens* până la 25 cm înălțime și *Sorghum halepense* până la 25-35 cm înălțime. Pentru completarea acțiunii erbicidelor se mai execută 1-2 lucrări mecanice pentru combaterea buruienilor și refacerea bilonului. În cazul aplicării erbicidelor pentru combaterea pirului (*Agropyron repens*) sau a costreii (*Sorghum halepense*) se lasă un interval de 21 de zile pentru translocarea erbicidului în rizomi, perioadă în care nu se fac lucrări mecanice sau manuale. În culturile de cartof timpurii, în combaterea buruienilor se obțin rezultate bune prin mulcirea solului cu folie de polietilenă.

**Combaterea bolilor.** La cultura cartofului, combaterea prin aplicarea tratamentelor în vegetație prezintă interes numai pentru mana cartofului, alternarioza cartofului și putregaiul uscat al tuberculilor.

**Mana cartofului** (*Phytophthora infestans*) este cea mai frecventă și periculoasă boală a cartofului, mai ales în anii ploioși, când pierderile de recoltă pot să ajungă la 50% sau chiar mai mult. Boala afectează toate organele aeriene și subterane ale plantelor. Forma cea mai frecventă de atac este pe frunze, sub forma unor pete mari, circulare, verzi-gălbui sau cenușii, cu puf foarte fin, pe fața inferioară a limbului. Pe tulpini și pețioluri apar pete brune, alungite. Pe tuberculi, infecția se observă, la început, numai în secțiune, sub forma unor zone brune, care pornesc de la periferie și înaintează către centru sub formă de raze. Combaterea manei se poate face prin aplicarea de fungicide precum: Altima 500 SC (0,3-0,4 l/ha), Antracol 70 WP (1,5-2,5 kg/ha), Blue Shield 50 WG (3,0 kg/ha), Bravo 500 SC (1,5-2,0 l/ha), Brestan 60 WP (0,6 kg/ha), Cupertine Super (3,5 kg/ha), Curenox 50 (4,0 kg/ha), Curtine V (3,0 kg/ha), Curzate Plus T (2,5 135 kg/ha), Curzate Super C (2,5 kg/ha), Dithane 75 WP (2,0-2,5 kg/ha), Dithane M 45 (2,0-2,5 kg/ha), Drago 76 WP (2 kg/ha), Efmanzeb 80 WP (2,5 kg/ha), Electis 75 WG (1,5-1,8 kg/ha), Equation Pro (0,4 kg/ha), Fanion (2,5 kg/ha), Folpan 80 WP (2,0 kg/ha), Galben M (2,5 kg/ha), Kocide 2000 (1,5 kg/ha), Mancozeb 800 (2,0 kg/ha), Mancuvit PU (2,0 kg/ha), Manzate 75 DF (2,02,5 kg/ha), Melody Duo 66,8 WP (3,0 kg/ha), Mikal M (3,5 kg/ha), Novozir MN 80 (2,5 kg/ha), Patafol PU (2,0 kg/ha),



Planet 72 WP (2,5 kg/ha), Polyram DF (1,8 kg/ha), Previcur 607 SL (3,0 l/ha), Revus 250 SC (0,5-0,6 l/ha), Ridomil MZ 68WG (2,5 kg/ha), Ridomil Gold Plus 42,5 WP (3,0 kg/ha), Rover 500 SC (2,0 l/ha), Secure (1,25-1,5 kg/ha), Shavit F 71,5 WP (2 kg/ha), Tattoo (4,0 l/ha), Tattoo C (1,5 l/ha), Triumf 40 WG (3,75 kg/ha), Turdacupral 50 PU (4,0-5,0 kg/ha), Vondozeb (2,0-2,5 kg/ha), Winner M 80 (2,5 kg/ha) și alte fungicide omologate.

**Alternarioza cartofului** (*Alternaria solani*) se manifestă în special pe frunze prin pete brune-cenușii, cu zone concentrice. Pe suprafața petelor se formează o pulbere fină, catifelată, de culoare negricioasă. Pe tuberculi, atacul este mai rar și se manifestă sub forma unor pete brune negricioase, puțin adânci, izolate, apoi confluențe. Infecția pătrunde în pulpă sub forma unui putregai negru, care este tare și sfărmițos. Combaterea alternariozei se face prin aplicarea de fungicide precum: Antracol 70 WP (1,5- 2,5 kg/ha), Altima 500 SC (0,3-0,4 l/ha), Bravo 500 SC (1,5 l/ha), Brestan 60 WP (0,6 kg/ha), Dithane M 45 (2,0 kg/ha), Fanion (2,5 kg/ha), Ortiva 250 SC (0,5 l/ha), Polyram DF (1,8 kg/ha), Ridomil Gold MZ 68 WP (2,5 kg/ha), Rover 500 SC (2,0 l/ha).

Combaterea Manei (*Phytophthora infestans*) și Alternariozei (*Alternaria solani*):

- Cimoxanil+mancozeb, sau +oxiclorura de cupru: ProfiluxWG, Presto 50 WP, Presto Plus 72 WP, Rapid Gold 72 WP, Ordan WP, Tamoxanil 450 WG, Tanos, Zahist WP;
- Mancozeb, sau + metalaxil-M: Ridomil Gold MZ 68 WG, Curativ WP, Harvest WP, Kadillak WP, Manific WP;
- Hidroxid de cupru, sau oxiclorigura de cupru, sau sulfat de cupru: Cooperon WP, Cuprablau Z WP, Cuprumax 50 WP, Oxiclorură de cupru 90 WP;
- Piraclostrobin+boscalid: SIGNUM

**Putregaiul uscat al tuberculilor sau fuzarioza** (*Fusarium solani*) este cea mai păgubitoare boală în depozite. Tuberculii infestați prezintă pete brune, ușor adâncite, în dreptul lor epiderma fiind încrețită și pe suprafața lor formându-se pernițe de mucegai alb, roz sau gălbui. Pulpă se colorează în cenușiu sau brun și se formează cavități căptușite cu mucegai. Pentru prevenirea bolii, la plantare se tratează tuberculii cu Maxim 100 FS (50 ml/t), Rovral 50 PU/WP (0,2%) sau Caroben 75 PTS (0,2%).

Combaterea Rizoctoniozei (*Rhizoctonia solani*) și Fuzariozei (*Fusarium solani*):

- Fludioxonil: Sinclair;
- Metribuzin: Zontran SCC
- Fluxapiroxad: SERCADIS,
- Hidroxid de cupru: Kocide 2000; Mancozeb: Dithane M-45 WP; Pseudomonas spp. 3% DSMZ: Proradix WP (Bio)

**Combaterea dăunătorilor.** Dintre dăunători, cei mai păgubitori sunt: gândacul din Colorado (*Leptinotarsa decemlineata*); nematozii (*Globodera rostochiensis*, *Dithylenchus spp.*); viermii sârmă (*Agriotes spp.*); afidele (*Aphis spp.*).

Pentru combaterea **gândacului din Colorado și a afidelor** se fac tratamente la avertizare cu insecticide precum: Actara 25 WG (80 g/ha), Alverde (0,25 l/ha), Bonus SC (0,2 l/ha), Calypso 480 SC (0,1 l/ha), Cypersan 200 EC (0,2 l/ha), Coragen (50-62,5 ml/ha), Decis Forte (0,06 l/ha), Ecalux S (0,6 l/ha), Karate Zeon (0,2 l/ha), Mospilan 20 SG/SP (0,08-0,1 kg/ha), Nurelle D 50/500 EC (0,4-0,5 l/ha), Regent 200 SC (0,1 l/ha), Supersect 10 EC (0,2 l/ha), Vydate 10 G (17,5-20 kg/ha), Zolone 35 EC (2 l/ha).

Pentru combaterea afidelor se folosesc: Cipermetrin: Arrivo 25 EC, Sulfoxaflor: Closer, Ulei de parafină: Ovitex

Pentru combaterea **nematozilor și a viermilor sârmă** se fac tratamente la sol înainte de plantare cu Vydate 10 G (30 kg/ha). Teflutrin: Force 1,5 G. Produsul Nemathorin 10 G se poate administra în bilon, concomitent cu plantarea, în doză de 30 kg/ha pentru combaterea nematozilor *Globodera rostochiensis* și în doză de 10-15 kg/ha pentru combaterea nematozilor *Dithylenchus spp.* și a viermilor sârmă (*Agriotes spp.*), urmând un timp de pauză de 120 zile. La cultura cartofului, se efectuează 4-8 tratamente pentru combaterea bolilor și 2-4 tratamente pentru combaterea dăunătorilor.



Pentru combaterea Moliei cartofului (*Phthorimaea operculella*) se folosește: Operculat (producție ecologică)



Fig. 28. Stropitoare pentru culturile de câmp Pilmel 1018 ZAW



Fig. 29. Instalație mobilă de irigare prin aspersiune cu tambur și aspersor

Tratamentele pentru combaterea bolilor și a dăunătorilor se pot combina, produsele fiind compatibile. De asemenea, concomitent cu aceste tratamente, se pot face și fertilizări foliare în preajma îmbobocitului.

**Irigarea cartofului.** Apa este un factor puternic limitativ al producției de cartof, indiferent de zona de cultură. Cerințele față de apă ale cartofului sunt permanente, dar necesită o umiditate moderată în sol. Cartoful este foarte sensibil la secetă, dar și la excesul de apă.

Din necesarul total de apă, în raport cu zona de cultură, precipitațiile pot satisface numai 40-70%, iar rezerva de apă din sol alte 5-10%, urmând ca diferența de 20-60% să fie acoperită de irigare; în caz contrar, producția se va reduce corespunzător cu intensitatea, durata și momentul deficitului de apă.

Irigarea cartofului s-a dovedit a fi eficientă în toate zonele; cercetările au evidențiat că cea mai mare nevoie de apă se manifestă de la tuberizare până la maturitate. În anii cu primăveri secetoase se recomandă să se facă o udare de aprovizionare sau o udare imediat după răsărire. Umiditatea solului trebuie să se mențină în tot timpul perioadei de vegetație la minimum 70-80% din capacitatea pentru apă a solului pe adâncimea de 50-60 cm în funcție de sol.

Tabelul 16.

**Regimul de irigare la cultura cartofului**

Elementele irigației	Mărimea indicatorilor regimului de irigare
Udarea se aprovizionează	toamna, în zona de Centru și Sud cu 700-1.000 m <sup>3</sup> /ha apă
<b>Udări în vegetație</b>	
Adâncimea de umezire	0.40 - 0.50 m la aspersiune și în anii ploioși 0.60 – 0.70 m și în anii secetoși
Plafon minim % din I.U.A.	50% până la începutul tuberizării și de la maturitate la recoltare 70% în perioada creșterii tulpinilor și tuberculilor
Norma de udare	300 – 500 m <sup>3</sup> /ha prin aspersiune 400 – 600 m <sup>3</sup> /ha prin aspersiune în anii secetoși
Numărul de udări	8 – 10 în zona de Centru și Sud; 6 – 8 în zona de Nord; 3 – 5 la soiuri timpurii
Timpul între udări	5 –7 zile în perioada de consum maxim 10 – 12 zile în restul fazelor
Norma de irigație	3.800 – 4.000 m <sup>3</sup> /ha în zona de Centru și Sud; 3.200 – 3.800 m <sup>3</sup> /ha în zona de Nord
Metoda de irigare	Aspersiunea este cea mai indicată

Regimul de irigare se dirijează permanent atât în funcție de nivelul precipitațiilor, cât și de dinamica consumului de apă al plantelor de cartof. Consumul total de apă la cartof are valori de 3.500 – 7.000 m<sup>3</sup> apă/ha, 60 – 70% din acesta se consumă în perioada de formare și creștere intensă a tuberculilor (iunie, iulie, august). Pentru realizarea acestor consumuri de apă, umiditatea solului nu trebuie să scadă sub valoarea plafonului minim de 50 – 70% din i.u.a. (*intervalul umidității active*) pe adâncimea de 40 – 70 cm (tabelul 16).

De asemenea, la cartof se poate face irigarea prin picurare. Această metodă constă în distribuirea apei pe teren în mod lent, sub formă de picături. Apa distribuită nu umezește decât o parte din sol (zona bilonului), rămânând neumezit intervalul dintre rânduri și o parte din cel de pe rând.

Apa este distribuită în mod punctual la nivelul plantelor, cu un debit redus și presiune practic nulă, cu ajutorul microtuburilor capilare. Se folosesc instalații, alcătuite dintr-o rețea de conducte din material plastic (amplasate subteran sau la suprafața solului), prevăzute cu dispozitive speciale de picurare, la distanțe stabilite funcție de distanțele dintre plante. Instalația poate fi folosită și pentru fertilizare și protecție fitosanitară. Este remarcabil faptul că la udarea prin picurare se reduce cantitatea de produse pentru fertilizare și protecție fitosanitară de până la 2-3 ori.

Avantajele utilizării irigației prin picurare sunt multiple, atât în prin comparație cu celelalte metode de irigare, cât și în raport cu solul, planta sau alți factori legați de amplasamentul culturii:

- solul se menține la un nivel optim de umiditate pentru plante, în funcție de fazele de vegetație și fructificare;
- nu afectează evoluția plantelor și nu creează condiții pentru transmiterea bolilor;
- se realizează importante economii de energie, apă și forță de muncă;
- este puțin pretențioasă la condițiile de sol, relief, putând fi folosită pe terenuri cu pante mari, denivelate sau cu nivel freatic ridicat;
- terenul rămâne tot timpul accesibil, funcționarea acestui sistem de irigație permițând desfășurarea altor operații pentru întreținerea culturii;
- este ușor de utilizat și este în mod categoric o investiție pentru o perioadă îndelungată (circa 10 ani);
- chiar dacă nivelul costurilor legate de amenajarea unei instalații de irigare prin picurare este mai mare, acesta va fi compensat de nivelul producțiilor obținute, de economiile importante de apă, forță de muncă, îngrășăminte și pesticide.

#### **Alte lucrări la cultura cartotului**

*Întreruperea vegetației* se execută atât la culturile pentru sămânță, cât și la cele pentru consum. Lucrarea are rolul de a preveni migrarea bolilor virotice (virusul x sau mozaicul x al cartofului - *Potato virus X* sau syn. *Marmor dubium*; virusul y sau mozaicul rugos al cartofului - *Potato virus Y* sau syn. *Marmor epsilon*; virusul răsucirii frunzelor cartofului - *Potato leafroll virus*) din aparatul foliar în tuberculii de cartofi.

La categoriile biologice produse în zonele închise, întreruperea vegetației se face în funcție de zborul maxim al afidelor pe zone și microzone, în baza Buletinelor de avertizare și datelor de supraveghere fitosanitară emise de subdiviziunile teritoriale ANSA, pe soiuri și categorii biologice.

Pentru distrugerea chimică a vrejilor se folosește un desicant de tipul Harvade 25 F (2,5 l/ha) sau produsul Reglone în doză de 4-6 l/ha, cu pregătirea unei soluții de lucru de 400-500 l apă, fără distrugerea mecanică a vrejilor înainte de aplicare. Aplicarea desicanților chimici în condiții de



**Fig. 30. Mașina pentru cosirea vergilor de cartofi LKB – 320 BASELIER**

temperatură foarte ridicată, când plantele suferă de apă, este contraindicată, deoarece substanța activă migrează imediat în tuberculi, provocând putrezirea părții ombilicale a acestora. Totodată, ploaia intervenită la câteva ore după aplicarea desicantilor chimici anulează efectul aplicării desicantului, iar dacă survine a doua zi și durează mai mult, are loc o relăstărire puternică a plantelor de cartofi.

La culturile de cartof pentru consum, întreruperea vegetației are scopul maturării uniforme a tuberculilor, în vederea reducerii gradului de vătămare la recoltare și a pierderilor în timpul păstrării. În acest sens se execută cosirea vergilor de cartofi cu mașini de tipul MTV-4, LKB – 320 BASELIER sau cu instalația cu lanțuri pentru distrus vreji, în momentul în care 50-60% din plante au ajuns la maturitate.

### **Recoltarea și condiționarea cartofului**

Complexitatea procesului de recoltare a cartofului este determinată de faptul că cea 1.500 tone de pământ la hectar sunt dislocate și trebuie separate prin organele de lucru ale mașinilor pentru a se putea aduna în mijloacele de transport 15-60 tone/ha tuberculi de cartof

**Cartoful extratimpuriu** se recoltează în a doua jumătate a lunii mai, până cel târziu la data de 10 iunie, continuând cu recoltarea cartofului timpuriu până la sfârșitul lunii iunie.

În general, cartoful extratimpuriu și timpuriu se recoltează înainte de maturitatea fiziologică a plantelor. De aceea, la recoltare, condiționare, manipulare și transport trebuie acordată o deosebită atenție, deoarece tuberculii se exfoliază și se vatămă ușor, conducând la înnegrirea tuberculilor și deprecierea calității comerciale, mai ales la expunerea tuberculilor la lumină și temperatură ridicată.

Ținând seama de aceste considerente, recoltarea cartofului extratimpuriu și timpuriu trebuie să se facă la o umiditate corespunzătoare a solului (care să evite aderarea solului pe tuberculi când solul este prea umed și respectiv vătămarea tuberculilor când solul este prea uscat), la o temperatură și luminozitate mai scăzută (dimineața cât mai devreme sau seara cât mai târziu).

Pe suprafețe mici, recoltarea poate fi făcută manual prin smulgerea tufelor, iar pe suprafețe mai mari se face dislocarea cu mașini de scos pe 1 sau 2 rânduri.

Cartoful pentru consum de vară se recoltează în funcție de cererea pieței. Tuberculii nu sunt ajunși încă la dimensiunea maximă, iar peridermul nu este bine format. Se folosește mașina E649 care produce puține vătămări, iar începând cu luna august se poate folosi combina de recoltat cartofi CRC1. Strângerea tuberculilor se face manual și se sortează pe categorii de mărime (peste 35 mm cal. I și 30-35 mm cal. a II-a diametru). În acest caz depozitarea nu trebuie să depășească 10 zile.

**Cartoful de vară** se recoltează în perioada 1 iulie - 31 august, iar **cartoful de toamnă** în perioada 1 septembrie - 10 octombrie. Pentru evitarea exfolierii și vătămării tuberculilor, se recomandă distrugerea mecanică (cu mașina de tocat vreji MTV-4) sau chimic (Reglone 3-5 l/ha) când 65-75% din plante au ajuns la maturitate. În acest caz, recoltarea poate fi făcută într-o singură fază, utilizând combine de recoltat pe 1 sau 2 rânduri sau în 2 faze, prin dislocarea cu mașini de scos pe 1 sau 2 rânduri și adunatul manual al tuberculilor. În cazul când combinele nu au masă de sortare pentru eliminarea bulgărilor și pietrelor, eliminarea acestora se face staționar, utilizând instalații de sortare și condiționare sau manual. În cazul cartofului de vară și toamnă-iarnă, tuberculii se calibrează pe dimensiuni și calități:

- peste 45 mm diametru - calitatea I;
- 30-45 mm diametru - calitatea a II-a;
- sub 30 mm - (sub STAS) destinați furajării animalelor.

În ultimii ani, piața a impus dimensiunea minimă de 60 mm diametru pentru calitatea I-a și, respectiv, sub 60 mm diametru pentru calitatea a II-a.

Cartoful pentru consum de toamnă-iarnă și cartoful pentru industrializare se recoltează la maturitate, când 2/3 din vreji sunt uscați, iar 1/3 au culoarea galbenă. Recoltarea se face pe sol zvântat și vreme uscată. Pentru recoltarea în condiții bune se recomandă distrugerea vrejilor pe cale chimică, cu un desicant de tipul Harvade 25 F (2,5 l/ha) sau Reglone Forte (4,0 l/ha) aplicat cu 8-10

zile înainte de momentul planificat de recoltare la soiurile timpurii și cu 14-21 zile la celelalte soiuri. Distrugerea vrejilor se poate face și pe cale mecanică cu mașina de tocat vreji MTV4.



**Fig. 31. Combina de recoltat cartofi PYRA 2 pentru două rânduri**



**Fig. 32. Instalație pentru sortarea cartofului**

Recoltatul cartofului se face la temperaturi de 10-12°C, pentru reducerea gradului de vătămare a tuberculilor. Mașina E649 dislocă tuberculii, îi separă de pământ și îi lasă la suprafața solului, de unde se adună manual și se ambalează în saci pe categorii, cartofii mari și mijlocii pentru consum, iar cei mici și vătămați pentru furaj. În parcelele pentru sămânță se sortează pe trei categorii: cei peste 80 g se dau la consum, între 30-80 g pentru material de plantare și sub 30 g pentru furajare. Combina CRCI dislocă tuberculii, îi separă de pământ și îi colectează în buncăre sau remorci pentru transport. Combina E-684 colectează tuberculii într-o remorcă care se deplasează paralel cu combina. Capetele parcelelor se recoltează manual. Cartofii se transportă la centrele de prelucrare sau la depozitele de păstrare unde sunt supuși sortării. Separarea impurităților (bulgări de pământ, pietre, tuberculi bolnavi) se face cu mașina MCC-60.

### **Păstrarea tuberculilor**

Anual, se păstrează cantități mari de tuberculi, o parte ca material de plantare, altă parte pentru consum direct. Păstrarea tuberculilor se face fără pierderi dacă aceștia au o stare fitosanitară bună, recoltarea s-a făcut la maturitate deplină, pe vreme fără ploi și relativ caldă, dacă s-au îndepărtat impuritățile și eventualele răni s-au vindecat în totalitate. Datorită conținutului ridicat de apă, pierderile în timpul păstrării sunt relativ mari, cele mai bune rezultate obținându-se în depozite frigorifice cu ventilație mecanică. În condiții ideale de păstrare, pierderile au fost între 4.53% și 8.23%.

În tuberculii de cartof supuși procesului de păstrare au loc: respirația, transpirația și activități microbiologice. Respirația intensă duce la pierderea unei cantități mari de materie organică din tuberculi și la creșterea sensibilității acestora față de microorganisme. Transpirația puternică determină deshidratarea tuberculilor, scăzând mult valoarea culinară. Procesele microbiologice se datoră bacteriilor și ciupercilor care produc diferite boli, cu pierderi însemnate, ducând chiar și până la alterarea totală.

### **Factorii care influențează calitatea carofilor la păstrare:**

1. *Capacitatea de păstrare a soiului*, în funcție de repausul germinal, dar și de tehnologia de cultivare.

Sunt mai rezistenți la păstrare tuberculii cu repaus germinal mai lung sau prelungit prin diferite procedee, cei proveniți de pe soluri ușoare, aerate, fertilizate echilibrat, din culturi erbicidate, tratate cu fungicide și insecticide, recoltați la maturitate deplină, pe vreme uscată, fără vătămări mecanice.

2. *Factorii de mediu din depozitele de păstrare*: temperatura, umiditatea, aerul și lumina. Când acești factori nu sunt asigurați în parametrii optimi pot surveni: zbârcirea, înverzirea, încolțirea, brunificarea și înnegrirea tuberculilor.



Temperatura ridicată intensifică respirația, transpirația, activitatea microorganismelor și scurtează repausul germinal; temperatura apropiată de 1°C duce la “îndulcirea” tuberculilor. Îndulcirea cartofului este cauzată de hidrolizarea amidonului și formarea zaharurilor, proces permanent în tuberculi la temperaturi de peste 5-6°C datorită proceselor de respirație; la temperaturi mai scăzute de 5°C, respirația scade din intensitate. Printr-o păstrare la 20-30°C sau o perioadă mai lungă la 10-12°C, zaharurile din tuberculi (glucoză, fructoză, zaharoză) pot fi transformate din nou în amidon în proporție de 4/5 prin resinteză, diferența pierzându-se prin metabolism respiratoriu.

Sub 0°C până la - 1°C, se ajunge la înghețarea acestora.

La cartoful destinat consumului, condițiile optime de păstrare sunt:

- temperatura de 3-5°C
- umiditatea relativă 85 – 93%
- întuneric și aerație permanentă.

La cartoful destinat plantării: temperatura optimă de păstrare este de 1-3°C (îndulcirea nu diminuează valoarea biologică a materialului de plantat).

Tuberculii pentru semipreparate industriale (chipsuri, cartofi pai) se păstrează la 8-12°C, prevenindu-se fenomenul de îndulcire și deci, caramelizarea în timpul industrializării, care ar denatura culoarea preparatelor.

Umiditatea relativă a aerului în depozitele de păstrare trebuie să fie redusă în faza de zvântare a tuberculilor (70–80%) și de vindecare a rănilor (78–82%), dar mai ridicată în perioada păstrării propriu-zise (85–93%).

Ventilația, aerul trebuie să fie mai sărac în oxigen (11–13%) și mai bogat în bioxid de carbon (până la 3%).

Pentru păstrarea tuberculilor în gospodăriile cu suprafețe mari de cartof, recomandăm s-a se construiască depozite moderne.

## 1.10. CULTURA TUTUNULUI (*Nicotina tabacum L.*)

### Particularitățile biologice

#### Cerințele față de căldură

Suma de temperaturi biologice active (mai mari de + 8 – 10°C) necesare pentru întreaga perioadă de creștere și dezvoltare a plantelor constituie + 2000 - 3000°C. Temperatura de + 20°C, în condiții de câmp, asigură atât o creștere și dezvoltare normală a plantelor, cât și obținerea de materie primă de o înaltă calitate. Temperatura minimă de dezvoltare a plantelor este de + 10 - 12°C. Plantele de tutun sunt foarte sensibile la înghețuri - atât primăvara, la plantare, cât și toamna. Răsadul plantat poate suferi la înghețuri de - 1°C, iar toamna, frunzele de tutun sunt compromise la înghețuri de - 2 - 3°C.

#### Cerințele față de lumină

Tutunul este o plantă heliofilă (iubitoare de lumină). Toate procesele fiziologice decurg normal în frunzele de tutun la o asigurare bună cu lumină. Insuficiența de lumină reține esențial creșterea și dezvoltarea tutunului, lungește perioada de vegetație a acestuia, scade calitatea materiei prime.

#### Cerințele față de umiditate

Pentru tutun este favorabilă umiditatea solului de 65-70% din capacitatea totală de umezire. Toate lucrările trebuie să asigure acumularea și păstrarea umidității în sol. Insuficiența de umiditate în sol reține creșterea și dezvoltarea plantelor, scade cantitatea de masă verde, târâgânează



Fig. 33. Cultura de tutun



maturizarea frunzelor. Tutunul are nevoie de cea mai mare cantitate de apă în perioada de plantare a răsadului în câmp și la înrădăcinare, precum și în perioadă formării frunzelor și creșterea intensivă a plantelor. Surplusul de apă influențează negativ asupra calității materiei prime, îndeosebi pe solurile fertile și cu un grad scăzut de penetrare (pătrundere) a apei. Coeficientul de transpirație al tutunului constituie 500-600. umiditatea relativă a aerului influențează calitatea tutunului. La valori scăzute transpirație este intensă iar foile de tutun mai sărace în uleiuri, mai puțin aromate și casante (sfărâncioase).

### **Cerințele față de sol**

Solurile ușoare, structurale, asigură o materie primă de o înaltă calitate, recolte sporite. Nu sunt favorabile pentru cultivarea tutunului solurile bogate în humus, solurile grele, cu o compacitate înaltă și pe cele sărăturate. Conținutul prea mare de humus în sol înrăutățește calitățile de fumat ale frunzelor. Recolta și calitatea materiei prime este determinată nu numai de conținutul dar și de raportul elementelor de azot, fosfor, potasiu și calciu. Cu recolta de 2,5 t/ha, din sol sunt extrase: 90 kg azot, 120 kg fosfor, 150 kg potasiu. Insuficiența acestor elemente nutritive în sol se cere a fi compensată prin administrarea îngrășămintelor minerale. Prezența clorurii de sodiu și a clorurii de calciu provoacă scăderea inflamabilității tutunului.

În cultura tutunului se disting două perioade biotehnologice:

- 1 – producerea răsadului în sere sau răsadnițe;
- 2 – cultura în câmp prin răsad.

Cultura tutunului, plantă de zi lungă, începe cu producerea răsadului, perioadă care poate dura în medie 35-50 de zile, ajungând chiar la 60-70 de zile în funcție de tipul de răsadniță, de soiul de tutun sau de condițiile de climă din timpul primăverii. În general, producerea răsadului reprezintă circa o treime din întreaga perioadă de vegetație a plantei de tutun.

În *perioada de cultivare a răsadului* distingem patru faze de creștere și dezvoltare:

1. Faza de plantulă;
2. Faza de „cruciuliță„;
3. Faza de „urechiușă„, - perioada când are loc formarea frunzelor de răsad în formă de urechiușă;
4. Răsadul gata pentru plantare - răsadul are 5-6 frunzulițe, lungimea tulpinii 8-10 cm, sistemul radicular fasciculat bine dezvoltat.

*Perioada de cultivare în câmp.*

Peste 4-5 zile după plantare, începe perioada de înrădăcinare, care durează 8-10 zile. Dacă în primele 3-4 zile frunzele și tulpina răsadului nu se veștează și capătă o culoare verde-închisă, putem fi siguri că răsadul s-a înrădăcinat calitativ. După înrădăcinare plantele parcurg următoarele faze: formarea tulpinii, butonizarea, înflorirea, formarea și coacerea semințelor.

Perioada de cultivare în câmp are:

1. Perioada de înrădăcinare-înflorire, cu o durată de aproximativ 60 - 95 zile;
2. Perioada de înflorire-maturizare a semințelor, cu o durată de 25 - 35 zile.

**Soiuri.** În prezent, se cultivă următoarele soiuri omologate de tutun: Burleu 320, Doina 211, Jubileu M, Moldavschi 237, Moldavschi 272, Moldavschi 456, Trapezond 209, Virginia 263, Virginia 401.

### **Producerea răsadului de tutun**

*Gospodăria de răsadnițe.* Suprafața gospodăriei de răsadnițe se calculează din următoarele considerente: pentru plantarea unui hectar de tutun avem nevoie de 55 - 60 m<sup>2</sup> de suprafață utilă. Solul pentru răsadnițe trebuie să aibă o compoziție mecanică ușoară, cu un grad înalt de penetrare a apei, nisipo-lutos sau luto-nisipos. Sectorul trebuie să fie cât mai drept sau cu o slabă înclinație spre Sud sau Sud-Vest. Adâncimea apelor freatice 1,5-2,0 m. Gospodăria de răsadnițe trebuie să fie amplasată la o distanță de cel puțin 500 m de la plantațiile legumicole, de caise, persici și cartof. Sectorul trebuie să fie curat, fără buruieni, îndeosebi fără de cele perene, cu rizomi sau drajoni (sectoare pe care s-au cultivat în anul precedent cerealiere, ierburi perene).

Pentru protejarea de vânturile reci, se cere ca sectorul să fie înconjurat de un gard înalt.

*Pregătirea amestecului nutritiv.* Pentru obținerea unui răsad calitativ se cere pregătirea unui amestec nutritiv cu un conținut optim de elemente nutritive, de care are nevoie planta, bine afănat, cu o capacitate sporită de înmagazinare (acumulare) a apei, fără resturi de erbicide și alte substanțe toxice.

Pentru 1 m<sup>2</sup> de răsadniță, cu grosimea stratului de amestec nutritiv de 8 - 10 cm, este nevoie să se pregătească 0,13 m<sup>3</sup> de amestec. Amestecul nutritiv se pregătește cu 3 - 4 ani înainte de a fi folosit, pentru a scădea gradul de infectare cu dăunători și agenți patogeni. Cel mai reușit raport de părți componente ale amestecului nutritiv este: 50 % - mraniță; 25 % - pământ înțelenit; 25 % - nisip de râu. Pentru presărarea rásadului, amestecul nutritiv este format din mraniță și nisip în raport de 3:1.

Cultivatorilor de tutun le sunt propuse 3 metode de pregătire a amestecului nutritiv.

*Metoda 1* prevede pregătirea în mod separat a celor trei părți componente cu cernutul lor printr-o sită cu orificiile de 1 și 1,5 cm, apoi amestecate în raporturile menționate anterior (la presărare se folosește amestecul nutritiv cernut prin sită cu orificiile de 0,5 cm).

*Metoda 2* "teren deschis": se alege un sector cu sol ușor, bogat în humus, care este lucrat cu grapele cu discuri, iar mai apoi arat. Pe sectorul lucrat, sunt administrate uniform îngrășămintele organice (gunoi de grajd), pornind de la doza de 700 t/ha, și superfosfatul-7 t/ha, care urmează a fi încorporate în sol. În continuare, sectorul este menținut în stare afănată și umedă.

*Se recomandă:* de efectuat udatul odată la 10 -15 zile și 1 - 2 udări cu zamă de băligar pe parcursul întregii perioade de compostare. Peste 1.5 - 2 luni - compostul este gata pentru folosință. Un hectar de teren deschis asigură 3000 t de amestec nutritiv.

*Metoda 3:* așezarea în grămezi a gunoiului de grajd și a solului înțelenit. Pe un teren protejat de vânt și ploi, se toarnă un strat de sol înțelenit, apoi unul de gunoi de grajd, cu grosimea de 5 cm (operația se repetă până atingem înălțimea de 1,5 m).

Ultimul strat așezat este cel de gunoi de grajd cu grosimea de 10 cm.

*Lățimea grămezii - 2-3 m.*

*Înălțimea grămezii - 1,5 m.*

*Lungimea grămezii - nereglementată.*

Pentru sporirea gradului de descompunere a masei organice se adaugă superfosfat (1 kg/m<sup>3</sup>), băligar de cal, sau paie mărunțite. La respectarea tuturor condițiilor, temperatura în grămezi se ridică până la 45 - 50° C. La această temperatură are loc distrugerea agenților patogeni și a semințelor de buruieni germinate. Pentru o încălzire uniformă, peste 1,5 luni grămada se amestecă.

*Asigurarea cu apă.* Rezerva de apă se formează pornind de la următorul calcul: pentru consumul zilnic sunt necesari 4-8 litri de apă la 1 m<sup>2</sup>. Nu se admite ca apa pentru udat să conțină cantități sporite de săruri, îndeosebi ale celor de clor.

*Particularități la construcția rásadnițelor semiîncălzite, a rásadnițelor reci și a vetrelor reci.*

*Rásadnițele semiîncălzite.* Lungimea gropii standard pentru rásadnițele semiîncălzite este de 12,6 m (pentru 12 rame). Adâncimea gropii - 50 - 55 cm. Lățimea în partea de sus -1,6 m, iar în partea de jos - 1,5 m. Umplerea gropii o începem până la 1 martie. Gunoiul de grajd cu grosimea de 30 - 35 cm va fi folosit dacă este încălzit până la 40-50° C. Folosiți, în primul rând, băligarul de cal, care vă va asigura timp de 50-55 zile o temperatura de 30-35° C. Stratul de sol deasupra gunoiului de grajd se formează peste 2-3 zile, cu grosimea de 10 cm (când gunoiul de grajd e bine încălzit). Peste o zi după formarea stratului de sol de 10 cm, se așează amestecul nutritiv, cu grosimea stratului de 8 - 10 cm. Înălțimea părții interioare a rásadniței în partea de Nord trebuie să fie de 15 cm, în partea de Sud - 5 - 7 cm.

*Rásadnițele reci.* Deosebirea dintre rásadnițele semiîncălzite și cele reci constă în faptul că nu vor fi săpate gropi și nu se va folosi stratul încălzitor. Pe sectorul bine afănat din toamnă și nivelat primăvara se va instala rama rásadniței. Asupra stratului de sol bine afănat și nivelat se va așeza amestecul nutritiv cu grosimea de 8 - 10 cm și tasat puțin.

*Vetrelor reci.* Pregătirea lor este analogică rásadnițelor reci, cu deosebirea că nu se vor folosi ramele.

*Pregătirea semințelor pentru semănat.* Pentru semănat folosim semințe numai de clasa I și II, cu o capacitate germinativă de cel puțin 95 %. Pregătirea începe cu *tratarea semințelor* cu soluție de formalină de (o parte de soluție de formalină de 40 % - la 50 părți de apă) sau fundazol (50%) - 2 g la un litru de apă. La 1 kg de semințe se pregătesc 2 litri de soluție. Săculețele din țesătură, umplute pe jumătate cu semințe, sunt scufundate în soluție pentru 10-15 min. După aceasta săculețele sunt spălate (clătite) bine în apă, schimbând apa, de 4 - 5 ori. După soluția de fundazol, clătitul nu este obligatoriu.

Pentru sporirea energiei și capacității de germinare (încolțire) a semințelor se folosește procedura de stimulare. Pentru aceasta, săculețele cu semințe, timp de 24 ore, sunt introduse în soluție de acid tartric (vinnaiia kislota) de 0,01-0,02 % (0,1-0,2 gr/l) sau acid succinic (iablocinaia kislota) de 0,1 % (1 g/l). Temperatura aerului în încăpere trebuie menținută la nivelul de + 20-22° C. Cantitatea de soluție pregătită trebuie să fie de 2-3 ori mai mare decât masa semințelor. După expirarea a 24 ore, semințele, fără a fi clătite, se trec la germinare.

*Germinarea semințelor.* O germinare mai reușită a semințelor o obținem în termostate.

Semințele cu vârsta mai mare de un an, vor fi germinate la o temperatură constantă de + 27 + 30° C. Pentru grăbirea procesului de germinare, semințele trebuie să fie amestecate la lumină cel puțin de 2 - 3 ori pe zi.

O dată cu formarea punctului alb la 60 - 70 % din masa de semințe, se recomandă ca ele să fie uscate până la friabilitate. La o germinare deplină, se pot traumatiza colții (germenii) în timpul semănatului. Dacă, din anumite motive, nu se poate începe semănatul, semințele încolțite vor fi transferate într-un frigider, unde se menține o temperatură de + 1 - 2° C. În mod obligatoriu, atât germinarea, cât și semănatul se efectuează în 4 - 5 termene (etape).

*Norma de semănat.* La 1 m<sup>2</sup> de suprafață, numărul de plante nu trebuie să depășească limitele de 1500 unități. Norma optimă de semănat constituie 0,2 - 0,3 g semințe uscate la 1 m<sup>2</sup>. Pentru 500 m<sup>2</sup> de suprafață sunt necesare aproximativ 150 g de semințe uscate.

*Semănatul.* Acestui procedeu se efectuează de persoane cu experiență. Semințele amestecate cu nisip sau cu amestec nutritiv (cernut printr-o sită cu ochiurile de 0,25 cm), trebuie repartizate cât mai uniform pe suprafața răsadnițelor (serelor). După semănat, semințele se presară cu mranită cu grosimea stratului de 0,5 cm. Suprafața semănată se tasează ușor și se udă.

#### *Îngrijirea răsadului*

La îngrijirea răsadului se efectuează următoarele procedee agrotehnice:

- udatul,
- reglarea temperaturii,
- presărutul,
- hrănirea suplimentară,
- lupta cu bolile, dăunătorii, buruienile,
- călirea răsadului până la plantare în câmp.

*Udatul.* Stratul de amestec nutritiv (8 - 10 cm) trebuie să fie menținut permanent în stare umedă. Admiterea de uscare a stratului, dar și supraumectarea lui, nu sunt recomandabile.

De la semănat până la faza de cruciuliță, răsadul se udă des, dar cu norme mici de apă - 0,5 l/m<sup>2</sup>.

De la faza de cruciuliță în continuare udatul se face mai rar, și cu doze mai mari de apă. Temperatura apei de udat în primele faze de dezvoltare, trebuie să fie de + 20 - 25° C. Răsadul matur se va uda o dată pe zi (pe timp secetos - 2 ori) norma fiind de o căldare de apă la 3 - 4 m<sup>2</sup>.

*Reglarea temperaturii și umidității aerului.* Temperatura solului în răsadnițe (sere) trebuie să se mențină în limitele de + 25 - 28° C. La temperaturi mai scăzute (+ 10° C) tutunul se va dezvolta slab. Nu se admite coborârea temperaturii în răsadnițe (sere), mai jos de limita de + 20° C.

Pentru controlul regimului de căldură, în răsadnițe trebuie instalate termometre. Pentru o asigurare satisfăcătoare cu lumină, se recomandă ca sticlele ramelor să fie menținute permanent în stare curată. Reglarea regimului de aerație și căldură se efectuează cu ajutorul aerisirii ventilării.

În primăverile reci, pentru menținerea regimului de căldură optim, răsadnițele trebuie menținute permanent în stare acoperită. Până la apariția plantulelor, pentru eliminarea în afară a amestecului de gaze eliberat de gunoiul de grajd, se recomandă o aerisire mai frecventă a răsadnițelor. După apariția plantulelor și până la formarea a două frunzulițe, în orele cu temperaturi sporite se recomandă umbrirea răsadnițelor cu ajutorul rogojinilor sau al unor țesături rare.

*Fertilizarea suplimentară.* Consumul ridicat al elementelor nutritive de către plante și datorită spălării lor odată cu udările este necesară o fertilizarea suplimentară. În timpul perioadei de vegetație a plantelor în răsadniță trebuie aplicate 3-4 fertilizări în următoarele perioade:

- prima fertilizare se face în faza de cruciuliță;
- a doua la 5-6 zile după prima (prima și a doua fertilizare se efectuează cu ½ din doza de îngrășăminte);
- a treia când răsadul este în faza de urechiușe;
- a patra se face cu 7-10 zile înainte de transplantare în câmp (a treia și a patra fertilizare se efectuează cu doza întreagă de îngrășăminte).

Fertilizarea cu îngrășăminte minerale se face folosind o soluție formată din 10 l apă, 50 g sulfat de amoniu sau 30 – 50 g azotat de amoniu, 80 – 120 g superfosfat și 40 - 80 g sulfat de potasiu ori 40 g sare potasiu. Soluția se pregătește pentru o anumită suprafață în ziua aplicării și se utilizează 2 l/m<sup>2</sup>, după care se udă foarte bine pentru a spăla îngrășămintele de pe frunze.

Hrănirile suplimentare cu îngrășăminte minerale, alternate cu cele organice, îmbunătățesc calitatea răsadului. În calitate de îngrășăminte organice se folosește găinațul de pasăre sau zeama de băligar

Fertilizarea suplimentară cu soluție de găinaț de pasăre este foarte eficientă. Cu 5-7 zile până la aplicare la o parte de găinaț de pasăre uscat se folosesc 3 părți de apă caldă și se pune la fermentare. Fermentarea se consideră finalizată atunci când infuzia nu mai degajă bulbuci de aer. Înainte de aplicarea nutriției la o parte de infuzie se adaugă încă 7 părți de apă, soluția se strecoară, pe urmă se udă răsadul din calcul o căldare de infuzie la o suprafață de 4-5 m<sup>2</sup> de răsad. După aceasta, răsadul se udă cu apă curată.

Mustul de gunoi de grajd, fiind un îngrășământ mai puțin concentrat se diluează mai puțin – la o căldare de must se iau 5 căldări de apă și se strecoară. O căldare de așa infuzie se consumă la o suprafață de 4-5 m<sup>2</sup>, apoi plantele se uda cu apa curată.

Pentru fertilizarea foliară se pot folosi îngrășămintele foliare de tipul Solucat 17:17:17, 20:20:20, Kemira 6,4:11:31, etc.

*Presărarea.* Presărarea prezintă un procedeu care asigură formarea la răsad a unui sistem radicular bine dezvoltat. Procedura poate fi începută chiar din primele faze. Până la faza de “urechiușe”, presărarea se efectuează de 3 - 4 ori. Se recomandă ca presărarea să fie efectuată și după fiecare plivit manual al buruienilor. Amestecul nutritiv pentru presărare se pregătește foarte minuțios și se cerne printr-o sită cu ochiurile de 0,25 cm. La mranită se va adăuga sol bine structurat, bine afănat.

*Plivitul manual al buruienilor.* Se recomandă ca plivitul manual al buruienilor să se efectueze în zilele posomorâte, răcoroase, fără vânt. Înainte de plivitul buruienilor, răsadul din sere trebuie să fie bine udat. După fiecare plivit manual al buruienilor, se efectuează presărarea răsadului cu amestec nutritiv, după care se udă și se umbrește.

*Călirea răsadului.* Călirea răsadului se va începe cu 8 - 10 zile până la plantarea acestuia în câmp. Se va reduce numărul de udări și se va intensifica aerația. Cu 2 zile până la plantare, udatul este întrerupt definitiv. Răsadnițele și vetrele se lasă deschise atât ziua, cât și noaptea (în afară de cazurile pericolului de înghețuri, timpului ploios și timpului cu arșiță). Răsadul bine călit nu este fragil și nu se va veștezi chiar în orele cu temperaturi sporite.

*Alegerea răsadului pentru plantare.* Pentru plantare se folosește răsadul cu o lungime de 12-14 cm (pentru plantarea manuală) și de 14 - 16 cm pentru plantarea mecanizată, cu 5 - 6 frunze bine dezvoltate. Grosimea tulpinii - 4-5 mm. Cu 1-2 ore până la alegerea răsadului, acesta se udă

abundent. Nu efectuează udatul de cu seară, deoarece răsadul devine fragil și se va rupe ușor la plantare. Alegerea rásadului pentru plantare e mai bine să se efectueze dimineața.

Cu o zi până la alegerea rásadului, se recomandă stropirea acestuia cu zeamă bordeleză, pentru a preveni atacul de boli. Alegerea rásadului se efectuează în câteva etape. La alegerea rásadului se smulge câte o singură plantă, apucând frunzele superioare cu două degete. Din utilajul convenabil pentru transportarea rásadului în câmp, se folosesc lădițe cu dimensiunile de 1 x 0,7 x 0,2 m. În astfel de lădițe încap până la 15-20 mii fire de rásad. Pe fundul lădiței se presară un amestec nutritiv cu o grosime de 2-3 cm și se udă. Lădițele pline cu rásad, se acoperă cu o pânză umedă și se păstrează în locuri umbrite. Rásadul selectat trebuie să fi plantat în aceeași zi.

După alegerea rásadului, în rásadnițe, se efectuează presărarea cu amestec nutritiv, se udă bine, pentru a spăla resturile de sol de pe suprafața frunzelor. Timp de 2-3 zile, în orele cu temperaturi înalte, rásadul va fi umbrít.

#### *Cultivarea rásadului prin metoda de palete celulare.*

Metoda are drept scop atât producerea rásadului de culturi legumicole, cât și a tutunului. Particularitatea tehnologiei de producere a rásadului prin această metodă constă în faptul că rásadul este cultivat în așa-zisele palete celulare a câte 80 și mai multe celule într-o paletă. Avantajele metodei: păstrarea și netraumatizarea sistemului radicular în momentul transplantării, posibilitatea păstrării rásadului un timp mai îndelungat în funcție de condițiile climaterice în perioada transplantării, obținerea recoltei cu circa 10 - 14 zile mai devreme în comparație cu metoda tradițională.

### **Tehnologia de cultivare a tutunului în câmp**

**Locul în asolament.** În asolament, tutunul poate fi cultivat după grăul de toamnă, cerealierele de primăvară, lucernă, sparceță, care oferă cele mai bune condiții. Amplasarea tutunului după sfecla pentru zahăr și porumb necesită aplicarea îngrășămintelor complexe înainte de lucrarea de bază a solului. Nu se poate cultiva tutunul după cartofi, tomate, ardei gras, vinete și alte culturi din familia *Solanaceelor*, de asemenea după floarea-soarelui având boli comune (inclusiv atac de lupoaie).

### **Fertilizarea**

Tutunul are cerințe mari față de elementele nutritive, atât din punct de vedere cantitativ, cât și din cel al raportului dintre ele, în funcție de tipul și soiul cultivat, de sol, precum și de zona ecologică de cultură.

La o producție de 1000 kg de frunze uscate, tutunul consumă 76 kg N, 16,5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 124,2 kg de K<sub>2</sub>O și 104 de CaO.

Tutunul este o plantă mare consumatoare de potasiu și calciu, mijlocie de azot și mică de fosfor. De la transplantare și până la maturitatea tehnică (60-90 zile), timpul este prea scurt pentru a permite plantei să valorifice îngrășămintele cu acțiune lentă. Îngrășămintele aplicate trebuie să fie cât mai complete și în raporturi cât mai echilibrate. Fertilizarea unilaterală influențează negativ asupra calității frunzelor, dar și la producție.

*Azotul (N)* în interdependență cu fosforul și potasiul influențează la creșterea frunzelor și conținutului în nicotină. Din a 15 zi de la plantare și până la a 45 zi absorbția azotului este foarte intensă, după care se reduce ca și în primele 15 zile de viață.

La insuficiența azotului, plantele de tutun cresc încet, tulpina rămâne subțire, frunzele au culoarea verde-gălbui. Prin uscare, frunzele tutunului pentru țigarete se colorează frumos, în galben, corespunzător cerințelor, pe când frunzele tutunurilor de țigări primesc culori deschise, nedorite; se reduce și conținutul lor în nicotină. În timpul vegetației, pe măsură ce se accentuează insuficiența azotului, culoarea galbenă se accentuează și ea la frunzele de la bază, care apoi se usucă. Producția de semințe a plantelor crescute pe soluri sărace în azot este mică.

Azotul în abundență determină la plantele de tutun formarea de frunze mari, verzi-închis, grosolane, de calitate inferioară. Gradul de combustibilitate se reduce, perioada de vegetație și maturitatea se prelungesc, conținutul frunzelor în substanțe albuminoide și nicotină crește, iar conținutul în hidrați de carbon scade, plantele devin sensibile la boli, iar cantitatea mare de clorofilă



din frunze îngreunează obținerea prin uscare a culorii dorite. Dacă procentul de azot este mare, frunzele la maturitate nu se îngălbenesc, iar la uscare și fermentare obțin o culoare verde, roșie, brună sau uneori chiar neagră.

**Fosforul ( $P_2O_5$ )** acționează pozitiv atât asupra producției, cât și a calității acesteia, sporind conținutul de hidrați de carbon în frunze. Acțiunea pozitivă se manifestă din primele zile ale vegetației, când tutunul se află în răsadniță, influențând pozitiv la creșterea sistemului radicular.

La insuficiența fosforului, plantele de tutun cresc încet, frunzele rămân mici și înguste, formând cu tulpina un unghi ascuțit. La unele plante cad florile, fără să se formeze semințe. La uscare, frunzele provenite de la plantele crescute la insuficiență de fosfor primesc o culoare prea închisă. Insuficiența fosforului influențează negativ la dezvoltarea sistemului radicular al tutunului.

Excesul de fosfor influențează nu atât la cantitatea producției, cât la calitatea ei. El reduce combustibilitatea, înrăutățește gustul și caracteristicile morfologice, frunzele devin sfărâcioase, fără finețe și elasticitate. Fosforul în exces grăbește maturitatea, fapt care, de asemenea, contribuie la înrăutățirea calității, deoarece frunzele tutunului trebuie să se matureze treptat.

Prin folosirea rațională a îngrășămintelor fosfatice, în raport cu celelalte elemente nutritive și în raport cu fertilitatea solului se obțin producții sporite, iar frunzele de tutun au o culoare frumoasă.

**Potasiul ( $K_2O$ )** ameliorează însușirile de calitate a tutunului: gust, aromă, culoare, ardere și mărește conținutul în hidrați de carbon solubili.

Potasiul stimulează procesul de fotosinteză, măbind conținutul de hidrați de carbon în frunze. De asemenea el mărește rezistența plantelor la viroze și bacterioze, mai ales în anii ploioși.

Insuficiența potasiului determină reducerea vigori generale a plantei, încrețirea frunzelor și răscucirea marginilor în jos. Carența în potasiu afectează planta la orice vârstă, iar lipsa lui se accentuează pe timp de secetă. La insuficiența de potasiu frunzele uscate sânt mici, zdrențuite, cu culoare schimbată, cu textura, elasticitatea, aroma și arderea reduse.

Dintre îngrășămintele minerale potasice trebuie utilizat în primul rând sulfatul de potasiu. Sarea potasică, care conține clor, trebuie aplicată în sol întotdeauna toamna și nu în cantități mari. Clorul pe care îl conține este unul din elementele cu influență negativă asupra arderii, dacă el trece peste o anumită limită acceptată.

**Calciul** este important ca element de nutriție, cât și indirect prin raporturile cu alte elemente din sol, raporturi care influențează mai mult la absorbția acestora. Insuficiența calciului determină apariția frunzelor deformate, groase, de calitate inferioară. Excesul de calciu duce la formarea de frunze casante, „rău colorate”, cu combustibilitate redusă.

Insuficiența calciului în sol face ca magneziul să devină toxic pentru plantele de tutun, iar excesul diminuează absorbția acestui element. Pentru o nutriție favorabilă a plantelor de tutun cu magneziu se cere în sol un raport calciu : magneziu de 3 : 1.

**Magneziul** influențează considerabil asupra calității tutunului atunci când este asociat cu potasiul, în raport de 1:3. Aceste două elemente asociate asigură tutunului la ardere o cenușă compactă, combustibilitate și aromă bună. Magneziul favorizează și asimilația fosforului.

**Alte elemente.** Producția și calitatea tutunului sunt mult influențate de fier, mangan, bor, sulf și alte elemente, care, de fapt, în solurile din țara noastră, până în prezent se găsesc în cantități satisfăcătoare cerințelor tutunului. Însă, ținând cont de faptul că tutunul se cultivă pe o diversitate mare de soluri, pe care nu se introduc îngrășăminte organice - principalul izvor de microelemente, este necesar de introdus îngrășăminte care conțin, pe lângă azot, fosfor și potasiu, să conțină și fier, magneziu și alte elemente.

#### **Aplicarea îngrășămintelor la creșterea răsadului.**

Consumul ridicat al elementelor nutritive de către plante și datorită spălării lor odată cu udările este necesară o fertilizarea suplimentară. În timpul perioadei de vegetație a plantelor în răsadniță trebuie aplicate 3-4 fertilizări în următoarele perioade:

- prima fertilizare se face în faza de cruciuliță;
- a doua la 5-6 zile după prima (prima și a doua fertilizare se efectuează cu ½ din doza de îngrășămintele);

- a treia când răsadul este în faza de urechiușe;
- a patra se face cu 7-10 zile înainte de transplantare în câmp (a treia și a patra fertilizare se efectuează cu doza întregă de îngrășăminte).

Fertilizarea cu îngrășăminte minerale se face folosind o soluție formată din 10 l apă, 50 g sulfat de amoniu sau 30 – 50 g azotat de amoniu, 80 – 120 g superfosfat și 40 - 80 g sulfat de potasiu ori 40 g sare potasiu. Soluția se pregătește pentru o anumită suprafață în ziua aplicării și se utilizează 2 l/m<sup>2</sup>, după care se udă foarte bine pentru a spăla îngrășămintele de pe frunze.

Pentru fertilizarea foliară se pot folosi îngrășămintele foliare de tipul Solucat 17:17:17, 20:20:20, Kemira 6,4:11:31, etc.

Fertilizarea suplimentară cu soluție de găinaț de pasăre este foarte eficientă. Cu 5-7 zile până la aplicare la o parte de găinaț de pasăre uscat se folosesc 3 părți de apă caldă și se pune la fermentare. Fermentarea se consideră finalizată atunci când infuzia nu mai degajă bulbuci de aer. Înainte de aplicarea nutriției la o parte de infuzie se adaugă încă 7 părți de apă, soluția se strecoară, pe urmă se udă răsadul din calcul o căldare de infuzie la o suprafață de 4-5 m<sup>2</sup> de răsad. După aceasta, răsadul se udă cu apă curată.

Mustul de gunoi de grajd, fiind un îngrășământ mai puțin concentrat se diluează mai puțin – la o căldare de must se iau 5 căldări de apă și se strecoară. O căldare de așa infuzie se consumă la o suprafață de 4-5 m<sup>2</sup>, apoi plantele se uda cu apă curată.

*Sistemul de fertilizare în câmp.* Tutunul reacționează pozitiv la îngrășămintele organice administrate culturii premergătoare (spicoasele de toamnă și primăvară). Îngrășămintele organice sunt folosite în doze de 30-40 tone/ha și se administrează la lucrarea de bază a solului.

Dozele de îngrășăminte, aplicate la tutun constituie: N- 60-90 kg/ha s.a., fosfor – 90 kg/ha s. a. și potasiu 60-90 kg/ha s.a. Aceste doze vor fi introduse toamna, în timpul lucrărilor de bază ale solului.

Tutunul de tipul Burley valorifică bine gunoiul de grajd bine fermentat, în doze de 15-20 t/ha, împreună cu jumătate de doză de îngrășăminte minerale.

La plantarea tutunului îngrășămintele minerale se aplică odată cu apa pentru udat, în doze de: azot 15 kg, fosfor 30 kg, potasiu 30 kg/ha s.a.

Plantarea se poate face și cu o soluție nutritivă diluată (6 g N+12 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> la 10 l apă), folosind 0,5 l la plantă, aceasta ajută la prinderea mai bună a plantelor.

În perioada de vegetație, odată cu prima lucrare a solului cu cultivatorul între rânduri, la o adâncime de 12-16 cm pot fi aplicate îngrășămintele minerale de azot în doză de 30 kg/ha s.a. și fosfor 60 kg/ha s.a.

Tutunul reacționează pozitiv la **fertilizarea foliară** în perioada de vegetație, aplicată în orele de dimineață sau în zilele posomorâte. Se aplică două tratamente: primul în faza de formare a tulpinii, iar al doilea la începutul apariției butoanelor. Se utilizează soluții în concentrație de 0,5 – 1,0% în cantități de 300-500 l/ha la fiecare tratament.

Îngrășămintele complexe solubile cu microelemente recomandate sunt cele cu conținut mai mare de fosfor: Solucat 11-40-11,10-52-10, Kemira 6,4:11:31, etc. În lipsa acestora se pot utiliza tipurile cu raporturi N:P:K egale.

#### **Lucrările solului**

La tutun, sistemul de lucrare a solului este divizat în:

- Lucrarea de bază a solului (toamna);
  - Lucrarea solului până la plantare (primăvara);
  - Lucrarea solului în perioada de vegetație.
- Lucrarea de bază a solului după culturile cerealiere păioase:
- Dezmiriștirea - la 5 - 6 cm;
  - Aratul - la 25 - 27 cm.
- Lucrarea de bază a solului după porumb:
- Lucrarea solului cu grapele grele (discuirea) - la 5 - 6 cm;
  - Aratul - la 25 - 27 cm.

Lucrarea solului după sfecla pentru zahăr:

- Aratul - la 27 - 30 cm;
- Lucrarea solului primăvara, până la plantare:
- Nivelarea solului (cu grape, cultivatoare);
- Administrarea și încorporarea erbicidelor;
- Lucrarea solului cu cultivatorul (cu 3 - 5 zile până la plantare) la adâncimea de 6 cm.

Lista erbicidelor care pot fi folosite pentru combaterea buruienilor din cultura de tutun se regăsește în catalogul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi folosite în Republica Moldova la nivelul fiecărui an agricol.

Erbicidarea se face înainte de plantare răsadului în câmp. Pe terenurile infestate cu pir, precum și alte buruieni mono- și dicotiledonate anuale se face o erbicidare totală prin stropirea solului cu 7-10 zile până la sădirea răsadului, cu încorporare ușoară fie cu Prospect 330 EC (3,0-4,0 l/ha) sau STOMP 330 EC (3,0-4,0 l/ha). Se are în vedere că este important să fie excluse buruienile în cultura de tutun în fazele de prindere și creștere a răsadului, pentru a evita concurența și îmburuienarea plantațiilor. De aceea este bine să se combine erbicidarea totală cu prașile mecanice și manuale.

*Pregătirea câmpului pentru plantare.* Cu 3 - 4 zile până la plantare, câmpul se împarte în parcele cu lățimea de 40 m, la o depărtare între ele (drumul) de 3 - 3,5 m.

#### **Plantarea tutunului**

*Termenul de plantare* începe când temperatura solului la adâncimea de 10 - 12 cm atinge limitele de + 100° C (decada a II și III a lunii aprilie, I decadă a lunii mai). În zonele de Centru și de Sud, plantarea se efectuează în intervalul 20 aprilie - 10 mai. În zona de Nord: 25 aprilie - 15 mai. În primele 5 - 7 zile se plantează 30 - 35 % din suprafața planificată; în următoarele 10 zile - 55 - 60 %; în ultimele 3 - 5 zile - 10 - 15 %.

La plantare sunt aplicate mai multe metode:

*Plantarea manuală* cu țărăși (chitonagul).

- După marcarea rândurilor, brazdele se udă, apoi în mod manual, uniform este repartizat răsadul la un interval de 20 cm între plante.

- Imediat după repartizarea răsadului, se efectuează plantarea în gaura făcută cu țărășul la adâncimea corespunzătoare. Se cere ca răsadul să fie strâns la rădăcină pentru un contact mai bun cu solul.

- După plantare, udatul rândurilor poate fi repetat, apoi se face presăratul rândurilor cu sol uscat pentru a evita pierderile de apă și formarea crustei (pojghiței).

*Plantarea mecanizată*

- Se folosesc mașinile agricole pentru plantarea răsadului: SKN-6 sau SKN-6 A.

- Mașinile îndeplinesc concomitent câteva operații: formarea brazdelor, udatul rândurilor, plantarea răsadului.

- Productivitatea mașinii este de 2, 5 - 3 ha pe zi.

*Densitatea de plantare*

Densitatea optimă de plantare a răsadului constituie 55,6 mii plante la ha, cu schema de plantare: 90 x 20 cm.

*Plantarea de completare.* Dacă din numărul total de plante nu s-au înrădăcinat circa 7 %, se recomandă ca, în cel mult de 3 - 5 zile după plantare, să se efectueze plantarea de completare.

#### **Lucrările de îngrijire a plantațiilor.**

Lucrarea solului între rânduri cu cultivatorul și prașile manuale în rând. Numărul acestora este determinat de gradul de îmburuienire.

Prima afânare între rânduri se efectuează peste 8 - 10 zile după plantare, la adâncimea de 6 - 8 cm. Următoarele afânări între rânduri se face peste fiecare 10 - 12 zile.

Afânarea a II-a și a III-a se face la adâncimea de 10 - 12 cm; a IV - la adâncimea de 5 - 6 cm.

La I afânare, se recomandă de efectuat mușuroitul plantelor.

*Combaterea bolilor și a dăunătorilor.* Se face conform indicațiilor primite din partea Laboratoarelor Fitosanitare ale subdiviziunilor teritoriale ale Agenției Naționale pentru Siguranța

Alimentelor (ANSA), prin buletinul de avertizare emis la apariția fiecărei boli sau specii de dăunători. În conținutul buletinului se descrie boala sau atacul de dăunători, se menționează substanțele chimice care urmează a fi folosite în doză și momentul aplicării, dar și măsurile de protecție specifice în executarea acestor tipuri de tratament.

Cel mai păgubitor dăunător este tripsul tutunului (*Thrips tabaci*). Acesta are trei generații: de primăvară, care începe în aprilie și durează până în iunie; a doua generație, de vară, lunile iulie – august; a treia, de toamnă, care durează din luna august până în luna aprilie a anului următor. Combaterea tripsului se face cu o zi înainte de plantare cu insecticidul Scout 500 WG (0,35-0,45 kg/ha), al doilea tratament - la 10-15 zile de la plantare cu Actellic 50 EC (0,8-1,0 l/ha), al treilea - la 20-25 zile după prima stropire după plantare (acest tratament permite la fel eficient combaterea păduchelui verde al piersicului - *Myzodes persicae*) cu insecticidul Attack 500 WG (0,35-0,45 kg/ha), urmat de un ultim tratament la un interval de 10-15 zile după al treilea tratament fie cu Actellic 50 EC (0,8-1,0 l/ha) sau Scout 500 WG (0,35-0,45 kg/ha).

La producerea răsadului de tutun se face un tratament profilactic pentru combaterea putregaiului rădăcinilor și tulpinilor (*Thielaviopsis basicola*), care se execută fie la prelucrarea plantulelor în faza „urechiușe” și/sau a răsadului înainte de răsădire, fie cu Trihodermină Th-7F-BL (20 ml/m<sup>2</sup>, folosind 20-30 l soluție la 100 m<sup>2</sup> de răsadniță) sau fie cu Rhinocarb Ultra 607 SL (0,1-0,12 ml/m<sup>2</sup>, folosind 20-30 l soluție la 100 m<sup>2</sup> de răsadniță). Mana tutunului se tratează cu Cuproxat, SC de 0,3-0,5%, prin tratamente săptămânale cât timp sunt condiții favorabile bolii.

**Înlăturarea frunzelor de răsad.** Procedeu se efectuează o dată cu I afânare între rânduri și a prașilei manuale în rând. Frunzele de răsad servesc drept gazdă de răspândire a bolilor și dăunătorilor, de aceea ele trebuie transportate în afara câmpului și îngropate.

**Înlăturarea înflorescențelor și lăstarilor laterali (copilitul și cârnitul plantelor)**

- Aceste operații tehnologice vor contribui la sporirea recoltei și calității materiei prime.
- Înlăturările pot fi efectuate atât manual cât și pe cale chimică.
- Manual - cu ajutorul secerilor, cuțitelor. Chimic - prelucrarea plantațiilor cu preparate chimice (GMK-T glicozida acidului maleic - de 1,5 % - 18 kg /ha; GMK-Na - de 1,5 % - 9 kg/ha).
- Operațiile se efectuează la începutul fazei de înflorire a plantelor.

Copilitul este o lucrare obligatorie la culturile cârnite, deoarece cârnitul stimulează formarea de copili. Lucrarea se execută când lăstarii au 6-10 cm și se repetă de 2 ori.

#### **Recoltarea frunzelor.**

Frunzele de tutun se consideră deja maturizate și pot fi recoltate la a 50-60-a zi după plantare. Maturizarea (coacerea) frunzelor de tutun are loc treptat, de jos în sus. Recoltarea se efectuează la așa-zisa maturizare tehnologică. În această perioadă frunzele capătă o culoare deschisă, devin compacte, fragile, marginile sunt lăsate în jos, se separă ușor de la tulpina plantei.

Recoltarea frunzelor se efectuează în câteva etape (4 - 5), la maturizarea tehnologică.

Recoltarea se efectuează dimineața, după scuturarea rouăi, sau în orele de după masă. Prioritate are ultima (frunzele conțin mai puțină apă și mai multe substanțe de rezervă, se îngălbenesc mai repede la prefermentare, asigură o materie primă de o înaltă calitate). Pe timp posomorât, recoltarea se poate efectua pe tot parcursul zilei. Nu se recomandă recoltarea frunzelor în orele cu temperaturi sporite sau după ploaie. Recoltarea în aceste perioade duce la scăderea calității.

Transportarea frunzelor recoltate se face cu ajutorul containerelor și remorcilor, ce permite reducerea traumatizării mecanice a acestora. Până la înșiratul frunzelor, este necesară sortarea lor în două categorii după calitate.

- Înșiratul frunzelor. La înșiratul frunzelor pot fi folosite următoarele metode:
- Înșiratul manual cu ajutorul acelor.
- Înșiratul mecanizat (cu ajutorul mașinilor pentru înșirat).
- În casete.
- În containere.

Densitatea frunzelor pe sfoară depinde de mărimea lor și metoda de uscare. La uscatul tutunului în căsuțe, frunzele primelor recoltări vor fi înșirate pe sfori cu lungimea de 3 m, câte 2 - 3 ace de înșirat. La următoarele recoltări - 2 - 2,5 ace. La înșirat se folosesc ace cu lungimea de 70 cm.

### Uscatul frunzelor

Uscatul frunzelor decurge în trei faze:

1. Prefermentarea (dospitul prealabil).
2. Uscarea limbului frunzelor.
3. Uscarea completă.

Se disting următoarele metode de uscare a frunzelor:

1. Uscarea în condiții naturale: la soare și la umbră;
2. Uscarea combinată: semiuscarea naturală și încheierea uscării cu încălzire artificială;
3. Uscarea cu încălzire artificială a aerului: în masă afânată și în masă densă.

Cea mai răspândită metodă folosită în Moldova este uscarea naturală (solară) în căsuțe.

Uscatul natural al frunzelor are loc în uscătorii (căsuțe) cu următoarele dimensiuni: lățimea - 3 m; lungimea - 21 m; înălțimea 2,5 m și pot fi acoperite cu foi de ardezie, peliculă și alte materiale. În uscătorie, sforile sunt legate în 3 - 4 rânduri (etaje), la distanța de 10 - 15 cm.

Durata de uscare:

- La I și al II cules al frunzelor este de 12 - 15 zile.
- La al III-lea și următoarele este de 18 - 20 zile.

În patru umpleri ale căsuței, pe timp de vară, se poate obține până la o tonă de frunze uscate.

### Păstrarea și prelucrarea frunzelor

Încăperile destinate pentru păstrare, trebuie să fie curate și aerisite. Se interzice pătrunderea directă a razelor solare în încăpere, care duce la pierderea culorii producției și scăderea calității. Condițiile optime de păstrare a materiei prime:

- temperatura aerului + 15 - 20° C.
- umiditatea relativă a aerului - 65 - 70 %.

La păstrarea frunzelor pe sfori, ele se vor așeza în poziție verticală cât mai compact (ghirlande de 4 - 5 sfori).

*Sortarea și ambalarea tutunului.* La uscarea frunzelor de tutun în masă compactă, se cere ca ele imediat să fie sortate și împachetate. Sortarea frunzelor uscate se va efectua în conformitate cu STAS-ul în vigoare, cu divizarea materiei prime în patru grupe (categorii) de calitate. După sortare, materia primă se împachetează în baloturi și se comercializează la fabricile de fermentare a tutunului.

Ambalarea frunzelor de tutun în baloturi (valuri) se acceptă la umiditatea sub 18%. Masa standardizată a balotului este de 20 kg cu abateri admise de  $\pm 20\%$ . Dimensiunile sânt: lungimea 50 cm, lățimea 30 cm, înălțimea 30 cm.

**Tabelul 17.**

**Indicii de calitate a frunzelor marfă de tutun nefermentat**

Indicii	Caracteristicile categoriilor de calitate a frunzelor marfă de tutun			
	I	II	III	IV
Culesul (recoltarea, ruperea frunzelor)	Frunzele de la al VI-ea până la al III-ea inclusiv. Frunzele de la culesul al II ea se admit numai cele maturizate, compacte, fără leziuni mecanice și fără, vătămări de boli și dăunători, fără culoare verde	Frunzele de la toate recoltările, în afară de primul cules. Frunzele de la primul cules - se admit numai cele maturizate, fără leziuni mecanice și vătămări de boli și dăunători	Frunzele de la toate culesurile	Frunzele de la toate culesurile
Maturitatea (coacerea)	Frunzele maturizate (coapte)	Frunzele maturizate. Se admit frunzele care sunt aproape în faza de maturizare	Frunzele maturizate. Se admit frunzele care sunt aproape în	Nu este reglementată



		sau o depășesc puțin	faza de maturizare sau o depășesc puțin	
Culoarea	Galbenă, oranj, roșie cu nuanțe (nu se admite culoarea roșie închisă și albuie). Se admite culoarea: a) verde-deschisă pentru tutunul de tipul 4 și 5 pe toată suprafața limbului frunzei; pentru tutunul de tipul 1 și 2 - poate să nu cuprindă toată suprafața frunzei. Pentru tutunul de tipul 3 și 4 - de-a lungul nervurii centrale b) verde - închis pentru tutunul de tipul 1 și 2 - de-a lungul nervurii centrale	Galbenă, oranj și roșie cu nuanțe. Se admite culoarea verde deschis pe toată suprafața frunzei; verdele - închis, dar nu pe toată suprafața limbului, în afară de tipul 3 și 4, pentru care culoarea verde nu se admite. Pentru tutunul de tipul 5 se admite culoarea cafenie, dar nu cafenie-inchisă	Toate culorile și nuanțele, inclusiv cele brune și verde închis, pe pe tot limbul frunzei	Toate culorile și nuanțele, inclusiv cele înnegrite
Impurități de pământ și nisip	0,5	2,0	2,5	3,0
Prezența altor impurități	nu se admit	nu se admit	nu se admit	nu se admit
Umiditatea	Nu mai mică de 12 % și mai mare de 20%	Nu mai mică de 12% și nu mai mare de 20%	Nu mai mică de 12 % și mai mare de 20 %	Nu mai mică de 12% și mai mare de 20 %

### 1.11. CALITATEA SĂMÂNȚEI PRINCIPALUL FACTOR ÎN SPORIREA PRODUCȚIEI AGRICOLE

Sămânța este exponentul de bază al însușirilor, capacităților și calităților plantelor de cultură mare. Începând cu sec. XX, datorită calității și valorii ei, sămânța este considerată cel mai dinamic component al sporirii producției. Din punct de vedere biologic, sămânța este o formă specială de existență a plantelor, care asigură înmulțirea și păstrarea speciei în funcție de condițiile reale ale mediului. Creșterea interesului producătorilor față de sămânță a motivat și condiționat apariția și dezvoltarea intensă a unuia din compartimentele fitotehniei – Studiul semințelor sau Seminologia.

Sporirea producției agricole este posibilă pe două căi, cea *extensivă*, adică prin mărirea suprafețelor de cultivare a culturii respective, și cea *intensivă*, prin ridicarea nivelului de producție la unitate de suprafață.

Sporirea productivității plantelor de câmp depinde de trei factori importanți:

- *factorul biologic* - soiul, hibridul cultivat și sămânța;
- *factorul de zonare* - extinderea soiurilor în zonele cu cele mai favorabile condiții de cultură și
- *factorul tehnologic* de cultivare - asolament, îngrășăminte, densitate, etc.

În cele ce urmează vom insista asupra detalizării importanței *factorului biologic*, în special al seminței, în condițiile actuale de activitate agricolă.

*Factorul biologic* este factorul hotărâtor în obținerea producției înalte și de calitate. *Soiurile/hibridii* pot servi drept o pârghe sigură în sporirea productivității terenului agricol doar dacă ele vor valorifica investițiile efectuate prin lucrările solului, aplicarea de îngrășăminte, combaterea buruienilor, vătămătorilor și bolilor, irigare, etc. Pentru ca soiul/hibridul să corespundă cât mai mult cerințelor agriculturii avansate, unui sau altui raion de cultură, el trebuie să dispună de un complex de indici agronomici și biologici, să fie adaptat la condițiile naturale de cultură. Pe lângă un potențial de producție și o calitate înaltă a produsului final, soiurile/hibridii trebuie să se caracterizeze și prin rezistență la polignire și pătulare, rezistență la boli și dăunători, rezistență la

iernare, secetă și alți factori nefavorabili de cultură, perioadă de vegetație corespunzătoare zonei de cultură, preabilitate la întreținerea și recoltarea mecanizată, etc.

În realizarea maximă a capacității unui sau altui soi/ hibrid un rol determinant i se atribuie *seminței*, deoarece, în funcție de calitatea semințelor, unul și același soi, la aceeași tehnologie de cultură, realizează producții diferite.

Sămânța întrunește în sine un șir de caracteristici: *genetice, fizice, fiziologice și fitosanitare*.

### **1.11.1. Însușiri genetice**

*Puritatea biologică* sau *puritatea genetică* constituie apartenența semințelor soiului/hibridului recomandat și înseamnă ca toți indivizii ce le compun să aibă aceeași proveniență genetică și aceleași însușiri biologice. Puritatea genetică a semințelor se determină prin observările efectuate în câmp și în condiții de laborator, în condiții de câmp, aprecierii purității genetice în fazele de vegetație sunt supuse toate verigile de producere a semințelor. Rezultatele aprecierilor în câmp servesc drept bază pentru certificarea semințelor crescute. Un rol aparte i se rezervează amplasării culturii în spațiu, mai ales la culturile cu polenizare încrucișată, în funcție de cultură, este obligatorie respectarea spațiului de izolare între soiurile aceleiași culturi.

De o popularitate crescândă se bucură în ultima vreme determinarea purității genetice a semințelor în condiții de laborator. Metoda electroforezei permite ca cu un nivel înalt de precizie să se determine puritatea genetică a semințelor expuse analizei. În Republica Moldova această metodă a primit o răspândire mai largă la determinarea gradului de hibridizare a semințelor de porumb.

### **1.11.2. Însușiri fizice**

Din însușirile fizice fac parte: *puritatea semințelor, masa a 1000 semințe, umiditatea, culoarea, mirosul, etc.*

*Puritatea semințelor* sau *puritatea fizică* constituie procentul de semințe pure a soiului dat raportată la masa totală de semințe. La categoria impurități se atribuie: resturile culturii de bază, semințe de alte culturi, semințe de buruieni, semințe mălurate, insecte, pietricele, nisip, pleavă, etc. O atenție deosebită trebuie acordată semințelor comune și celor de carantină.

*Masa a 1000 semințe (MMB)* determină mărimea boabelor și densitatea acestora. Dintre două probe de semințe de aceeași mărime mai valoroase pentru semănat este cea cu masa mai mare, deoarece masa semințelor este strâns legată de rezerva de substanțe nutritive.

*Mărimea semințelor.* Este bine cunoscut faptul, că semințele cele mai mari și mai grele, cele mai coapte, cu embrionul mai dezvoltat și cu o cantitate mai mare de substanță de rezervă se obțin de plantele mai viguroase cu producție ridicată. Mărimea semințelor și masa a 1000 semințe sunt legate între ele. Pentru semănat, în cadrul unuia și aceluiași soi, se acorda preferință semințelor mai mari și cu cea mai mare greutate.

*Culoarea și luciul semințelor* indică asupra condițiilor în care s-au păstrat semințele și asupra vechimii lor.

*Umiditatea semințelor* prezintă unul din factorii determinanți pentru păstrarea semințelor, deoarece în masa de semințe cu umiditate mare au loc intense procese de respirație, care atrag după sine încălzirea semințelor, ceea ce conduce în cele din urmă la alterarea lor și pierderea facultății germinative. În cazul când la recoltare umiditatea semințelor este superioară celei admise de standardele în vigoare este obligatorie uscarea suplimentară a semințelor.

### **1.11.3. Însușiri fiziologice**

Trecerea seminței de la viața latentă la viața activă este determinată de capacitatea seminței de a germina (încolți) și de a produce plante capabile să vegeteze viguros, chiar din momentul încolțirii. Germinația constituie totalitatea proceselor petrecute în sămânță în perioada trecerii embrionului de la viața latentă la viața activă. Germinația semințelor se caracterizează prin *capacitatea de germinație, energia germinativă și puterea de străbătere*.

*Capacitatea de germinație* constituie procentul numeric de semințe capabile să producă germeni normali în condiții de mediu corespunzătoare și într-o perioadă de timp stabilită pentru fiecare

specie. Germinația semințelor decurge sub influența unor factori interni și externi. Factorii interni se atribuie particularităților biologice a semințelor, cum sunt specia, gradul de maturizare la care au fost recoltate semințele, repaosul seminal (atingerea maturizării fiziologice), structura tegumentului, vechimea seminței și altele. Din punct de vedere practic prezintă interes longevitatea economică, adică intervalul de timp în cursul căruia procentul semințelor germinative nu ajunge sub nivelul minim admis de standardele în vigoare. Factorii externi, cum sunt apa, oxigenul, temperatura și lumina, de asemenea influențează germinația. Pentru obținerea unei germinații maxime în câmp este necesară întreprinderea unor măsuri pentru ca solul către semănat să conțină o cantitate mare de apă, să fie bine aerisit, iar semănatul să fie efectuat în termene optime, adică la temperaturi optime.

*Energia germinativă* constituie procentul numeric de semințe germinate cu germeni normali, într-o durată de timp mai scurtă și anume 1/3-1/2 din durata stabilită pentru determinarea capacității germinative, deoarece nu este suficient să se cunoască numărul de semințe germinate din 100, ci trebuie ca să se cunoască vigoarea acestui germene, capacitatea lui de a produce în câmp o plantă sănătoasă. O sămânță bună trebuie să germineze în câmp repede și uniform. Semințele cu energie germinativă slabă răsar în etape, cea ce dăunează uniformității plantelor și rezistenței lor la dăunători.

Complexul de însușiri care vizează calitatea semințelor pentru semănat constituie *valoarea culturală* a acestora. Valoarea culturală adună în sine: germinația, puritatea biologică, puritatea fizică, natura impurităților, starea fitosanitară, etc.

#### 1.11.4. Însușiri sanitare

Determinarea stării fitosanitare a semințelor se efectuează în scopul prevenirii transmiterii diferitor maladii și dăunători prin intermediul semințelor, în dependență de gradul de infectare cu boli și dăunători se face tratarea semințelor cu fungicide și insecticide.

*Utilitatea sămânțelor* constituie procentul de semințe care pot da germeni normali. Pentru calcularea necesarului de semințe pentru semănat se va utiliza formula:

$$Cs / ha = D \times MMB \times 100 / P \times G,$$

unde D - densitatea de semănat, numărul de semințe germinabile la 1 m. p.; MMB - masa a 1000 boabe, g; P - puritatea semințelor, % ; și G - capacitatea de germinație, %.

#### *Sămânța de calitate de producții ridicate*

În condițiile actuale de sporire a producției agricole vegetale, folosirea unor sămânță de înaltă valoare biologică constituie cel mai important mijloc de realizare a unor tehnologii de cultură performante.

Sporul genetic sau valoarea agrobiologică a noilor soiuri și hibrizi de plante, nu poate fi evidențiat dacă în tehnologiile de cultură nu se folosesc semințe de calitate superioară, atestate din punct de vedere al autenticității și al indicilor de calitate specifici (germinație, puritate, MMB, starea fitosanitară, etc.). Orice sămânță folosită la semănat trebuie să provină din soiuri sau hibrizi recunoscuți, verificați și omologați, care să corespundă atât cerințelor zonei ecologice de cultură (față de temperatură, umiditate, sol), cât și metodelor de tehnologie aplicate. De aceea, această sămânță nu poate fi procurată decât de la producătorii direcți sau firmele comerciale specializate în valorificarea acestora, care garantează autenticitatea și valoarea biologică a semințelor.

În țara noastră se elaborează, în fiecare an, Lista oficială a soiurilor (hibrizilor) de plante de cultură, care cuprinde, pentru fiecare specie, soiurile sau hibrizii omologați a se cultiva, precum și lista producătorilor de semințe. În ultimii 7-8 ani, introducerea în agricultura a unor soiuri (hibrizi) de plante, provenite din diferite colțuri ale lumii, cu caracteristici agrobiologice și productive necunoscute, cu însușiri genetice și fiziologice adaptate unor condiții ecologice diferite față de cele specifice Republicii Moldova, cu indici calitativi foarte scăzuți, au avut ca efect:

- o restrângere drastică de cultivare a soiurilor autohtone (omologate pe zone de favorabilitate și condiții de tehnologie);
- bulversarea sistemului ierarhizat de producere de semințe, pe verigi și categorii biologice;
- introducerea unor boli și dăunători cu impact direct asupra calității și cantității producției agricole;

- creșterea gradului de risc în privința unor buruieni de carantină (de exemplu: cuscuta la speciile de leguminoase perene).

Folosirea unor semințe de foarte bună calitate, provenită din soiuri de înaltă productivitate, poate să aducă un spor de producție de 30-50%, în condițiile aplicării unei tehnologii optime de cultură. De aceea, între valoarea de cumpărare și cea biologică a semințelor, trebuie să existe o corelație directă, pentru a realiza, întotdeauna, un echilibru între intrările și ieșirile din amonte și aval ale tehnologiilor de cultivare a plantelor.

Luând în considerație cele expuse mai sus, putem **concluziona** că sămânța constituie un organism complex, se caracterizează printr-un șir larg de particularități, care au o importanță determinantă fiecare în parte și de care trebuie să se țină cont la semănat.

Actualmente, sarcina principală ce stă în fața agricultorilor este utilizarea semințelor certificate a soiurilor omologate, de categorii biologice înalte, cu germinație înaltă, condiționate, tratate cu preparate chimice contra bolilor și dăunătorilor, care vor asigura sporirea substanțială a productivității câmpurilor.

**NOTĂ: Principalele norme de calitate a semințelor culturilor de câmp sunt prezentate în Anexa I.**

## 1.12. EVALUAREA PRODUCȚIEI BIOLOGICE LA CULTURILE DE CÂMP

**1.12.1. Evaluarea producției la cereale.** Evaluarea producției la cerealele păioase se determină pe baza următoarelor elemente: număr de spice la  $m^2$ ; număr de boabe în spic și MMB. În mod practic se iau probe din mai multe plante în funcție de suprafața parcelei și uniformitatea culturii. În general se stabilesc 5-10 probe pe suprafețe sub 100 ha. punctele se stabilesc pe diagonala lanului, folosind rama metrică – 1 x 1 m.

Se numără spicele din interiorul ramei, se numără boabele la 50 – 10 spice și se calculează numărul mediu de boabe la spic; din boabele recoltate se fac două probe pentru MMB. Pe baza acestor indicatori se determină producția probabilă pe baza formulei:

$$P = N_{sp.} \times N_b \times MMB / 100,$$

unde:  $N_{sp.}$  – numărul de spice/ $m^2$ ;  $N_b$  – numărul mediu de boabe în spic; MMB – masa a 1000 boabe, g.

Exemplu:  $N_{sp.} = 420$ ;  $N_b = 28$ ; MMB – 31 g.  $P \text{ kg/ha} = 420 \times 28 \times 31 / 100 = 3650 \text{ kg/ha}$ .

Asupra probelor de semințe obținute se face determinarea umidității, pentru a putea face corectarea la umiditatea standard.

**1.12.2. Evaluarea producției la leguminoasele pentru boabe.** Pentru stabilirea prealabilă (probabilă) a producției la leguminoasele pentru boabe, ca producție biologică, se iau de pe suprafața de 1  $m^2$  (sau 0,5  $m^2$ ) pe diagonala lanului, în număr de 5 -10 până la suprafața de 20 ha și până la 20 pe suprafețe mai mari. În fiecare punct de lucru se determină: numărul de plante / $m^2$ , numărul mediu de păstăi pe o plantă, numărul mediu de boabe la păstaie și MMB.

Pe baza acestor determinări, în vederea stabilirii producției biologice se aplică formula:

$$P \text{ kg/ha} = N_{r. pl.} \times N_{r. ps.} \times N_b \times MMB / 100$$

unde:  $N_{pl.}$  – numărul de plante/ $m^2$ ;  $N_{r. ps.}$  – numărul mediu de păstăi pe o plantă;  $N_b$  – numărul mediu de boabe la o păstaie; MMB – masa a 1000 boabe, g.

Exemplu:  $N_{pl.} = 35$ ;  $N_{ps.} = 6$ ;  $N_b = 5$ ; MMB – 160 g.

$P \text{ kg/ha} = 35 \times 6 \times 5 \times 160 / 100 = 1680 \text{ kg/ha}$ .

**1.12.3. Evaluarea producției la culturi oleaginoase.** Determinarea recoltei biologice la culturi oleaginoase se efectuează pe baza rezultatelor obținute pe parcele mici 10 – 50  $m^2$  la culturile prășitoare și 1  $m^2$  la culturile semănate în rânduri apropiate.

**Determinarea producției la floarea-soarelui.** Se iau probe pe suprafețe până la 50 ha. O probă este formată din plantele recoltate pe o lungime de 10 m – pentru care corespunde 7 – 8 - 9  $m^2$ . Producția obținută pe suprafața respectivă se evaluează la  $m^2$ .

Exemplu:  $P \text{ g/m}^2 = P/m \times d = 1440 \text{ g} / 10 \times 0,8 = 1440 \text{ g} / 8 = 180 \text{ g/m}^2$ .

$P \text{ kg/ha} = g \times 10000/1000$ . Pentru 1 ha =  $180 \times 10000/1000 = 1800 \text{ kg}$ .

unde: P – producția la 10 m liniari g; m – lungimea recoltată - 10 m; d – distanța între rânduri – m, g – greutatea semințelor în  $\text{g/m}^2$ .

În cazul când umiditatea semințelor în lan este de 15% se face corecția producției la umiditatea de 12%, aplicându-se formula:

$$G2 = G1 \times 100 - a / 100 - b$$

unde: G2 - Producția STAS, G1 - Producția recoltată, a - Umiditatea la recoltare, b - Umiditatea de 12%

Exemplu:  $G2 = 1800 \times 100 - 15 / 100 - 12 = 1800 \times 85 / 88 = 1748 \text{ kg/ha}$

**1.12.4. Evaluarea producției la culturi rădăcinoase și tuberculifere.** Evaluarea producției la aceste culturi se face cu 10 – 15 zile înainte de recoltare. Se aleg puncte de recoltare – 10 m lungime pe rând – în diagonala lanului; 7 puncte pe suprafețe sub 50 ha și 10 puncte pe cele mai mari de 50 ha. Plantele recoltate se curăță de pământ (cartofii se scot complet din cuib) și se cântăresc. Se stabilește suprafața în  $\text{m}^2$  ce corespunde lungime de 10 m. a punctului de lucru.

Exemplu: la distanța de 45 cm între rânduri, aceasta fa fi de  $4,5 \text{ m}^2$ , la 50 cm între rânduri, fa fi de  $5 \text{ m}^2$  etc. Apoi se face evaluarea la ha: dacă cantitatea de rădăcini obținute pe suprafața de  $4,5 \text{ m}^2$  este de 12,8 kg, se obține următoarea producție la ha:

$P \text{ kg/m}^2 = 12,8/10,0 \times 0,45 = 2,84 \text{ kg/m}^2$ .  $P \text{ kg/ha} = 2,84 \times 10\ 000 = 28\ 400 \text{ kg/ha}$

#### 1.12.5. Evaluarea producției la cultura porumb

**a) Evaluarea producției a boabelor de porumb** se face când boabele au umiditatea sub 35%. Numărul probelor de control se stabilește în funcție de uniformitatea și mărimea lanului. Pentru un lan uniform, până la 100 ha se propun 5 puncte a câte 10 m liniari pe rând plasate pe diagonala lanului. Se recoltează știuleții în fiecare punct, se desfac boabele și să cântăresc, în fiecare punct.

Exemplu:

- la distanța de 80 cm între rânduri, suprafața punctelor –  $40 \text{ m}^2$ ,

- greutatea medie a boabelor la 10 m rân- 22,2 kg.

Producția  $\text{kg/ha} = 22,2 \times 10\ 000 : 40 = 5550 \text{ kg/ha}$ .

Procedăm apoi la rectificarea producției la umiditatea cerută de standardele de stat (15%) pe baza umidității concrete a probelor (de exemplu 23%).

Producția  $\text{kg/ha} = 5550 \times 100 - 23/100 - 15 = 5550 \times 77/85 = 4995 \text{ kg/ha}$ .

**b) Evaluarea producției medii de porumb exprimată în știuleți** se obține cântărind știuleții din punctele de lucru, apoi se numără și se calculează greutatea medie a unui știulete. Această valoare se înmulțește cu numărul de știuleți existenți la ha.

Exemplu: Dacă greutatea totală a știuleților în cele 10 puncte de control este de 48,6 kg, din 270 știuleți, un știulete are 0,180 kg.

- Densitatea știuleților /ha se stabilește pe baza numărului de știuleții obținuți din probe (n.șt. 2,70), suprafața 1 ha  $\text{m}^2$  (10 000), lungimea rândurilor din cele 10 puncte de control (1)- 100 m și intervalul dintre rânduri (i) 0,80 m. Nr. șt t/ha = n.șt.  $\times 10000/ 1 \times i = 270 \times 10000/100 \times 0,80 = 37750$ .

- Producția de știuleți în  $\text{kg/ha}$  va fi:  $37750 \times 0,180 = 6075 \text{ kg/ha}$ .

- Producția se poate exprima și în boabe pe baza stabilirii procentului de boabe rezultat din desfăcarea a 2 probe a câte 5 kg știuleți.

Dacă cosiserăm că acest procent s-a stabilit la 80 %.

Prod. boabe/ha =  $6705 \times 80 : 100 = 4860 \text{ kg/ha}$ .

**c) Dacă dorim o estimare orientativă , când porumbul este abia în faza de lapte**, aceasta se face pe baza următoarelor date:

- numărul de plante/ $\text{m}^2$  (Npl),

- numărul de știuleți pe plantă (Nst),



- numărul de boabe pe știulete (Nb),
- MMB (stabilită pe baza datelor asupra hibridilor și stării de vegetație a culturii).

În acest caz:  $P = Npl \times Nst \times Nb \times MMB / 100 \text{ kg/ha}$ .

Exemplu:  $4 \times 2 \times 1,1 \times 310 \times 270 / 100 = 3867 \text{ kg/ha}$ .

Tabelul 18 conține calculul recoltei biologice la culturile cerealiere spicoase, iar tabelele 19 și 20 prezintă date privind desimea plantelor și distanța între rândurile de plante semănate la 7,5 și 15 cm între rânduri.

**Tabelul 18.**

**Determinarea recoltei la cerealele păioase în funcție de masa medie a boabelor în spic și densitatea productivă a lanului (q/ha)**

Densitatea tulpinilor productive la 1m <sup>2</sup>	Masa medie a boabelor dintr-un spic, g										
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
200	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	22,0	24,0	26,0	28,0	30,0
220	11,0	13,2	15,4	17,6	19,8	22,0	24,2	26,4	28,6	30,8	33,0
240	12,0	14,4	16,8	19,2	21,6	24,0	26,4	28,8	31,2	33,6	36,0
260	13,0	15,6	18,2	20,8	23,4	26,0	28,6	31,2	33,8	36,4	39,0
280	14,0	16,8	19,6	22,4	25,2	28,0	30,8	33,6	36,4	39,2	42,0
300	15,0	18,0	21,0	24,0	27,0	30,0	33,0	36,0	39,0	42,0	45,0
320	16,0	19,2	22,4	25,6	28,8	32,0	35,2	38,4	41,6	44,8	48,0
340	17,0	20,4	23,8	27,2	30,6	34,0	37,4	40,8	44,2	47,6	51,0
360	18,0	21,6	25,2	28,8	32,4	36,0	39,6	43,2	46,8	50,4	54,0
380	19,0	22,8	26,6	30,4	33,2	38,0	41,8	45,6	49,4	53,2	57,0
400	20,0	24,0	28,0	32,0	36,0	40,0	44,0	48,0	52,0	56,0	60,0
410	20,5	24,6	28,7	32,8	36,9	41,0	45,1	49,2	53,3	57,4	61,5
420	21,0	25,2	29,4	33,6	37,8	42,0	46,2	50,4	54,6	58,8	63,0
430	21,5	25,8	30,1	34,4	38,7	43,0	47,3	51,6	55,9	60,2	64,5
440	22,0	26,4	30,8	35,2	39,6	44,0	48,4	52,8	57,2	61,6	66,0
450	22,5	27,0	31,5	36,0	40,5	45,0	49,5	54,0	58,5	63,0	67,5
460	23,0	27,6	32,2	36,8	41,4	46,0	50,6	55,2	59,8	64,4	69,0
470	23,5	28,2	32,9	37,6	42,3	47,0	51,7	56,4	61,1	65,8	70,5
480	24,0	28,8	33,6	38,4	43,2	48,0	52,8	57,6	62,4	67,2	72,0
490	24,5	29,4	34,3	39,2	44,1	49,0	53,9	58,8	63,7	68,6	73,5
500	25,0	30,0	35,0	40,0	45,0	50,0	55,0	60,0	65,0	70,0	75,0

**Tabelul 19.**

**Desimea plantelor semănate la 7,5 cm între rânduri (în milioane pl/ha) în funcție de numărul de plante pe m liniar. Numărul de metri liniari la 1 ha e de 133333.**

Numărul de plante					
pe 1 m liniar	pe 1 ha, mil.	pe 1 m liniar	pe 1 ha, mil.	pe 1 m liniar	pe 1 ha, mil.
7	0,93	20	2,67	33	4,40
8	1,07	21	2,80	34	4,53
9	1,20	22	2,93	35	4,67
10	1,33	23	3,07	36	4,80
11	1,47	24	3,20	37	4,93
12	1,60	25	3,33	38	5,07
13	1,73	26	3,47	39	5,20
14	1,87	27	3,60	40	5,33
15	2,00	28	3,76	41	5,47
16	2,13	29	3,87	42	5,60
17	2,27	30	4,00	43	5,73
18	2,40	31	4,13	44	5,87
19	2,53	32	4,27	45	6,00

Tabelul 20.

Desimea plantelor semănate la 15 cm între rânduri ( în milioane pl/ha) în funcție de numărul de plante pe m liniar. Numărul de metri liniari la 1 ha e de 66666

Numărul de plante					
pe 1 m liniar	pe 1 ha, mil.	pe 1 m liniar	pe 1 ha, mil.	pe 1 m liniar	pe 1 ha, mil.
14	0,93	40	2,67	66	4,40
16	1,07	42	2,80	68	4,53
18	1,20	44	2,93	70	4,67
20	1,33	46	3,07	72	4,80
22	1,47	48	3,20	74	4,93
24	1,60	50	3,33	76	5,07
26	1,73	52	3,47	78	5,20
28	1,87	54	3,60	80	5,33
30	2,00	56	3,73	82	5,47
32	2,13	58	3,87	84	5,60
34	2,27	60	4,00	86	5,73
36	2,40	62	4,13	88	5,87
38	2,53	64	4,27	90	6,00

Pentru calculul recoltei biologice la culturile de porumb, floarea soarelui și leguminoase pentru boabe, se vor utiliza fie tabelul 21 în cazul desimei plantelor semănate în rânduri apropiate la 45 cm între rânduri sau fie tabelul 22 în cazul desimei plantelor semănate în rânduri distanțate la 70 cm între rânduri

Tabelul 21.

Desimea plantelor semănate la 45 cm între rânduri ( în mii pl/ha) în funcție de numărul de plante pe m liniar. Numărul de metri liniari la 1 ha este de 22222.

Numărul de plante					
pe 1 m liniar	pe 1 ha, mii	pe 1 m liniar	pe 1 ha, mii	pe 1 m liniar	pe 1 ha, mii
2,8	62,2	4,9	108,9	16	355,6
2,9	64,4	5,0	111,1	17	377,8
3,0	66,7	5,1	113,3	18	400,0
3,1	68,9	5,2	115,6	19	422,2
3,2	71,1	5,3	117,8	20	444,4
3,3	73,3	5,4	120,0	21	466,7
3,4	75,6	5,5	122,2	22	488,9
3,5	77,8	5,6	124,4	23	511,1
3,6	80,0	5,7	126,7	24	533,3
3,7	82,2	5,8	128,9	25	555,6
3,8	84,4	5,9	131,1	26	577,8
3,9	86,7	6,0	133,3	27	600,0
4,0	88,9	7,0	155,6	28	622,2
4,1	91,1	8,0	177,8	29	644,4
4,2	93,3	9,0	200,0	30	666,7
4,3	95,6	10,0	222,2	31	688,9
4,4	97,8	11,0	244,4	32	711,1
4,5	100,0	12,0	266,6	33	733,3
4,6	102,2	13,0	288,9	34	755,5
4,7	104,4	14,0	311,1	35	777,8
4,8	106,7	15,0	333,3	36	800,0

**Tabelul 22.**

**Desimea plantelor semămate la 70 cm între rânduri (în mii pl/ha) în funcție de numărul de plante pe m liniar. Numărul de metri liniari la 1 ha este de 14285.**

Numărul de plante					
pe 1 m liniar	pe 1 ha, mii	pe 1 m liniar	pe 1 ha, mii	pe 1 m liniar	pe 1 ha, mii
1,0	14,3	3,0	42,9	5,0	71,4
1,1	15,7	3,1	44,3	5,1	72,9
1,2	17,1	3,2	45,7	5,2	74,3
1,3	18,6	3,3	47,1	5,3	75,7
1,4	20,0	3,4	48,6	5,4	77,1
1,5	21,4	3,5	50,0	5,5	78,6
1,6	22,9	3,6	51,4	5,6	80,0
1,7	24,3	3,7	52,9	5,7	81,4
1,8	25,7	3,8	54,3	5,8	82,9
1,9	27,1	3,9	55,7	5,9	84,3
2,0	28,6	4,0	57,1	6,0	85,7
2,1	30,0	4,1	58,6	6,5	92,9
2,2	31,4	4,2	60,0	7,0	100,0
2,3	32,9	4,3	61,4	7,5	107,1
2,4	34,3	4,4	62,9	8,0	114,3
2,5	35,7	4,5	64,3	8,5	121,4
2,6	37,1	4,6	65,7	9,0	128,6
2,7	38,6	4,7	67,1	9,5	135,7
2,8	40,0	4,8	68,7	10,0	142,9
2,9	41,4	4,9	70,0	10,5	150,0

## II. PRODUCEREA NUTREȚURILOR (FURAJELOR)

### 2.1. GRAMINEELE ȘI LEGUMINOASELE PERINE

*Pajiștea* reprezintă suprafața de teren acoperită cu vegetație ierboasă, alcătuită în cea mai mare parte din plante perene, ce aparțin diferitelor familii botanice, a căror producție este utilizată în alimentația animalelor prin pășunat sau cosit

Plantele cele mai răspândite ce intră în alcătuirea pajiștilor (pășune și fânețe) aparțin familiilor botanice *Poaceae* și *Fabaceae*, dar mai cresc rogozuri și specii din alte familii botanice (diverse).

Între speciile de mare importanță economică ce aparțin acestor familii amintim: lucerna, trifoiul roșu, sparceta, sulfina, ghizdeul (*Lotus*) din leguminoase și timoftica, păiușul, golomățul, obsiga nearistată, raigrasul, pirul – din *Gramineae*.

Gramineele formează cea mai însemnată grupă de plante care participă la formarea covorului ierbos al pajiștilor, participând cu 30-90% din recolta totală. În pajiștile noastre se întâlnesc peste 260 de specii, dintre care circa 70% sunt perene acestea prezentând importanța deosebită.

Gramineele, mai ales perene, realizează producții mari reacționează bine la fertilitate și la celelalte măsuri de sporire a producției au capacitate mare de înfrățire și otăvire sunt bine consumate de animale, iar valoare nutrețului este ridicată reprezentând un furaj energetic. De asemenea gramineele perene sunt adaptate la condițiile ecologice extrem de variate posedă o plasticitate ecologică ridicată. Numărul speciilor din această familie botanică necomestibile sau toxice – datorită faptului că unele specii sunt atacate de anumite ciuperci care determină fenomene de toxicitate – este redus. Gramineele perene acoperă bine terenul formând un strat de țelină. Moartea anuală a resturilor lăstarilor neafecțați de recoltare (pe o înălțime de 5 cm de la sol) contribuie alături de moartea rădăcinilor la formarea unui strat de materie organică în sol și la suprafața acestuia.

Această cantitate de materie organică nu poate fi mineralizată în totalitate astfel încât se acumulează împreună cu organele vii ale plantelor formând țelina. Acumularea unui strat gros de țelină produce unele neajunsuri pajiștilor reducând permeabilitatea solului pentru apă și aer precum și instalarea unor specii nevaloroase.

#### *Particularitățile morfologice ale gramineelor furajere*

**Rădăcina** gramineelor este fasciculată (fibroasă) situată în stratul superficial al solului, unde se află condiții favorabile de hrană și aer. Pe soluri sărace și uscate rădăcina pătrunde mai adânc, iar pe cele umede și bogate în hrană rămâne în stratul superficial. Gramineele au două tipuri de rădăcini: embrionare și adventive.

La unele graminee, rădăcinile trăiesc în simbioză cu ciuperci, formând micorize (*Holcus lanatus*, *Molinia coerulea*, *Nardus stricta*, *Festuca ovina*), iar la *Alopecurus pratensis*, rădăcinile în simbioză cu bacterii formează nodozități, însă acestea sunt diferite de cele ale leguminoaselor, ca formă mărime și structură.

După gradul de înrădăcinare – gramineele perene se clasifică:

- graminee cu înrădăcinare profundă (obsiga nearistată, golomățul, pirul);
- graminee cu înrădăcinare mijlocie (20 cm) (păiușul de livezi, iarba de gazon (*Lolium perine*);
- graminee cu înrădăcinare superficială (10 -20 cm) - coada vulpii, păiușul roșu, firuța (*Poa*).

Gramineele perene prezintă un sistem de înfrățire specific. În funcție de sistemul de lăstărire planta formează o tufă caracteristică. După tipul tufei distingem următoarele grupe de graminee:

- graminee stolonifere, aceasta formează și stoloni subterani, ca organe tulpinile, care la noduri formează rădăcini și lăstari, fiind o tufă foarte rară - pirul târător, obsiga nearistată, pirul gros, iarba câmpului;
- graminee cu tufă rară, care formează nodul de înfrățire la adâncimea de 4 -5 cm în sol, planta are formă de tufă distinctă – timoftica, păiușul de livezi, ovăscior (*Arhenetherum*), golomățul, obsiga dreaptă (*Bromus erectus*), iarba de gazon (*Lolium perine*);
- graminee cu tufă mixtă, au un nod de înfrățire la 2 – 3 cm adâncime. La nodul de înfrățire cresc lăstari scurți și subțiri, care se formează aproape de tulpina principală, iar din acestea se

formează lăstari secundari – firuța, păiușul roșu (*Festuca rubra*), coada vulpii (*Alopecurus pratensis*);

- graminee cu tufa deasă, au nodul de înfrățire la suprafață (0 – 10 cm). Înfrățirea este foarte puternică cu lăstari deși. aceste specii au nutriție simbiotică bazate pe micorize - țapoșica (*Nodus stricta*), târsa (*Desehempria caespitosa*), parusca (*Festuca supina*), păiușul de stepă.

*Tulpina* (lăstarii) gramineelor, numită pai (culm), este formată din noduri și internoduri, în general cilindrică mai rar turtită pe toată lungimea (*Poa compressa*) sau numai la bază (*Dactylis glomerata*). La baza tulpinii, la unele specii se găsesc îngroșări bulbiforme (*Poa bulbosa*), unde se acumulează substanțe de rezervă.

Stolonii și rizomii sunt organe metamorfozate subterane sau rar aeriene, formate din noduri și internoduri. Stolonii au internodurile mai lungi și subțiri, sunt supratereștri și subterani, iar rizomii au internodurile mai scurte și groase și sunt numai subterani.

Stolonii supratereștri se formează din mugurii intravaginali, cresc la început oblic și apoi se culcă pe sol (*Cynodon dactylon*), iar stolonii subterani se formează din mugurii extravaginali, au frunze reduse la solzi și acumulează substanțe de rezervă ce ajută la regenerarea gramineelor perene (*Typhoides arundinacea*, *Glyceria maxima*, *Bromus inermis*). Sunt unele graminee din pajiști cu stoloni supratereștri și subterani (*Agrostis stolonifera*).

Tulpina gramineelor din pajiști este formată din lăstari rezutași în urma înfrățirii, care sunt de două feluri: lăstari generativi, mai lungi care formează inflorescența și lăstari vegetativi care sânt scurți și nu formează inflorescența. După talia tulpinii gramineele perene prezintă trei grupe de specii:

- graminee cu talie joasă, care formează lăstari scurți și sânt specifice pășunilor – iarba de gazon, firuța cu bulbi (*P. bulboasa*), păiușul roșu, păiușul oilor, țapoșica;
- graminee cu talie mijlocie – iarba câmpului, obsiga dreaptă, coada vulpii, etc.;
- graminee cu talie înaltă, care au majoritatea lăstarilor înalți până la 1 m. aceste specii suportă greu pășunatul și sânt specifice fânețelor – obsiga nearistată, golomățul, timoftica ovăsciorul.

*Frunzele* gramineelor sunt sesile, alcătuite din teacă (vagină) și limb (lamină), cu formă mărime și culoare diferite, reprezentând caractere de recunoaștere. Teaca este de obicei cilindrică închisă sau deschisă înconjură internodul pe o anumită porțiune și poate fi glabră (*Lolium perenne*) sau păroasă (*Holcus lanatus*).

Ligula este o prelungire membranoasă a epidermei interne a tecii frunzei și reprezintă caracter de deosebire a gramineelor în stadiul verde de vegetație. Astfel, aceasta poate lipsi (*Festuca pratensis*) sau este înlocuită cu perișori (*Cynodon dactylon*), sau lungă de 5- 6 mm (*Agrostis stolonifera*), de 2 mm, rețezată și fin dințată (*Bromus inermis*), scurtă și obtuză (*Festuca rubra*), cu 2 lobi (*Cynosurus cristatus*), sau mai scurtă la frunzele de la baza tulpinii (*Phleum pratense*).

Urechiușele (auricule) sunt prelungiri ale bazei limbului și au rolul de a închide teaca, pe care o ține astfel strânsă de tulpină. Urechiușele, ca și ligula, reprezintă caractere de deosebire a gramineelor și pot fi lungi și subțiri (*Agropyron repens*), scurte și glabre (*Agropyron pectiniforme*), mari, înconjurând tulpina (*Lolium multiflorum*), mici (*Arrhenatherum elatius*) sau pot lipsi (*Bromus inermis*, *Alopecurus pratensis*).

*Inflorescența* gramineelor perene din pajiști este de trei tipuri: spic, panicul și spic fals (panicul spiciform):

- graminee perene cu spic - țapoșica, pirul, iarba de gazon etc.;
- graminee perene cu panicul – obsiga, firuța, păiuș etc.;
- graminee perene cu spic fals – timoftica, coada vulpii.

#### **Particularitățile morfologice ale leguminoaselor furajere**

Leguminoasele perene din pajiștile naturale dețin între 5 – 25% din structura floristică și ele ridică calității furajului. Deși aparțin aceleiași familii botanice, aceste specii au particularități morfologice foarte distincte, fiind mult mai ușor de recunoscut.

Leguminoasele au *rădăcina* pivotantă cu grade diferite de ramificație și grad de înrădăcinare diferit se împart în următoarele grupe:



- cu înrădăcinare adâncă, la care pivotul ajunge la 8 – 10 m adâncime, (masa principală ajunge la 1,5 – 2 m): ca lucerna galbenă (*Medicago falcata*), ghizdeul (*Lotus corniculatus*), trifoiul de munte (*Trifolium montanum*), vătămătoarea (*Anthylis vulneraria*);
- cu înrădăcinare mijlocie la care pivotul ajunge la 1,5 – 2,0 m adâncime, (masa principală ajunge la 0,5 – 0,8 m), trifoiul roșu (*Trifolium pratense*), sparceta (*Onobrichis viciaefolia*);
- cu înrădăcinare superficială la care pivotul ajunge la 1,0 m adâncime, (masa principală ajunge la 0,4 – 0,5 m), slab rezistente la secetă – trifoiul alb (*Trifolium repens*), lintea pratului (*Lathyrus pratensis*), trifoiul fraga (*Trifolium foragiferum*), trifoiul hibrid (*Trifolium hybridum*).

Semințele leguminoaselor perene se scutură ușor.

*Tulpina* leguminoaselor perene este formată din colet și lăstari. Coletul este o zonă scurtă discoidală scurtă, din care continuă rădăcina având la suprafață muguri din care cresc lăstari. Lăstarii pot fi lungi (lucerna, trifoi, sulfină, sparcetă) sau scurți, la care frunzele și pedunculii florali pornesc direct din colet.

Leguminoasele cu lăstarii lungi pot fi: erecte (sub formă de tufe), agățătoare sau târătoare. Coletul leguminoaselor cu tufă se formează la 1 -3 cm în sol.

Suprafața coletului este acoperită cu muguri latenți și ea crește an de an, ajungând la diametrul de 3 – 5 cm (trifoiul roșu, trifoiul hibrid, lucerna galbenă, sparceta, cosarul).

- Leguminoasele cu tulpini târătoare: formează coletul la suprafața solului, iar lăstarii se târăsc pe sol, iar la nodurile tulpinilor formează rădăcini adventive, lăstari și flori (trifoi târător, trifoi fagifer).
- Leguminoasele cu tulpină agățătoare se aseamănă cu cele târătoare, dar formează cârcei cu care se agață de plantele erecte din jur (lintea pratului, ghizdeul).
- Leguminoasele fără tulpină (atulprinate) sânt specii ce formează lăstari foarte scurși, rozeta de frunze fiind lipită de sol iar pedunculii florali pornesc direct de pe colet (specii de cosaci).

*Inflorescența* leguminoaselor perene, poate avea forme variate, cu predominarea racemului și capitului. Unele specii au flori solitare sau grupate 2 – 3 la subțioara frunzelor.

*Semințele* leguminoaselor perene se scutură prin deschiderea păstăilor.

Unele specii de graminee și unele specii de leguminoase se folosesc în amestec la înființarea pajiștilor semănate sau la supraînsămânțarea pajiștilor naturale.

Cele mai folosite specii de graminee sânt: obsiga, golomățul, pirul crestă, timoftica, păiușul etc.; iar cele mai folosite leguminoase sânt: lucerna galbenă, ghizdeul, sparceta, trifoiul alb etc.

#### **Particularitățile biologice ale unor graminee perene furajere**

**Păiuș de livezi** (*Festuca pratensis* Huds.) este o specie pentru recultivarea pajiștilor permanente, dar și pentru înființarea pajiștilor temporare pe terenuri cu alunecări sau erodate. Păiușul de livezi este o plantă perenă cu tufa răsfirată, rară, cu tulpini cilindrice, cu 3-5 noduri și înălțimea de 65-85 cm cu o capacitate de înfrățire de 35-40%. Frunzele sunt plane, cu limbul verde-închis, moale, treptat înguste spre vârf, lungi de 10-30 cm și late de 2-5 mm, glabru, lingula foarte scurtă, adesea lipsește, tecile bazale subțiri. Paniculul este erect, strâns înainte și după înflorire, uneori unilateral, de 8-20 cm, la nodurile inferioare dezvoltă câte 2 ramuri, cea mai mare egală cu o ½ din lungimea paniculului și are 4-5 spiculețe, cea scurtă poartă 1-3 spiculețe. Spiculețele sunt lanceolate, scurt



**Fig. 34. Păiuș de livezi**  
(*Festuca pratensis*)

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, palea inferioară îngust lanceolată, ascuțită nearestată de 6-8 mm lungime. Înfloarește 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 planta 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 +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. Durata vegetației biologice este de 85-110 zile.

La maturitate semințele ușor se scutură. Semințele își păstrează germinația în decurs de 2-3 ani. Datorită capacității mari de refacere după cosire și al gradului ridicat de competitivitate, păiușul de livezi se folosește în aproape toate tipurile de amestecuri destinate folosirii prin pășunat sau mixt. În amestecurile pentru fâneată se seamănă în amestecuri 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. 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 kg/ha sămânță.

**Golomățul** (*Dactylis glomerata* L.) frecvent se întâlnește în pajiștile din țara noastră. Este din grupa cu tufă rară, dezvoltă tulpini comprimate la bază, cu 4-8 noduri și înălțimea de 70-100 cm, lăstari de culoare verde deschisă sunt erecti, gradul de înfrunzire este de 35-40%. Frunzele sunt de culoare verde cenușie, plane, liniare de 30-40 cm lungime și late de 3-10 mm, netede, glabre. Paniculul este piramidal sau cilindric masiv de 15-25 cm lungime, cu ramuri primare solitare, ramificații secundare scurte ce poartă spiculețe, multeflore, alungit-ovate, cu nuanțe de palid-verzui, roșietice. Glume inegale, lanceolate, scurt arestate. Palea inferioară ovoid lanceolată, arestată la vârf. Înfloarește în mai–iunie, polenizarea este alogamă anemofilă, fructifică în iulie. Sămânța – cariopsă în trei muchii cu peliculă, gălbuie-cenușie 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 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



**Fig. 35. Golomăț**  
(*Dactylis glomerata*)

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, dar și la secetă. Se dezvoltă normal pe soluri cu reacția pH 6.5-7.8, asigurate cu elemente nutritive, nu suportă solurile nisipoase și cele salinizate. 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 semănat 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 lucernă este considerată cea mai intensivă dintre culturile asociate, deoarece realizează producții mari și de calitate în toate zonele ecologice ale acestor două specii. Totodată, pașiștile constituite din lucernă (75%) și golomăț (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 pașiștilor temporare, fâșiilor de protecție și a gazoanelor din spațiile verzi, se reface după cosire și pășunat, are un grad ridicat de consumabilitate și digestibilitate. Perioada vegetației biologice este de 85-110 zile.

**Timoftica** (*Phleum pratense* L.) cu tufă rară, răsfirată, de talie înaltă cu înălțimea de 48-150 cm, cu frunze plane lungi de 25-40 cm și late de 6-10 mm, treptat ascuțite, linguale de 3-7 mm, ușor dințată; teci netede, glabre; lăstari bulbiformi îngroșați la bază; inflorescența verzuie, cilindrică, densă, lungă de 7-15 cm, spiculețe uniflore, glume de 2-3 mm. Înfloresc în mai-iunie, fructifică în iulie-august. Sămânța, cariopsă ovală sau bombată. 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 parcursul vegetației dezvoltă un sistem radicular fasciculat, format din fire subțiri, extinse în straturile solului la adâncimea de 60-90 cm. Durata vegetației biologice (din primăvară până la coacerea semințelor) este de 85-110 zile.



**Fig. 36. Timoftică** (*Phleum pratense*)

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 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, pe solurile acide. 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 dependență de asigurarea cu umiditate a solului la 3-5 zile. Plantele apărute primăvara se caracterizează printr-un ritm de creștere și dezvoltare optimă, 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, 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 pajiști temporare de lungă durată, valorificată prin pășunat, timoftica în proporție de 10-15% se seamănă împreună cu păiușul de livezi, golomățul, raigrasul, obsiga, ovăscio, trifoiul alb, ghizdeiu. Are o longevitate de 8-10 ani.

**Raigras peren** (*Lolium perenne* L.). Este o plantă perenă se întâlnește în flora spontană locală în locuri umede, pajiștile de câmpie și dealuri, marginea drumului, pe soluri profunde și bogate., cu tufă rară, deseori deasă, de talie joasă cu tulpini subțiri, erecte, sau rare, 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 fața, de culoare verde intens, frunzele tinere sunt pliate; auricule 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. Palea inferioară nearestată, nemembroasă, ovoid lanceolată, cu carenă puternică, arestată la vârf, cu 3-5 nervuri evidente mai ales la bază, palea superioară mai mică cu marginile acoperite de cea inferioară. Înfloreste în mai-iunie, polenizarea este alogamă anemofilă. Sămânța cariopsă de culoare galbenă-maronii, 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. 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. Rădăcinile sale sunt capabile să atragă apă de la aproximativ 80 cm adâncime în sol. Primăvara își revine 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 pierrea 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). Fertilizarea cu azot și fosfor este foarte favorabilă. 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 semănat 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 pășcut. 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*. Perioada vegetației biologice este de 76 - 87 zile.



Fig. 37. Raigras peren (*Lolium perenne*)

**Pir cristat** (*Agropyron cristatum* L.) este răspândită în diferite zone, 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, cu tufă rară, dezvoltă tulpini erecte înalte sau ascendente, păroase sub spic, înalte de 30-80 cm. Frunzele sunt liniare, răsucite rar plane, de 30-40 cm lungime și late de 3-10 mm, pe fața inferioară netedă, iar pe fața superioară la margini puțin gofrate. Spicul



**Fig. 38. Pir cristat** (*Agropyron cristatum*)



**Fig. 39. Păiuș înalt** (*Festuca arundinacea*)

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. Înfloarește 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. 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 salin. 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 sistemului 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 optimă 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.

**Păiuș înalt** (*Festuca arundinacea*) este cu tufă rară și tulpini viguroase, erecte de 60-200 cm, formează lăstari extravaginali, curbat-ascendenți cu puține frunze. Frunzele sunt plane, de culoare verde-întunecate, late de 3-12 mm și lungi de 20-70 cm, lingula de până la 2 mm, redusă la o margine îngustă, membruoasă. Paniculul este alungit ovoidal, lax, de 15-25 cm lungime, axa și ramurile scabre, răsfirată înainte și după înflorire, ramurile de la bază paniculului grupate câte 2- 3, cea mare depășește 1/2 din lungimea paniculului.



spiculețele oblongi-lanceolate de 8-12 mm lungime, cu 3-8 flori. Înflorește în mai – iunie, polenizarea alogamă anemofilă, fructifică în iulie. Sămânța este o cariopsă de culoarea galbenă-brunie, glabră, 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. Pornește în vegetație devreme primăvara la temperaturi de 3-5°C, dar își continue 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, valoare furajeră mijlocie, rezistentă la pășunat, fiind o soluție eficientă în prevenirea problemelor legate de acidozele la vacile de lapte. El 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. Aceasta specie este aproape nelipsită în amestecurile: *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 semănat 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 - 900 kg/ha. Este o specie bună pentru combaterea eroziunii solului în starea pură sau în amestec cu alte cu alte specii leguminoase și graminee perene.

**Păiușul roșu** (*Festuca rubra* L.). Este frecventă în flora locală pajiștile din țara noastră. Plantă cu tufă mixtă, tulpini 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 nervurii. Frunzele tulpinale sunt plane și mai late decât cele bazale, lingula foarte scurtă, tecile bazale brun roșcate. Paniculul este lax, bogat, de 6-15 cm lungime, ramuri scurte, dispuse câte una rar câte două la noduri. Spiculețele lanceolate, cu 3-6 flori, până la 12 mm lungime, verzi-violacei. 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. Masa 1000 semințe - 1.0-1.2g. Păiușul roșu formează un sistem radicular fascicular, cu pătrundere extinsă în sol, până la 150 cm adâncime, rădăcinile brune, înțelenesc puternic solul, contribuind eficient la combaterea eroziunii. Este o plantă din gramineele cu tufă 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 aerieni, care înfrățesc în continuare după tipul gramineelor cu tufă rară, formându-se un sistem de tufe



**Fig. 40. Păiuș roșu**  
(*Festuca rubra*)

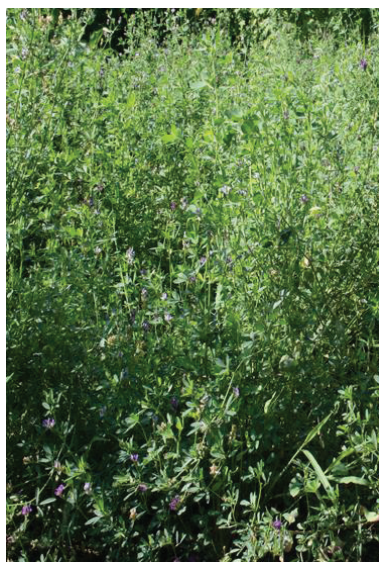
rare, grupate în jurul plantei mamă legate de aceasta prin stoloni. Lăstarii noi cresc oblic până la suprafața solului și apoi paralel cu tulpina principală. Creșterea și dezvoltarea în primul an este lentă, se formează frunzele tulpinale și lăstari vegetativi scurți de 1.5-3.0 cm, în anii următori își revine vegetația devreme, ritmul de creștere mediu. Se caracterizează printr-o activitate fotosintetică înaltă. Formează semințe în anul 2-3 de vegetație, iar plantația semincere se utilizează pe parcursul a 4-5 ani. Păiușul roșu se înmulțește prin semințe și vegetativ, norma de sămânță este de 35-40 kg/ha și adâncimea de semănat 2.0-3.0 cm. Este o plantă mezofilă, adesea xeromezofită facultativă, manifestă

tolerantă atât față de lumina 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.

### *Particularitățile biologice ale leguminoaselor perene furajere*

**Lucerna comună** (*Medicago sativa* L.) sau “regina plantelor furajere” este cea mai importantă leguminoasă cultivată în cultură pură, fiind des folosită și în amestecuri furajere, cu tulpini erecte, ușor muchiate, lignificate la bază, înalte de 40-120 cm. Formează tufe cu 40 - 60 lăstari. Frunze trifoliolate de culoare verde, sunt dispuse altern, stipele ovat - lanceolate, dințate, pețiolul pubescent de 5–30 mm lungime. 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. Păstaia este glabră, răsucită cu 2-4 spine, 3–10 mm în diametru, indehiscentă cu 2–6 semințe drepte sau ușor curbate, uneori triunghiulare sau colțuroase, cu tegumentul galben sau galben brunii, 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 ordine următoare, cu o mulțime de perișori absorbantți, în dependență de condițiile pedoclimaterice poate să se extindă la 5 -10 m adâncime, însă masa principală de rădăcini se găsesc 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, dar și cele cernoziomice, cu valoare optimă de pH 6.2-7.8. Cultura previne salinizarea secundară a solurilor în special la irigare, de aceea se recomandă pentru cultivare în lunca Prutului. Acest fenomen se explică prin consumul înalt de apă din sol, dar concomitent prin extragerea compușilor de calciu din profunzime și ameliorarea structurii straturilor superficiale.

Este o plantă de zi lungă. Semințele încolțesc la temperatura 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, o dezvoltare optimală este la temperatura 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 o dată 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. Ea oferă în cursul unei perioade de vegetație 3 coase, iar în anii cu condiții climaterice mai favorabile produce și otavă. Cultura are o rezistență bună la pășune până toamna târziu. În condiții superioare de cultură (irigată) lucerna poate asigura cinci coase ( I – 5,4 t; II – 4,2 t; III – 3,4 t; IV – 2,0 t; V – 2,0 t.) 17 t fân /ha. Durata perioadei de regenerare primăvara până la prima coasă (faza de înflorire) constituie 60-65 zile, iar de la prima coasă la a doua – 40- 45 zile. Perioada vegetației biologice este de 125-145 zile.



**Fig. 41. Lucerna comună** (*Medicago sativa* L.)

Lucernă 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 cultură neirigată produce 40-50 t masă verde, iar în condiții de irigare 80-100 t/ha. Producția de fân reprezintă 25-28% din producția de masă verde. În zona noastră potențialul productiv a soiurilor ameliorate atinge 18-20 t/ha substanță uscată și 500 kg/semințe.

**Lucerna galbenă** (*Medicago falcata* L.). 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, liniare, de 2-30 mm lungime și înguste de 2-6 mm, fin păroase, adesea numai la vârf dințate. Stipelele sunt triunghiulare-subulate, ascuțite, dentate la bază. Inflorescența este un racem cu 7-40 de flori de 4-10 mm lungime formate în subțioara frunzelor superioare. Corola este galbenă cu nuanțe portocalii, lungă de 10-12 mm. Înflorește în iunie, polenizarea alogamă, fructifică în lunile august - septembrie. Păstaița este curbată în formă de seceră de 6-15 mm lungime și 2-3.5 mm în lățime, acoperită cu pieri 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 înflorit acestora; în anul următor de vegetație și în continuare procesul de acumulare al 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. Durata vegetației biologice este de 105-115 zile. 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.



Fig. 42. *Lucerna galbenă* (*Medicago falcata*)

**Trifoi roșu** (*Trifolium pratense* L.). Este folosit în special în cultură pură în raioanele de nord ale Moldovei și pentru îmbunătățirea pajiștelor naturale în restul zonelor. El este des folosit și în amestecuri cu timoftica sau cu păiușul de livezi.



Tulpina este reprezentată printr-un colet multicapitat, cu numeroase frunzele bazale (rozeta) din subțioara cărora pornesc lăstarii, de obicei ramificați, 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 lăstarii de culoare verde sau roșietică, în funcție de conținutul lor antocianic, au creșterea erectă. 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, 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 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, concrescute cu pețiolul, palide, prezentând o nervațiune vizibilă verzuie. Florile sunt hermafrodite, cu lungimea de 13-16 mm grupate câte 40-160 în capitulele de forma globuloasă, înconjurată la bază de un involucru format din două-trei frunze trifoliolate. Florile sunt sesile de culoare roșie purpurie, solitare sau duble. 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, cu tegumentul galben bruniu, 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 o 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, fiind 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. Durata perioadei de vegetației biologice este de 120-130 zile. În zonele favorabile potențialul productiv a soiurilor ameliorate atinge 5-10 t/ha de fân iar producția de masă verde 25-50 t/ha.



**Fig. 43. Trifoi roșu (*Trifolium pratense*)**

***Sparceta comună* (*Onobrychis viciifolia* Scop)** - prezintă o rezistență mare la secetă și se menține în pajiști până la 3-5 ani. 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-vioacee de 10-13 mm. Înfloarește în mai-iunie, polinizarea alogamă, fructifică în iulie.

Fructul – păstăie comprimată lateral cu 4-8 ghimpi scurți pe creastă, cu suprafața reticulată cu rugenității, 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. Sparcetă comună suportă o anumită salinitate a solului și reacție alcalină până la pH=8.5, dar nu suportă solurile acide, impermeabile, umede și reci, cu apa freatică aproape de suprafața solului. După efectuarea primei coase, reluarea creșterii și dezvoltării lăstarilor este lentă comparativ cu lucerna, ghizdeul 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*. Sparcetă comună se menține în cultură pură 2-3 ani, în amestecuri cu alte specii leguminoase și graminee perene până la 8 ani. Ea poate da două coase. Sparcetă poate fi folosită în amestec cu este des folosit și în amestecuri cu Obsiga nearistată sau cu Păiușul de livezi în condiții de secetă, precum și cu Pirul crestă sau Pirul fără rizomi, în cultură irigată ea intră în amestec cu Golomățul. Perioada de vegetație în dependență de varietate este de 105-130 zile.



Fig.44. Sparceta comună  
(*Onobrychis viciifolia*)



Fig.45. Ghizdei (*Lotus corniculatus*)

**Ghizdeul mărunț** (*Lotus corniculatus* L.). Se folosește la înființarea pășunelor și fânețelor cultivate. Ghizdeul este o plantă întâlnită des în flora spontană locală, cu tulpini simple sau ramificate, glabre, înalte de 20-65 cm. Frunzele de culoare verde deschisă sunt pentafoolate din care 3 foliole sunt situate la capătul unui pețiol comun, iar celelalte două sunt sesile palmate în baza pețiolului, foliolele sunt



scurte la vârf, cu stipele reduse la capăt. Florile sunt grupate în inflorescențe umbeliforme, cu pedunculii lungi, caliciul cilindric, corola galbenă sulfurie ori roșie-portocalie, carenă scurtă, perpendicular arcuită în sus, androceu din 10 stamine, gineceu monocarpelar. Înfloreste în luna mai, dar și pe parcursul verii. Fructul este o păstaie polispermia, dreaptă, cilindrică, dehiscentă, 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. 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 capacitatea înaltă de revigorare după pășcut 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, dezvoltând 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 acoperirea temporară cu apa 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 cultiva 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 masa verde, iar pentru fân, la înfloritul deplin al plantelor. Are o capacitate mare de autoînsămânțare, chiar și în condițiile unui pășunat de lungă durată. Potențialul de producție în cultura pură 25-30 t/ha masă verde (5-8 t/ha fân); durata culturi: 4-5 ani.

**Sulfina** (*Melelotus officinalis*) se folosește mai ales ca plantă de pășune pe soluri foarte erodate. Nu este potrivită pentru producerea de fân. Se cultivă pe terenuri în pantă expuse eroziunii sau erodate.

Plantă erbacee anuală sau bienală are lastari înalți de până la 2.5 m, frunze trifoliolate (foliola din mijloc cu pețiol mai lung) și flori albe (*melilotus albus*) sau galbene (*melilotus officinalis*).

Crește sub formă de tufă, foliolele fiind zimțate pe toată marginea. Răspândită în zona de stepă și silvostepă, este foarte rezistentă la secetă și îngheț. Conține alcaloidul cumarina cu miros de fân proaspăt, care se folosește la aromatizarea tutunurilor.

Sulfina este bogată în proteine și se recomandă a se administra în hrana animalelor în stare însilozată, împreună cu porumbul de siloz și alte furaje, sporind astfel valoarea proteică a nutrețului.

Sulfina albă este o valoroasă plantă meliferă și furajeră, cu inflorescența sub unui racem alungit, cu flori albe, mici, având miros plăcut. Este puțin pretentioasă față de climă și sol, rezistentă la secetă și îngheț, valorificând bine terenurile mai sarace, uscate, spălate. Nu se recomandă cultivarea ei pe solurile grele, reci și cu umiditate stagnantă. Are samanta sub formă de păstaie, cu striatiuni în formă de fagure. Semanatul se face primavara timpuriu, folosindu-se 20 de kg samanta decorticată la hectar, îngropată uniform la 1-2 cm adâncime și distanță de 12.5 cm între rânduri. Pentru loturile seminare distanța între rânduri poate fi marită la 30-50 cm, pentru a usura lucrarile de întreținere și a asigura o mai bună ramificare și înflorire a plantelor. Recoltarea semințelor se face când 3/4 din păstai sunt de culoare brună, producția ce se poate realiza fiind de 600-1200 kg/ha. Plantele înfloresc în iunie-iulie, durata unei flori fiind de 7- 9 zile, iar nectarul este ușor accesibil datorită caliciului scurt. Producția

de nectar a unei flori variaza între 0.003 - 0.007 mg, iar concentrația în zahăr a nectarului între 35 - 45%. Producția de miere este evaluată la 200 - 500 kg/ha, în funcție de condițiile pedoclimatice.

Sulfina galbenă se cultivă pe suprafețe mici. Este o plantă bienală, cu inflorescența racem alungit, cu flori galbene grupate câte 30-70. Florile sunt intens vizitate de albine în tot cursul zilei. Sămanta are forma de pastaie cu striățiuni apropiate, paralele. În primul an sulfina galbenă se valorifică ca furaj verde, la începutul înfloritului. În al doilea an, dacă se lasă cultura pentru sămanta, familiile de albine beneficiază de culesuri însemnate, durata de înflorire fiind de peste 30 de zile. Producția de miere, de calitate excepțională, este evaluată la 130 - 300 kg/ha.



**Fig. 46. Sulfina** (*Melelotus officinalis*)



**Fig. 47. Trifoiul alb** (*Trifolium repens*)

Sulfina se pretează și la însămânțările în miriște sau în amestecuri furajero-melifere, după plantele care eliberează devreme câmpul. Sulfina se cultivă dar există și varietăți spontane cu flori albe, galbene sau albastre azurii, care cresc prin pajisti, livezi, miriști și semănături pe marginea drumurilor, a căilor ferate, înflorind și asigurând un cules de întreținere din luna iunie până la

caderea brumei.

Producția de masă verde la ha se ridică la 25 t. Perioada de vegetație în dependență de varietate este de - a sulfinei albe de 80-135 zile și a sulfinei galbene 60 - 130 zile.

**Trifoiul alb** (*Trifolium repens*) are răspândire foarte largă în toate arealele ecologice din țara noastră intră în compoziția floristică a multor tipuri de pajisti permanente și temporare, are calitatea superioară a furajului și grad ridicat de consumabilitate. Folosit în stare proaspătă furajul produce meteorizație, dar cultivat în amestec cu alte graminee perene acest fenomen dispăre. Plantă erbacee perenă, întâlnită în stare salbatică frecvent prin pășuni, fânețe, rariști de păduri, buruinerișuri de coastă, și mai rar cultivată singură cu excepția loturilor semincer, dar utilizată cu rezultate foarte bune în amestec cu alte specii furajere.

Prezintă o rădăcina pivotantă, ramificată, cu nodozități și o tulpină repentă, glabră, ramificată și cu rădăcini adventive la noduri.

Frunzele sale sunt trifoliolate, glabre, cu pețiol lung, cu foliole subsesile, obovate, cu margini mai mult sau mai puțin dințate și având cel mai adesea o pată albicioasă sau liliachie, în forma de V. Florile trifoiului alb sunt albe, grupate câte 20-50(80) în capitule globuloase cu diametrul de 2-3 cm) și înfloresc în perioada mai-octombrie.

Trifoiul alb este considerat cea mai valoroasă specie din grupa trifoiurilor din punct de vedere melifer. Înflorind eșalonat, începând din mai și terminând în octombrie, oferă albinelor nectar și polen pentru culesuri de întreținere ale familiilor. El are cerințe relativ ridicate față de umiditate, și cerințe scăzute față de temperaturi scăzute și față de sol. Se dezvoltă bine pe solurile calcroase, pretinde un pH egal cu 5,5-6,5, suportă o inundație îndelungată. Este o specie durabilă cu înradăcinare la sol, târătoare care formează butași. Ramâne în aceeași zonă mai mult de 10 de ani,

datorită înmulțirii vegetative și spontane. În primul an se dezvoltă lent, atinge dezvoltarea sa maximă în al doilea – al treilea an. Se dezvoltă bine în parcuri și stadioane. Rezistă bine la temperaturi joase și poate rezista la secetă pe termen scurt. Se dezvoltă bine în zonele umede și în irigare. Se dezvoltă bine pe soluri acide. Se însamantează cu 10-12 kg / ha la o adâncime de 1,0-1,5 cm. De obicei se include ca o componentă a amestecurilor de iarbă pe termen lung pentru pășunat în pășuni, cu soluri acide sarace și pentru înierbarea de pante. Contribuția procentuală de trifoi alb în astfel de amestecuri este de la 20 la 30%, oferind astfel o mai bună digestibilitate furajului rezultat.

### ***Tehnologia de cultivare a leguminoaselor perene***

#### **Rotația (planta premergătoare)**

**Lucerna** poate fi amplasată în asolament sau pe solă săritoare. În cazul semănatului în perioada vară-toamnă cele mai bune premergătoare sunt culturile care eliberează terenul până la sfârșitul lunii iulie, cum sunt: cerealele de toamnă (grâul, orzul, secara), cartoful timpuriu. Lucerna semănată primăvara poate fi cultivată atât după cerealele de toamnă și primăvară, cât și după unele prășitoare: porumb, floarea-soarelui., sfecla furajeră și sfecla de zahăr, recoltate până la mijlocul toamnei. Lucerna poate reveni pe același teren după 5-6 ani, în tehnologia tradițională și după 3-4 ani în tehnologia intensivă (semănat toamna în condiții de irigație). Acest interval de timp se datorează fenomenului de „oboseala solului”.

Lucerna este considerată o bună plantă postmergătoare pentru majoritatea culturilor anuale: structurează solul, prin dezvoltarea microorganismelor simbiote de fixare a azotului atmosferic.

În Moldova, lucerna se seamănă sub plantă protectoare, ca regulă sub cerealele păioase de toamnă. Uneori se însămânțiază în porumb pentru masă verde. Un procedeu mai sigur este cel în ogor propriu, primăvara timpuriu, pentru a avea umiditatea necesară germinării și răsării. Acest procedeu asigură cert realizarea unei culturi încheiate, cu densitatea dorită. se obține astfel o coasă și o otavă în anul întâi de înființare a culturii.

**Sparceta** este considerată o cultură foarte potrivită pentru valorificarea terenurilor în pantă, în asolamente antierozionale, în deosebi pentru zonele secetoase ale Moldovei. Ea dă producții superioare altor culturi pe terenurile sărace, calceroase și erodate. În asolamentele de câmp pentru terenuri în pantă sparceta este folosită ca plantă de ogor ocupat pentru semănatul culturilor de toamnă. Sparceta din cauza creșterii mai lente a plantelor, în primele faze de vegetație preferă premergătoare care lasă terenul curat de buruieni: cerealele, plante furajere anuale. Ea suportă mai bine decât lucerna, semănatul sub cultură protectoare. Sparceta poate reveni pe aceeași solă după 6-7 ani. După sparcetă se cultivă oricare altă cultură.

**Trifoiul**, ocupă suprafețe mici în raioanele din nordul Moldovei. Cultura lui se încadrează ușor în asolamentele de câmp deoarece folosirea economică durează numai 2 ani. Cele mai potrivite premergătoare sânt prășitoarele fertilizate cu gunoi de grajd. Reușește bine și după alte culturi care lasă terenul curat de buruieni. Nu sânt potrivite ca premergătoare leguminoasele, datorită bolilor și dăunătorilor comuni, cât și fenomenul biologic complex denumit „oboseala solului”, care constă în exența în acumularea de toxine în sol și de consumul unilateral al elementelor nutritive, în deosebi scăderea conținutului unor microelemente. Revenirea trifoiului pe aceeași solă poate avea loc după 4-5 ani.

După trifoi, reușesc bine cerealele păioase, porumbul, cartoful, sfecla, și bostănoasele. Întroducerea trifoiului în asolament are efecte favorabile menținerii și îmbunătățirii însușirilor fizice ale solului și asupra îmbogățirii lui în substanță organică și azot. Miriștea și rădăcinile trifoiului roșu, conțin peste 7000kg/ha substanță organică și peste 600 kg/ha substanțe minerale. Plantele de trifoi fixează anual în nodozități 200-400 kg. N. Trifoiul se cultivă numai sub plantă protectoare. De regulă se însămânțează primăvara timpuriu perpendicular pe direcția rândurilor degrâu care a fost special semănat cu 85% din norma de sămânță necesară.

#### **Lucrările solului și fertilizarea**

Lucrările solului pentru leguminoasele perene, în cazul semănatului subplantă protectoare, sânt cele specifice acestei plante. Lucrările se execută astfel încât până la semănatul leguminoaselor,

terenul să fie curat de buruieni, cu umiditate suficientă și mobilizat la adâncimea necesară pentru încorporarea semințelor. La cultura leguminoaselor fără plantă protectoare, se execută până la 25 octombrie pentru cele semănate primăvara și 1 august pentru cele semănate la sfârșitul verii arătura adâncă până la 25 - 27 cm. Pe terenurile în pantă se va preîntâmpina procesul de eroziune executând arătura în fâșii.

Înainte de semănat, pregătirea patului germinativ, mai ales pentru lucerna semănată primăvara se face din toamnă cu grapa cu discuri în agregat cu grapa cu colți. În cazul unui sol bulgăros se folosește combinatorul.

La cultura *lucernei* fără irigare se recomandă aplicarea îngrășămintelor minerale în doză de: N 60 - 80; P 90 - 120; K 90, sau 60 tone de îngrășămintă organice/ha. În cultura irigată, se vor administra următoarele cantități N 90; P 180-200; K 160, aplicând și îngrășămintă suplimentare la începutul vegetației și după fiecare coasă. În acest caz doza de N este de 30 kg/ha. Dacă nu au fost introduse cantități suficiente de îngrășămintă minerale, la arătura de bază, se vor spori dozele la fertilizarea suplimentară. De regulă se aplică îngrășămintă complexe N - 30, P - 30, K - 30.

*Sparceta* nu este pretențioasă față de îngrășămintă. Pe solurile sărace în timpul lucrării de bază a solului se for încorporează următoarele cantități de îngrășămintă: N 60 - 90; P 90-120; K 30 - 45, sau 40 - 60 t. de îngrășămintă organice/ha.

Toamna solul trebuie bine nivelat și lucrat că semi ogor, cu scopul de a păstra umiditatea în sol, de a pregăti un pat germinativ de calitate superioară și a obține o răsărire uniformă. În acest scop, primăvara se va efectua numai o singură cultivație a solului la adâncime de 5-6 cm înainte de semănat. Pentru a se asigura o bună răsărire a plantelor și cât mai uniformă se recomandă efectuarea tăvălugirii terenului înainte de semănat și după semănat, de regulă cu tăvălugul inelar. La sparcetă se va trece la semănat după pregătirea patului germinativ.

Întrucât *trifoiul roșu* se cultivă numai sub plantă premergătoare trebuie să se asigure un pat germinativ bine mărunțit și curat de buruieni. El se prigătește de regulă cu sapa rotativă, orientând lucrarea în lungul rândurilor plantei protectoare ( a grâului) urmând ca semănatul să se facă în cruciș.

### **Semănatul**

Leguminoasele perene trebuie să aibă o puritate de peste 98%, și o capacitate germinativă de peste 90%. Semințele se vor dezinfecta prin tratare cu pesticide.

Semințele de **lucernă** se pot semăna atât primăvara, cât și toamna. În intervalul primăvara - toamna se mai practică semănarea pe suprafețe mici, în orice perioadă, însă semănarea în perioadele secetoase din vara nu este recomandată.

În Republica Moldova se pretează a se cultiva, pe lângă varietățile moldovenești de lucernă (din care recomandăm *Ilan* și *Medisa*), și varietati românești, perfect adaptate la zona noastră - exemplu: *Roxana* și *Madalina*.

Epoca de semănat ideală se alege în funcție de zona în care dorim să semănăm și tipul culturii (înființare culturii de lucernă de primăvară sau de toamnă). În acest caz vom avea următoarele perioade pentru semănare la culturile **înființate primăvara**:

- 1 și 25 martie ( în sudul țării);
  - 10 martie - 5 aprilie în zonele centru și nord.
- În cazul înființării culturii toamna, vom ține cont de următoarele perioade de semănat:
- 25 august - 5 septembrie (culturi irigate)

În cazul iernilor târzii, când din motive de zăpadă/temperatura scăzută nu putem semăna în perioada optimă, vom ține cont ca semănatul trebuie să se facă atunci când temperatura solului la nivelul adâncimii de semănat este de minim 4 - 5°C.

Cantitatea de semințe de lucernă folosite la 1 hectar de teren diferă în funcție de tipul culturii alese - cultura simplă (pură) sau în amestec cu alte plante furajere.

Atunci când se înființează o cultură pură (doar lucerna), cantitatea de sămânță necesară este de 20-22 kg/ha pentru a asigura o densitate de 1000 boabe germinabile/m<sup>2</sup>.

Cantitatea de sămânță necesară înființării unei culturi de lucernă în amestec cu graminee perene este de 17-18 kg/ha. Amestecul se poate realiza cu golomat în cantitate de 6-7 kg/ha și raigras (*Lolium*) hibrid 4 kg/ha. Semănatul se face la distanță de 12,5 cm între rânduri.

Adâncimea optimă la care se seamănă semințele de lucernă este:

- de 1,5-2 cm când se seamănă primăvara
- de 2-2,5 cm când se însămânțează la începutul toamnei.

După semănat se aplică o lucrare cu tăvălugi ușori.

La **spacetă** se seamănă fructul, care este o păstăie monospermă indehiscentă, germinația "fructelor" la semănat trebuie să fie de minimum 80%.

Epoca de semănat: primăvara devreme sau pe parcursul lunii august. Norma de semănat este de 60-70 kg/ha și 80-90 kg/ha la sparceta comună, distanța de semănat este 12, 5 cm între rânduri.

Adâncimea optimă de semănat de 3-4 cm. În amestec se cultivă cu obsiga (*Bromus inermis*) direcția de semănat a sparcetei trebuie să fie paralelă cu aceea a curbilor de nivel.

După semănat, în condiția unei primaveri secetoase, se efectuează tăvălugitul terenului pentru urgentarea răsăritului plantelor.

Semința de **trifoi** trebuie să fie sănătoasă și liberă de cuscută. Ea se tratează cu preparate bacteriene (Nitragin). În vederea înființării unei culturi de trifoi, planta protectoare se va semăna cu o normă micșorată de sămânță cu 20-25%. Semănatul se va face primăvara timpuriu (urgența 1) la 12,5 cm. Perpendicular pe rândurile plantei protectoare cu 16-20 kg semință/ha și la adâncimea de 1-2 cm.

### Lucrările de îngrijire

Dacă lucerna și sparcetase seamănă sub culturi protectoare, îngrijirea semănăturilor în primul an include recoltarea la timp a plantei protectoare și eliberarea terenului de resturile acestei culturi, dacă culturile sânt slăbite la momentul recoltării plantei protectoare, se efectuează fertilizarea suplimentară. Aceste culturi sânt interzise pășunatului animalilor

Combaterea buruienilor se face prin lupta integrată și prin folosirea acolo unde este cazul, în anul I de vegetație, a erbicidelor: Pulsar (1,0-1,2 l/ha) sau Corum 1,25 l/ha pentru lucernă în cultură pură, sau Basagran (2,5 l/ha) pentru amestecuri cu graminee. Tratatamentul se face când buruienile dicotiledonate se află la începutul fazei de rozetă. Buruienile monocotiledonate din lucerna în cultură pură se combat cu unul dintre erbicidele Fusilade forte (1-1,5 l/ha), Agil (1 l/ha), Stratos Ultra (3,0-4,0 l/ha), Elegant (0,75-1,0 l/ha) aplicate în faze timpurii de dezvoltare a buruienilor. Cuscuta se combate eficient prin aplicarea după prima coasă, la 1-3 zile a erbicidului Round-up, în doza de 0,75 l/ha.

Combaterea dăunătorilor se face prin respectarea integrală a tehnologiei și prin tratarea seminței, când semănatul se face la desprimăvărare.

Dăunătorii se combat cu insecticidele Karate Zeon (0,15 l/ha) sau Actellic EC (1,0-1,5 l/ha), Arrivo 25 EC (0,24 l/ha).

Asigurarea necesarului de apă dacă sunt posibilități de irigare:

- pentru răsărire: 25-30 mm (o udare) – în mod special când semănatul se face la începutul toamnei, dar pot fi situații când este necesară irigarea și primăvara;
- în perioada de vegetație: în intervalele secetoase, pentru fiecare coasă se aplică 1-2 udări de 40-50 mm.

La culturile din anii precedenți se fac lucrări de afânare la suprafața solului cu grapele cu colți sau cu discuitorul. Graparea culturilor de lucernă se face toamna târziu și primăvara timpuriu. În primăvară această lucrare se execută înainte de începerea regenerării plantelor favorizând astfel și păstrarea apei în sol. La leguminoasele perene, după fiecare coasă se va aplica o lucrare cu grapa imediat după transportul furajului.

Asigurarea necesarului de elemente nutritive:

- pentru a obține recolte mari de lucernă este necesar fertilizarea cu îngrășăminte minerale N - 30, P -30 aplicate primăvara și P -15 după fiecare coasă sau fertilizarea cu must de băligar;



- când în cadrul asolamentului s-a fertilizat cu gunoi de grajd nu se folosesc îngrășăminte azotate și potasice și se reduce cu 40-50% doza de fosfor. Gunoiul bine fermentat se poate administra și pe cuvertură, doza anuală optimă fiind de 20-25 t/ha.

În tabelul 23 sânt prezentate norme de semănat la graminee și leguminoase perene, în cultură pură și în amestec.

**Tabelul 23.**

**Norma de semănat a ierburilor graminee și leguminoase perene, în cultură pură și în amestec, kg/ha de semințe (cu calități culturale de clasa I)**

Cultura	În amestecuri	În cultură pură
Lucerna comună, lucerna hibridă albastră	5 - 7	20 - 25
Lucerna galbenă	5 - 7	20 - 25
Trifoi roșu	6 - 9	16 - 20
Trifoi alb	4 - 6	10 - 15
Sparceta	55 - 60	80 - 90
Sulfină	-	18 - 20
Timoftică	6 - 10	12 - 14
Păiuș de livezi	8 - 12	16 - 18
Golomăț	6 - 10	16 - 18
Obsigă nearistată	8 - 10	18 - 20
Pir crestat	6 - 10	10
Pir fără rizomi	8 - 10	16
Raigras	8 - 10	18

**Tabelul 24.**

**Norma de sămânță și adâncimea de semănat a ierburilor graminee și leguminoase perene**

Cultura	Norma de semințe, kg/ha		Adâncimea pe soluri, cm		
	în rânduri dese	în rânduri rare	ușoare	mijlocii	grele
Lucerna comună, albastră	10 - 14	5 - 6	3,0	2,0	1,0
Lucerna galbenă	10 - 12	4 - 6	3,0	2,0	1,0
Sparceta	70 - 90	20 - 25	6,0	5,0	4,0
Trifoi roșu – o coasă	10 - 12	4 - 6	3,0	2,0	1,0
Trifoi roșu – 2 coase	12 - 14	-	3,0	2,0	1,0
Trifoi alb	7 - 8	4 - 5	1,5	0,5	0,5
Sulfină	14 - 16	6 - 8	4,0	2,0	2,0
Timoftică	8 - 10	4 - 5	2,0	1,0	0,5
Păiuș de livezi	15 - 16	8 - 9	3,0	2,0	1,0
Golomăț	14 - 15	8 - 9	2,0	1,0	0,5
Raigras englezesc	11 - 13	7 - 8	3,0	2,0	1,0
Obsigă nearistată	16 - 18	10 - 11	3,0	2,0	1,5
Pir crestat	10 - 12	5 - 7	2,5	2,0	1,0
Pir fără rizomi	14 - 16	7 - 8	4,0	3,0	2,0

### Recoltarea leguminoaselor perene

Momentul recoltării este un factor de influență asupra nivelului recoltei și a calității nutrețului.

Recoltarea lucernei pentru furajarea ca masa verde, recoltarea se execută la începutul fazei de îmbobocit când plantele au 40-50 cm înălțime, pentru producerea fanului, recoltarea se efectuează la sfârșitul fazei de îmbobocit, începutul fazei de înflorit. Intervalul dintre 2 cosiri este de 30-35 zile, înălțimea de cosire este de 4-5 cm. Ultima cosire, în toamnă se face cu 2-3 săptămâni înainte de căderea brumelor. Longevitatea culturii este de 3 ani. Potențialul de producție în condiții de

neirigare poate fi 40-50 t/ha de masă verde (8-10 t/ha fân), dar în condiții de irigație ajunge 60-80 t/ha de masă verde (12-15 t/ha fân).

Recoltarea *sparcetei* pentru masa verde este la începutul înfloritului, iar pentru fan este în perioada înfloritului. La sparcetă într-un an se recoltează o coasă și o otavă, cel mult 2 coase, durata de folosință a culturii este de 4-5 ani. Pășunatul se organizează rațional începând cu anul al 2-lea de vegetație. Vom avea grijă pentru valorificarea însușirilor sparcetei de plantă meliferă. Potentialul de producție este de 25-35 t/ha de masă verde (6-8 t/ha fân).

Recoltarea *trifoiului roșu* este la fel ca la lucernă. Potențialul de producție a trifoiului roșu este în condiții favorabile de cultură - 35-50 t/ha de masă verde. Longevitatea culturii este de 2 ani la semănatul de primăvară și 3 ani la semănatul de vară toamnă.

Recoltarea leguminoaselor perene în primul an de vegetație se va face fără vătămarea plantelor, respectând nivelul de tăiere. Se înterzice cositul după irigare sau după ploii bogate. Ultima cosă se face cu 3-4 săptămâni înainte de încetarea vegetației plantelor. Este foarte important ca plantele să intre în iarnă cu o înălțime de 10 – 12 cm. Totodată se recomandă eliberarea rapidă a terenului de recolta de fân așezată în câpițe. Stagnarea acestora mai multă vreme conduce la răririi culturii. Inclusiv poloagele necesită a fi balotate în termen pentru a nu afecta densitatea culturii.

### ***Producerea semințelor de ierburi perene***

#### **Alegerea terenului, pregătirea solului, fertilizarea**

Una din condițiile de bază a reușitei culturilor semincere de ierburi perene este alegerea rațională a terenului. Se preferă terenuri plane, fertile, cu apa freatică sub 1,5m și însușiri fizice valoroase.

Cele mai bune premergătoare pentru culturilor semincere de ierburi perene sunt cerealele de toamnă și de primăvară.

În raioanele secetoase se recomandă amplasarea culturilor semincere de leguminoase perene pe terenuri din văi iar în zone cu umiditate suficientă pe terenuri ridicate, pe pante sudice, lângă fâșii forestiere, terenuri agricole, furajere naturale, aproape de zone ce adăpostesc insecte polenizatoare – bondari și albine. Culturile semincere trebuie izolate în spațiu la cel puțin 500 m de culturile de producție.

Culturile semincere de timoftică trebuie să fie amplasate pe soluri bine aprovizionate cu apă, până la suprafață și cu mare conținut de humus și substanțe nutritive.

Pentru păiușul de livezi, se recomandă a repartiza soluri mai sărace, mai puțin umede pentru a evita căderea plantelor în faze timpurii de creștere.

Pentru producerea semințelor de obsigă nearistată și de golomăț se vor folosi soluri ușoare, evitând pe acelea cu apa freatică aproape de suprafață.

Amplasarea culturilor semincere de pir crestă este mai rațională pe limanuri cu inundații de scurtă durată și pe soluri aluviale.

Pregătirea solului pentru semănat se face prin următoarele lucrări: nivelarea perfectă și tăvălugirea solului înainte de semănat și după aceasta. În prealabil însă solul se va mărunți și afâna foarte bine prin lucrări cu discuitoarele și combinatorul.

Lucerna răspunde bine la aplicarea îngrășămintelor fosforice și potasice în cazul culturii semincere. În acest scop la arătura de bază se va încorpora în sol cantitatea de P -180, K – 120. Superfosfatul se poate administra și pe rânduri câte 10 kg substanță activă la ha. Dacă nu s-au aplicat îngrășăminte la arătura de bază, în primăvară la lucrările solului, se vor introduce P – 60, K – 60 în fiecare an.

Pentru culturile semincere de ierburi graminee perene devine obligatorie aplicarea îngrășămintelor azotate, câte 30 – 45 kg/ha la pregătirea terenului înainte de semănat.

#### **Semănatul culturilor semincere de ierburi a plantelor perene**

Epoca optimă de semănat a culturilor semincere de leguminoase perene fără plantă protectoare este primăvara cât mai timpuriu. În primul an de vegetație se pot obține semințe de lucernă, sparcetă (leguminoase) precum și de raigras (graminee). Peiușul de livezi, golomățul, obsiga nearistată se pot semăna sub protecția culturilor de primăvară sau în miriște în luna august dacă terenul poate fi irigat.

Pentru a obține producții mari de semințe este foarte important a realiza desimea optimă a culturii. Cele mai favorabile condiții pentru producerea semințelor se crează prin semănatul în rânduri rare (distanțate). Distanța optimă dintre rânduri variază între 45 – 60 cm. Normele de însămânțare și adâncimea de semănat sânt prezentate în tabelul 91.

Pentru a obține recolte bune și sigure la culturile de graminee perene, trebuie să realizăm la m<sup>2</sup> următorul număr de lăstери generativi: la timofitică, păiuș de livezi, pirul crestat, pirul fără rizom, raigras, golomăț 6 : 900 la obsiga nearistată 3 : 400.

#### **Îngrijirea culturilor semincere**

Pentru reușita acestor culturi trebuie păstrată în permanență o stare curată de buruieni. Pe parcelele semănate în rânduri rare se va efectua sistematic lucrarea intervalelor dintre rânduri.

Una din cele mai importante măsuri de îngrijire este protecția contra buruienilor, în primul an de vegetație. Culturile semincere de graminee se tratează cu erbicide cum ar fi 2,4-D sau altele împotriva buruienilor în faza formării a 2 – 3 frunze. Pentru culturile semincere de leguminoase perene, este necesară amplasarea familiilor de albine la marginea lanului (5 familii pentru 1 ha de cultură). Locul familiilor se va schimba săptămânal deoarece numai albinele tinere pot face polenizarea la lucernă. În condițiile Moldovei, cele mai mari producții de semințe pentru culturi perene, se obțin de la prima coasă. În anii umezi când are loc creșterea excesivă a lucernei este mai rațional a se lăsa pentru sîmînță, coasa a II-a.

## **2.2. CULTURI FURAJERE ANUALE**

Dintre culturile leguminoase anuale furajere, cele mai răspândite în Moldova sânt mazăricea de toamnă și mazăricea de primăvară, dintre graminee, iarba de Sudan, hibrizii sorg- iarba de Sudan, ovăzul, orzul, secara de toamnă, dintre crucifere rapița de toamnă și varza furajeră. Majoritatea dintre aceste plante se cultivă în amestic (prin semănătură mixtă). Amesticurile de culturi leguminoase și graminee dau cel mai valoros nutreț cu o proporție optimă între glucide și proteine. Ele pot fi folosite atât pentru fân cât și pentru semifân și siloz.

Între culturile anuale furajere se mai întîlnesc bostătoasele furajere (dovleacul și pepenele verde furajer) rădăcinoasele furajere (sfecla furajeră și morcovul furajer), floarea-soarelui și topinamburul (*Heliantus tuberosus*).

#### **Particularitățile biologice ale culturilor furajere anuale**

**Mazăricea de toamnă** (*Vicia panonica*, *Vicia vilosa*). Se folosesc două specii de mazărice de toamnă: mazăricea păroasă și mazăricea panonica de toamnă. mazăricea de primăvară (*Vicia sativa*).



**Fig. 48. Măzărîcha panonica** (*Vicia panonica*)

**Fig. 49. Măzărîche de toamnă** (*Vicia vilosa*)

Măzărîchiile sunt plante anuale, cu rădăcini profunde, bine ramificate, cu frunze compuse a căror foliolă terminală este transformată în cărcel pentru prindere. Măzărîchea păroasă se caracterizează printr-o rezistență ridicată la ger și iernare, situându-se în această privință la nivelul orzului de toamnă.

Cerintele față de climă și sol:

- nu sunt pretentioase față de căldură, temperatura minimă de germinatie este 1-3 °C;
- rezistă la temperaturi scăzute, de până la - 20 °C, când solul nu este acoperit de zăpadă;
- față de umiditate mazăricea de toamnă are cerinte mai scăzute față de cea de primăvară;
- față de sol au cerinte destul de ridicate, preferând solurile fertile, cernoziomice. Nu se cultivă pe solurile acide și sărurate.

Mazăricea panonică de toamnă este destul de pretențioasă față de căldură și umiditate. În condițiile unei primăveri îndelungate și reci, precum și în anii cu secetă recolta de masă verde scade simțitor. Precipitațiile abundente în perioada de înflorire – formare a fructelor provoacă căderea plantelor și scăderea producției. Scuturarea păstăilor la mazăricea panonică de toamnă este slabă, iar la mazăricea păroasă puternică.

Mazăricea păroasă are tulpina agățătoare și ajunge la o lungime de 100 -120 cm în momentul cosirii, iar la sfârșitul vegetației poate depăși 2 m. La mazăricea panonică, plantele sunt mai joase decât la cea păroasă. Mazăricea păroasă are flori galbene, iar mazăricea panonică are flori albastru-violece.

**Mazăricea de primăvară** (*Vicia sativa*) este o plantă cu tulpina predispusă la cădere, a căror înălțime depinde mult de condițiile de vegetație și de sol. Ea este o cultură hidrofilă, termofilă. În condițiile Moldovei, cel mai mare spor zilnic de masă vegetativă se obține la 20 - 25°C. Plantele de mazărice de primăvară se caracterizează printr-o mare capacitate generativă, de exemplu după afectarea plantelor de furtuni de praf sau erbicide, din muguri axilari se formează noi tulpini normale și are loc restabilirea completă a pajiștii.

**Rapița de toamnă** (*Brassica napus L.*) se cultivă ca plantă de nutreț verde și pășune, dând un nutreț timpuriu. Ea se deosebește prin precocitate, rezistență la iernare și conținut ridicat de proteină. Temperatura de germinare este de +1° – +3°C. Planta rezistă la gerurile de până la 15 – 18°C, fără stratul de zăpadă. Are o perioadă de vegetație scurtă, de 240 – 275 zile și se maturizează înainte de apariția perioadelor de secetă și arșiță de vară. Rapița este pretențioasă față de apă: îi sunt favorabile zonele unde cad anual 450 – 650 mm precipitații. Rapița de toamnă dă producții de masă verde toamna târziu cât și primăvara timpuriu. La semănatul de primăvară ea nu formează organe generative, nu întâlnește temperaturile scăzute necesare perioadei de iernare. Totuși la semănatul de primăvară poate da 2 – 3 recolte de masă verde.



Fig. 50. Măzărîcha de primăvară (*Vicia sativa*)



Fig. 51. Cultura rapiței furajere (*Brassica napus L.*)

**Varza furajeră.** (*Brassica oleracea acephala*) este o cultură nouă, dă o recoltă mai mare de masă verde decât rapița, dar este inferioară la iernare față de aceasta. Varza furajeră nu posedă avantaje considerabile față de rapiță, dar este preferată pentru că ea nu prezintă pericol de înmulțire a seminților urmând o creștere ca buruiiană cum este cazul rapiței. Varza este o plantă cu un ciclu de viață care se derulează pe o perioadă de 2 ani - este o plantă bienală, crește răspândită în flora spontană din multe zone ale țării, în primul an de viață, planta prezintă un mănunchi de frunze bogate în formă de rozetă, lunguiețe, mari, groase, mari, cărnoase, în al doilea an de viață se dezvoltă o tulpină înaltă ramificată, care ajunge până la 1 m înălțime, florile sunt de nuanță galbenă, se dezvoltă la terminațiile ramurilor.



**Iarba de Sudan** (*Sorghum sudanense*) este o specie de plante furajere, foarte valoroasă, termofilă și foarte rezistentă la secetă. Este sensibilă la temperaturi scăzute, la 12 – 13°C creșterea plantelor încetează brusc. Înghețurile de -3 -4°C distrug complet plantele. Iarba de Sudan are un consum redus de apă, rezistă bine la secetă prelungită, pentru a reîncepe creșterii este necesară o mică ploaie. Nu suportă excesul de umiditate. Dar răspunde pozitiv la aplicarea 2 – 3 udări care sporește producția cu 50 – 90 %. Ea nu are pretenții față de sol. Suportă destul de ușor solurile sărăturate și poate suporta soluri puțin acide. În primele faze ale vegetației este sensibilă la îmburuienare. Maturitatea pentru coasă coincide cu începutul apariției panicului, la 50- 60 de zile după răsărire; a doua coasă - la 35 - 45 de zile după prima coasă; a treia - la 30 - 35 de zile după a doua coasă.

**Sfecla furajeră** (*Beta vulgaris ssp. crassa*) este plantă furajeră foarte valoroasă, și face parte din familia *Chenopodiaceae*, fiind o plantă bianuală, în primul an formează rădăcina și frunzele, iar în anul al-2 lea lăstarii floriferi.

Corpul tuberizat este format din radacina, hipocotil și epicotil. Ea formează 65 – 70 din rădăcină la suprafața solului. De regulă conține numai 9 -12% zahăr.



Fig. 52. Iarba de Sudan (*Sorghum sudanense*)



Fig. 53. Sfecla furajeră (*Beta vulgaris ssp. crassa*)

Soiurile de sfeclă furajeră se clasifică în funcție de conținutul de substanță uscată: soiuri apoase (conținut de SU<10%), soiuri intermediare (10-12%) și soiuri concentrate (>12%).

Sfecla furajeră are cerințe ridicate față de temperatură, semințele germinează la temperatura de 6-8°C, este o mare consumatoare de apă:1 kg de SU se relizează cu un consum de 400-600 l apă, are nevoie de soluri profunde, bogate în humus, bine structurate (cernoziomuri, soluri aluvionare, brune). Perioada de vegetație este între 180 – 200 zile și dă producții de 80 – 100 t. în cultură neirigată și 120 -200 t. în cultură irigată.

**Bostanul porcesc** (*Cucurbita pepo*), **Dovleacul turcesc** (*Cucurbita maxima*), **Pepenele verde furajer** (*Citrullus colocynthis*). Fructele acestor specii snt bine consumate de animale, au un conținut ridicat de glucide, dar cultivarea lor este ăns descreștere fiind slab mecanizabile. Ele asigură producții de 40 – 50 t/ha (bostanul porcesc) 100-150 t/ha dovleacul turcesc. Ca producție secundară el oferă 300 – 400 kg semințe, cu un conținut de 35 – 50% ulei.

#### **Tehnologia de cultivare a culturilor furajere anuale**

**Măzărichile de toamnă** urmează după cereale, culturi furajere sau alte culturi care părăsesc terenul devreme. Măzăricea de primăvară se poate cultiva după un număr mare de culturi, dar cele mai bune premergătoare sunt prășitoarele. Măzărichile sunt premergătoare excelente pentru toate culturile, îndeosebi pentru grâul de toamnă și pentru plantele furajere în cultură succesivă.

Măzărichile se pot cultiva mai mulți ani pe același teren, fără diminuarea producției. Deoarece borceașurile de toamnă cu măzărice eliberează terenul devreme, permit realizarea unei culturi succesive. Ca plante furajiere ele se cultivă în amestec cu seara de toamnă (borceaș de toamnă) sau Orz de toamnă. Borceașul cu seară este foarte timpuriu, însă cel cu orz (mai rar cu grâu) este mai valoros.



**Lucrările solului.** Pentru borceagurile de toamnă arătura se efectuează imediat după recoltarea plantei premergătoare, numai dacă solul este suficient de umed, pentru ca această lucrare să se facă în condiții bune. În condiții de secetă se face o mobilizare superficială a solului, la 8-10 cm, imediat după recoltarea plantei premergătoare, iar cu 8-10 zile înainte de semănat, se execută arătura. După arat terenul se mărunțește și se nivelează cât mai bine. Pentru borceagurile de primăvară se face arătura de toamnă, iar primăvara se pregătește patul germinativ.

**Fertilizarea.** La aplicarea îngrășămintelor se va ține seama de cultura succesivă care urmează, sistemul de fertilizare stabilindu-se pentru ambele culturi. Gunoiul de grajd nu este bine valorificat de către culturile de mazărice, iar dacă totuși se administrează, se realizează sporuri mari de producție la cultura a doua, mai ales în condiții de irigare. La aplicarea îngrășămintelor cu azot se ține seama de concurența ce se poate crea între cereale și leguminoase, în defavoarea leguminoaselor. Măzăricea albă și mazăricea păroasă reacționează puternic la fertilizarea cu îngrășămintele minerale, în timp ce mazăricea de primăvară răspunde cu sporuri mai mici de producție. Îngrășămintele cu azot, la borceag, nu depășesc doza de N60 kg/ha, decât pe soluri sărace, îngrășămintele cu fosfor și eventual cele cu potasiu se calculează pentru ambele culturi și se administrează din toamnă. În condițiile Moldovei mai eficiente sânt dozele de P – 60, K – 60 aplicate sub arătură. Dacă se aplică gunoi de grajd trebuie introdusă și o cantitate de P – 20 sub arătură.

**Sămânța și semănatul.** Sămânța de mazărice trebuie tratată cu Nitragin, când în rotație nu s-au cultivat și alte leguminoase timp de 4-6 ani, iar sămânța cerealelor se tratează cu fungicide pentru combaterea mării și tăciunului. În cazul în care solul este infestat cu dăunători se fac tratamente de 20-30 kg/ha Duplitolx sau Heclatox. La semănat se vor folosi semințe cu calități culturale ridicate, puritatea mai mare de 95%, capacitatea germinativă mai mare de 90%.

Borceagurile de toamnă se seamănă în perioada de la sfârșitul lunii august până la jumătatea lunii septembrie, iar dacă solul este uscat, semănatul se prelungește până la sfârșitul lunii septembrie. Borceagul de primăvară se seamănă primăvara devreme. În cadrul conveierului verde, borceagul de primăvară se poate semăna eșalonat, la interval de 10-15 zile între epoci. Norma de sămânță la borceagul de toamnă este de 140-180 kg/ha, raportul dintre mazărice și cereală fiind de 2:1 sau 1:1, iar borceagul de primăvară se seamănă cu norma de 160-180 kg/ha, cu raportul dintre mazărice și cereală de 2:1 pentru fân sau semifân și de 1:1 pentru masă verde. Toate borceagurile se seamănă în rânduri obișnuite, iar sămânța se încorporează la adâncimea de 3-6 cm. La cultura seminceră pentru mazăricea păroasă norma de semănat este de 30 – 40 kg mazărice +80 -100 kg orz (grâu) de toamnă sau 30 – 40 kg de secară. Norma de însemnțare a mazăricii panonica de toamnă este de 50 -60 kg/ha în amestec cu 50 - 60 kg orz (grâu).

**Lucrările de întreținere.** Tăvălugitul după semănat este necesar când stratul superficial al solului este uscat. Lucrarea cu sapa rotativă cu colții întorși sau cu grapa stelată se poate face pentru distrugerea buruienilor, însă trebuie făcută cu multă atenție și numai până când plantele au ajuns la 6-8 cm înălțime.

**Recoltarea, depozitarea și conservarea.** Pentru sămânță, se recoltează într-o singură fază, direct cu combina din lan., când 80-90% din păstăi s-au brunificat. Pentru masă verde, borceagurile se recoltează eșalonat, începând cu momentul când planta de susținere a ajuns la 40-50 cm înălțime (faza de burduf) și când producția este de cel puțin 10 t/ha masă verde. Epoca finală de recoltare pentru folosirea nutrețului verde în hrana animalelor corespunde cu începutul înspicării cerealei la borceagul de toamnă cu secară și cu orz și cu înspicarea completă a cerealei la borceagul de toamnă cu grâu și la borceagul de primăvară.

Recoltarea borceagului pentru însilozare poate întârzia până la formarea primelor semințe în păstăile de mazărice. Pentru fân, borceagul de primăvară se recoltează în faza de înflorire a mazăricii, iar dacă proporția de ovăz este mai mare, se recoltează până la înflorirea ovăzului. Producția. La borceagurile de toamnă producția este de 1000-1600 kg/ha sămânță, din care 400-600 kg mazărice. La borceagul de primăvară se obține 1500-2000 kg/ha sămânță, din care 800-1000 kg

măzărache. Borceagurile de toamnă dau producții medii de peste 30 t/ha masă verde, la epoca finală de recoltare, iar borceagul de primăvară de 25-30 t/ha.

**Măzărachea de primăvară** se cultivă în amestec cu ovăz sau orz de primăvară obținând borceag de primăvară. Se recomandă semănatul împreună cu ovăzul sau orzul pentru faptul că măzărachea, semănată singură, cade și putrezește pe sol, mai ales în anii ploioși. Cultura se amplasează după porumb sau alte prășitoare unde s-a efectuat o arătură de toamnă la 25 – 27 cm. După posibilități, terenul trebuie prelucrat și nivilat din toamnă.

Ca îngrășămintă se recomandă introducerea sub arătura de toamnă a îngrășămintelor minerale complexe N – 90, P – 60 – 90 și K 60 – 90 sau P – 20 administrat în rânduri.

În condiții normale de umiditate, raportul dintre cele două componente este de 2:1, ceea ce presupune folosirea a 150-180 kg de sămânță la hectar, din care 100-120 de kg măzărache și 50-60 kg de ovăz sau orz. Semănatul se face în rândurile la 15 – 12,5 cm la 4 – 5 cm adâncime.

Borceagul se seamănă primăvara timpuriu, în prima urgență, temperatura minimă necesară germinării fiind de 2-3°C, când plantele tinere pot suporta temperaturi scăzute, de minus 5-6°C. Dacă se dorește folosirea eșalonată a borceagului, ca furaj verde, administrat la iesle, semănatul se face în două-trei etape la interval de 10-15 zile. Un procedeu eficient în combaterea buruienilor este lucrarea solului cu grape ușoare înainte de răsărirea plantelor.

Epoca de recoltare variază în funcție de destinația furajului. Pentru masă verde, borceagul de primăvară se recoltează eșalonat din momentul când planta de susținere are înălțimea de 40-50 cm (faza de buroluf), iar producția estimată a se obține este de cel puțin 10 t/ha masă verde.

Cea mai rentabilă folosire a borceagului este prin cosire și administrare ca nutreț verde la iesle, în cantități de 50-70 kg/zi în hrana vacilor de lapte. Deoarece eliberează terenul devreme, după borceagul de primăvară se pot semăna porumb, sorg, iarbă de Sudan (culturi duble). Pentru fân, borceagul se recoltează în faza de înflorire a măzărachei, iar atunci când proporția de ovăz este mai mare, recoltarea trebuie făcută până la înflorirea ovăzului, când se obțin 5-6,5 tone fân/ha.

După înspicare, borceagul se poate folosi tocat, ca masă verde sau pentru însilozare. Dacă recoltarea se întârzie din cauza creșterii procentului de celuloză, valoarea nutritivă a furajului scade, apropiindu-se de aceea a fânului mediocru de graminee. Fânul de bună calitate este gustos, echilibrat în substanțe nutritive, iar în hrana animalelor se administrează în aceleași cantități ca fânul de lucernă.

Pentru lanurile semincere se recomandă semănatul măzărachei în cultură pură. Norma de semănat în acest caz este de 120 -150 kg/ha (200-2550 boabe/m<sup>2</sup>). Mai rațională este însămânțarea cu ovăz format din 90 – 100 kg măzărache și 30 – 40 kg/ha ovăz. Recoltarea se face în două faze: cosirea se execută la începutul maturării majorității păștilor, iar după uscare se treacă cu combina prevăzută cu ridicători.

**Rapița furajeră.** Bune plante premergătoare sunt cele care eliberează terenul timpuriu: cerealele de toamnă (grâul și orzul), cartofii timpurii, leguminoasele boabe (mazăre), borceagul de toamnă. Rapița de primăvară se poate semăna și după culturi recoltate târziu cum ar fi: porumbul, sfecla pentru zahăr, cartofii etc.

Nu se va cultiva rapița în monocultură, nici după soia și floarea-soarelui, pentru a preveni extinderea atacului de *Sclerotinia sclerotiorum*. Rapița poate reveni pe același teren după 3 ani.

După rapiță se pot cultiva majoritatea plantelor, fiind o bună premergătoare pentru grâul de toamnă sau orz de toamnă precum și înființarea de culturi succesive de porumb în scop furajer sau varză furajeră. Sporuri mari de recoltă se obțin la introducerea a câte 90 – 120 kg N și P. Rapița este o cultură cu nevoi crescute de fosfor, motiv pentru care este bine să se fertilizeze cu fosfor înainte de semănat. Pe solurile sărace în fosfor se recomandă chiar aplicarea îngrășămintelor înainte de arătură.

Pregătirea terenului începe cu arătura normală executată la adâncimea la care să nu se scoată bulgări, de obicei la 18-20 cm. Urmează discuirea imediat după arat, cât încă solul este reavăn, și pregătirea patului germinativ prin lucrări repetate cu grapa cu discuri. Ultima lucrare se face la adâncimea de semănat și perpendicular pe direcția de executare a semănatului.

Înainte sau după semănat se folosește tăvălugul inelar. Lucrarea este facultativă, dar utilă îndeosebi în toamnele secetoase și pe soluri argiloase.

Epoca optimă de semănat a rapiței de toamnă și varzei furajeră este 20 august până la 10 septembrie. La condițiile din țara noastră rapița se recomandă a fi semănată la 12,5 - 15 cm între rânduri. Norma de semănat la cultură pură este de 12 - 15 kg/ha. În amestec cu secară se semănă 8 - 10 kg/ha rapiță și 100 - 120 kg/ha secară. Semănatul se execută astfel: se însămânțiază mai întâi secara de toamnă, apoi solul se lucrează cu tăvălugi cu piteni la adâncimea de 1 - 2 cm, iar rapița se însămânțiază ulterior în cruciș. Terenul se va tăvăluci după semănat din nou. Dacă se formează crustă se execută o lucrare cu grape ușoare sau sapa rotativă. Pentru masă verde, rapița furajeră se recoltează eșalonat primăvara timpuriu.

**Iarba de Sudan** este una din culturile furajere cele mai rezistente la secetă. Produce 2-3 recolte abundente de furaj, care se exploatează pe parcursul verii și până la sfârșitul lunii septembrie. Se poate semăna în ogor propriu, dar și în cultură succesivă după plante care eliberează terenul în ultima parte a primăverii; după cereale de toamnă, iarba de Sudan se poate semăna în cultură succesivă pe suprafețele recoltate în primele 5-6 zile, dar numai în anii în care la pregătirea terenului solul este bine aprovizionat cu apă, cel puțin în stratul arabil. Se poate semăna și în lucerniere îmbătrânite, după recoltarea coasei I. Potrivite premergătoare este și porumbul, sfecla și cartoful de toamnă, după care s-a efectuat o arătură de calitate, cel târziu până la sfârșitul lunii octombrie; pregătirea patului germinativ se face în preajma semănatului cu combinatorul.

Fiind înzestrată cu un sistem radicular robust și profund, iarba de Sudan valorifică excelent potențialul de fertilitate al solului. Totuși, pentru obținerea unor producții mari sunt necesare doze moderate de îngrășămintă, respectiv  $P_{50-60}$  ( $P_2O_5$ ),  $K_{30-40}$ , sub arătura de toamnă la agâncimea de 22- 25 cm și  $N_{60-70}$  pentru coasa I-a, administrate înainte de pregătirea patului germinativ și  $N_{50-60}$  pentru coasa a II-a. Când iarba de Sudan urmează în rotație în primii doi ani după administrarea gunoiului de grajd, sau după leguminoase perene, îngrășămintele chimice nu sunt necesare. Arătura timpurie se întreține ca semiogor, iar arătura târzie de toamnă se prelucrează și se nuvilează din toamnă. Lucrarea solului primăvara se face printr-o lucrare timpurie cu graba cu colți urmată de combinator.

Semănatul ierbii de Sudan în ogor propriu se face în intervalul 15-28 aprilie. Pentru lărgirea intervalului optim de recoltare este de preferat ca parcela destinată ierbii de Sudan să se semene în două epoci, pe suprafețe egale. Prima jumătate a parcelei se seamănă la mijlocul lunii aprilie, folosi, iar epoca a doua se seamănă mai târziu cu 10 zile, pe a doua jumătate a parcelei. Semănatul se poate face și în trei epoci. Prima epocă se seamănă la mijlocul lunii aprilie, cea de a doua după 6-7 zile, iar cea de a III-a după alte 6-7 zile. În felul acesta recoltarea ierbii de Sudan la coasa I-a se poate face în dinamică, pentru furajarea la iesle, pe parcursul unei perioade de 38-40 de zile. Când semănatul se face în cultură succesivă, imediat după recoltarea culturii principale, solul se lucrează prin treceri repetate (2-3) cu grapa cu discuri în agregat cu grapa cu colți. Când semănatul se face într-o lucernieră îmbătrânită, după recoltarea coasei I-a, solul se pregătește tot prin discuire repetate (2-3), grapa cu discuri lucrând în agregat cu grapa cu colți. Este extrem de important ca semănatul culturii succesive să se facă cât mai grabnic, pentru folosirea eficientă a apei existente în sol. În aceste condiții, când stratul superficial al solului este afănat, tăvălugirea înainte de semănat grăbește răsărirea culturii. Epoca de semănat începe când temperatura solului este de 10 - 12°C la adâncimea de 10 cm. La semănatul în rânduri obișnuite, norma de însămânțare este de 30 - 35 kg/ha iar la cultura în amestec cu soia 20 kg/ha și 40-45 kg/ha soia. Adâncimea de semănat este de 3- 5cm.

Fiind o plantă robustă, iarba de Sudan luptă eficient cu buruienile. Când însă parcela este puternic infestată cu buruieni cu frunza lată, combaterea lor se face cu unul din erbicidele indicate pentru cerealele de toamnă.

În situația în care furajarea se face la iesle, intervalul optim de recoltare a coasei I-a este cuprins între înălțimea plantelor de 70 cm și până la sfârșitul fazei de burduf, care durează 26-30 de

zile; coasele următoare se recoltează la intervale de 35-38 de zile. În această situație, furajul este echilibrat calitativ.

Pentru conservarea furajului prin însilozare, recoltarea se face pe parcursul fazei de burduf, când masa cosită se lasă în brazde pentru pălire 2 zile, după care se toacă mărunt și se însilozază.

Producerea fânului este posibilă la coasele II și III mai ales în gospodăriile țărănești; recoltarea se face la înălțimea plantelor de 80-100 cm. Pentru grăbirea uscării, brazdele se răsfiră cu furca de 2-3 ori pe zi, până când plantele ajung de umiditatea de conservare (16-17 %) în circa 4 zile.

Cultura semincieră a ierbii de Sudan se va amplasa izolat în spațiu față de culturile de sorg și cele de hibridul sorg – iarbă de Sudan, la distanța minimă de 500 m. semănatul în cultură semincieră se efectuează în rânduri rare (50 – 60 cm) dar și în rânduri obișnuite (15 cm). Pentru aceste culturi este necesară aplicarea îngrășămintelor cu P și K (P -60, K – 60). Recoltarea culturilor de sămânță începe în faza maturării paniculelor de pe tulpinile principale. Recoltarea se face în două fază, în special la cultura în rânduri distanțate. Înălțimea de tăiere de miriști la cosire în poloage trebuie să fie maximă (50 – 60 cm).

Pentru a valorifica în optim materia organică abundentă produsă de rădăcini și miriște, după recoltarea ultimei coase, lucrările solului se execută după căderea unor precipitații care umectează stratul arabil. În aceste condiții prima lucrare se face cu grapa cu discuri înclinată la maximum, perpendicular pe direcția rândurilor. Arătura se execută cât mai grabnic, cu plugul în agregat cu grapa stelată, la adâncimea de 23-25 cm.

### **2.3. CULTURI PENTRU SILOZ**

#### **Culturi ce se pot însiloza singure**

O primă categorie de culturi furajere sunt acelea al căror conținut chimic și procent de substanță uscată (30-35%) permit însilozarea lor singure. Dintre aceste plante cel mai important este porumbul siloz care, în faza de maturitate lapte - ceară, are 30-35% substanță uscată și un conținut de glucide fermentescibile suficient de mare. Se însilozază singure toate gramineele: sorgul, iarbă de Sudan, secara, orzul, ovăzul, raigrasul. De asemenea, iarbă pajiștilor se poate însiloza ca atare precum și borceașurile.

#### **Culturi însilozate în amestec**

O altă categorie sunt culturi furajere care, datorită unui deficit în una din substanțele de bază necesare, nu se pot însiloza singure, fapt care obligă însilozarea lor în amestec. Astfel soia, datorită conținutului redus în glucide fermentescibile nu se poate însiloza singură și de aceea se amestecă cu porumbul obținându-se un furaj foarte valoros.

Tot în amestec se însilozază rapița sau celelalte crucifere, aceasta datorită conținutului redus în substanță uscată.

Lucerna, neavând suficiente glucide fermentescibile nu se poate însiloza decât în amestec cu o graminee bogată în astfel de glucide (porumb, orz, ovăz, raigras aristat).

Vrejurile și tecile de leguminoase, având o umiditate mică (13-15 %) și multă proteină, pot fi însilozate cu alte plante verzi suculente, bogate în glucide (porumb verde, bostănoase, crucifere furajere). În amestec se pot însiloza și frunzele și coletele de sfeclă împreună cu vrejuri de cartofi sau vrejuri de leguminoase.

#### **Însilozarea prin adaos de produse**

O altă metodă de însilozare este prin adaos de produse. Astfel:

- lucerna se poate însiloza prin utilizarea la însilozare a preparatului Microacid sau a acidului formic în concentrație de 5%, folosindu-se 5 l soluție la 100 kg nutreț;
- porumbul și floarea soarelui își îmbunătățesc calitatea prin adaos de melasă 1,5-2 kg la 100 kg nutreț;
- cocenii de porumb se însilozază prin adaos de saramură în concentrație de 1% sau apă melasată 2% sau borhoturi în cantitate diferită pentru a ridica umiditatea nutrețului de la 30-45% cât au cocenii la 65-70% cât este umiditatea de însilozare;

- rapița (și alte crucifere) se însilozează prin adaus de 1-2% melasă diluată în 2-3 părți apă precum și alte preparate (folosite și la lucernă).

Considerăm că o diversitate prea mare a sortimentului de culturi pentru siloz nu este necesară.

*Porumbul* este planta de bază pentru însilozare, el se însilozează ușor și erse bine consumat de animale în stare proaspătă și ca siloz. Tehnologia culturii porumbului pentru ciloz se deosebește foarte puțin de cultura pentru boabe. Principalele deosebiri sânt: densitatea sporită a plantelor cu 15 – 20 %, intercalarea culturilor leguminoase în porumb. Porumbul pentru siloz răspunde favorabil la aplicarea îngrășămintelor. Acestea se aplică sub arătura de toamnă în doză de N 60 – 120, P – 60, K -90. epoca optimă de semănat se stabilește când temperatura este de 10 - 12<sup>0</sup>C la adâncimea de 10 cm. Cultura pură de porumb pentru siloz trebuie să aibă o densitate de 80 – 100 000 plante/ha fiind semănat la 45 – 70 cm între rânduri.

Porumbul pentru nutreț verde trebuie să se semăne la 40 – 50 cm între rânduri cu o normă de 35 – 45 kg/ha. la semănatul în rânduri obișnuite (20 cm) norma de însămânțare este de 60 - 70 kg/ha.

Porumbul pentru siloz în amestic cu soia se realizează după metoda folosită la semănatul în cultură pură (pe același rând soia și porumbul) sau după schema 2 rânduride porumb și un rând de soia. Norma de însămânțare este: la porumb 20 - 30 kg/ha, iar la soia 30 – 35 kg/ha. la semănatul în rânduri obișnuite se dau 35 -40 kg/ha porumb și 40 – 50 kg/ha de soia (ân rânduri alternative).

*Sorgul* pentru siloz cultivat în cultură pură va avea o densitate de 60 – 100000 plante la hectar. Norma de însămânțare la cultura pentru nutreț verde este de 12 – 18 kg/ha, fiind semănat în rânduri la 45 – 70 cm.

La cultura în miriște a porumbului în amestic cu floarea soarelui se stabilește o normă ce reprezintă 60 – 80% din valoarea normei în cultură pură pentru ambele culturi.

Porumbul pentru nutreț verde trebuie să se recolteze în faza apariției paniculelor iar pentru siloz în faza coacerii lapte – ceară a boabelor.

#### **2.4. CULTURI RĂDĂCINOASE FURAJERE**

Aceste culturi oferă o capacitate mare de producție și calitate ridicată. În hrana animalelor sfecla furajeră realizează la 1 kg substanță uscată (SU) 2 l lapte și sporuri mari în greutatea tineretului taurin, se folosește de la sfeclă atât corpul tuberizat,cât și frunzele. În grupa acestor culturi întră: sfecla furajeră, sfecla semizaharată, sfecla pentru zahăr, morcovul furajer și napul.

Culturi rădăcinoase furajere se amplasează în asolamente furajere de lângă fermă, precum și în asolamente cu plante furajere și culturi leguminoase. Aceste plante sânt foarte pretențioase față de fertilitatea solului, regimul de umiditate și pH.

Tehnologia culturii *sfelei furajere și a morcovului furajer* este asemănătoare cu tehnologia de cultivare a sfeclei pentru zahăr. Ea se cultivă după oricare cultură agricolă, nu se autosuportă, de aceea urmează la 6-8 ani pe același teren. Sub arătura se încorporează gunoiului de grajd 40 - 50 t/ha în cultură neirigată și 60 - 70 t/ha la irigare, sau îngrășămintă minerale N 120 - 150, P 90 - 100 pe cernoziomurile neirigate și 120 - 140 pe cele irigate, K 70 - 100 kg/ha.

Arătura de toamnă se efectuează la adâncimea de 2 5– 30 cm, cu plugul în agregat cu grapa stelată. Arătura timpurie de toamnă se lucrează după tipul semiogor, primăvara se execută lucrări superficiale cu combinatorul, urmată de tavalugitul terenului. Epoca optimă de semănat este când temperatura solului este de 6-8 <sup>0</sup>C, respectiv sfârșitul lunii martie. Densitatea: 80 000-100 000 plante/ha, norma de semănat este de 5-7 kg/ha la sfecla monogermă și 10-12 kg/ha (30 – 35 glomerule/m<sup>2</sup>) la sfecla plurigermă, iar la morcovul furajer este de 4 – 5 kg/ha (300 - 350 mii plante/ha). Distanța între plante pe rând la sfeclă trebuie să fie 20-22 cm, iar distanța între rânduri este de 70 cm, adâncimea de semănat este de 3 - 4 cm iar la morcov de 2 cm. Morcovul se seamănă la 45 cm între rânduri sau în benzi la 45 – 60 cm x 15 cm. Semănatul sfeclei se execută cu SPC-6.

Lucrări de îngrijire la sfeclă se face răritul la soirile plurigerme și combaterea buruienilor prin:

- prașile mecanice (2-3) sau manuale;



- aplicarea de erbicide preemergente - Dual (4-5 kg/ha) + Venzar (3-5 kg/ha) sau în vegetație (când sfecla are 2-4 frunze) cu Betanal (6-8 l/ha);
- combaterea puricilor: cu insecticide omologate conform Registrului de stat;
- irigația sfeclei se face pe terenuri irigabile unde se aplică până la 5 – 7 udări în cursul vegetației cu o normă de 600-700 m<sup>3</sup>/ha de apă.

Recoltarea sfeclei pentru însilozare se face la maturitatea fiziologică, când frunzele încep să se îngălbenescă, iar temperatura este în scădere (5-6 0C), pentru furajarea directă recoltarea poate începe la sfârșitul lunii august. Recoltarea se face manual sau mecanizat. Potențialul de producție a sfeclei furajiere este de: în condiții de neirigare 80-120 t/ha și în condiții de irigare >150 t/ha.

## **2.5. ORGANIZAREA CONVEIERULUI VERDE**

Conveierul verde reprezintă sistemul de organizare a producerii și folosirii nutrețurilor verzi și suculente, de primăvara timpuriu până toamna cât mai târziu, în vederea asigurării cantităților necesare furajării raționale a animalelor. Importanța organizării conveierului verde este deosebit de mare datorită faptului că această perioadă de furajare verzi, în condițiile Moldovei, poate să fie de 180 – 200 zile.

**Tipuri de conveier verde** Criteriile de clasificare a conveierului verde sunt sursele de furaje și speciile de animale. După *sursele de nutrețuri* se deosebesc trei tipuri de conveier verde:

- *conveier verde natural*, alcătuit din nutrețul produs de pe pajiștile permanente (iarba de pășuni și otava fânețelor), se organizează în zonele cu suprafețe mari de pajiști, în special pentru ovine și tineret taurin. Pentru asigurarea neîntreruptă a nutrețului verde, pe pajiștile respective trebuie să se aplice întregul complex de măsuri de îmbunătățire și să se organizeze pășunatul rațional;
- *conveier verde artificial*, se organizează în zone fără suprafețe cu pajiști permanente, producerea nutrețului verde fiind asigurată de pajiștile temporare și plantele furajere anuale și perene;
- *conveier verde mixt*, este cel mai răspândit în țara noastră și constă în producerea nutrețului verde de pe pajiștile permanente și temporare, de la plantele furajere anuale și perene. Acest tip de conveier verde se organizează în zonele cu suprafețe mici de pajiști permanente.

După *speciile de animale*, conveierul verde se organizează pentru taurine, ovine și mai rar pentru suine. Pentru *taurine*, din componența conveierului verde fac parte pajiștile permanente și temporare, borceașurile, porumbul furajer, lucerna, sparceta, rapița de toamnă furajeră, trifoiul roșu, raigrasul aristat, rădăcinoasele furajere. Pentru *ovine*, conveierul verde cuprinde pajiștile permanente și temporare, precum și plantele furajere care suportă pășunatul (secara, orzul masă verde, iarba de Sudan ect.). Pentru *suine*, conveierul verde se organizează mai rar și va cuprinde lucerna, topinamburul, cucurbitaceele furajere, sfecla furajeră etc.

**Principii de organizare a conveierului verd.** Organizarea producerii nutrețului verde impune să se țină cont de obiective legate de zona naturală, specia și categoria de animale, perioada de hrănire, eficiența economică etc. Aceste obiective pot fi realizate respectându-se următoarele principii:

- stabilirea unui sortiment optim de plante, adaptate zonei și speciei de animale;
- însămânțarea eșalonată, în epoci diferite, a aceleiași plante furajere;
- însămânțarea în aceeași epocă a mai multor soiuri sau hibrizi, cu perioade diferite de vegetație;
- folosirea unei agrotehnici diferențiate (desime, agrofond, irigare etc.), cu scopul eșalonării producerii nutrețului verde;
- obținerea nutrețului verde din culturi succesive, însămânțate după premergătoare timpurii;
- folosirea speciilor anuale sau perene furajere, care regenerează de mai multe ori într-o perioadă de vegetație;
- aplicarea unor măsuri de îmbunătățire la pajiștile permanente, pentru ridicarea potențialului productiv.

### **Sortimentul de plante furajere din conveierul verde**

Alegerea plantelor pentru organizarea conveierului verde se face în funcție de zona naturală, condițiile pedoclimatice și specia de animale. Plantele respective trebuie să fie foarte productive, să suporte pășunatul sau cosirile repetate, să regenereze rapid, să fie rezistente la secetă, atac de boli și dăunători.

În zona de centru și de sud, cele mai potrivite sunt borceagul de toamnă și primăvară, porumbul, secara, raigrasul aristat, orzul, sorgul, iarba de Sudan, sfecla furajeră, rapița, pepenele furajer, lucerna, sparceta, pașiștile temporare și pașiștile permanente etc.

În zona de nord sunt recomandate, lucerna, rapița furageră de toamnă, mazărea furajeră, secara, borceagurile, porumbul, sfecla furajeră, gulia furajeră, varza furajeră, pașiștile permanente și temporare, trifoilul roșu, ghizdeul etc.

#### ***Întocmirea schemelor de conveier verde***

Organizarea conveierului verde impune efectuarea unor lucrări pregătitoare și cunoașterea anumitor elemente:

- stabilirea perioadei calendaristice și a duratei (zile) pentru conveierul verde;
- calcularea necesarului de furaj verde, zilnic, decadal, lunar și entru toată perioada, pentru specia și numărul de animale la care se organizează conveierul verde;
- cunoașterea însușirilor agrobiologice ale plantelor din coveierul verde (durata de timp de la semănat până la recoltare, durata de folosire optimă, producția, numărul de recolte pe an și eșalonarea producției).

Durata și perioada calendaristică a conveierului depinde de zona naturală, fiind de 168-178 zile în stepă (15 IV - 1 10 X), 159-164 zile în sil-vostepă (20-25 IV - 30 IX).

Necesarul de furaj verde se calculează pe baza normelor de furajare pentru specia și numărul de animale la care se organizează conveierul verde. Necesarul de furaj verde, rezultat din calcul se majorează cu 10-15% pentru a compensa eventualele nerealizări de producții..

În general, se apreciază că, fără irigație, suprafața din conveierul verde trebuie să fie de 30-40 ha pentru 100 UVM, iar în condiții de irigare, de circa 15-20 ha /100 UVM.

Schemele de conveier verde pot fi prezentate sub formă de grafic sau tabel și vor cuprinde următoarele elemente: speciile de plante, data semănatului, producția planificată, suprafața, necesarul de furaj verde de la fiecare plantă, eșalonat pe luni și decade.

Pe baza cercetărilor științifice, întreprinse în Moldova a fost elaborată o schemă de conveier verde pentru taurine (tabelul 25).

#### ***Folosirea culturilor din conveierul verde***

Plantele din conveierul verde pot fi folosite prin pășunat, cosit și mixt. Plantele care se pretează la pășunat sunt: secara, iarba de Sudan, pașiștile permanente, otava fânețelor, culturile succesive. Prin aplicarea pășunatului în fâșii, cu gardul electric, pot fi folosite și borceagurile, porumbul, sorgul etc., însă este mai bine ca aceste culturi să se cosească și furajul verde să se administreze la iesle.

Oile și tineretul bovin folosesc mai bine nutrețul verde prin pășunat. Pentru vacile cu lapte se recomandă folosirea mixtă, când pe lângă pășunat, necesarul de masă verde va fi completat prin administrare la iesle. Pentru suine se practică pășunatul și administrarea furajului verde la adăpost.

Pășunatul începe când plantele au talia de 25-30 cm la secară și iarba de Sudan 30-40 cm la borceaguri și 50-60 cm la porumb sau sorg. Folosirea prin cosit se face înfaza de înspicare a gramineelor și la îmbobocire-începutul înfloririi, la leguminoase.

Exemplu:

*Calculul cantității de furaje pe culturi a conveierului verde pentru 100 de vaci pentru lapte*

1. efectiv mediu – 100 de capete;
2. consum zilnic / UVM, 50 kg; 5 tone pentru 100 UVM;
3. consumul lunar pentru 100 UVM = 150 tone + 10% = 165 tone;
4. necesarul de furaj pe durata conveierului = 150 x 6 = 900 tone + 10% = 990 tone;
5. se stabilește următorul sortiment de culturi furajere conform tabelului 93a;
6. în tabel se prevede cantitatea de furaje care se va produce de fiecare cultură (2);

7. se precizează în tabel producția planificată în t/ha (93a); se înscrie în tabel suprafața ce corespunde fiecărei culturi din conveier (4) în ha; suprafața totală = 33,1 ha;
8. se distribuie în tabel cantitatea lunară de furaje necesară animalelor.

Pentru reușita conveierului verde în scopul asigurării animalelor cu furaj, este necesar să se aplice o tehnologie sigură, care să vă permită obținerea producțiilor planificate. În cazcontrar pot să apară goluri în furajere perturbând grav fluxul de hrană pentru animale.

**Tabelul 25.**

**Schema conveierului verde pentru taurine**

Cultura	Termenele semănatului	Termenele folosirii	
		începutul	Sfârșitul
Rapiță de toamnă, muștarul, rădichioara de toamnă, perco	25.VII - 10.IX	25.IV	25.V
Secară de toamnă sau secară de toamnă + mizărice de toamnă	25.VII - 10.IX	25.IV	25.V
Orz de toamnă sau orz de toamnă + mizărice de toamnă	1 - 15.IX	5 - 10.V	15.V
Grâu de toamnă sau grâu de toamnă + mizărice de toamnă	1 - 15.IX	15.V	5.VI
Pășuni și fâneșe naturale și semănate (artificiale de cultură)	-	20.V	20.X
Ierburi perene (lucernă și sparcetă) 1 coasă	Semănături de anii trecuți	15.V	10.VI
Ovăz sau ovăz + mazărice de primăvară, mazăre și lintea pratului, ridiche oleagenoasă + ovăz	20.III - 10.IV	5.VI	30.VI
Mazăre + floarea - soarelui	20.III - 10.IV	20.VI	10.VII
Ierburi perene (lucernă) 2 coasă	Semănături de anii trecuți	25.VI	20.VII
Iarbă de Sudan sau Iarbă de Sudan + soia	1 - 10.V	5.VII	20.VII
Porumb sau porumb+ soia (semănată în rânduri)	15 - 25.IV	15.VII	30.VII
Porumb sau porumb+ soia sau iarba de Sudan	15 - 25.IV	1.VIII	18.VIII
Porumb cu iarba de Sudan semănată după coasă	20- 30.V	1.VIII	20.VIII
Dovlicei furajeri în semănături dese sau stare curată	1- 10.V	20.VII	20.VIII
Porumb și iarba de Sudan semănată în mirește	10- 15.VII	5.IX	25.IX
Porumb sau porumb + soia (în faza coacerii în lapte - ceară)	15- 25.V	15.VIII	20.IX
Ierburi perene (lucernă) 3 coasă	Semănături de anii trecuți	28.VIII	30.IX
Otavă de lucernă și iarba de Sudan	-	5.IX	30.IX
Harbuji furajeri și bostani furajeri	25.IV - 15.V	15.IX	20.X
Frunze de sfeclă pentru zahăr și furajeră și deșeuri din legumicultură	-	1.IX	30.X

**Tabelul 26.**

**Calculul suprafeței fiecărei culturi (ha) și producției planificate (t) din conveierul verde pentru 100 vaci de lapte**

Cultura	Furaj total,t	Roadă, t/ha	Supr. ha	15. IV	15. V	15. VI	15. VII	15. VIII	15.IX 15.X
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Secara de toamnă	60	20	3,0	60					

Borceag de toamnă	90	25	3,6	90					
Lucernă coasa I	115	35	4,2	15	100				
Borceag de primăvară	95	18	5,5		65	30			
Lucernă coasa II	110	30	3,7			110			
Porumb masă verde	190	50	3,8			25	165		
Raigras	90	20	4,5					90	
Lucernă coasa III	80	25	3,2					75	5
Sfecă furajeră	120	100	1,2						120
Dovleac furajer	40	100	0,4						40
<b>Total</b>	<b>990</b>		<b>33,1</b>	<b>165</b>	<b>165</b>	<b>165</b>	<b>165</b>	<b>165</b>	<b>165</b>

## 2.6. METODE DE PRODUCERE ȘI PĂSTRARE A NUTREȚURILOR DIN PLANTE VERZI

### 2.6.1. Producerea fânului

Obținerea unui fân de calitate superioară din pajiști naturale, pajiști semănate sau leguminoase perene, este condiționată de cosirea la epoca optimă pe timp însorit, bună funcționare a instalației de uscarea în depozite unde se așează în șire sau stoguri, și mai ales de mersul favorabil al timpului.

Valoarea nutritivă a fânului variază foarte mult în funcție de compoziția floristică a pajiștii, epoca de recoltare, modul de pregătire și păstrare (tabelul 27). Acestea au importanță egală, în sensul că în cazul unei compoziții floristice valoroase a pajiștii, nu se poate obține un fân bun dacă recoltarea nu se face la timp sau procesul de uscarea nu se efectuează corespunzător. De asemenea, nu va rezulta un fân de calitate superioară, oricâtă atenție s-ar acorda momentului de recoltare și pregătirii fânului, dacă pajiștea este alcătuită din specii puțin valoroase.

Datorită valorii nutritive ridicate, fânul se folosește cu foarte bune rezultate în furajarea vacilor cu lapte, a tineretului, reproducătorilor ș.a., putând substitui o parte din nutrețurile concentrate.

Modificarea compoziției chimice a plantelor și scăderea conținutului în substanțe proteice, vitamine, săruri etc. se produce în procesul de îmbătrânire odată schimbarea raportului dintre



Fig. 54. Colectarea mecanizată a poloagelor de fîn uscat

diferite organe ale plantelor – tulpini și frunze (tabelul 27, 28).

Sursa principală de producerea fânului o constituie suprafețele însemnate de pajiști permanente și temporare, culturile de leguminoase perene precum și culturile anuale de nutreț.

*Recoltarea fânețelor.* Principala problemă la cositul fânețelor o constituie epoca de recoltare, precum și înălțimea de recoltare, de care depinde productivitatea în anii următori și compoziția floristică. *Epoca de recoltare* a fânețelor are o influență foarte mare asupra cantității și calității fânului. Recoltarea fânețelor cu întârziere, ceea ce are loc frecvent în practică, prezintă numeroase neajunsuri: fânul are un conținut mai scăzut în proteină, săruri minerale și vitamine, fânul are un conținut mai ridicat în celuloză, ceea ce reduce consumabilitatea și digestibilitatea nutrețului, refacerea plantelor se face mai greu, deoarece coincide cu o perioadă secetoasă și ca atare se reduce producția recoltei următoare, se produce o îmburuienare puternică a fâneței, deoarece multe specii nevaloroase, ajung la diseminare.

Tabelul 27.

### Influența epocii de recoltare a ierburilor asupra conținutului în substanță nutritivă (% din substanța uscată) și digestibilitatea fânului (%)

Faza vegetației	Proteină	Albumină	Celuloză	Substanțe
-----------------	----------	----------	----------	-----------

				<b>extractive neazotoase</b>
<b>Ierburi graminee perene</b>				
Înfrățire formarea paiului	<u>13,0</u> 74,8	<u>11,7</u> 74,3	<u>23,1</u> 80,7	<u>52,5</u> 87,6
Înspicarea, începutul înfloririi	<u>10,3</u> 68,1	<u>8,1</u> 59,7	<u>34,3</u> 70,3	<u>43,6</u> 72,1
Înflorire	<u>9,3</u> 60,0	<u>8,1</u> 60,7	<u>37,7</u> 63,1	<u>46,0</u> 69,4
După înflorire	<u>6,6</u> 46,9	<u>6,6</u> 46,5	<u>34,4</u> 55,2	<u>50,5</u> 62,2
<b>Lucernă</b>				
Înainte de butonizare	<u>19,3</u> 81,3	<u>16,4</u> 84,9	<u>20,1</u> 42,4	<u>47,5</u> 79,4
Înflorire	<u>13,0</u> 73,0	<u>10,0</u> 69,8	<u>27,6</u> 33,6	<u>47,3</u> 73,7

Recoltarea timpurie a fânețelor prezintă avantajul obținerii unui fân bogat în proteine, cu un conținut redus de celuloză, un grad ridicat de consumabilitate și digestibilitate, dar cu o producție redusă la unitatea de suprafață. Prin repetarea recoltării timpurii, mai mulți ani consecutiv, are loc dispariția treptată a gramineelor și leguminoaselor valoroase.

**Tabelul 28.**

**Masa frunzelor în diferite faze de vegetație la unele ierburi (% din masa totală)**

<b>Planta de cultură</b>	<b>Butonizare, darea în spic</b>	<b>Înflorire</b>	<b>Începutul formării fructului</b>
Lucernă - irigată	50-60	45-55	40-45
Trifoi roșu	45-50	35-45	25-35
Obsiga nearistată	40-50	35-45	30-40
Timoftică	38-45	30-40	15-20
Păiuș de livezi	45-55	35-45	30-40
Coadă vulpii	40-45	35-40	30-40
Golomăț	40-45	35-40	30-40

Alegerea epocii optime de recoltare pentru fân este mai dificilă pe pajiștile permanente cu ritm de dezvoltare diferit, cum ar fi pajiștile dominate de *Agrostis tenuis* + *Agrostis stolonifera* + *Poa pratensis*. În această situație recoltarea se va efectua în funcție de graminea mai timpurie, în cazul de față a speciei de *Poa pratensis*, deși graminea tardivă, *Agrostis tenuis*, are o înălțime mică. La otavă, se ține seama de specia care are ponderea cea mai mare în structura recoltei, respectiv *Agrostis tenuis* și *Agrostis stolonifera*. Dacă recoltarea se efectuează an de an în perioada optimă specificată, cu timpul se constată scăderea producției și înrăutățirea compoziției floristice, datorită lipsei posibilității de autoînsămânțare a speciilor valoroase din pajiști, iar speciile nevaloroase, care își încheie ciclul evolutiv mai devreme, diseminează și provoacă înrăutățirea compoziției floristice.

**Înălțimea de recoltare a fânețelor.** Înălțimea de la sol la care se recoltează plantele influențează producția și calitatea fânului. Dacă recoltatul se face prea aproape de sol, plantele se refac mai încet, deoarece rezervele de hrană depozitate la partea inferioară a tulpinilor se epuizează, iar cu timpul unele specii pot să dispară din covorul ierbos. Dacă recoltarea se va face prea sus, se va obține o producție mai mică de fân, iar calitatea fânului va fi mai slabă, nefiind recoltate o parte din organele plantelor cu talie joasă.

Înălțimea de recoltare a fânețelor este de, de regulă, de 4-5 cm de la suprafața solului. În cazul fânețelor de mare producție, ultima coasă se va face la 7-8 cm de la sol, pentru a permite plantelor să acumuleze rezerve de hrană necesare pentru a rezista condițiilor nefavorabile din iarnă.

Metoda de recoltare. În funcție de condițiile orografice, climatice, mărimea suprafețelor, starea terenului și posibilitățile tehnico-organizatorice, recoltarea fânețelor se poate face manual, cu coasa



sau mecanic, cu cositori. Recoltarea mecanizată se face cu cositorile CP-2,1 și CPM-2,1, cu productivitate de 1,1-1,6 ha/oră, respectiv 1,5 ha/oră, iar pe terenurile accidentate se poate folosi motocositoarea.

*Pregătirea fânului* cuprinde procedeele tehnice necesare pentru reducerea umidității plantelor, de la 75-85% cât are masa verde, la 15-17%, cât trebuie să fie umiditatea de păstrare a fânului. Cu cât durata de uscare a fânului este mai mare, cu atât pierderile sunt mai ridicate, iar plantele supuse uscării suferă unele modificări ale structurii chimice, înregistrându-se astfel pierderi de substanțe nutritive.

*Metodele de uscare a fânului*, care se practică cel mai mult, sunt:

- pe sol,
- pe suporturi,
- prin balotare,
- prin strivirea plantelor,
- prin ventilare cu aer rece și cald,
- -deshidratare.

*Pregătirea fânului pe sol.* Este o metodă specifică raioanele mai sărace în precipitații, când în perioada de pregătire a fânului cad puține ploii. Deși este una din metodele în care se înregistrează cele mai mari pierderi și necesită cheltuieli mari, totuși ea se practică pe scară largă. Se disting două procedee de pregătire a fânului pe sol: uscarea în brazde, uscarea în valuri. Uscarea în brazde constă în aceea că brazdele rezultate la recoltare, rămân pe sol două sau mai multe zile, în funcție de mersul vremii și grosimea lor, pentru a se usca. Când brazdele sunt subțiri, procesul de uscare poate avea loc fără întoarcerea lor și durează 1-2 zile în condiții favorabile, iar în cazul când rezultă brazde groase, acestea trebuie întoarse la 6-8 ore de la recoltare, deoarece brazdele se usucă mult pe partea superioară și foarte puțin pe partea inferioară.

După întoarcere, procesul de uscare continuă până la umiditatea de 25-30%, când brazdele se adună în căpițe de 2-3 m în diametru și circa 3 m înălțime, având 250-300 kg greutate. Pe timp frumos, uscarea până la umiditatea de păstrare de 15-17% durează 2-3 zile, după care fânul se transportă la locul de depozitare.

Uscarea în valuri constă în strângerea brazdelor în valuri, cu ajutorul greblei rotative (G.R.-4,2), după ce plantele s-au pălit (se realizează la câteva ore de la recoltare). Uscarea se continuă până la umiditatea de 20-30%, după care fânul este adunat în căpițe, iar uscarea poate dura pe timp frumos 3-4 zile. În cazul ploilor torențiale, căpițele se desfac și se refac din nou după uscarea fânului. Menținerea căpițelor un timp îndelungat poate produce etiologia plantelor de sub ele sau chiar distrugerea lor, dacă această perioadă depășește 8-10 zile.

*Pregătirea fânului pe suporturi.* Se practică în regiunile umede, și este posibilă în unitățile cu suprafețe mici de fânețe, care dispun de suficientă forță de muncă. Suporturile folosite pentru uscare sunt: prepelecii, caprele, colibele, gardurile.

Prepelecii sunt pari de lemn, cu înălțimea de 2-2,5 m și diametru de circa 5 cm, prevăzuți cu brațe horizontale de 30-40 cm lungime, distanțate la 40 cm, primul etaj la 40 cm de la sol. Cantitatea de nutreț verde ofilit, care se poate depozita pe un asemenea suport, este de 50-100 kg, iar la 1 ha de fâneață sunt necesari 300-900 prepeleci, în funcție de producția realizată.

Caprele piramidale sunt confecționate din 3 pari lungi de 2-3 m, dispuși sub formă de piramidă și legați la vârf cu sârmă. La înălțimea de 60-70 cm de sol, între pari se fixează 2-3 rânduri de șipci, peste care se așează nutrețul ofilit, până ce se formează o căpiță. Pe o singură capră se pot așeza 300-500 kg de nutreț, pentru 1 ha fiind necesare circa 25-30 capre piramidale.

Caprele colibă sunt alcătuite din două garduri, așezate în formă de colibă, în care fiecare gard este confecționat din doi stâlpi cu înălțimea de 2 m, pe care se prind stinghii horizontale de circa 3 m lungime, la 60 cm una de alta. Pe o colibă se pot așeza 500-1000 kg nutreț ofilit, fiind necesare circa 15-20 capre colibă la 1 ha.

Gardurile, numite și garduri suedeze, sunt alcătuite din stâlpi de lemn de 2 m înălțime, care se înfing în sol la 2-3 m unul de altul. Pe acești stâlpi se fixează mai multe rânduri de stinghii de lemn

sau sârmă, la 30-40 cm distanță, primul rând fiind la 60-70 cm de la sol. Pe acestea se așează nutrețul ofilit, tot de jos în sus, iar pe un metru lungime de gard se poate așeza o cantitate de 100-150 kg nutreț. În cazul sârmelor se montează prima sârmă de la sol și se încarcă nutrețul ofilit, după care se montează cea de a doua sârmă, operația continuându-se până la terminarea încărcăturii.

După uscarea fânului se procedează invers, se demontează sârma din partea superioară care se înfășoară pe o rolă, operația repetându-se cu sârmele următoare. În alte cazuri, sârmele se înlocuiesc cu sfori care se taie la încărcarea fânului. Uscarea pe suporturi este mai bună decât uscarea în brazed, deoarece se reduc pierderile de natură mecanică, iar fânul își păstrează culoarea, aroma și gustul.

*Pregătirea fânului prin balotare.* Acest procedeu este folosit frecvent în Moldova, mai ales pentru fânul de leguminoase. După recoltare cu cositoarea mecanică sau vindroverul, se întorc brazdele, la fel ca la pregătirea fânului pe sol, iar când umiditatea scade la 30-35% se face balotarea cu presa de balotat, care se reglează în funcție de umiditatea fânului, cunoscându-se că presarea este mai puternică la un conținut mai mic de apă și invers. În fânul balotat, masa de frunze reprezintă 40%, iar cel uscat în câmp și șire scade adesea sub 20%. Baloturile rămân pe câmp 3-4 zile, pentru ca umiditatea să scadă la 15-17%, sau se adună, se transportă și se clădesc în șire, lăsându-se canale de aerisire pentru ca desăvârșirea uscării să se facă cu curenți de aer, folosind instalații de ventilare. În urma balotării, volumul fânului se reduce de 3-5 ori, 1 m<sup>3</sup> de fân cântărind 250-400 kg, în timp ce 1 m<sup>3</sup> de fân nepresat cântărește 60-80 kg.

În ultimul timp a primit o mare extindere strângerea fânului în rulouri cilindrice, cu masa de 500 kg ușurând lucrarea de încărcare-descărcare care se face pe platforme mari de transport. Strângerea în rulouri are și avantajul că scostea suportă mai bine precipitațiile și pot fi uscate suplimentar în depozite prin ventilație activă. Strângerea fânului în rulouri se face cu ajutorul culegătoarelor PRP-1,6, și a altor mașini.

*Pregătirea fânului prin strivirea plantelor.* Pentru reducerea perioadei de uscare a masei vegetale și obținerea unui fân de calitate mai bună, se poate folosi metoda de pregătire a fânului prin strivirea plantelor.

La strângerea fânului prin această metodă este necesară strivirea plantelor care se face cu cositoarea strivitor E-301, KPG-5S sau KVP-3. Tulpinile, frunzele și inflorescențele strivite se usucă cam în aceeași durată de timp ca poloagele.

Pentru aplicarea acestei tehnologii se folosesc diferite mașini: vindroverul autopropulsat care cosește, strivește plantele și le lasă în brazde înguste, acestea fiind strânse cu mașina de încărcat MA-1,2, cu combina autopropulsată (CAF), sau cu altele.

*Pregătirea fânului prin ventilare cu aer rece sau cald.* Pregătirea fânului prin această metodă constă în eliminarea apei din nutreț într-un timp mai scurt, prin folosirea curenților de aer. În acest fel, pierderile de substanțe nutritive și vitamine, precum și pierderile de natură mecanică sunt mult mai mici, iar fânul recoltat are culoare verde, aromă plăcută și un conținut ridicat de vitamine.

larba cosită rămâne pe câmp, în brazde, 1-2 zile până când umiditatea scade la 35-45%, după care se transportă la locul de depozitare. Uscarea se face în cele mai dese cazuri direct în șiră, alteleori în încăperi speciale sau în fânare. Prin această metodă se pregătesc fânurile cele mai valoroase (de lucernă, trifoi, pajiști semăntate, fânețe permanente de mare productivitate).

Instalația de ventilare este alcătuită din: un ventilator de mare capacitate, care se așează la unul din capetele canalului principal, din grătarele laterale și hornurile dop.

Pregătirea fânului cu curenți de aer rece: a – instalația de uscare prin ventilare; b – așezarea fânului pentru uscare în straturi succesive. Canalul principal trece prin mijlocul șirei, capătul opus



**Fig. 55. Pregătirea fânului prin balotare**

ventilatorului fiind astupat, iar de o parte și de alta a acestui canal se așează grătarele. Atât pe grătar, cât și pe acoperișul canalului (pe deschizăturile acestuia) se montează hornurile dop, care se confecționează din lemn, material plastic sau tablă, având înălțimea de 2,5 m, diametrul la partea superioară de 45 cm, iar la partea inferioară 35 cm. Pentru fiecare horn-dop revin 5-7 m<sup>2</sup> din suprafața totală a șirei. Pentru uscare, nutrețul se așează pe grătare și canalul principal în straturi succesive, de 1,5-2,5 m înălțime și se începe ventilarea. Când nutrețul a ajuns la 20-25% umiditate, hornurile-dop se ridică și se așează un nou strat de furaj. Această operațiune continuă până la terminarea șirei, când se atinge circa 5-6 m înălțime. Fânul se consideră uscat când umiditatea din ultimul strat este de 20%, iar aerul care iese din șiră este rece. Uscarea unui strat necesită 40-60 ore de ventilare, iar în total, pentru 4 straturi, 160-240 ore, ceea ce înseamnă 10-15 zile. Ventilarea se face numai ziua, când umiditatea atmosferică este mai redusă.

*Pregătirea fânului prin deshidratare* are loc în instalații speciale, la temperaturi foarte ridicate.

În cazul instalației UVF-400 uscarea are loc la o temperatură de 100-105<sup>0</sup>C, cu un randament de circa 400 kg pe oră, iar instalația AVM-0,4; AVM-0,65; SDFV-90-28 usucă materialul la temperaturi mult mai ridicate (500-1000<sup>0</sup>C), cu un randament de 1500-3000 kg pe oră, rezultând în final făina de fân. Asemenea instalații servesc și la uscarea altor produse agricole. Investițiile pentru aceste instalații sunt foarte ridicate, dar făina de fân, spre exemplu de lucernă, obținută prin acest procedeu, din punct de vedere al conținutului de substanțe nutritive, echivalează cu furajele concentrate.

### **2.6.2. Depozitarea și păstrarea fânului**

Pe lângă recoltare și uscare, pentru realizarea unui fân de calitate ridicată este necesară asigurarea condițiilor optime pentru depozitare și păstrare. Depozitarea se poate face în șire, stoguri, fânare, spații acoperite, la o umiditate optimă de 15-17%. Condițiile pe care trebuie să le îndeplinească spațiul de depozitare sunt:

- amplasarea trebuie să fie în apropierea adăposturilor pentru animale,
- spațiul trebuie delimitat prin gard, pentru a opri accesul persoanelor străine,
- locul ales pentru depozitare trebuie să fie mai ridicat, uscat, cu apa freatică în profunzime,
- suprafața se curăță de buruieni, se nivelează și se delimitează cu un șanțuleț de circa 30 cm adâncime, care va servi pentru scurgerea apei în timpul precipitațiilor mai abundente,
- peste suprafața delimitată se așează un strat de paie de 50 cm grosime.

*Șirele*, orientate pe direcția vântului dominant, au 6-8 m înălțime, 4-5 m lățime la bază și 5-6 m la umeri, iar lungimea de 15-20 m. Clădirea șirelor se realizează prin așezarea fânului în straturi succesive, uniforme și cât mai îndesat, după care aceasta se acoperă cu un strat de 0,5-1 m de paie pentru a evita deprecierea fânului. După construirea șirei, marginile se greblează, de sus în jos, după care se trec peste șiră sfori groase sau sârme, având greutatea la capete, pentru a se evita descoperirea vârfului șirei la vânturi mai puternice. Scoaterea fânului din șiră se face prin tăiere, de la vârful la bază, cu ajutorul unor cuți speciale.

*Stogurile* au formă conică sau cilindro-conică, având 5-6 m înălțime, 3-4 m diametrul la bază și 4-5 m la 1,5-2 m de la sol. Când se impune depozitarea fânului la o umiditate mai ridicată, procedează la așezarea alternativă a unui strat de fân de 50-60 cm, urmat de un strat de paie de 10-20 cm grosime. Uneori în loc de paie se poate folosi sarea de bucătărie, în jur de 5 kg sare la o tonă de fân.

### **Pregătirea făinii de iarbă și granurilor din fânul de iarbă**

Pentru uscarea artificială a făinii din iarbă se pot folosi două scheme de pregătire: a) din iarba proaspăt cosită; b) din iarba semiuscată (total) în câmp. Pentru funcționarea bună a uscătoarelor este bine ca fragmentele de plante să fie foarte bine mărunțite la dimensiunea de 3 mm lungime. O astfel de mărunțire se poate obține cu tocătorul cositor KVK- 1,4, KUF-1,8 și a altor mașini. Dacă ne propunem o uscare ușoară în câmp a ierbii tocate se pot folosi cositoarele KS-2, KZN-2,1 etc. (tab. 29).

La zvântarea lucernei și trifoiului este necesar în prealabil să procedăm la strivirea tulpinilor cosite, folosind mașinile E-301, KPV-3,0 sau KPG-55. După zvântare (semiuscare) masa de fân se adună în poloage cu mașina KUF-1,8 utilată cu culegător, sau cu combinele E-280 și KSK-100.

Cele mai folosite utilaje pentru pregătirea făinii de iarbă sânt: AVM-0,4, AVM-0,65, SB-1,5 etc. ele realizează atât masa verde proaspătă cosită cât și semiuscată în prealabil (tab. 29).

Tocătura de iarbă se pregătește cu aceleași despozitive care sânt folosite la producerea făinei de iarbă și obținem tocătură cu umiditatea de 15-17%. Făina de iarbă va conține 10-12%.

Îndată după ieșirea din agregat făina de iarbă se depozitează într-un depozit intermediar pentru răcire. Apoi trebuie ambalată în saci de hârtie și depozitată în încăperi vîntunicoasă, uscate și răcoroasă cu umiditatea aerului 70-75%, calitatea făinei de iarbă și compoziția chimică sânt prezentate în tabelele 29-30.



Fig 56. Granule furajere din fânul de iarbă

Tabelul 29.

**Cantitatea de masă verde și cheltuieli de combustibil necesare pentru producerea a 1 t de făină de iarbă cu umiditatea 10% în funcție de umiditatea masei verzi**

Indicatorii	Umiditatea masei verzi, %				
	85	80	75	70	65
Necesarul de masă verde pentru 1 t făină, kg	6000	4500	3600	3000	2600
Cantitatea de apă evaporată pentru 1 t făină, kg	5000	3500	2600	2000	1600
Cheltuieli de motorină pentru a usca 1t de iarbă, kg	470	330	220	180	150
Productivitatea agregatului de uscate, %	52	74	100	132	160

Tabelul 30.

Indicatorii specifici ale făinei de iarbă	Clasa				
	1	2	3	4	5
Umiditatea, %	8 - 12	8 - 12	8 - 12	8 - 12	8 - 12
Conținutul de caroten în mg/kg, nu mai puțin de:	230	180	150	120	80
Conținutul de proteină brută în %, nu mai puțin de:	20	16	15	14	12
Conținutul de celuloză brută în, nu mai mult de:	22	24	27	30	35

**Compoziția chimică a făinii din iarbă**

Tabelul 31.

Făină din iarbă următoarelor plante	Conținutul în % la substanță absolut uscată							Conținutul de proteină mg/kg
	proteină brută	grăsim e brută	celuloză brută	substanțe extrative neazotoase	cenușă brută	calciu	fosfor	
<b>Făină de lucernă, din:</b>								
coasa I	21,47	3,17	25,58	34,92	14,86	1,594	0,337	296,17
coasa a 2-a	22,76	3,37	26,18	33,35	14,34	1,636	0,434	258,60
<b>Făină de sparțetă, din:</b>								
coasa I	21,04	3,20	28,37	33,65	13,74	1,534	0,241	221,70
<b>Făină din amestec de graminee + leguminoase:</b>								
	19,02	4,12	24,68	38,97	13,21	1,210	0,272	263,51

Se recomandă pregătirea făinii de fân sub formă de granule. Un m<sup>3</sup> de granule are masa de 500-700 kg adică de 2-3 ori mai mult decât masa făinii în strat afânat.

Făina din plante sub formă de granule este în mare cerere. Furajele granulare mai puțin pierd nutrienți în timpul depozitării. Granulele sunt dense, rigide și strălucitoare. Dacă tehnologia nu este spartă, atunci ele pot fi stocate de mult timp, fără a împrăști de multe ori, mai puțin ocupă spațiu în timpul depozitării și transportului. Granulele sunt în esență concentrate. Pentru animale, făina granulată este dată de porțiuni de multe ori mai mică decât pudră. Prin urmare, dacă pentru îngrășarea animalelor să utilizeze un produs granular, nu trebuie să fie cumpărat într-o cantitate mare. Acest lucru este, de asemenea, benefic și convenabil.

Pentru granulare se folosesc mașini OGM- 0,8, OGM-1,5 și altele (tab. 33). Fânul introdus în mașină pentru granulare trebuie să aibă o umiditate de 14 – 16%. Procesul granularii constă în dozare, umezire, amestecarea masei, presarea în granule, răcirea și sortarea producției finite. Numărul de agregate necesar pentru producerea făinii în gospodărie se stabilește în funcție de necesarul planificat. Spre exemplu la o instalație AVM - 0,4 se pot pregăti circa 500 t de făină de iarbă, la AVM – 0,65 - 750 t, iar la SB – 1,5 - 1500 – 2000 t. necesarul de materie primă pe oră pentru un agregat se calculează după formula:

$$N = \frac{W1 \times 103}{W2},$$

unde: W1- cantitatea de apă evaporată într-o oră, kg; W2 – umiditatea materiei prime,%.

Capacitatea de evaporare a apei a agregatului AVM – 0,4 este de 1500 kg de apă/oră. AVM – 0,65 de 1690, iar SB -1,5 de 400 kg de apă.

Exemplu: centrul de uscare dispune de două agregate de uscare AVM - 0,4. Capacitatea totală de evaporare a acestor două instalații este de 3000 kg apă/oră; umiditatea masei verzi fiind de 80%. Deci, într-o oră centrul de uscare poate prelucra:  $(3000 \times 103) / 80 = 3862$  kg de materie primă.

**Tabelul 32.**

**Caracteristicile tehnice ale agregatelor de uscare (umiditatea masei verzi 72%)**

Indicatorii	AVM – 0,4	AVM – 0,65	SB -1,5
Productivitatea agregatului, kg/oră	500	650	1500
Capacitatea de evaporare, kg/oră	1500	1690	400
Consum de căldură, kkal/kg	800	800	720
Consum de motorină, kg/oră	120	160	290
Puterea totală a motoarelor electrice, kVT	85,5	101,5	199,0
Puterea necesară a substanței de transformare, kVT	160	200	320
Gabaritele, m:	X	X	X
lungimea, m	10,63	20,94	21,0
lățimea, m	9,06	8,22	7,0
înălțimea, m	5,05	5,52	7,3
Masa totală, kg	9900	18900	40000
Personal de deservire, nr.	2	2	3

**Tabelul 33.**

**Caracteristicile tehnice ale instalațiilor de granulare a făinii din masă verde**

Indicatorii	OGM – 0,8	OGM – 1,5
Productivitatea, t/oră (10 mm, diametrul granulelor)	0,9 – 1,2	1,6 – 1,8
Capacitatea de evaporare, kg/oră	1500	1690
Consum de căldură, kkal/kg	800	800
Consum de motorină, kg/oră	120	160
Puterea totală a motoarelor electrice, kVT	85,5	101,5
Puterea necesară a substanței de transformare, kVT	160	200



Gabaritele, m:	X	X
lungimea, m	10,63	20,94
lățimea, m	9,06	8,22
înălțimea, m	5,5	5,52
Masa totală, kg	9900	-
Personal de deservire, nr.	2	2

### 2.6.3. Însilozarea furajelor

#### Importanța însilozării furajelor

Însilozarea reprezintă una din metodele cele mai eficiente de conservare a nutrețurilor succulente, precum și a celei mai mari părți din produsele secundare și subprodusele cu destinație furajeră.

Prin însilozare:

- se păstrează conținutul în substanțe nutritive și însușirile bune ale furajelor verzi;
- la preparare, pierderile de substanțe nutritive sunt de 5-10 %;
- se stimulează și se ieftinește producția animalelor, atât cea de lapte cât și îngrășarea;
- rațiile furajere pot să aibă în structură 60-70 % nutrețuri însilozate;
- conservarea furajelor prin însilozare se face obișnuit pentru un an de zile însă păstrarea poate ajunge și la doi ani;
- se poate administra în consum în stabulația de iarnă dar și vara în perioadele când furajele verzi sunt insuficiente (de exemplu în perioadele de secetă);
- lucrările de preparare ale silozului sunt mai puțin dependente de condițiile meteo, sunt în întregime mecanizabile iar terenul se eliberează în scurt timp;
- spațiile de depozitare sunt mai reduse, într-un metru cub conservându-se 450-600 kg siloz.

#### Faza optimă de vegetație pentru recoltarea plantelor

Pentru o conservare corespunzătoare și realizarea unui furaj de bună calitate, este necesar ca recoltarea plantelor să se efectueze când se înregistrează producția maximă din punct de vedere cantitativ și prezintă cel mai mare conținut de substanțe nutritive.

Umiditatea plantelor trebuie să fie de 60-70% sau mai redusă, în funcție de planta care se însilozază și felul nutrețului murat pe care dorim să-l obținem (siloz, semisiloz, semifân).

În cursul vegetației, plantele acumulează diverse substanțe nutritive. Unele, cum sunt amidonul, celuloza brută, cresc continuu până ce plantele ajung la maturitate, altele, cum sunt proteinele, cresc numai până la o anumită fază de vegetație. Astfel, porumbul întrunește condiții optime privind succulența, cantitatea și calitatea producției, în faza de lapte-țeară, aceasta fiind considerată faza optimă de recoltare pentru siloz a porumbului neirigat. Faza optimă de recoltare în vederea însilozării este diferită în funcție de specie, condițiile de cultivare și categoria de siloz pe care dorim să o realizăm.

#### Metode de însilozare

Se cunosc mai multe metode de însilozare: însilozarea la rece, însilozarea la cald, însilozarea prin folosirea de aditivi. Alegerea uneia sau alteia din aceste metode se face în funcție de compoziția materialului vegetal care se însilozază, în special conținutul în glucide solubile, conținutul în apă al plantelor de însilozat și posibilitățile unității, în așa fel, încât procesul de însilozare să se desfășoare normal, iar furajul obținut să fie de foarte bună calitate.

a) *Însilozarea la rece (obișnuită)* se practică la plantele cu un conținut de apă de peste 70%, bogate în glucide solubile, dar și la plantele care se însilozază mai greu, prin adăugarea unor nutrețuri bogate în zaharuri, în scopul ridicării conținutului în glucide solubile la circa 12,6-16,1%. Din punct de vedere tehnologic, plantele se recoltează din câmp cu combine speciale, care execută tăierea și o măruntire cât mai fină prin tocarea și așezarea în siloz în straturi succesive. Concomitent cu așezarea, se face nivelarea și o puternică tasare pentru eliminarea aerului din masa însilozată. Umplerea silozului trebuie să se realizeze într-un timp cât mai scurt, având grijă ca în final să se asigure o cât mai bună etanșizare, prin acoperire cu diferite materiale. Temperatura în masa

silozului se ridică la 25-30<sup>0</sup>C, iar pierderile prin oxidare sunt mult mai mici față de însilozarea la cald (circa 12-17%).

b) *Însilozarea la cald* este puțin utilizată în practic, deoarece pierderile de substanțe nutritive digeribile ajung la 20-30%. Temperatura ridicată (>300) favorizează dezvoltarea bacteriilor de fermentație butirică, iar însușirile organoleptice ale nutrețului se înrăutățesc. Tehnologia de însilozare se prezintă astfel: nutrețul bine tocat, cu o umiditate de peste 70%, se așează în straturi de 1,5-2 m grosime. În timp de 1-2 zile, temperatura din masa silozului se ridică la 50-60<sup>0</sup>C, după care se tasează și se așează straturile următoare, procedându-se în același mod până ce se umple silozul, când se izolează de mediu prin acoperire. Prin această metodă, încărcarea unui siloz durează mai mult, iar calitatea este mult inferioară decât în cazul însilozării la rece.

c) *Însilozarea prin folosirea de aditivi*. Se recomandă în cazul conservării furajelor sărace în glucide solubile. Tehnologia este asemănătoare cu cea obișnuită, cu deosebirea că la nutrețurile însilozate se adaugă diferiți aditivi pentru a mări conținutul în zaharuri fermentescibile sau pentru a scădea aciditatea din masa însilozată la valori de pH sub 4,5.

### **Tehnologii specifice de însilozare**

#### ***Tehnologia însilozării porumbului***

Porumbul ocupă un loc important în asigurarea nutrețului însilozat, deoarece are un potențial de producție ridicat, se cultivă cu rezultate bune în diferite condiții pedoclimatice și se însilozază ușor, având un conținut ridicat de glucide solubile.

a) *Însilozarea porumbului plantă întreagă*. Momentul optim de recoltare pentru însilozare este în faza de lapte-țeară la porumbul neirigat și în faza de țeară la cel irigat. La porumbul siloz din cultură succesivă, faza optimă de recoltare corespunde cu perioada 10-25 octombrie, funcție de zona și evoluția vremii. Recoltarea se face cu combine specifice, plantele se mărunțesc prin tocare la dimensiuni de 2-3 cm, iar tasarea și acoperirea se fac în mod obișnuit. Datorită conținutului ridicat în glucide solubile, porumbul se însilozază singur sau în amestec cu plante greu însilozabile, pentru a le asigura minimumul de glucide necesar unei bune însilozări. La o însilozare corectă nutrețul poate fi dat în consum după 3-4 săptămâni. Valoarea nutritivă este de 0,21-0,24 U.N. la 1 kg siloz.



**Fig 57. Producerea silozului în condițiile fermelor mici și mijlocii**

b) *Însilozarea știuleților de porumb*. Conservarea eficientă a știuleților de porumb cu umiditate ridicată la recoltare se realizează prin însilozare. Se pot însiloză știuleții cu pănuși (pentru rumegătoare) sau fără pănuși (pentru porci și păsări) sub formă de pastă. Umiditatea știuleților în primul caz trebuie să fie de 35-50%, iar în al doilea caz de 30-35%, pentru ca însilozarea să se desfășoare în bune condiții. Știuleții, cu sau fără pănuși, se transformă în pastă prin măcinare cu mori cu ciocănele, utilizând site cu diametrul ochiurilor mai mare de 5 mm, astfel ca dimensiunile particulelor să fie între 5-8 mm, când umiditatea știuleților este sub 35% și de 7-10 mm, la o umiditate de peste 35%. Pasta obținută se conservă prin metoda de însilozare la rece, cu tasarea fiecărui strat și izolarea de aer. În cazul când umiditatea știuleților depășește 40%, pasta se poate însiloză și în amestec cu 5-10% făinuri de concentrate sau făină din fân de lucernă, pentru corectarea nivelului proteic și prevenirea fermentațiilor nedorite (alcoolică, acetică). Maturarea silozului se realizează în 30-60 zile, în

funcție de intensitatea fermenției lactice. Valoarea nutritivă este de 0,44-0,45 UN la 1 kg nutreț murat.

- c) *Însilozarea cocenilor de porumb*. Valorificarea mai bună a cocenilor de porumb se poate face prin însilozare la rece sau cu adaos de aditivi. Hibrizii de porumb din grupele 300 și 400, la maturitatea știuleților, au tulpinile încă verzi, cu un conținut de circa 50% umiditate. Se pot conserva după tehnologia însilozării porumbului plantă întreagă, dar tocarea trebuie făcută mai fin (1-2 cm), tasarea mai puternică, pentru desfășurarea în bune condiții a fermentației lactice. Dacă umiditatea cocenilor de însilozat este sub 50%, se folosește metoda însilozării cu diferiți aditivi (saramură, melasă, tăiței de sfeclă, borhot de la fabrica de spirt, nutrețuri verzi sau suculente etc.).

Calitatea nutrețului se va îmbunătăți mult, dacă la structura amestecului se adaugă: 0,5% uree, 1% sare, 3-5% gozuri, tărâțe sau 5-10% făinuri. Se acordă o atenție deosebită izolării silozului atât în timpul maturării, cât și în timpul folosirii, deoarece se degradează ușor în contact cu aerul. Valoarea nutritivă este de 0,15-0,20 UN la 1 kg nutreț.

### ***Tehnologia însilozării leguminoaselor perene***

Leguminoasele furajere perene se însilozează când condițiile climatice nu permit pregătirea fânului. Însilozarea se poate realiza prin metoda cu umiditate redusă sau prin folosirea aditivilor, deoarece leguminoasele au un conținut redus de glucide solubile. Momentul optim de recoltare este la începutul înfloririi.

Se practică însilozarea prin amestecare cu plante verzi bogate în glucide (porumb, sorg, floarea soarelui, iarbă de Sudan etc.), în raport de 1-2 părți, la o parte leguminoase. Se însilozează în condiții bune și prin adaos de tărâțe, uruieli de porumb sau orz, în cantitate de 30 kg la tona de nutreț verde, făinuri de cereale, în proporție de 10%, apă melasată (formată din o parte melasă și 2-3 părți apă), în cantitate de 100 l/t, 1 kg Lactosil la tona de furaj sau 1% preparatul "Microacid". Însilozarea cu umiditate redusă se face ca la plantele de graminee perene. Pentru ca însilozarea să decurgă normal, este necesar ca leguminoasele să fie tocate (2-3 cm), foarte bine tasate și corect izolate de mediul extern. Valoarea nutritivă a nutrețului obținut este cuprinsă între 0,16-0,20 UN/kg.

### **Tipuri de silozuri**

Însilozarea nutrețurilor se face în spații special construite sau amenajate, numite silozuri. Pierderile de substanțe nutritive la însilozare și calitatea nutrețului sunt condiționate și de tipurile de siloz utilizate. Acestea au fost grupate în trei categorii: silozuri de suprafață, silozuri semiîngropate și silozuri îngropate, fiecare cu mai multe variante.

*Silozuri de suprafață*. Acestea pot fi orizontale și verticale: Silozurile orizontale sunt cele mai răspândite, fiind practice și economice și pot avea caracter permanent sau temporar, în funcție de construcție. Capacitatea lor este variabilă, cuprinsă între 500-1500 tone. Silozurile platformă pot fi cu pereți nedemontabili, construiți din materiale durabile (beton, piatră, cărămidă) sau cu pereți demontabili, din panouri care se înlătură după terminarea silozului, platforma fiind folosită în alte scopuri.

Pereții demontabili mai au avantajul că prin distanța la care sunt montați, capacitatea silozului poate oscila de la un an la altul, în funcție de sursa de furaj și mijloacele tehnice de care dispunem. La silozurile cu pereți nedemontabili, platforma (baza) se construiește cu două pante: pe linia lățimii (3-5%) și longitudinal (1-3%).

Dimensiunile silozurilor platformă variază între 6-12 (15) m lățime, 2-2,5 (3) m înălțime și până la 40 (50) m lungime. Silozurile verticale (turn) au formă cilindrică, înălțimi de 8-20 m și sunt construite din beton, cărămidă, piatră, tablă etc.. Au o capacitate de 100-500 tone și sunt prevăzute în pereți cu canale verticale, iar la bază cu guri și bazine de colectare pentru evacuarea excesului de umiditate. Încărcarea și descărcarea nutrețului se face mecanizat, iar tasarea se realizează prin propria greutate.

*Silozuri semiîngropate*. Se construiesc pe terenurile cu apă freatică la suficientă adâncime și au formă de tranșee sau de celule. Pereții de deasupra solului se confecționează din panouri de lemn,

plăci prefabricate, baloturi de paie etc., iar pereții subsolului din pământ bătătorit. În cazul silozurilor captușite în sol cu piatră, cărămidă sau beton și partea de la suprafață se face din același material, în special la cele sub formă de celule. Dimensiunile silozurilor tranșee sunt de 20-30 m lungime, 5 m lățime la bază, respectiv 6 (6,5) m la suprafață și de 2-2,5 m înălțime, din care 1-1,5 m în interiorul tranșeei, iar capacitatea este de 200-700 t. Silozurile sub formă de celule au dimensiuni mult mai mici, cu o capacitate de 30-50 tone, se construiesc numai sub acoperișuri, cu 2/3 din înălțime în sol și 1/3 la suprafață și se utilizează pentru însilozarea nutrețurilor valoroase destinate în special porcinelor. Asemenea silozuri se amplasează în apropierea adăposturilor și sunt prevăzute cu sisteme mecanizate pentru efectuarea operațiunilor de încărcare, descărcare și distribuire a furajului însilozat.

*Silozuri îngropate.* Se pot construi numai pe terenurile cu apă freatică la o adâncime mai mare de 3-4 m și au formă de tranșee sau gropi, cu pereții verticali sau oblici. Au o capacitate de 50-500 t și următoarele dimensiuni: lungimea 10-40 m, lățimea la bază 4-5 m, la suprafață 5-6 m, iar înălțimea de 2,5-3 m. Pereții laterali și baza acestor silozuri se căptușesc cu piatră, cărămidă sau alte materiale, pentru reducerea pierderilor, iar pentru evacuarea excesului de apă se prevăd guri de colectare. Pentru ușurarea accesului vehiculelor, capetele silozului se fac în pantă de 45 grade. Indiferent de tipul de siloz, respectarea condițiilor de însilozare asigură o fermentație corespunzătoare și reducerea pierderilor.

*Silozuri în punji sau saci de plastic individuali.* Si în acest caz reușita însilozării este condiționată de aceleași reguli ca în celelalte sisteme de însilozare.

Nutrețul de însilozat se introduce din mașina de adunat, tocat și presat direct în punga (sacul) de material plastic, care după umplere este închisă ermetic. Anaerobioza este asigurată de bioxidul de carbon rezultat din procesele de fermentație sau prin procedeul vidării. Rezultă un furaj de foarte bună calitate, pierderile sunt foarte mici, însă costurile sunt mari datorită plasticului utilizat.

### **Controlul calității silozurilor**

Calitatea silozurilor se stabilește direct la locul de însilozare iar pentru analizele de laborator se formează o probă medie de cca 2 kg din probe parțiale recoltate de la nivelul treimii mijlocii din înălțimea silozului și de la o depărtare de minim 80 cm de pereții laterali.

Se apreciază:

- culoarea: trebuie să fie cât mai apropiată de culoarea inițială a plantei; **da:** verde deschis, galben verzui; **nu:** brun închis, negru verzui;
- mirosul: **da:** miros aromat de pâine proaspătă, mere coapte eventual de castraveți acri; **nu:** miros neplăcut, înțepător de oțet, de rânced, de putrefacție;
- gustul: **da:** plăcut acrișor; **nu:** fad, leșios, acru, rânced.
- structura **da:** să păstreze structura plantelor din care provine; **nu:** mucilaginoasă sau sfărâmicioasă;
- aciditatea (pH-ul): (i). sub 3,8 – silozuri hiperacide: se va practica tamponarea, cu carbonat de calciu; (ii). 3,8 – 4,5: valori corespunzătoare; (iii). peste 4,6: pericol de infestare micotică (mușcăire);
- conținutul în acizi organici: 1,5 – 2, 5 % din care minim 2/3 acid lactic; maxim 1/3 acid acetic; 0 acid butiric.

Aprecierea calității nutrețului murat se face de către fermier după următorul punctaj de calitate:

- culoarea: verde-gălbui – 3 p.; brună- galbenă - 2p.; brună-inchisă- 1p.
- mirosul: aromat de pâine, de fructe - 4p.; slab aromat - 3p.; pronunțat de oțet- 2p.; înțepător de acid butiric -1p.
- gustul: plăcut -5p.; acrișor -4p.; acru intens – 3p.; acru amar – 2p.; neplăcut – 1p.
- pH-ul: 3,8 – 4,1 – 4 p.; 4,2- 4,5 – 3 p.; 4,6 -5,0– 2p.; 5,1-6,0 -1p.

Scara de apreciere este următoarea: foarte bună calitate 12-15p.; bună 8-11p.; satisfăcătoare 6-7p.; nesatisfăcătoare sub 6p.

#### 2.6.4. Producerea semisilozului și a semifânului

Însilozarea cu umiditate scăzută reprezintă un procedeu modern aplicat pe scară largă la însilozarea nutrețurilor bogate în proteine și cu conținut mai redus în glucide fermentescibile, în special la leguminoase perene, dar și la graminee, fiind practic și foarte economic, cu pierderi mici de substanțe nutritive. Metoda se bazează pe reducerea umidității prin ofilire, purtând denumirea și de metoda ofilirii. În funcție de umiditatea plantelor la însilozare se pot realiza următoarele tipuri de furaje: semisilozul și semifânul.



Fig 58. Producerea semisilozului



Fig 59. Recoltarea plantelor furajere pentru producerea semifânului

**Semisilozul** se obține din însilozarea culturilor pure de leguminoase sau graminee de nutreț (lucernă, trifoi, iarbă de Sudan, sorg x iarbă de Sudan) sau a culturilor în amestec de graminee și leguminoase. Tehnologia prevede reducerea conținutului furajului în apă la 55-65%, prin lăsarea în brazde pentru ofilire timp de 4-24 ore, în funcție de durata și intensitatea luminii solare, precum și de tehnologia recoltării. La plantele recoltate cu vindroverul și zdrobite în proporție de circa 90%, pierderea apei până la conținutul de 60% se poate realiza în numai 4-5 ore de insolație puternică și 8-10 ore de nebulozitate accentuată, iar la plantele recoltate cu cositoarea purtată, în 10-15 ore de insolație puternică și 20-24 ore pe timp noros. După ofilire, materialul vegetal se adună și se mărunțește prin tocare, apoi se transportă la locul de însilozat unde se așează în straturi succesive de 35-40 cm grosime, presându-se energetic fiecare strat. Silozul trebuie umplut într-un timp cât mai scurt și acoperit imediat cu folie de material plastic sau alte materiale pentru a evita contactul cu mediul extern. În materialul însilozat se petrec aceleași procese de fermentație ca și în cazul silozului obișnuit. În cazul semisilozului, pierderile prin fermentație și scurgere sunt mai mici, fermentația butirică este inhibată, iar consumabilitatea furajului realizat este mai bună, în comparație cu silozul obișnuit. Valoarea nutritivă a semisilozului este de 0,25-0,35 U.N./kg, față de 0,15 - 0,20 U.N./kg la nutrețul însilozat obișnuit.

**Semifânul** este produsul realizat prin însilozarea plantelor cu umiditate de 45-55%. Tehnologia de preparare a semifânului este asemănătoare cu cea aplicată la semisiloz, cu deosebirea că ofilirea în câmp este mai intensă, realizându-se în timp de 24-48 ore. O atenție deosebită trebuie acordată mărunțirii cât mai fine a plantelor, îndepărtării aerului prin tasare, umplerii cât mai rapide și izolării cu folii de material plastic. Procesul de fermentație are loc la scară redusă, de aceea semifânul poate avea un conținut mai scăzut în acid lactic, un pH relativ ridicat, iar acidul butiric, de regulă, nu se formează datorită conținutului scăzut în apă, în timp ce conținutul în glucide solubile este mai ridicat, comparativ cu silozul și semisilozul.

#### 2.6.5. Producerea nutrețurilor combinate

Tot mai mult se extinde procurarea pentru producerea nutrețurilor combinate direct în unități zootehnice, la locul de consum. Despre importanța acestor nutrețuri se cunoaște aproape totul. Cea mai importantă caracteristică a lor rămâne compoziția chimică corespunzătoare speciei și categoriei de animale pentru care se produc. Principalele nutrețuri ce trebuie să le producem pentru a alcătui furaje combinate sânt: fânurile de cereale cu un procent de proteină – brută până la 10%;



suplimente proteice de proteină brută de peste 15%; premixiuri minerale și vitamine, suplimente de aminoacizi, antibiotice, substanțe aromatizante și altele.

În concepția modernă formula generală a nutrețurilor combinate se poate exprima după cum urmează:

- substanțe gucide + proteină brută – 90%;
- calciu și fosfor – 5% (fosfat dicalcic și acid ortofosforic);
- vitamine și antibiotice – 5%.

## 2.7. EVIDENȚA NUTREȚURILOR

### 2.7.1. Determinarea recoltei și valorii nutritive a producției din pașiști

În condiții de producție, recolte pășunilor și fânețelor se determină în felul următor: pe un lot reprezentativ din pașiște se așează în diagonală o ramă metrică (1,0 x 1,5 m) în 5 – 10 puncte se taie iarba din interior la înălțimea de 5 – 6 cm. se cântărește și se evaluează la ha.

Valoarea nutritivă se poate stabili după conținutul de substanță uscată folosind formula:

$$U.N. = SU \times KK,$$

unde: UN – valoarea nutritivă; SU - conținutul de substanță uscată în %; KK - coeficientul de corecție.

Exemplu: valoarea nutritivă a 100 kg de iarbă cu un conținut de SU de 35,5% și coeficientul de corecție 0,7 – va fi:  $35,5 \times 0,7 = 24,85$  UN.

Dacă recolta va fi de 9 t/ha vom avea 2236 UN (90 q x 24,85 UN).

**Tabelul 34.**

**Valoarea coeficientul de corecție pentru diferite furaje**

Iarbă de fâneță	Coeficientul de corecție	Ierburi anuale și perine cultivate	Coeficientul de corecție
<i>Fâneță de bahnă</i>	0,6	<i>Golomăț</i>	0,75
<i>Fâneță inundabilă</i>	0,8	<i>Obsiga nearistată</i>	0,65
<i>Fâneță de pășune cu trifoi</i>	0,85	<i>Porumb</i>	1,0
<i>Pășune cultivată</i>	0,8	<i>Ovăz</i>	0,8
<i>Pășune în pădure</i>	0,8	<i>Secară de toamnă</i>	0,85
<i>Pășune naturale</i>	0,7	<i>Borceaguri</i>	0,8
<i>Iarbă în amestecuri cu furaje</i>	0,8	<i>Trifoi roșu</i>	0,85
		<i>Lucernă</i>	0,8
		<i>Ttifo + timoftică</i>	0,8
		<i>Otavă de trifoi</i>	0,85

### 2.7. 2. Determinarea volumului și masei fânului și paielor în șire și stoguri

#### Cum se calculează cantitatea de fân dintr-o șiră

Formulă de calcul pentru cantitatea de fân dintr-o șiră sau un stog. Pentru crescătorii de animale este extrem de important să cunoască ce cantități de fân sau de furaje au, întrucât în funcție de acest lucru ei își pot face planul de hrănire a animalelor în sezonul rece. Dacă înainte de a așeza fânul într-o șiră, gospodarii nu au apucat sau nu au avut posibilitatea să cântărească exact cantitatea de fân, ei pot determina lucrul acesta, ulterior, prin măsurători și câteva calcule simple. Pentru a obține niște rezultate cât mai exacte în ceea ce privește cantitatea de fân dintr-o șiră, este indicat ca măsurătorile să se facă la un interval de aproximativ două luni de când fânul a fost strâns și clădit. Deci, după ce fânul s-a așezat bine, se determină volumul volumul (cubajul) șirei, care ulterior va fi înmulțit cu greutatea medie a unui metru cub de fân.

#### Cum se stabilește volumul șirei

Volumul unei șirei se stabilește măsurând lungimea (L), lățimea (l), și racordarea sau lungimea peste coamă. Lungimea se măsoară numai pe o singură latură a șirei la nivelul solului. Lățimea șirei se măsoară la ambele capete la înălțimea de 1 m de la suprafața solului. La șirele care se îngustează spre bază, se fac două măsurători pentru lățime, la fiecare capăt: una la suprafața solului, iar

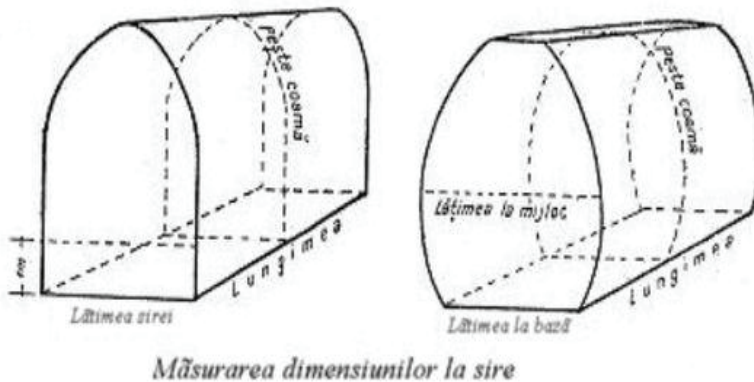
cealaltă în punctul unde șira este mai lată, după care se face media celor 4 măsurători. Lungimea peste coamă (racordul) reprezintă distanța de-a curmezișul șirei, de la baza ei peste coama șirei și până la baza șirei din partea opusă. Această dimensiune se determină în 3-4 locuri după care se face

- pentru șire joase de înălțime mică sau mijlocie, (înălțimea mai mică decât lățimea) cu vârf rotunjit:  $V = (0,52 \times R - 0,44 \times l) L \times l$ , în  $m^3$ .
- pentru șire înalte (înălțimea mai mare ca lățimea) dar cu vârf rotunjit:  $V = (0,52 \times R - 0,46 \times l) L \times l$ , în  $m^3$ .
- pentru șire de înălțimi diferite, dar cu vârf turtit drept:  $= (0,56 \times R - 0,55 \times l) L \times l$ , în  $m^3$ .
- pentru șire cu vârf ascuțit și care se îngustează începând mai de jos:  $V = R \times l \times L$ , în  $m^3$ ,
  - unde:  $L$  = lungimea șirei, în m;  $R$  = racordarea, în m;  $l$  = lățimea șirei, în m;  $V$  = volumul șirei, în  $m^3$ .

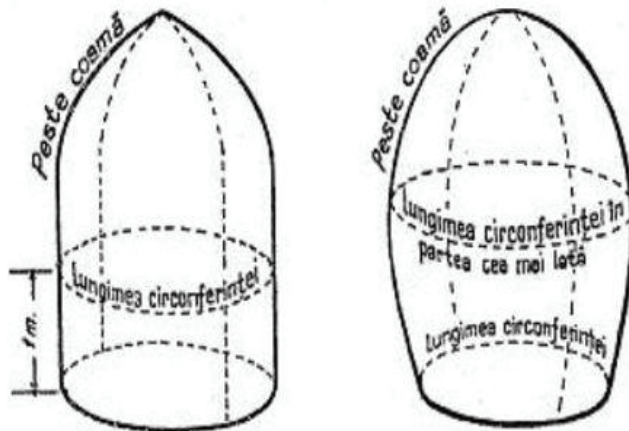
**Tabelul 35.**

**Volumul șirei la 1 m din lungimea ei,  $m^3$**

Lungimea aruncături peste coamă, m	Lățimea șirei, m						
	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00
10,00	11,45	12,55	13,45	14,05	14,60	15,10	-
10,50	12,20	13,50	14,50	15,20	15,85	16,40	-
11,00	13,00	14,40	15,50	16,35	17,10	17,70	18,25
11,50	-	15,30	16,55	17,50	18,30	19,05	19,65
12,00	-	16,25	17,60	18,60	19,55	20,40	21,05
12,50	-	17,15	18,60	19,75	20,75	21,70	22,50
13,00	-	-	19,65	20,90	22,00	23,05	23,90
13,50	-	-	20,70	22,05	23,25	24,35	25,35
14,00	-	-	21,75	24,30	24,50	25,75	26,80
14,50	-	-	22,75	25,45	25,70	27,00	28,20
15,00	-	-	23,75	26,60	26,95	28,30	29,65
15,50	-	-	24,85	24,90	28,15	29,65	31,05
16,00	-	-	-	27,75	29,40	31,00	32,50
16,50	-	-	-	29,10	30,80	32,45	34,00
17,00	-	-	-	30,80	32,30	33,95	35,55
17,50	-	-	-	-	33,80	35,50	37,10
18,00	-	-	-	-	35,35	37,10	38,70
18,50	-	-	-	-	-	38,65	40,30
19,00	-	-	-	-	-	40,25	41,95
19,50	-	-	-	-	-	41,85	43,65
20,00	-	-	-	-	-	43,45	45,35



Măsurarea dimensiunilor la șire



Măsurarea dimensiunilor la stoguri

Fig. 60. Măsurarea dimensiunilor la șire și stoguri

Sursă. "Ghid de producere ecologică a furajelor de pașiști montane"

#### Cum se stabilește volumul unui stog

Și în cazul stogurilor se poate determina cantitatea de fân prin intermediul măsurătorilor. De asemenea, și de această dată avem nevoie de volum. Volumul stogurilor se află prin măsurarea circumferinței (C) și a racordării (R). Circumferința se măsoară la cca. 0,5-1 m de la suprafața solului. În cazul când stogul se îngustează spre bază, această dimensiune se măsoară de 2 ori; odată la partea cea mai îngustă, lângă pământ și apoi sus, unde este mai lată, și se face media lor.

Racordarea, și în acest caz, este egală cu lungimea frânghiei trecute peste vârful stogului, de la baza dintr-o parte până la baza din partea cealaltă. Măsurătoarea se face de 2 ori, (odată se face perpendicular pe prima) după care se face media lor.

Volumul stogurilor se calculează după următoarea formulă:  $V = (0,04 \times R - 0,012 \times C) \times C^2$ , în  $m^3$ .

#### Cum se calculează cantitatea de fân după aflarea volumului

Deci, după ce aflăm volumul unei șire sau a unui stog, mai avem nevoie de un mic calcul pentru a afla masa totală (G) a cantității de fân.

Formula de calcul a masei totale este următoarea:  $G = V \times g$ , în kg, unde:  $G$  = masa totală,  $V$  = volum,  $g$  = masa specifică a unui metru cub de fân.

Masa unui metru cub de fân depinde de compoziția lui botanică, de epoca de recoltare, de durata conservării în șiră sau stog, de umiditatea fânului în timpul clăditului etc. Stabilirea acestuia este bine să se facă prin cântărirea a 1-2 metri cubi. Din fiecare stog sau șiră, care se iau din jumătatea inferioară.

**Tabelul 36.**

Tipul de fân	După clădire în șiră sau stoguri			
	După 3-5 zile	După 15 zile	După 1 lună	După 3 luni
Fânul de lucernă și trifoi roșu	57	62	70	75
Fânuri de borceag, amestecul de lucernă sau trifoi cu diferite graminee perene, fânul natural cu procent mare de leguminoase	55	60	67	70
Fânul natural de ierburi mărunte (de deal și munte) de calitate superioară (păiuș roșu, iarba vântului, etc.)	50	55	60	65
Fân cultivat din graminee de talie înaltă (timoftică, golomăț, ovăscior, etc.)	45	50	55	62
Fân natural (de deal, munte) de calitate mijlocie	42	45	50	55
Fân cu multe buruieni	37	40	45	50

Sursă: "Ghid de producere ecologică a furajelor de pajiști montane"

**Tabelul 37.**

Paie	Masa medie a unui metru cub ( $m^3$ ) de paie, kg	
	Data după clădirea în stog	
	După 3-5 zile	După 45 zile
De la culturi de toamnă: grâu și secară	30	35
De la culturi de primăvară:	X	X
Orz, ovăz și grâu	35	50
De mei	36	45
De mazăre	28	30
Pleavă	110	140

### 2.7.3. Determinarea masei silozului și semisilozului (fânaajului)

Masa silozului și semisilozului depozitat se poate stabili prin cântărirea masei însilozate (cel mai frecvent procedeu) și prin cubajul construcției de însilozare (silozului) și pe baza cunoașterii greutății unui  $m^3$  de siloz (tab. 38 și 39).

*Volumul silozurilor rotunde* se calculează suprafața secțiunii orizontale care este un cerc, care se înmulțește cu înălțimea construcției și se obține volumul (se face ținând felul următor: se măsoară diametrul, cifra obținută trebuie împărțită la 2, iar rezultatul – ridicat la patrat se înmulțește cu 3,14, apoi produsul obținut se înmulțește la înălțimea sau adâncimea și se obține volumul în  $m^3$ ):

$$V = \left(\frac{D}{2}\right)^2 \times 3,14 \times h \quad \text{sau} \quad V = 3,14 \times R^2 \times h,$$

unde  $V$  - este volumul turnului,  $m^3$ ;  $D$ - diametrul turnului,  $m$ ; 3,14 – număr constant  $K$ ;  $h$  – înălțimea sau adâncimea turnului,  $m$ ;  $R$ - raza turnului,  $m$ .

*Volumul silozurilor cu pereți verticali* se calculează astfel: suprafața bazei  $\times$  înălțimea, dacă pereții sunt perfect verticali, sau după formula ariei trapezului dacă sunt *oblici* (b)

a)  $V = (L \times l) \times \hat{h}$ , unde:  $V$  – volumul;  $L$ - lungimea;  $l$  – lățimea;  $\hat{h}$  – înălțimea.

b)  $V = \frac{B + b}{2} \times \hat{h}$ , unde:  $V$  – volumul;  $B$  – baza mare;  $b$  – baza mică;  $\hat{h}$  – înălțimea.

După stabilirea volumului în m<sup>3</sup>, înmulțim cifrele căpătate cu greutatea unui m<sup>3</sup> de siloz din diferite plante (tab.39) sau semisiloz (tab. 38).

**Tabelul 38.**

**Masa medie a 1m<sup>3</sup> de fânaj (semisiloz), kg**

Fânaj	Umiditate, %	În siloz, turn	Tasarea în siloz cu tractorul:	
			D 54, T 75	S 100
Lucernă	50	360 - 420	470 -520	580
Trifoi + timofitică	50	350 - 400	450 – 500	500
Trifoi + timofitică	60	450	550	600
Trifoi + timofitică (tasare mecanică)	60	550	-	-
Măzărnicne + ovăz	50	350	450	500
Măzărnicne + ovăz	60	400	500	500

**Tabelul 39.**

**Masa medie a 1m<sup>3</sup> de siloz, după 3 săptămâni de la depozitare, kg**

	În tranșei și grămezi bine tasat	În turnuri sau semiturnuri:		În silozuri de suprafață, mari (tranșei)
		3,5 m înalt	6 m înalt	
<b>PORUMB</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
a/1) la formarea știuleților sau la coacerea în lapte cu însilozare în stare pură	730	700	750	650
a/2) la formarea știuleților sau la coacerea în lapte cu însilozare cu amestec de 10–15% paie	600	575	600	550
b) la coacerea în lapte – ceară	700	650	700	600
c) la coacerea în faza de ceară	650	600	650	550
d) coceni de porumb (ciocleji) după recoltarea știuleților:	X	X	X	X
- la coacerea în lapte –ceară a boabelor	650	600	650	550
- la coacerea de ceară a boabelor	625	575	625	525
- la coacerea deplină cu adaos de apă	510	-	-	-
Porumb în amestec cu bob, mazăre	700	650	700	600
Porumb în amestec cu foarea-soarelui	750	700	750	650
<b>VARZĂ FURAJERĂ:</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
a) la însilozare în stare pură	775	750	775	675
b) la însilozare în amestec cu 10-15% paie	620	600	620	560
<b>VREJI DE CULTURI RĂDĂCINOASE:</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
a) la însilozare în stare pură	750	700	750	650
b) la însilozare cu adaos de 10-15% paie	600	575	610	550
AMESTEC DE MĂZĂRICNE + OVĂZ	660	550	600	500
MAZĂRE, BOB	660	610	660	560
SECARĂ	550	500	550	450
<b>LUCERNĂ SAU TRIFOI + IERBURI GRAMINEE:</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
a) mărunțite	650	575	650	525
b) nemărunțite	575	550	575	475
<b>VREJI DE CARTOFI TOCAȚI</b>	<b>650</b>	<b>600</b>	<b>650</b>	<b>550</b>

**Cerințe de bază față de calitatea nutrețurilor**

În general, indiferent de felul și forma nutrețurilor, specia de animale cărora sunt destinate, ele trebuie să corespundă următoarelor cerințe principale:



- să conțină o cantitate maximă de substanțe nutritive accesibile pentru digerare și asimilare, specifice pentru nutrețul dat și prețioase pentru animale;
- să nu conțină, sau să conțină în cantități minime admise substanțe dăunătoare și toxice, care au o acțiune negativă asupra stării de sănătate a animalelor, asimilarea substanțelor nutritive și calitatea producției;
- să aibă un aspect exterior atrăgător, să corespundă culorii și mirosului caracteristic pentru nutrețul dat, fără semne de deteriorare;
- să posede calități gustative înalte și grad de utilizare superior;
- să fie util pentru păstrare îndelungată în stare naturală sau conservată.

Pentru toate felurile de nutrețuri sunt elaborate cerințe specifice față de calitatea lor.

Mai jos expunem cerințele față de calitatea celor mai răspândite nutrețuri în Republica Moldova

#### **Ce înseamnă fân calitativ?**

1. Culoare – verde, puțin mai ștersă decât la plantele verzi.
2. Miros – plăcut, aromatizat de fân.
3. Structură – bogată cu multe frunze și butoane.
4. Impuriități – lipsesc, la scuturare nu se formează colb.

#### **Ce înseamnă siloz de porumb calitativ?**

1. Culoare – galben-verzuie.
2. Miros- plăcut , acrișor, de legume și fructe murate.
3. Structura- bine păstrată, fără mucegai și mucozități, grăunțe strivite, dimensiunile particulelor 1-2 cm.
4. Conținutul de substanță uscată - 30-32%.
5. pH - 3,9-4,2.
6. Conținutul acidului lactic – mai mult de 70% din totalul de acizi organici.
7. Conținutul acidului butiric – 0%.

#### **Ce înseamnă un fânaj calitativ?**

1. Culoare- galbenă cu nuanțe cafenii.
2. Miros – plăcut , acrișor de fructe și legume murate.
3. Structura – bine păstrată, fără mucegai și mucozități.
4. Substanțe uscate - 45-55%.
5. pH – 4,8-5,5.
6. Conținutul acidului lactic din total –70%.
7. Conținutul acidului butiric – 0%.

### III. CULTURA PAJIȘTILOR NATURALE

#### 3.1. TEHNOLOGIA ÎMBUNĂȚĂȚIRII PAJIȘTILOR

Înainte de aplicare unei din cele două categorii de lucrări de îmbunătățire, prin măsuri (lucrări) de suprafață sau radicale se fac următoarele lucrări.

*Lucrările de suprafață (tehnico-culturale).* Prin aceste lucrări se urmărește: realizarea unor condiții mai bune de viață pentru plantele valoroase de pe pajiști, fără a se distruge covorul vegetal existent; creșterea gradului de acoperire a solului cu vegetație ierboasă și îmbunătățirea compoziției floristice, dacă e cazul, sunt necesare lucrări:

- de curățirea de resturi vegetale și de pietre;
- distrugerea mușuroaielor;
- grăpatul pajiștilor;
- combaterea vegetației lemnoase;
- distrugerea buruienilor;
- îmbunătățirea regimului de apă;
- îmbunătățirea regimului de hrană;
- prevenirea și combaterea eroziunii solului;
- supraînsămânțarea.

#### Recomandări de refacere a pășunilor și fânețelor totală sau parțială

Se recomandă a fi re-însămânțate pășunile și fânețele, care sunt într-o fază avansată de degradare:

- ✓ acoperirea cu vegetație constituie mai puțin de 50-60%,
- ✓ acoperirea cu specii nevaloroase pentru furaj constituie peste 60-70%,
- ✓ ponderea buruienilor este mai mare de 30%,
- ✓ invadarea de mușuroaie este mai mare de 30%,
- ✓ denivelarea de copitele animalelor lăsate la pășunat pe timp ploios constituie 30% din suprafață,
- ✓ apariția focarelor cu plante bolnave, cu dăunători, care se pot răspândi în câmpurile agricole vecine.



Fig. 61. Refacerea totală



Fig. 62. Refacerea parțială prin reînsămânțare

*Refacerea totală* este limitată în unele cazuri de grosimea stratului de sol și prezența pietrelor cât și de înclinația versanților, care nu trebuie să depășească  $12^\circ$  (grade) pentru a efectua mecanizat lucrările și a evita eroziunea solului. Pe pante mai mari de  $12^\circ$  până la maxim  $30^\circ$  este necesar de utilizat semănarea directă a ierburilor, fără lucrarea solului, iar peste  $30^\circ$  se propune împădurirea lor.

*Refacerea parțială* a covorului ierbos se execută după defrișarea vegetației lemnoase invazive, scoaterea cioturilor, adunarea pietrelor dacă este cazul, nivelarea terenului și alte măsuri preliminare, care să faciliteze mecanizarea lucrărilor de înființare, întreținere și folosire a pășunilor și fânețelor în anii următori. Pentru refacerea parțială a unei pășuni și fânețe este obligatoriu ca în covorul ierbos să existe 30-50% specii furajere valoroase, care necesită a fi completate prin *supraînsămânțare* cu alte specii valoroase.

O situație aparte o constituie pășunile și fânețele cu covor ierbos valoros, dar cu o densitate scăzută care necesită a fi îndesit prin *autoînsămânțare*. În acest caz, odată la 4-6 ani prin rotație, se recoltează prin cosire covorul ierbos mai târziu, după coacerea și scuturarea semințelor care cad pe sol, încolțesc și înlocuiesc plantele care au îmbătrânit. În acest caz înlocuirea covorului ierbos se face de la sine prin procesul de autoînsămânțare, acesta fiind unul din cele mai eficiente mijloace de îmbunătățire a densității pășuni și fânețelor, cu condiția ca plantele componente să aibă valoare furajeră corespunzătoare.

#### Alegerea amestecurilor de ierburi

Sortimentul de semințe de învelișuri de ierburi include tipuri de amestecuri, care pot fi semănate pe diverse terenuri, inclusiv însorite, umbră, semi-umbră, pante, câmpie. Pentru înființarea noilor învelișuri de ierburi sau ameliorarea celor degradate este necesar de cunoscut speciile de plante care cresc natural în zona respectivă și sunt adaptate la condițiile locale de sol, relief, climă. Printre speciile de plante din pășuni sunt: gramineele, leguminoasele, rogozurile și plante din alte familii botanice (*Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Chenopodiaceae*, *Apiaceae*, *Rosaceae*, *Liliaceae*, *Ranunculaceae*). Gramineele constituie circa 30-50% (iar uneori chiar 80-90%) în pășuni. Leguminoasele reprezintă 5-10% din vegetația pășunilor și doar rareori ajung la circa 30-40%. Leguminoasele au o perioadă de viață mai scurtă decât gramineele, însă ritmul de dezvoltare este mai rapid. Ele sunt mai pretențioase față de condițiile de creștere, dar au o valoare furajeră deosebită. O pajiște este valoroasă atunci, când leguminoasele reprezintă 20-25% din vegetație.

Recomandăm amestecuri din graminee cu leguminoase în diferite proporții pentru înființarea noilor pășuni sau ameliorarea celor degradate. Principalele ierburi perene care sunt în componența pășunilor și fânețelor sunt prezentate în tabelul 40.

**Tabelul 40.**

**Denumirile a principalelor ierburi perene cultivate**

<b>Graminee perene</b>	<b>Leguminoase perene</b>
<i>Agropyron pectiniforme</i> – pir cristat	<i>Lotus corniculatus</i> – ghizdei
<i>Bromus inermis</i> – obsigă nearistată	<i>Medicago sativa</i> – lucerna albastră
<i>Dactylis glomerata</i> – golomăț	<i>Onobrychis viicifolia</i> – sparcetă
<i>Festuca arundinacea</i> – păiuș înalt	<i>Trifolium pratense</i> – trifoi roșu
<i>Festuca pratensis</i> – păiuș de livezi	<i>Trifolium repens</i> - trifoi alb
<i>Festuca rubra</i> – păiuș roșu	
<i>Lolium perenne</i> – raigras peren	
<i>Phleum pratense</i> – timoftică	
<i>Poa pratensis</i> – firuță	

Ierburile graminee perene asigură volumul producției de furaj și țelină, iar leguminoase asigură calitatea furajeră și azotul biologic. După alegerea amestecurilor de bază, se mai adaugă alte specii.

Luând în considerație caracteristicile speciilor, pe care le putem utiliza, putem stabili structura amestecurilor formate din graminee și leguminoase perene de diferite talii în condiții de neirigare (tabelul 41).

Raportul între graminee (G) și leguminoase (L) pentru o pajiște semănată de 4-6 ani și mai mult, trebuie să fie de 60-70% G: 30-40% L, care necesită a fi respectat de la bun început. Pentru regim exclusiv de fâneată se folosesc numai specii de talie înaltă, iar pentru pășune sau folosire mixtă se introduc și specii de talie mică. Odată cu creșterea longevității unei pășuni și fânețe, crește și proporția speciilor de talie mică. În alcătuirea amestecurilor pentru zona de dealuri mai aride din Moldova specia de bază este obsiga nearistată alături de sparcetă, la care se adaugă golomăț, firuța, ghizdei și lucernă în proporții mai reduse. Următoarele ierburi trebuie incluse în majoritatea amestecurilor:

- păiușul de livezi, deoarece are plasticitatea ecologică și de utilizare cea mai mare;
- raigrasul peren, firuța, trifoiul alb și ghizdeii, sunt nelipsite din amestecurile pentru pășune și folosire mixtă;
- trifoiul roșu pentru fâneată și mixt;

- golomățul și timofitică - în alcătuirea conveierelor de pășune, pentru eșalonarea producției de masă verde în perioada de pășunat.

**Tabelul 41.**

**Câteva date necesare pentru alcătuirea amestecurilor de graminee și leguminoase perene în condiții de neirigare**

Specia	Regiunea de cultivare				Particularități biologice				Modul de folosință principal	Norma de sămânță (kg/ha)
	Câmpie	Dealuri		Lunci	Talia	Otăvire	Capacitatea de concurență			
		Uscate	Umede				anul I	ceilalți ani		
Pir cristat	+	+	-	-	mijlocie	foarte slabă	III	II	fâneață	16-18
Obsigă nearistată	+	+	-	-	înaltă	foarte slabă	III	II	fâneață	30-35
Golomăț	+	+	+	+	înaltă	foarte bună	III	I	mixt	20-25
Păiuș înalt	-	-	+	+	înaltă	foarte bună	III	I	fâneață	25-30
Păiuș de livezi	-	-	+	+	mijlocie	bună	II	III	mixt	25-30
Păiuș roșu	-	-	+	-	joasă	slabă	III	III	pășune	20-25
Raigras peren	-	-	+	+	joasă	foarte bună	I	II	pășune	25-30
Timofitică	-	-	+	+	înaltă	bună	III	III	mixt	15-18
Firuță	-	-	+	+	joasă	slabă	III	II	pășune	12-15
Ghizdei	+	+	+	+	joasă	foarte bună	III	III	mixt	12-16
Lucerna albastră	+	+	+	+	înaltă	foarte bună	I	I	fâneață	18-20
Sparcetă	+	+	+	-	înaltă	slabă	III	III	fâneață	80-100
Trifoi roșu	-	-	+	+	înaltă	foarte bună	II	II	fâneață	16-20
Trifoi alb	-	-	+	+	joasă	foarte bună	III	III	pășune	10-12

+ se recomandă a fi semădate

- nu se recomandă

I - capacitate mare de concurență

II - capacitate mijlocie de concurență

III - capacitate mică de concurență.

**Tehnologia pregătiri terenului pentru refacerea totală sau parțială a covorului ierbos**

Se pot aplica 2 categorii de lucrări: de suprafață și măsuri radicale.

*Lucrările de suprafață* contribuie la realizarea unor condiții mai bune de viață pentru plantele valoroase de pe pajiști, fără a se distruge covorul vegetal existent; creșterea gradului de acoperire a solului cu vegetație ierboasă. Ele cuprind următoarele:

- ✓ curățirea de resturi vegetale și de pietre;
- ✓ distrugerea mușuroaielor;
- ✓ boronirea pajiștilor;
- ✓ combaterea vegetației lemnoase;
- ✓ distrugerea buruienilor.

*Refacerea totală* sau înființarea învelișurilor de ierburi începe cu pregătirea solului, care se face de regulă toamna. Se efectuează discuirea în două direcții perpendiculare pentru a tăia în bucăți țelina. Arătura se face la adâncimea de 18-20 cm. Apoi câmpul respectiv se lucrează cu freza la adâncimea de 10-12 cm. Lucrările agrotehnice contribuie la reducerea substanțială a dăunătorilor, bolilor și buruienilor.

**Refacerea parțială** prin supraînsămânțare se face pentru asigurarea unei densități și proporții optime, în scopul sporirii producției și calității furajelor. Supraînsămânțarea se face toamna sau primăvara devreme, semănând semințele de ierburi fără lucrarea solului (sistema – No till). Dacă nu avem astfel de semănători, atunci pentru supraînsămânțare este suficientă discuirea solului la adâncimea de 2-5 cm și semănatul cu semănătorile C3Y-3.6; C3T-3.6. Semințele mari ale ierburilor (obsiga nearistată, pir cristat, raigras) se seamănă în rânduri, prin brăzdar, iar cele mărunte (lucerna, trifoiul, etc.) prin tubul de conducere a semințelor, scos din brăzdar, prin împrăștiere cu incorporarea semințelor de trenele inelare. Pentru supraînsămânțarea pășunilor și fânețelor degradate cantitățile de sămânță se reduc cu 30-50% din normă pentru pășunile și fânețele semămate.

#### **Aplicarea îngrășămintelor**

Recomandăm folosirea îngrășămintelor naturale, bine fermentate pentru fertilizarea pajiștilor. Compostul, băligarul sau zama de băligar pentru pășuni și fânețele semămate se aplică în cantități de 15-20 t/ha și la epoci asemănătoare celorlalte culturi furajere înainte de deștelenire sau pregătirea patului germinativ. Aplicarea îngrășămintelor fosfatice se impune pe solurile care conțin mai puțin de 7 mg/100 g fosfor mobil. În lipsa datelor de cartare agrochimică, se aplică la înființare și apoi din doi în doi ani, 80-100 kg/ha  $P_2O_5$ . Îngrășămintele potasice sunt necesare numai pe soluri acide, al căror conținut în potasiu mobil este mai mic de 16 mg/100 g.

**Irigarea** este unul din elementele esențiale pentru dezvoltarea învelișului de ierburi. Normele se calculează în dependență de adâncimea rădăcinilor ierburilor și proprietățile hidro-fizice ale solului. Pentru aceasta trebuie să utilizăm o sursă de apă calitativă, aflată în apropiere. În primele zile după semănat trebuie de udat cu grijă pentru a nu spăla semințele.

#### **Semănatul ierburilor perene**

După pregătirea terenului pentru refacerea totală sau parțială a covorului ierbos obligatoriu se tasează terenul cu un tăvălug inelar, apoi se seamănă în rânduri, după care din nou se tasează cu un tăvălug, de această dată neted. Semințele amestecului de ierburi trebuie să fie curate, cu capacitatea de încolțire înaltă. Aceste caracteristici sunt indicate în certificatul de analiză a amestecului de ierburi. Pentru reînsămânțarea pășunilor și fânețelor se recomandă utilizarea mașinilor combinate, care realizează concomitent, printr-o singură trecere, pregătirea patului germinativ, semănatul și tăvălugirea după semănat. Dacă nu utilizăm mașinile combinate, după semănat, vom acoperi semințele cu sol prin greblarea ușoară a stratului superior. Semințele de ierburi trebuie să fie acoperite cu un strat de sol cu o grosime de două ori mai mare decât cea a semințelor (0,5-2 cm). După ce semințele au fost acoperite, tasăm solul cu tăvălugul pentru ca ele să contacteze cât mai strâns cu solul de sub ele.

**Epoca de semănat** În zona de sud a Republicii Moldova epoca optimă de semănat este cuprinsă între 20 august și 05 septembrie. În celelalte zone, semănatul se face când în ultima parte a verii cad precipitații suficiente, în intervalul 10-25 august. Semănatul se amână pentru primăvara anului viitor (10 martie - 05 aprilie), în caz dacă în perioada respectivă nu sunt ploi suficiente. Dacă există condiții bune, atunci se poate de utilizat „ferestrele” de iarnă pentru semănat.

**Adâncimea de semănat** este de 1,5-2,0 cm dacă semănatul se face primăvara și 2,0-2,5 cm dacă semănatul se face la sfârșitul verii. Dacă nu se respectă adâncimea de semănat, ierburile graminee ar putea fi atacate de dăunători.

**Norma de semănat utilă** depinde de cota ierburilor în amestecul selectat și de existența irigației. Astfel, sunt indicate următoarele tipuri de amestecuri:

*În regim irigat*

- ✓ trifoi alb 2,5 kg/ha + golomăț 25 kg/ha sau raigras peren 20 kg/ha + raigras hibrid 3 kg/ha;
- ✓ trifoi alb 2,5 kg/ha + trifoi roșu 5 kg/ha + golomăț 25 kg/ha + raigras hibrid 3 kg/ha;
- ✓ trifoi roșu 8 kg/ha + golomăț 25 kg/ha sau raigras peren 20 kg/ha + raigras hibrid 3 kg/ha.

*În regim neirigat*



- ✓ trifoi alb 2,5 kg/ha + raigras peren 20 kg/ha, sau golomăț 25 kg/ha, sau timoftică 8 kg/ha, sau păiuș de livezi 20 kg/ha + raigras hibrid 4 kg/ha;
- ✓ ghizdei 8 kg/ha + raigras peren 20 kg/ha, sau golomăț 25 kg/ha, sau timoftică 8 kg/ha, sau păiuș de livezi 20 kg/ha + raigras hibrid 4 kg/ha;
- ✓ sparcetă 60 kg/ha + obsiga nearistată 15 kg/ha + raigras hibrid 4 kg/ha.

Norma de semănat utilă la hectar pentru *supraînsămânțare* se stabilesc în funcție de densitatea covorului existent și epoca supraînsămânțării. În general, se folosește 50-70% din norma de sămânță pentru o cultură normală, cantitatea fiind mai scăzută primăvara și mai ridicată pentru epoca de toamnă. Dacă nu este respectată desimea optimală a semănaturilor și însămânțarea este prea rară, atunci plantele ar putea fi atacate de muște și tripsi.

#### **Lucrările de îngrijire a învelișului de ierburi sunt următoarele:**

*Distrugerea crustei.* Crusta formată în primele zile după semănat se poate distruge pe cale mecanică utilizând tăvălugul sau cu boroanele cu colții, este necesar ca viteza tractorului să fie mică.

*Completarea golurilor,* inclusiv se poate efectua atât în anul înființării pajiștii, dacă există umiditate, cât și în primăvara anului următor. Când suprafețele cu goluri sunt mari, operațiunea se face cu mașini de semănat, iar pe suprafețe reduse - se poate face manual.

*Combaterea buruienilor* constă în cosirea repetată a buruienilor, cu diferite cositori ușoare, înainte ca acestea să fructifice. Cositul se face la înălțimea de 8-10 cm de la sol, încât speciile semănate să fie cât mai puțin afectate.

*Fertilizarea* este diferențiată în funcție de anul de vegetație al pajiștii, ponderea leguminoaselor la alcătuirea covorului vegetal, starea de fertilitate a solului etc. În primul an de vegetație plantele folosesc îngrășămintele aplicate la pregătirea patului germinativ și la fertilizarea de bază, recomandându-se o doză de 50 kg/ha de azot (N), după prima coasă, în condiții de irigare, indiferent de structura amestecului. În anii următori, fertilizarea se face în funcție de ponderea leguminoaselor în covorul vegetal și modul de folosire. Pășunile care au în componența covorului vegetal mai puțin de 40% leguminoase, vor fi fertilizate cu 100-120 kg/ha de azot (N), iar cele cu 40-60% leguminoase, folosite mixt, cu 60-100 kg/ha N. Dacă ponderea leguminoaselor este peste 60%, doza de azot va fi de numai 35-50 kg/ha și se va aplica primăvara, înainte de pornirea în vegetație. În cazul amestecurilor formate numai din graminee, se recomandă doze cu azot de 200 kg/ha, aplicate fracționat în 3-4 reprize în funcție de modul de folosire. În condiții de irigare, aplicarea fracționată a îngrășămintelor este obligatorie. Se aplică anual 60-80 kg/ha de potasiu (K<sub>2</sub>O).

Când pășunile se cultivă în regim irigat, se aplică 60-70 kg/ha de azot la desprimăvărare și 40-50 kg/ha după fiecare ciclu de pășunat. Când pășunile se află în regim neirigat, la desprimăvărare se aplică 40-50 kg/ha de azot, această doză repetându-se după fiecare ciclu de pășunat. Îngrășămintele cu fosfor și potasiu se vor aplica în funcție de conținutul acestor elemente în sol, asigurându-se câte 50-60 kg/ha de fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) și 50-60 kg/ha K<sub>2</sub>O pentru fiecare an de folosire. Dacă înainte de înființarea învelișului de ierburi a fost aplicat compostul sau băligarul (15-20 t/ha), atunci îngrășămintele minerale nu se introduc, sau ele se reduc cu 50-60%.

*Irigarea.* Udările se aplică la necesitate. Normele se calculează în dependență de adâncimea rădăcinilor și proprietățile hidro-fizice ale solului. Frecvența udărilor depinde, în mare parte, de cantitatea de ploaie. Timpul cel mai potrivit pentru udare este dimineața, când procentul de evaporare a apei din iarbă este cel mai redus.

*Desmușuroirea* după cârțițe, fiștari, furnici, graminee cu tufă deasă, rogozuri, trunchiurile arborilor tăiați, etc. este necesară fiindcă acestea ocupă locurile plantelor de valoare.

*Igiena pajiștilor* se efectuează prin greblare cu dispozitive pentru strângerea fânului sau grape ușoare cu dinți.

Trebuie de cosit învelișul de ierburi înainte de termen dacă apar focare de buruieni, dăunători și boli pentru a preveni răspândirea acestora pe terenurile vecine. Din aceleași considerente, iarba cosită nu se lasă ca mulci, dar se strânge pentru furaj. Dacă terenul se folosește ca fâneată, după

cosit și strângerea fânului este necesară aerarea învelișului de ierburi cu ajutorul unei greble, care va ajuta la îndepărtarea resturilor de iarbă, după care, în caz de necesitate, se re-însămânțează golurile sau locurile cu iarbă rară.

Cauza principală a degradării pajiștilor este pășunatul cu un număr mare de animale, pe timp umed, timpuriu primăvara sau târziu toamna. Este foarte important atât pentru pajiști, cât și pentru animale, să se respecte perioada cea mai bună pentru pășunat, iar cositul trebuie să se facă înainte de înflorire și formarea semințelor. Dacă perioadele de repaus pentru pășunat sunt mici și plantele nu reușesc să acumuleze elementele nutritive necesare, sau pășunatul se face când umiditatea solului este mare, atunci animalele tasează solul foarte tare și înrăutățesc condițiile de creștere și dezvoltare a covorului ierbos. Exploatarea prin pășunat trebuie să se facă cu intervalele de revenire a animalelor pe aceeași parcelă de 22-25 de zile.

### 3.2. PLANUL DE CHELTUIELI LA REFACEREA TOTALĂ SAU PARȚIALĂ A UNEI PAJIȘTI

Fără o planificare minuțioasă a cheltuielilor și resurselor, chiar dacă am depus multă muncă pentru înființarea învelișurilor de ierburi, ne putem pomeni că a venit timpul unor lucrări la pășune, dar nu mai avem combustibil sau semințe sau timp pentru o lucrare sau alta și, astfel, putem pierde totalmente resursele investite în anul trecut.

Pentru a avea o pășune bună este necesar de asigurat toate condițiile pentru încolțirea și dezvoltarea plantelor astfel ca, după semănat, în urma competiției existente între plante să rezulte o pajiște densă cu 5-6 mii de lăstari pe metru pătrat, care este și garanția viitoarei producții planificate.

Planul de cheltuieli pentru ameliorarea învelișurilor de ierburi pentru pășunat include cheltuielile legate de:

- pregătirea terenului pentru refacerea totală sau parțială a învelișurilor de ierburi pentru pășunat,
- semănatul și
- lucrările de întreținere a amenajamentului pastoral.

Lucrările necesare conform tehnologiei de înființare/îmbunătățire a pășunii la diferite etape a ameliorării ei sunt incluse în tabelul 42.

**În tabelele 43 – 45 sunt prezentate 3 Model de Plan de cheltuieli la ameliorarea a 3 ha de învelișuri de ierburi pentru pășunat – amenajament pastoral**

*Tabelul 42.*

#### Lucrări conform tehnologiei de înființare/îmbunătățire a pășunii

Etapa	Lucrările conform tehnologiei de înființare/îmbunătățire a pășunii
Pregătirea terenului pentru refacerea totală sau parțială a învelișurilor de ierburi pentru pășunat	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Defrișarea vegetației lemnoase, scoaterea cioturilor, - dacă este cazul.</li> <li>2. Lucrări de curățire și nivelare (adunarea pietrelor, distrugerea mușuroaielor, nivelarea terenului) - dacă este cazul.</li> <li>3. Procurarea și administrarea îngrășămintelor organice și minerale.</li> <li>4. Procurarea și administrarea erbicidelor.</li> <li>5. Procurarea și administrarea insecticidelor.</li> <li>6. Discuitul.</li> <li>7. Aratul.</li> <li>8. Lucrarea solului cu freza.</li> <li>9. Tăvălugitul.</li> </ol>
Semănatul	<ol style="list-style-type: none"> <li>10. Selectarea amestecului de ierburi.</li> <li>11. Procurarea semințelor calitative.</li> <li>12. Semănatul (cu semințe bune, normă optimală, la adâncimea recomandată).</li> </ol>
Lucrările de întreținere a amenajamentului pastoral	<ol style="list-style-type: none"> <li>13. Tăvălugitul semănăturii.</li> <li>14. Cositul ierbii în primul an (de 2-3 ori în dependență de condiții).</li> <li>15. Balotarea și transportarea furajului.</li> <li>16. Pășunatul – începând cu anul 2 de înființare a învelișului de ierburi.</li> <li>17. Fertilizarea cu îngrășămintă organice și minerale pentru îndeșirea covorului ierbos.</li> </ol>

Tabelul 43 (modelul 1A).

**Planificarea cheltuielilor la supraînsămânțarea fără lucrarea solului și îngrijirea unei pajiști vechi de 3 ha cu ierburi graminee perene și leguminoase pentru pășunat**

Relieful – înclinarea terenului 3-10<sup>0</sup>;

Termenul de supraînsămânțare – sfârșitul lunii august sau sfârșitul lunii martie – începutul lunii aprilie;

Durata înierbării complete – 1 an.

Articolul	Unitatea de măsură	Unități	Costul per unitate (lei)	Suma totală (lei)
<b>PRODUCȚIE BRUTĂ</b>	lei	x	x	<b>67 500</b>
Produsul principal din anul I fân (balotat)	t	15	2500	<b>37 500</b>
Produsul principal din anul II (pășunat) 15 t/ha masă verde =3,5 t/ha-4 t/ha substanță uscată de fân)	t	12	2500	<b>30 000</b>
<b>COSTURI DE ÎNFIINȚARE*</b>	lei	x	x	<b>30 075</b>
<b>Material semincer condiționat (curățat și tratat)</b>	x	x	x	<b>14400</b>
Componența amestecului de ierburi: 25% Păiuș roșu - <i>Festuca rubra</i> 20% Firuța - <i>Poa pratensis</i> 45% Raigras peren - <i>Loium perenne</i> 10% trifoi alb - <i>Trifolium repens</i>	kg	120	120	14400
<b>Îngrășăminte</b>	x	x	x	<b>5 400</b>
zeama de băligar	t	45	60	2700
minerale: de azot și fosfor	kg	225	12	2700
<b>Operațiile conform tehnologiei de cultivare</b>	x	x	x	<b>8760</b>
Administrarea îngrășămintelor	ha	3,0	200	600
Semănatul	ha	3	500	1500
Cositul ierbii	ha	3	240	720
Cositul ierbii	ha	3	240	720
Cositul ierbii	ha	3	240	720
Balotarea și transportarea furajului	t/km	300	16	4800
<b>Lucrările manuale</b>	x	x	x	<b>1200</b>
Cositul	om-zile	6	200	1200
<b>Alte cheltuieli</b>	x	x	x	<b>315</b>
Impozitul funciar	ha	3	105	315
<b>TOTAL Costuri de înființare</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>30 075</b>

Tabelul 44 (modelul 1B).

**Planificarea cheltuielilor la supraînsămânțarea cu lucrarea minimă a solului și îngrijirea unei pajiști vechi de 3 ha cu ierburi graminee perene și leguminoase pentru pășunat**

Relieful – înclinarea terenului 3-10<sup>0</sup>;

Termenul de supraînsămânțare – sfârșitul lunii august sau sfârșitul lunii martie – începutul lunii aprilie;

Durata înierbării complete – 1 an.

Articolul	Unitatea de măsură	Unități	Costul per unitate (lei)	Suma totală (lei)
<b>PRODUCȚIE BRUTĂ</b>	lei	x	x	<b>67 500</b>
Produsul principal din anul I (fân balotat)	t	15	2500	<b>37 500</b>
Produsul principal din anul II (pășunat) 15 t/ha de masă verde = 3,5 t/ha-4 t/ha de substanță uscată de fân	t	12	2500	<b>30 000</b>
<b>COSTURI DE ÎNFIINȚARE*</b>	lei	x	x	<b>34 335</b>
<b>Material semincer condiționat (curățat și tratat)</b>	x	x	x	<b>14 400</b>
<b>Componenta amestecului de ierburi:</b> 25% Păiuș roșu - <i>Festuca rubra</i> 20% Firuța - <i>Poa pratensis</i> 45% Raigras peren - <i>Loium perenne</i> 10% trifoi alb - <i>Trifolium repens</i>	kg	120	120	14 400
<b>Îngrășăminte</b>	x	x	x	<b>5 400</b>
zeama de băligar	t	45	60	2700
minerale: (de azot și fosfor)	kg	225	12	2700
<b>Operațiile conform tehnologiei de cultivare</b>	x	x	x	<b>11 820</b>
Discuitul	ha	3	300	900
Administrarea îngrășămintelor	ha	3	200	600
Lucrarea cu subsolierul (cizel)	ha	3	800	2400
Tăvălugitul	ha	3	150	450
Semănatul	ha	3	500	1500
Tăvălugitul semănăturii	ha	3	150	450
Cositul ierbii	ha	3	240	720
Cositul ierbii	ha	3	240	720
Cositul ierbii	ha	3	240	720
Balotarea și transportarea furajului	t/km	300	16	4800
<b>Lucrările manuale</b>	x	x	x	<b>2 400</b>
Grăparea	om-zile	3	200	600
Tăvălugirea	om-zile	2	200	400
Semănatul	om-zile	2	200	400
Tăvălugirea semănăturii	om-zile	2	200	400
Cositul	om-zile	3	200	600
<b>Alte cheltuieli</b>	x	x	x	<b>315</b>
Impozitul funciar	ha	3	105	315
<b>TOTAL Costuri de înființare</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>34 335</b>

Tabelul 45 (modelul 1C).

Planificarea cheltuielilor la înființarea și îngrijirea a 3 ha de iarbă  
din graminee perene pentru pășunat

Relieful – înclinarea terenului de 3-10°;

Termenul de semănat – toamna;

Durata de formare a înierbării complete – 1 an.

Articolul	Unitatea de măsură	Unități	Costul per unitate (lei)	Suma totală (lei)
<b>PRODUCȚIE BRUTĂ</b>	lei	x	x	<b>67 500</b>
Produsul principal din anul I (fân balotat)	t	15	2500	<b>37 500</b>
Produsul principal din anul II (pășunat): 20t/ha de masă verde = 4-5 t/ha de substanță uscată de fân)	t	12	2500	<b>30 000</b>
<b>COSTURI DE ÎNFIINȚARE*</b>	lei	x	x	<b>46 675</b>
<b>Materialul semincer condiționat (curățat și tratat)</b>	x	x	x	<b>14 400</b>
<b>Componența amestecului de ierburi:</b> 25% Păiuș roșu - <i>Festuca rubra</i> 20% Firuța - <i>Poa pratensis</i> 45% Raigras peren - <i>Loium perenne</i> 10% trifoi alb - <i>Trifolium repens</i>	kg	120	120	14 400
<b>Îngrășăminte</b>	x	x	x	<b>9 000</b>
gunoi de grajd	t	60	150	9 000
<b>Operațiile conform tehnologiei de cultivare</b>	x	x	x	<b>20560</b>
Defrișarea vegetației lemnoase, scoaterea cioturilor	om-zile	5	200	1000
Nivelarea terenului	ha	3	900	2700
Discuitul	ha	3	300	900
Aratul	ha	3	900	2700
Cultivația + administrarea îngrășămintelor	ha	3	400	1200
Lucrarea solului cu freza	ha	3	900	2700
Tăvălugitul	ha	3	150	450
Semănatul	ha	3	500	1500
Tăvălugitul semănăturii	ha	3	150	450
Cositul ierbii	ha	3	240	720
Cositul ierbii	ha	3	240	720
Cositul ierbii	ha	3	240	720
Balotarea și transportarea furajului	t/km	300	16	4800
<b>Lucrările manuale</b>	x	x	x	<b>2 400</b>
Grăparea	om-zile	3	200	600
Tăvălugirea	om-zile	2	200	400
Semănatul	om-zile	2	200	400
Tăvălugirea semănăturii	om-zile	2	200	400
Cositul	om-zile	3	200	600
<b>Alte cheltuieli</b>	x	x	x	<b>315</b>
Impozitul funciar	ha	3	105	315
<b>TOTAL Costuri de înființare</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>46 675</b>



### 3.3. FOLOSIREA RAȚIONALĂ A PAJIȘTILOR PRIN PĂȘUNAT

Iarba tânără pășunată are un conținut ridicat de substanțe nutritive, vitamine și săruri minerale, un gust plăcut; este foarte bine consumabilă și digestibilă. O sută de kg. de iarbă proaspătă conține 6,5 kg. de proteină digestibilă și 65 U.N., fiind posibil chiar 100 de kg. de proteină digestibilă și 100 unități nutritive. Așa se explică starea fizică excelentă a vitelor crescute la pășune în țările nordice și producția ridicată de lapte și carne pe care o produc. Sub aspect economic iarba de pășune este ieftină fiind utilizată cu cheltuieli minime, necesare doar pentru paza animalelor. Pășunatul are un efect benefic asupra sănătății animalelor, formează un organism robust, sănătos, iar viței evită îmbolnăvirea de rahitism, deoarece se sintetizează vitamina D care favorizează asimilarea calciului și fosforului.

#### Sistemele de pășunat

*Pășunatul liber (nesistematic)* deși este extins pe pășunile comunale, în unități agricole și cooperative bine organizate este exclus. Aici se practică un pășunat liber, abuziv prin încărcarea excesivă cu animale și durata pășunatului, având o slabă eficiență în hrănirea animalelor.

*Pășunatul pe tarlale (rațional).* Acest sistem ține seama de cerințele animalelor și de procesul biologic de regenerate a pășunii. În acest caz, pășunea se împarte în tarlale, urmând ca pășunatul să se facă în ordine, reținând animalele 5 – 6 zile pentru consumul ierbii și acordând timp de refacere de 25 – 30 zile. Suprafața unei parcele pentru pășunat variază între 4 – 10 ha. În primul ciclu de pășunat, dacă pe unele tarlale planificate mai la urmă pentru pășunat, crește iarba prea mare este bine să producem fân.

*Pășunatul dozat.* Constă în stabilirea unor porțiuni din tala, care se consumă într-o singură zi, cu ajutorul gardului electric care delimitează zona. În acest caz suprafața zilnică pentru UVM = 150 - 200 m<sup>2</sup> pășune.

*Pășunatul porționat sau în fâșii,* constă în atribuirea pentru pășunat a unei fâșii înguste de 1 – 2 m, în funcție de numărul de animale, astfel ca fiecare animal să aibă la dispoziție 2 – 3 m lățime. În timpul zilei, gardul se mută de câteva ori, astfel ca să asigure un consum complet de iarbă proaspătă.

În vederea realizării pășunatului rațional pe tarlale sânt necesare o serie de operațiuni și calcule:

- a) pregătirea pajiștii, pregătirea animalelor;
- b) calcule privind producția de iarbă, încărcătura cu animale, capacitatea de pășunat, stabilirea numărului de tarlale, determinarea suprafeței tarlalelor, determinarea densității animalelor pe tarla și calculul lungimii adăpătorilor.

A. Pregătirea pentru pășunat cuprinde: verificarea gardurilor ce delimitează parcelele, verificarea stării de vegetație și depistarea plantelor toxice, verificarea instalațiilor de adăpare și a drumurilor, amenajarea adăposturilor pentru păstori, reparația șoproanelor pentru adăpostire animalelor.

B. Calculele și determinările necesare sunt următoarele:

1. Stabilirea producției de iarbă/ha și a producției totale pe parcele și pășune – pentru un ciclu de pășunat. Aceasta se face pe baza a 4 – 5 probe, pe 10 m<sup>2</sup>, evaluând producția/ha în fiecare punct de control și media pe tarla;

Exemplu: Media celor 4 probe de pe câte 10 m<sup>2</sup> = 18 kg = 18 t/ha.

Având o tarla de 10 ha, rezultă 180 t de iarbă; dacă pășunea are 5 tarlale (50 ha) rezultă 900 t. iarbă pe întreaga pășune pentru primul ciclu de pășunat.

2. Se determină „capacitatea de pășunat,” sau „încărcarea pășunii,” prin care înțelegem numărul de animale ce pot fi hrănite pe un 1 ha, pe timpul perioadei de pășunat a primului ciclu.

Exemplu:  $C_p = \frac{P}{N_1}$  ,

unde:  $C_p$  – capacitatea de pășunat,  
P - producția pășunii, t/ha,

N1 – necesarul de masă verde pentru 1 UVM pe perioada de pășunat (consumul zilnic x nr. de zile de pășunat – 50 kg. x 10 zile = 500 kg.)

$$C_p = \frac{18000}{500} = 36 \text{ UVM/ha pentru o perioadă de pășunat a unui ciclu.}$$

Rezultă că pe suprafața de 10 ha pot pășuna 10 zile un efectiv de 360 animale, iar pentru un singur ciclu de pășuna, pe cele 5 parcele a câte 10 ha. pot pășuna 50 zile cele 360 animale.

Având în vedere că putem realiza 2 – 3 cicluri de pășunat vom stabili la fel pentru fiecare ciclu numărul total de zile în funcție de producția stabilită. În urma stabilirii duratei totale a pășunatului se pot face calcule pentru producerea suplimentară a furajelor.

Pentru asigurarea lungimii adăpătorilor folosim formula:

$$L = \frac{N \times s \times t}{T},$$

unde: L – lungimea adăpătorii, m,

N - numărul de animale,

s – spațiul necesar fiecărui animal – m,

t – timpul necesar pentru adăpatul (6 – 8 min./animal),

T – timpul propus pentru adăparea animalelor (60 minute).

Exemplu:  $L = \frac{N \times s \times t}{T} = \frac{360 \times 0,5 \times 8}{60} = 25,2 \text{ m.}$

Un procedeu practic care a fost extins în ultimele decenii constă în cosirea masei verzi (ierburi sau culturi anuale), încărcarea pe platforme și furajarea animalelor sub șoproane cu furajul așezat în spații protejate de unde animalul să-l consume fără pierderi. Acest procedeu pretinde un înalt grad de mecanizare a lucrărilor. În acest caz se urmărește menținerea animalelor în aer liber pe timp de vară. Se contează în acest caz pe un spor de 10% producția de lapte față de vacile furajate la grajd.

## IV. PARTICULARITĂȚILE CULTIVĂRII PLANTELOR PE SOLURILE SĂRĂTURATE

### 4.1. CUM ARE LOC PROCESUL DE SALINIZARE A SOLURILOR

*Cauzele care duc la sărăturare sunt multiple*, formarea acestor soluri poate fi datorată unor factori naturali dar și urmare a factorului antropogen.

• *Factori naturali*

Geomorfologici: însușirile fizice ale solului; roca pe care s-a format; relieful.

Hidrogeologici: rețeaua râurilor și a lacurilor, adâncimea pânzei de apă freatică;

Hidrochimici: compoziția chimică a apei freactice, a apei râurilor și lacurilor.

Climatici: temperatura medie anuală  $> 8,3 - 11,5$  °C; precipitații anuale mai mici de 440 - 620 mm; evapotranspirația puternică în timpul verii ( ETR  $> 630 - 700$  mm ); vânturi puternice ce intensifică evapotranspirația.

Biocontinentali: vegetația spontană, cu preponderența unor plante halofite.

• *Intervenția omului*: Irigația nerațională sau cu ape bogate în substanțe minerale, așa numita mineralizare critică a apelor freactice, care în funcție de zona naturală este cuprinsă între 1,6 g/l (ape bogate în anionul bicarbonat), 2,2 g/l (ape clorurosulfatice) până la 3 g/l, fertilizarea excesivă cu îngrășăminte minerale, irigații fără drenaj, luarea în cultură urmată de o agrotehnică necorespunzătoare favorizează sărăturarea secundară (îndiguiri, ridicarea pânzei de apă freatică).

Acumularea sărurilor solubile în orizontul de la suprafața solului la noi în țară este cauzată de condițiile hidrogeologice, de pânza de apă freatică la mică adâncime corelat cu un drenaj defectuos. Aceste soluri prezintă însușirea de a acumula cantități mari de săruri solubile, care pot fi carbonați, bicarbonați, sulfăți, cloruri de sodiu, cloruri și sulfăți de magneziu, cloruri și sulfăți de calciu cu efecte directe asupra creșterii plantelor. Saturarea complexului absorbant cu ioni de  $\text{Na}^+$  și prezența în soluția solului a ionilor de  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  reprezintă sodizarea și salinizarea solurilor urmată de dereglări de nutriție la nivelul plantei.

*Natura sărurilor*: Carbonați, bicarbonați:  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$  ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ); Cloruri:  $\text{Cl}^-$  ( $\text{NaCl}$ ,  $\text{MgCl}_2$ ); Sulfăți:  $\text{SO}_4^{2-}$  ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ ).

### Procese de salinizare

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



**Fig. 63. Salinizarea solului la irigarea cu apă necalitativă**



**Fig. 64. Suprairigarea pe soluri cu textură grea produce compactarea de suprafață**

Salinizarea solurilor se manifestă prin acumularea sărurilor ușor solubile pe soluri, în straturile solului, o sare ușor solubilă, fiind considerate aceia, ce are o solubilitate în apă mai mare decât ghipsul. Salinizarea solurilor este mai des condiționată de săruri cloride, sulfate și carbonatate ale sodiului, potasiului, magneziului și calciului. Conținutul de săruri solubile la suprafața solonchecurilor depășește 1-1,5 g/100

Prin alcalinizare se înțelege o saturație a solului cu sodiu (săruri ce conțin natriu (Na), și anume - NaHCO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> și Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>). Aceste soluri corespund solonețurilor și au o reacție puternic alcalină (pH > 8,3).

**Comportarea plantelor la salinitate** Sărurile solubile influențează însușirile fizico-chimice și biologice ale solurilor. Solurile au conținut ridicat în Na schimbabil (peste 5-10% din T), argilele saturate cu Na rețin de 3 ori mai multă apă decât cele cu Ca, K, Mg, solurile apar umede, apa nu e accesibilă, presiunea osmotică 100 crește, se reduce accesibilitatea apei pentru plante, apa nu poate fi folosită apare seceta fiziologică. Conținutul ridicat al sărurilor și în special al Na în sol generează cu Ca și K, un raport Ca<sup>2+</sup>/Na<sup>+</sup>, respectiv K<sup>+</sup> /Na<sup>+</sup> foarte mic în plantă, cu urmări asupra dezvoltării plantelor. Na are influență asupra coagulării protoplasmei, solubilizează substanțele pectice la suprafața perişorilor absorbantă, schimbul nu se face, plantele mor. Solurile sărurate se folosesc pentru pășuni, fânețe sau ca teren arabil pentru plantele rezistente la conținuturi ridicate de săruri. Se definește toleranța la salinitate ca fiind adaptabilitatea plantelor la solurile cu concentrații mari în săruri solubile.

Toleranța la salinitate. Există așa numitul prag de toleranță la salinitate sau limita inferioară a toleranței la salinitate pentru conținuturi în săruri solubile cu valori cuprinse între 600-900 ppm săruri solubile, când plantele încep să sufere. Limita de toleranță la salinitate sau limita superioară a toleranței la salinitate la concentrația de 1000-7000 ppm săruri solubile, când plantele mor. (după Davidescu, 2000).

Plantele cresc la o anumită concentrație de săruri, care poate diferi 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 terenurilor salinizate și alcalinizate din Republica Moldova**

Suprafața solonețurilor automorfe și a complexului de soluri solonețizate (în majoritatea lor cernoziomice), formate în cadrul lanșafturilor eluviale (interfluvii, pante), depășește 25 mii ha. Suprafața lăcoviștilor extraluviale salinizate și solonețizate în depresiuni constituie cca 20 mii ha, iar a celor aluviale sărurate (luncile Nistrului, Prutului și ale râurilor mici) depășești 99 mii ha. De oare ce 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 aceia că situația mereu se agravează 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 un gram la litru. La acestea se mai suprapune aridizarea, deșertificarea, mult dependente de Schimbările Climatice Globale.

#### **După conținutul de săruri ușor solubile, solurile se consideră:**

- *nesalinizate*, la conținut sub 0,2% săruri solubile, care sânt favorabile pentru majoritatea plantelor;
- *slab salinizate*, la conținut între 0,2% și 0,6% săruri solubile, pe care pot crește numai unele plante;
- *mijlociu salinizate*, la conținut între 0,7% și 0,9% săruri solubile;
- *puternic salinizate*, la conținut de peste 1,0% săruri solubile.

#### **După gradul de săraturare a solului, plantele cultivate se comportă diferit.**

Astfel, plantele pot fi:

- *puțin rezistente la săraturare (0,1-0,3%)*: bobul, ceapa, cartoful, castraveții, fasolea, floarea-soarelui, mazărea, mărul, morcovul, ovăzul, porumbul, persicul, ridichiile, trifoiul, timoftica, țelina, sparceta, usturoiul, inul, cânepa;

- *mijlociu rezistente la sărăturare (0,4-0,6%)*: ardeiu, dudul, grâul, gutuiul, firuța, golomățul, meiul, migdalul, pirul, obsiga, orzul, raigrasul, iarba de Sudan, sorgul, sparanghelul, secara, tomatele, varza, vița de vie, lucerna tânără, vișinul, armurariu, mușețel;
- *rezistente la sărăturare (0,7-0,9%)*: dovleacul, lucerna adultă, ghizdeiul, migdalul, orzul (anumite soiuri), pepenii verzi, părul, pătlăgelele vinete, pirul fără rizomi, raigrasul italian, sfecla pentru zahăr, sulfina albă.

#### **4.2. METODE DE COMBATERE A SALINIZĂRII ȘI ALCALINIZĂRII**

**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 rezidurilor de plante, inclusiv cultivarea sideratelor și introducerea în doze apreciate a îngrășămintelor organice și minerale;
- executarea afinărilor 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 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 lunci râurilor, pentru a se menține buna funcționare a canalelor de desecare periodic se curăță obligatoriu de vegetație.

Pentru refacerea solurilor sărăturate este necesar folosirea *asolamentelor ameliorative* cu ponderea mare a culturilor cu sistem radicular adânc, cu consum mare de apă, cu grad de acoperire uniformă a suprafeței, *cu plante ameliorative ca lucerna, plante furajere, ierburi perine, păioase etc.* De asemenea, folosirea *lucrărilor specifice* ale solului, *folosirea amendamentelor și folosirea gunoiului de grajd sau a îngrășămintelor verzi (sulfina)* mărește cantitatea de dioxid de carbon și cu aceasta grăbește procesele de schimb. Efectul maxim se resimte după 2-3 ani de la aplicarea acestora.

#### **4.3. PARTICULARITĂȚILE CULTIVĂRII PLANTELOR PE SOLURILE SĂRĂTURATE**

##### *Structura și amplasarea culturilor*

Stabilirea structurii culturilor pe solurile sărăturate are la bază cunoașterea intensității sărăturării. Pe solurile cu o capacitate naturală de producție redusă, este indicat a se cultiva plante tolerante ce necesită costuri tehnologice scăzute, cum sunt: meiul pentru boabe și nutreț, iarba de Sudan pentru masă verde, sorgul furajer și pentru boabe, orzul de toamnă, orzoaica de primăvară și ierburile perine tolerante (păiușul, ghizdei).



În funcție de gradul de salinizare și/sau alcalinizare a solului, structura culturilor specifice se poate constitui din cereale păioase (grâu, orz de toamnă, orzoaica de primăvară) într-o proporție de 40-50%, plante tehnice (rapița de toamnă, floarea –soarelui) 15-25%, alte plante tolerante (mei, sorgul pentru boabe și mături) 10-15%, plante medicinale și aromatice (coriandrul, fenicul, armurariu, anghinarie, gălbenelele, mărar) 5-10% și ierburile perine (păiuș înalt, golomăț, lucernă) 15-20%.

Amplasarea culturilor pe solurile sărăturate se face în asolamente ameliorative, de 2-5 ani, care să permită periodic eliberarea unor sole cu asigurarea timpului necesar pentru executarea tehnologiilor agropedameliorative.

Asolamente ameliorative pe solurile sărăturate se caracterizează prin următoarele particularități:

- ponderea mare a culturilor cu sistem radicular adânc, cu consum mare de apă, cu grad de acoperire uniformă a suprafeței;
- rotația culturilor cu rol ameliorativ care să îmbunătățească unii factori limitativi sau să prevină procesele de degradare (lucernă sau alte ierburi perine, plante furajere, prășitoare, păioase, plante medicinale etc.);
- folosirea unor plante tolerante la săruri;
- aplicarea lucrărilor specifice tehnologiei fiecărei culturi cu scopul îmbunătățirii însușiri nefavorabile ale solului.

Scheme de asolamente recomandate:

- iarba de Sudan - plante medicinale (armurariu, mușețel);
- muștar - orz de toamnă - sorgul furajer și pentru boabe sau ierburi perine tolerante (păiușul, ghizdei);
- grâu sau orz de toamnă – sfeclă furajeră sau sfeclă pentru zahăr – porumb – floarea-soarelui;
- porumb - cereale păioase – sorg - sfeclă furajeră sau sfeclă pentru zahăr.

#### *Sistemul de fertilizare*

Pentru solurile sărăturate sărace în humus, cu deosebire cele formate pe depozite de textură grosieră, sporirea dozelor de îngrășăminte cu azot până la 180 de kilograme la hectar substanță activă a asigurat sporuri însemnate de producție. Este indicat ca această doză de îngrășăminte cu azot să se dea fracționat, în 2-3 reprize, la pregătirea patului germinativ, pe sol înghețat și primăvara pe sol zvântat. Fertilizarea cu fosfor și potasiu se face după aceleași criterii ca și pe solurile neafectate de sărăturare, dozele fiind corelate cu rezervele solului.

Pe solurile sărăturate s-a dovedit foarte eficientă aplicarea gunoiului de grajd, în cantități mai mari decât pe solurile normale, care pe lângă aportul de elemente nutritive îmbunătățesc însușirile fizice și biologice ale solului.

#### *Lucrările solului*

Pentru reușita culturilor pe solurile sărăturate, o importanță deosebită o au lucrările solului. În prima etapă de ameliorare, când solurile conțin cantități mari de săruri solubile în orizonturile superioare, lucrările solului se vor efectua numai cu grapa cu discuri sau cultivatoare, în vederea mobilizării și mărunțirii, fără să fie deranjate sau amestecate straturile de sol prin arătură. Acest sistem de lucrare a solului, de pregătire a patului germinativ, va fi menținut până la diminuarea conținutului de săruri solubile din stratul superior, de 0-30 cm. Astfel, procesul de spălare a sărurilor va fi periodic întrerupt, prin aducerea la suprafață, în cazul efectuării arăturii, a unor straturi bogate în săruri. În funcție de textură, vor fi întrebuințate grape cu discuri de diferite mărimi și agregat cu grape cu colți reglabili și cultivatoare. După desalinizarea solurilor, pe adâncimea menționată se poate efectua și arătura.

#### *Semănatul*

Pe solurile sărăturate germinația din câmp este mai redusă decât pe solurile neafectate. Epocile de semănat toamna sunt mai timpurii cu 4 – 5 zile, iar primăvara sunt mai târzii cu 6 -10 zile. Durata epocii optime de semănat este mai redusă decât pe solurile normale.

Norma de semănat este mai mare cu 15 – 20% față de cea utilizată pe solurile nesărăturate. Trebuie de respectat momentul optim de semănat pentru obținerea unor densități optime.

#### *Lucrările de întreținere*

Se efectuează aceleași lucrări și tratamente ca și pe solurile neafectate de sărăturare. Combaterea buruienilor pe solurile afectate de sărăturare formate în luncile râurilor datorită mineralizării ridicate a apelor prin inundare înainte de îndiguire prezintă o particularitate specifică, fiindcă pe ele se dezvoltă o vegetație specifică în care predomină foarte mult stuful (*Phragmites communis*). Combaterea stufului se face prin erbicidarea totală cu erbicidul Glifosat cu doza de 4-6 l/ha, după recoltarea - cerealelor păioase, când acesta ajunge la cca 20 cm înălțime. După aplicare, erbicidul se translocă în rădăcini, iar după 3-4 săptămâni, stuful este complet distrus și se poate efectua arătura de toamnă. Erbicidul Glifosat nu are remanență, astfel că în primăvara următoare se poate semăna orice plantă de cultură recomandată pe astfel de soluri.

#### *Irigarea*

Pentru cultura plantelor pe sărături, irigația asigură condiții normale de vegetație prin aprovizionarea cu apă, care contribuie la diluarea soluției solului și spălarea sărurilor pe profil.

Aceasta se realizează prin norme sporite de irigație în funcție de gradul de salinizare sau alcalinizare a solului și de funcționalitatea sistemului de desecare-drenaj. Udările se vor efectua la intervale mai scurte de timp. Udarea de răsărire, aplicată înainte de semănat având ca scop diluarea soluției solului și spălarea sărurilor a stratului de sol a patului germinativ. În perioada de vegetație se va asigura un plafon minim de 50-70% IUA, în funcție de cultură și gradul de salinizare.

#### *Recoltarea*

Pe solurile sărăturate, culturile agricole ajung la maturitate mai repede decât pe cele normale, ca urmare recoltarea începe mai devreme. După culturile care eliberează terenul devreme, se recomandă culturi furajere succesive (meiul pentru nutreț, iarba de Sudan pentru masă verde, rapița masă verde etc.).

## V. PARTICULARITĂȚILE CULTIVĂRII PLANTELOR PE TERNURILE ARABILE ÎN PANTĂ

### 5.1. EROZIUNEA SOLULUI FENOMEN DE DEGRADARE A TERENURILOR AGRICOLE ÎN PANTĂ

Terenurile agricole în pantă dețin o suprafață de aproximativ 80% din suprafața agricolă a Republicii Moldova.

Cel mai important fenomen de degradare care afectează terenurile agricole în pantă este *eroziunea solului*, care reprezintă procesul de desprindere și transport al materialului de la suprafața solului, proces determinat și influențat de o serie de agenți și factori erozivi.

Cea mai gravă consecință a eroziunii este scăderea fertilității solului și a recoltelor de pe câmpurile supuse eroziunii de suprafață. Circa 80% din pagubele produse de eroziunea solului revin agriculturii. Anual pierderile de sol constituie circa 5-9 mm/an ca grosime de strat erodat. Rezultă că 1 cm de sol se erodează în circa 1-4 ani. Refacerea sau formarea pe cale naturală a unui strat de 1 cm de sol durează circa 100-300 ani.

Dacă nu întreprindem măsuri pentru prevenirea și combaterea eroziunii, ea va distruge toate straturile solului și va trebui să scoatem terenul respectiv din folosință.

Straturile superioare ale solului sunt cele mai bogate în substanțe nutritive. În prima fază a eroziunii de suprafață și de adâncime, solul erodat este depus la baza dealului sau în luncile văilor. Solul depus îngroașă stratul respectiv în lunci și fertilitatea acolo se mărește.

Se cunosc două forme ale eroziunii provocate de apa ploilor torențiale în dependență de modul cum influențează apa asupra suprafeței terenului: *eroziunea prin picături și eroziunea prin scurgere*, care se împarte în *eroziunea de suprafață și eroziunea de adâncime*.



**Fig. 65. Eroziunea de suprafață**



**Fig. 66. Eroziunea de adâncime**

*Eroziunea prin picături*, se manifestă pe terenurile înclinate, în timpul ploilor și irigației prin aspersiune, sub acțiunea picăturilor de apă la impactul cu suprafața solului, provocând sfărâmarea, împrăștierea agregatelor de sol. Înălțimea la care pot fi deplasate particulele desprinse de picăturile de apă ajunge la 60-80 cm, iar distanța orizontală, până la 1,0-1,5 m.

*Eroziunea de suprafață* este atunci când îndepărtarea particulelor de sol se face omogen de pe suprafețe mari și pe aceeași grosime a orizontului. Eroziunea prin scurgerea apei la suprafața solului se produce atunci, când cantitatea de apă căzută o depășește pe cea, care se poate infiltra în sol. În această situație apare un strat de apă care se scurge pe suprafața terenului.

Eroziunea de suprafață este greu de observat, deoarece stratul de sol spălat în cursul unui an este înlocuit cu sol adus din adâncime prin arătură, cultivație și alte lucrări. Totuși, pierderea stratului superior al solului o observăm prin scăderea recoltelor, care an de an devin tot mai mici. Pe măsură ce eroziunea înaintează, scade conținutul de humus, culoarea solului se face tot mai deschisă și solul se subțiază. Apa ce se scurge pe versanți are tendința de a se concentra pe mici albie, care, unindu-se, devin tot mai mari. Când urmele adânci, formate de șuvoaiele apelor de ploaie, nu mai pot fi nivelate prin arat, se ajunge la eroziunea de adâncime.

*Eroziunea de adâncime* are loc în urma scurgerii concentrate a apelor pe versanți pe urmele adânci săpate în sol de șuvoaiele apelor de ploaie și duce la îndepărtarea neuniformă a unei cantități mari de sol. Formele eroziunii de adâncime au un caracter permanent și sunt reprezentate prin:

- rigole (șanțuleț cu adâncimea mai mică de 50 cm),
- ogașe (șanț cu adâncimea de 0,5 – 2 m), iar când malurile se surpă, se formează:
- ravene, sau râpi (șanț îngust cu versanți foarte abrupti cu adâncimea de peste 3 m). Lățimea unei ravene poate atinge uneori chiar 100 m, iar lungimea variază de la câteva zeci de metri la câțiva kilometri. Ravena se dezvoltă în lungime, în lățime, precum și în adâncime.

Eroziunea de adâncime este ușor de observat, dar în majoritatea cazurilor este imposibil de restabilit fertilitatea terenurilor respective și de cultivat plante agricole. De aceea trebuie să întreprindem măsuri ca să preîntâmpinăm apariția diferitelor forme ale eroziunii solului.

În ultimii ani, în perioada când solul nu este acoperit cu vegetație, tot mai des observăm furtuni de praf. Acest proces este provocat de vânt și este unul din elementele eroziunii eoliene, sau deflației. Vântul spulberă de pe suprafața câmpului particulele solului și le transportă la mari distanțe.

În condițiile în care, în zonele de deal au apărut mii de parcele, orientate din deal în vale, conservarea solului în contextul unei agriculturi durabile este practic imposibilă.

Exploatarea terenurilor arabile în pantă, pe direcția generală a curbelor de nivel, trebuie să devină o regulă de bază la noi în republică.

## **5.2. GRUPAREA CULTURILOR PENTRU PROTECȚIA ANTIEROZIONALĂ A SOLULUI**

Aplicarea măsurilor antierozionale și a agrotehnicii adecvate terenurilor în pantă este condiționată în mare măsură de structura culturilor folosite. La alegerea culturilor trebuie să se țină cont de mai multe criterii, care au în vedere atât protecția solului cât și obținerea unor producții mari și constante.

**În funcție de protecția antierozională asigurată solului**, culturile agricole au fost împărțite în următoarele grupe:

- ✓ *Culturi foarte bune protectoare*, cum ar fi ierburile perene pure sau în amestec, așa ca lucerna, sparceta, raigras peren etc. începând cu anul al doilea de vegetație. Ele asigură solului un grad de acoperire de minimum 75%. Datorită masei vegetative pe care o produc, lovirea și distrugerea solului de către picăturile de ploaie se micșorează mult, ceea ce reduce substanțial eroziunea. În același timp, rădăcinile plantelor ajută la infiltrarea unor cantități mari din apa ploilor și zăpezilor. Datorită acestui fapt, pe terenurile cu înclinație mare sau în zonele, în care pot avea loc scurgeri, se recomandă să se înființeze ierburi perene.
- ✓ *Culturi bune protectoare*. Din această grupă fac parte cerealele păioase, furajerele anuale, așa ca grâu, orz, secară etc., care asigură un grad de acoperire a solului cuprins între 50% și 75% și reduc mult pierderile de apă și sol. Din această cauză, se recomandă ca ele să se semene pe suprafețe cu înclinație mare, acolo unde semănatul prăsitoarelor, și mai ales folosirea tehnicii după curbele de nivel este greu de făcut, sau nu se mai poate face.
- ✓ *Culturi mediu protectoare*. Acestea asigură un grad de acoperire a solului cuprins între 25% și 50%. Pierderile de sol și de apă în timpul ploilor torențiale sunt mari. Datorită acestui fapt, culturile din această grupă (leguminoasele anuale, așa ca mazărea, fasolea, soia, etc.), vor fi amplasate pe terenuri cu pante mai mici cu respectarea tuturor măsurilor necesare prevenirii și combaterii eroziunii solului.
- ✓ *Culturi slab protectoare*. Din această grupă fac parte culturile prăsitoare (porumbul, floarea-soarelui, sfecla, cartoful, etc.), care asigură cea mai slabă protecție antierozională a solului (sub 25%). La această grupă de culturi se produc cele mai mari scurgeri în timpul ploilor torențiale. Se recomandă aplicarea tuturor măsurilor antierozionale pentru culturile prăsitoare, iar pe dealuri cu înclinația mare acestea nu trebuie cultivate deloc.

Deoarece plantele cultivate protejează solul în mod diferit, pierderile de sol în timpul ploilor torențiale este și el foarte diferit. Astfel, în comparație cu pierderile de sol în cazul culturilor foarte bune protectoare, cele de la culturile bune protectoare sunt de circa 8 ori mai mari, la culturile mediu protectoare cresc de 15 ori, iar la cele slab protectoare - de 65 ori. Ținând seama de acest aspect, este necesar ca pe dealuri să se combine culturile, pentru a se reduce eroziunea până la limitele admisibile (4-6 t/ha), renunțându-se astfel la practica folosită de majoritatea fermierilor de a semăna o singură cultură pe versant. Astfel, am putea nu numai să reducem pierderile de sol în timpul ploilor torențiale, dar și să obținem recolte mult mai mari.

**În funcție de mărimea pantei** structura culturilor trebuie diferențiată pentru asigurarea unui control suficient al scurgerilor. Astfel, dacă pe pantele mici, structura culturilor este comună cu cea a terenurilor plane, pe măsura creșterii pantei, aceasta trebuie să includă mai multe culturi bune sau foarte bune protectoare pentru asigurarea protecției antierozionale a solului.

Luând în considerație aspecte obiective, în tabelul 46 se prezintă structura culturilor în funcție de panta terenului. Astfel, pe măsură ce panta terenului și lungimea lui se mărește, ponderea culturilor slab protectoare trebuie redusă, în favoarea celorlalte grupe.

**Tabelul 46.**

Grupa de culturi	Panta terenului în procente			
	Sub 5	5 - 10	10 - 20	20 - 25
<i>Culturi foarte bune protectoare</i>	5	10	10	35
<i>Culturi bune protectoare</i>	20	20	40	35
<i>Culturi mediu protectoare</i>	15	20	20	15
<i>Culturi slab protectoare</i>	60	50	30	15

Dacă dorim să protejăm solurile de eroziune și să menținem fertilitatea lor, este necesar ca pe terenurile în pantă să se asigure o structură optimă a culturilor în concordanță cu cerințele acestor terenuri, chiar dacă ponderea suprafețelor unor culturi de bază s-ar reduce substanțial. Astfel, cerealele păioase, leguminoasele anuale și mai ales cele furajere vor trebui să predomine pe pantele mai mari, ele asigurând o bună protecție antierozională a solului și necesitând mai puține lucrări agricole.

### 5.3. AMPLASAREA CULTURILOR PE PANTĂ ÎN ASOLAMENTE

Principiile care stau la baza aplicării asolamentelor sunt aceleași atât pe terenurile plane, cât și pe cele în pantă. Pe terenurile în pantă însă vom aplica nu doar rotația corespunzătoare a culturilor, dar și sistemele antierozionale (culturi în fâșii, în fâșii cu benzi înierbate, etc.). Pe terenurile în pantă, asolamentele de câmp cuprind în diferite proporții culturi aparținând tuturor grupelor de protecție antierozională a solului. Astfel de asolamente pot avea 3-10 sole (parcele), în funcție de numărul culturilor și panta terenului (tabelul 47).

**Tabelul 47.**

Sola (parcela)	Anii		
	1	2	3
<b>I</b>	Leguminoase anuale + plante tehnice + furajere	Cereale păioase	Prășitoare
<b>II</b>	Prășitoare	Leguminoase anuale + plante tehnice + furajere	Cereale păioase
<b>III</b>	Cereale păioase	Prășitoare	Leguminoase anuale + plante tehnice + furajere

Astfel de asolamente de scurtă durată se pot organiza pe terenurile cu pantă mică (tabelul 48).



Tabelul 48.

## Asolament de patru ani pe terenurile în pantă

Sola (parcela)	Anii			
	1	2	3	4
I	Leguminoase anuale + plante tehnice + furajere	Cereale păioase	Prășitoare	Prășitoare + plante tehnice
II	Cereale păioase	Prășitoare	Prășitoare + plante tehnice	Leguminoase anuale + plante tehnice + furajere
III	Prășitoare	Prășitoare + plante tehnice	Leguminoase anuale + plante tehnice + furajere	Cereale păioase
IV	Prășitoare + plante tehnice	Leguminoase anuale + plante tehnice + furajere	Cereale păioase	Prășitoare

Pe terenurile cu panta mai mare, vom semăna mai puține prășitoare și mai multe culturi bune protectoare pentru sol și, în special, ierburi perene.

## 5.4. SISTEME ANTIEROZIONALE PE PANTĂ

**Sistemul antierozional în fâșii** reprezintă o alternare, pe același deal, a unor fâșii formate din culturi ce oferă solului protecție antierozională diferită. Acestea se organizează pe direcția generală a curbelor de nivel și au în vedere încadrarea culturilor slab protectoare între culturi bune protectoare pentru sol. Șuvoaiile de apă ce se formează pe lățimea fâșiilor culturilor prășitoare sunt împrăștiate în culturile semănate în rânduri dese. Indiferent de mărimea pantei, eroziunea solului se reduce de 2-8 ori în cazul cultivării în fâșii, comparativ cu cultivarea plantelor prășitoare pe același teren. În primii ani de aplicare a sistemului de cultură în fâșii nu se înregistrează majorări însemnate de recoltă, însă peste câțiva ani sporurile de producție sunt semnificative. Menținând neschimbat amplasamentul fâșiilor de culturi, după 5-6 ani, la hotarul dintre fâșiile consecutive se formează o denivelare care, dacă este înierbată și menținută corespunzător poate constitui baza unei viitoare agroterase.

Un rol foarte important în reducerea eroziunii îl are lățimea fâșiilor cultivate, care depinde de pantă și măsura în care este afectat solul de eroziune. Cu cât înclinația dealului e mai mare, cu atât lățimea fâșiilor este mai mică.



Fig. 67. Sistem antierozional în fâșii



Fig. 68. Sistemul antierozional cu benzi înierbate

**Sistemul antierozional cu benzi înierbate.** Acest sistem antierozional constă în crearea pe direcția generală a curbelor de nivel a unor benzi înguste, semănate cu plante bune protectoare pentru sol, la marginea fâșiilor cultivate sau a soleur. Benzile înierbate se înființează pe pantele de 8-14 și chiar 12-25° și pot fi aplicate pe întreg teritoriul țării și în majoritatea zonelor pedoclimatice, ca și plantarea culturilor în fâșii.

Spre deosebire de sistemul culturilor în fâșii, sistemul cu benzi înierbate constă în alternarea fâșiilor de teren pe care se cultivă prășitoare, cu benzi mai înguste care se înierbează. Lățimea benzilor înierbate este egală cu una sau două lățimi de lucru ale semănătorilor cu care se execută

semănatul ierburilor. Lățimile porțiunilor de teren dintre benzile înierbate se stabilesc în așa fel încât pierderile de sol să fie limitate la valori admisibile. Scopul principal al benzilor înierbate este reținerea particulelor de sol. Cosirea repetată asigură controlul buruienilor, dar și densitatea optimă a plantelor. Covorul vegetal va fi întreținut printr-o fertilizare corespunzătoare. În timpul exploatarei se interzice circulația vehiculelor și pășunatul animalelor pe benzile înierbate. Eroziunea solului se reduce de 3-4 ori în cazul aplicării sistemului cu benzi înierbate comparativ cu terenurile fără benzi.

**Sistemul antierozional cu agrotetere** are un rol deosebit de important în prevenirea și combaterea eroziunii solului pe terenurile agricole cu pante mai mari de 15 grade. Acestea se pot forma treptat, folosind numai plugul reversibil. La început se delimitează fâșiile și se orientează de-a lungul curbelor de nivel. Lățimea lor diferă în raport cu mărimea pantei. Toate arăturile se fac numai cu întoarcerea brazdei din deal în vale. După primul arat al fâșiei de teren, se formează în partea de jos un val, iar în partea de sus a fâșiei, un șanț. Valul format oprește o parte din apă și din sol, care se depune în fața lui. Peste câțiva ani după mai multe arături valul din partea de jos a fâșiei se înalță din ce în ce mai mult. De fiecare dată se depune solul astfel, încât fâșia s-a transformat în terasă. Se recomandă ca lățimea agrotetere să fie de 15-30 m în dependență de panta versantului.

**Aplicarea îngrășămintelor.** Eroziunea, prin modificările substanțiale ce le produce solului, diminuează în mare măsură producțiile agricole.

În cadrul complexului de măsuri antierozionale, refacerea fertilității solurilor erodate contribuie la obținerea unor producții sporite, pe termen lung. Aplicarea îngrășămintelor are un rol hotărâtor, producția la unele culturi agricole pe terenurile în pantă erodate poate fi dublată sau chiar triplată. Îngrășămintele organice și minerale folosite în doze corespunzătoare, la toate culturile pe pante, determină sporuri de producție rapide, economice și stabile.

**Lucrărilor solului** le revine un rol important, deoarece trebuie să contribuie la înmagazinarea în sol a unei cantități cât mai mari de apă și să reducă scurgerea și eroziunea. Cu cât mai puține lucrări se fac pe terenurile în pantă, cu atât solul este mai protejat. Totodată, păstrarea învelișului vegetal are o importanță primordială în preîntâmpinarea eroziunii solului. Dintre lucrările solului, arătura poate să influențeze cel mai mult scurgerea și eroziunea. În funcție de panta terenului a fost demonstrat, că numai prin executarea arăturii pe direcția curbelor de nivel, pierderile de sol se reduc de 2-3 ori, față de arătura executată din deal la vale.

Totuși, se recomandă de realizat lucrările sistemului conservativ a solului. Agricultură conservativă se sprijină pe trei principii de bază: perturbarea minimă a solului, rotația optimă a culturilor și reținerea resturilor vegetale pe sol. Lucrările conservative a solului în lungul curbelor de nivel contribuie la reducerea: eroziunii solului, evaporării apei, consumului de combustibil, numărului de lucrări, utilajului necesar pentru cultivarea plantelor. 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.

**Semănatul și întreținerea culturilor pe pante.** Direcția de semănat prezintă o importanță deosebită, pe terenurile în pantă, mai ales în cazul culturilor prășitoare (porumb, floare-soarelui). Semănatul culturilor prășitoare trebuie să se facă numai pe direcția generală a curbelor de nivel. Pentru efectuarea prășitului mecanic este necesar ca intrarea agregatului în lucru să se facă pe aceleași urme ca și la semănat. Pe terenurile în pantă erodate trebuie aplicat întregul complex de măsuri antierozionale.

## VI. PARTICULARITĂȚILE AGRICULTURII ECOLOGICE

Activitățile agricole de tip industrial și intensiv ale tehnologiilor actuale au efecte secundare negative asupra dezvoltării durabile a societății umane datorită următoarelor fenomene care îngrijorează tot mai mult și anume:

- scăderea fertilității solurilor ca urmare a favorizării proceselor de eroziune, acidifiere, sărăturare și de epuizare a rezervei de materie organică;
- reducerea diversității biologice și genetice;
- creșterea riscului poluării aerului cu gaze de eșapament și amoniac, a apelor de suprafață și de adâncime și a solurilor cu nitrați și metale grele;
- contaminarea produselor agroalimentare cu substanțe toxice etc.;
- producția de subzistență și urmările sale negative – foametea și inechitatea socială.

La rezolvarea acestor probleme contribuie Agricultura Ecologică (AE), care a apărut din experiența seculară a agriculturii.

Ea nu este un miracol și nici o minune, ci o creație a agricultorilor iubitori de natură, care are ca scop armonizarea interacțiunilor dinamice dintre sol, plante, animale, om, sau cu alte cuvinte dintre oferta ecosistemelor naturale și nevoile umane de hrană, îmbrăcăminte și de locuit.

*Agricultura Ecologică este o parte componentă a agriculturii durabile în cadrul cărei obținem produse sănătoase, unde nu se utilizează îngrășăminte, pesticide, stimulatori și regulatori de creștere de sinteză în cultura plantelor și nici hormoni, antibiotice și sisteme intensive de creștere a animalelor. Organismele modificate genetic și derivatele lor sunt interzise în AE.*

În contextul globalizării, încălzirii atmosferei, crizei energetice și alimentare, AE este singurul sistem de agricultură care poate ține sub control aceste fenomene datorită caracterului holistic al legilor și principiilor care o guvernează: producerea de hrană suficientă cantitativ și foarte bună calitativ, refacerea/conservarea însușirilor solului și a biodiversității, diminuarea/eliminarea oricărei surse de poluare a solurilor, apei și aerului și autonomia energetică.

**Tabelul 49.**

**Componentele principale ale sistemului de Agricultură Ecologică**

<b>SISTEMUL DE AGRICULTURĂ ECOLOGICĂ</b>	<b>Componentele principale</b>	
	Solul	Semințele și materialul vegetal de înmulțire
	Rotația culturilor	Lucrarea solului
	Managementul nutrienților	Managementul dăunătorilor, bolilor și buruienilor
	Creșterea animalelor	Procesarea produselor ecologice și etichetarea lor
	Păstrarea producției ecologice	Certificarea și comercializarea produselor ecologice

### 6.1. PRINCIPII ȘI REGULI

Federația Internațională a Mișcării Agriculturii Ecologice (IFOAM) a identificat *patru principii de bază*:

1. **Principiul sănătății**, AE trebuie să asigure și să îmbunătățească starea de sănătate a solului, plantelor, animalelor, oamenilor și a întregii planete, ca un tot unitar și indivizibil. AE este destinată producerii de alimente sănătoase cu o calitate nutritivă superioară, care contribuie la prevenirea bolilor.

2. **Principiul ecologic**, AE trebuie să se bazeze pe sistemele și ciclurile ecologice vii, să lucreze cu acestea, să le stimuleze și să le susțină. AE trebuie să ajungă la un echilibru ecologic prin organizarea sistemelor de producție agricolă, gospodărirea habitatelor și întreținerea diversității genetice și agricole.

3. **Principiul corectitudinii**, AE trebuie să dezvolte relații care să asigure corectitudinea în privința mediului înconjurător și a condițiilor de viață. Corectitudinea este exprimată prin echitate,

respect, dreptate și considerație față de lumea înconjurătoare, atât în relațiile dintre oameni, cât și în relațiile dintre aceștia și alte ființe vii.

4. **Principiul administrării**, AE trebuie administrată într-o manieră prudentă și responsabilă, pentru a proteja sănătatea și bunăstarea generațiilor actuale și viitoare, precum și a mediului. AE trebuie să prevină apariția unor riscuri majore, prin adoptarea unor tehnologii corespunzătoare.



Fig. 69. De ce trebuie să alegem agricultură ecologică

## PRINCIPALELE REGULI ALE AGRICULTURII ECOLOGICE

- **Protecția mediului înconjurător.** În AE se urmărește eliminarea practicilor care presupun utilizarea de produși sintetici sau naturali, care dăunează organismelor utile din sol, epuizează resursele neregenerabile și diminuează calitatea apei, aerului și a produselor agricole.
- **Menținerea și creșterea fertilității solului.** Solul este considerat un mediu viu, complex, care interacționează strîns cu plantele și animalele, acesta fiind în centrul preocupărilor AE. Prin practicile sale specifice AE intensifică activitatea microorganismelor din sol, în scopul sporirii fertilității acestuia.
- **Respectul pentru sănătatea consumatorilor.** Prin practicarea AE se urmărește obținerea de produse agricole de calitate, fără reziduuri de pesticide, cu un conținut echilibrat de proteine, glucide, lipide, vitamine, acizi organici și săruri minerale.
  - **Ferma ecologică trebuie să fi e o unitate a echilibrului.** În AE se renunță la o specializare îngustă și la o exploatare intensivă, unilaterală. Permanent se are în vedere faptul că gospodăria ecologică este o componentă a ecosistemului.
- **Reciclarea materiilor și resurselor în interiorul gospodăriei agricole.** Elementele nutritive utilizate de către plante sunt realocate solului din surse provenind chiar din gospodăria agricolă (resturi vegetale, îngrășăminte organice, îngrășăminte verzi).
- **Menținerea biodiversității ecosistemului agricol.** Biodiversitatea este de importanță majoră pentru asigurarea durabilității agroecosistemului.

- **Cultivarea plantelor și creșterea animalelor în armonie cu legile naturale.** În AE cultivarea plantelor și creșterea animalelor se fac în armonie cu legile naturale, folosind, protejând și respectând natura.
- **Obținerea producției optime și nu maxime.** Sistemele agricole ecologice urmăresc obținerea de producții optime, în condițiile protecției mediului, a produselor agricole și conservării resurselor neregenerabile.
- **Utilizarea de tehnologii potrivite sistemului de agricultură ecologică.** AE utilizează tehnologii de cultivare a plantelor și creștere a animalelor specifice, bazate pe înțelegerea sistemelor biologice naturale.
- **Conservarea integrității produselor agricole ecologice, de la producerea acestora și până la comercializare.** Produsele agricole ecologice, ca și ingredientele, și produsele auxiliare de transformare pe care le conțin, sunt produse, transformate, fabricate și manipulate în conformitate cu principiile producției și transformării ecologice.

## 6.2. EFECTELE BENEFICE ALE PRACTICĂRII AGRICULTURII ECOLOGICE

### Efecte benefice la nivel de fermă

- Refacerea echilibrului natural privind circuitul apei și al elementelor nutritive și infestarea cu buruieni, boli, insecte și alți dăunători.
- Creșterea sustenabilă a fertilității solurilor.
- Diminuarea eroziunii solului.
- Conservarea mai bună a apei în sol.
- Respectarea nevoilor animalelor privind hrana, adăpostul, mișcarea.



Fig. 70. Principalele beneficii ale practicării agriculturii ecologice

### Efecte benefice asupra mediului înconjurător

- Diminuarea problemelor globale de mediu..
- Protecția solului, apei și aerului.
- Creșterea și conservarea biodiversității.
- Refacerea și protejarea peisajului natural.

### Efecte benefice asupra societății

- Producerea de alimente și alte bunuri agricole în cantitate suficientă, sănătoase, de calitate superioară și cu valoare adăugată mare.
- Diversificarea producției agricole.
- Reducerea consumului de resurse neregenerabile de energie.



- Îmbunătățirea calității vieții fermierilor.
- Refacerea și conservarea valorilor materiale și spirituale tradiționale.

### 6.3. MANAGEMENTUL PROIECTĂRII FERMILOR ECOLOGICE

#### Cum devenim fermieri în agricultura ecologică?

**Practicarea agriculturii ecologice (AE) necesită din partea fermierului:**

- cunoștințe privind AE;
- motivație puternică pentru un mod de producție în armonie cu legile naturii, care să protejeze mediul înconjurător, sănătatea agroecosistemului și a consumatorilor de produse agricole;
- convingerea că ceea ce face este bine, atât din partea fermierului, cât și a familiei acestuia;
- exploatare agricolă care să se preteze la AE, care să includă mai multe culturi și de preferat și un sector zootehnic;
- foarte bună organizare și planificare a activităților agricole.

**Având în vedere aceste cerințe, fermierii trebuie să urmeze următoarele etape:**

- *Descoperirea și cunoașterea AE* Dorința de practicare a AE începe cu descoperirea și cunoașterea acesteia. Acest lucru se realizează prin acumularea de cunoștințe și informații specifice AE precum: legi, principii, particularități de organizare și funcționare, particularități ale tehnologiilor de cultivare a plantelor și de creștere a animalelor, calitatea produselor ecologice etc. Toate aceste cunoștințe se dobândesc din diferite surse de informare precum: surse audio-vizuale, internet, cărți, broșuri, pliante, simpozioane, târguri și expoziții, demonstrații, cursuri și orice eveniment dedicat AE.
- *Asigurarea sprijinului familiei* Pentru a reuși în practica AE este important sprijinul familiei, care se obține prin informarea membrilor familiei cu privire la decizia de a practica AE, convingerea și motivarea lor pentru practicarea acestui tip de agricultură.
- *Asigurarea resurselor financiare necesare începerii derulării activităților* Trebuie asigurate resursele financiare pentru efectuarea de investiții specifice determinate de tehnicile de producție practicate în AE. Pe perioada conversiei la AE, nivelul producțiilor se diminuează comparativ cu producția inițială. Producțiile vor începe din nou să crească, apropiindu-se de nivelul inițial, după ce se realizează o stabilizare ecologică a sistemului agricol. Pe perioada de conversie la AE, fermierul nu poate vinde produsele agricole ca fiind produse ecologice.

#### Gospodării vegetale



Culturi de câmp, legume, plantații multianuale, plante medicinale, flori și chiar plantații dendrologice

#### Fermă de creștere a animalelor



Ferme de bovine, ovine, caprine, avicole, piscicole etc. O fermă zootehnică eco cuprinde populația de animale, construcțiile zootehnice și suprafețe de teren necesare pentru producerea furajelor;

#### Fermă agroindustrială



Ferme vegetale sau de creștere a animalelor + sectoarele industriale de semiprelucrare sau prelucrare a produselor agricole;

#### Ferme mixte



Fermele mixte sunt fermele vegetale-zootehnice care ar putea fi cele mai răspândite

Fig. 71. Tipuri de ferme ecologice

### Proiectarea fermei ecologice

Ferma ecologică trebuie proiectată conform cerințelor și regulilor AE. Această organizare a fermelor trebuie să se bazeze pe o analiză SWOT.

Înainte de începerea procesului de transformare ecologică a fermelor tradiționale este necesar să se ia probe de sol și de apă din gospodărie, pentru a determina dacă acestea nu-s poluate.

Se prevede plantarea perdelelor agroforestiere și a gardurilor vii pentru protejarea solului, culturilor și a animalelor, păsărilor împotriva vânturilor și a insolației.

Lucrările trebuie să înceapă cu modelarea și nivelarea terenului. Împărțirea terenului în mai multe parcele asigură amplasarea corectă a grajdurilor, spațiilor de depozitare și prelucrare a produselor agricole, precum și a plantațiilor multianuale. Este important organizarea asolamentelor; depozitarea deșeurilor animale solide și a deșeurilor menajere; compostului, etc.

La construirea fermelor pentru sectorul zootehnic adăposturile trebuie să fie orientate spre sud, asigurând în acest mod protecția de vânturile dominante, o bună luminozitate. Ele trebuie să corespundă cerințelor fiziologice și igienice. În adăpost suprafețele interioare și cele exterioare vor fi:

- pentru o vacă – 6 m<sup>2</sup> și 4,5 m<sup>2</sup>;
- pentru tineret până la 100 kg – 1,5 m<sup>2</sup> și 1,1 m<sup>2</sup>;
- pentru 200-350 kg – 4 m<sup>2</sup> și 3,0 m<sup>2</sup>;
- pentru o scroafă cu purcei mici – 7,5 m<sup>2</sup> și 2,5 m<sup>2</sup>;
- pentru purceii înfărcăți până ating greutatea de 30 kg – 0,6 m<sup>2</sup> și 0,4 m<sup>2</sup>;
- pentru scroafele de prăsilă – 2,5 m<sup>2</sup> și 1,9 m<sup>2</sup>;

Pentru ovine și caprine sunt necesare suprafețe minime în adăpost și suprafața exterioară:

- 1,5 m<sup>2</sup> pe oaie/capra și 2,5 m<sup>2</sup>;
- 0,35 m<sup>2</sup> pe miel/ied și 3,0 m<sup>2</sup>

Păsările trebuie să aibă la dispoziție suprafețe exterioare înierbate, la un cap revenind:

- găini ouătoare – 4 m<sup>2</sup>.

Stupii vor fi construiți din scândură de brad, de tei, de plop vor fi vopsiți cu vopsea ecologică. Toate instrumentele folosite la extragerea mierii precum și la păstrarea ei trebuie să fie din inox.

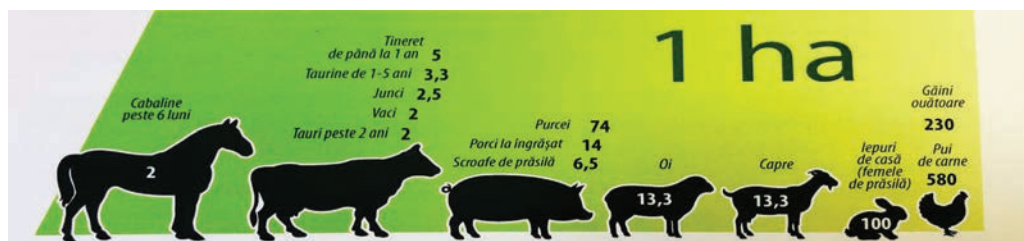


Fig. 72. Numărul maxim de animale 1 ha echivalent a 170 kg N/ha/an

### 6.4. CONVERSIA ȘI OBȚINEREA CERTIFICĂRII ÎN PRACTICAREA AGRICULTURII ECOLOGICE

*Intrarea în procesul de conversie* Pentru aceasta trebuie selectat un organism de inspecție și certificare din lista celor aprobate de MAIA. Se semnează contractul de certificare, se stabilește planul de conversie și se începe implementarea acestuia în fermă.

*Subvenții:* În dependență de cultură și anul în conversie *producătorii ecologici pot beneficia de subvenționare* pentru: livezi și vii: 1500 de lei pentru 1 ha de teren agricol supus procesului de conversiune în primul an, 2000 de lei în al doilea an și 2500 de lei pentru al treilea an; plante medicinale și eterooleginoase: 1300 de lei în primul an, 1600 de lei în al doilea an; culturi de câmp: 800 lei pentru primul an, 1000 de lei în al doilea an; legume: 1500 de lei în primul an, 2000 de lei pentru 1 ha în al doilea an.

Beneficiarii subvenției restituie sumele încasate doar în cazul în care nu se mențin în sistemul de agricultură ecologică timp de 5 ani.

*Înregistrarea ca fermă ecologică.* În fiecare an, până la data de 1 iunie, fermierii au obligația de a-și înregistra activitatea la MAIA. Înregistrarea fermierilor în AE este obligatorie în fiecare an și se face prin completarea fișelor de înregistrare în AE.

*Înscrierea într-o organizație profesională* este recomandată pentru ca fermierul să poată primi informații suplimentare și sprijinul de care are nevoie prin consilierea de către specialiștii experți ai organizației respective.

*Obținerea certificării și practicarea AE.* La sfârșitul perioadei de conversie, atunci când toate cerințele de conformitate au fost îndeplinite, ferma este certificată ecologică, iar recolta și produsele agricole pot fi comercializate ca fiind ecologice.

La momentul de față, pe teritoriul Republicii Moldova activează 2 organisme de certificare acreditate și autorizate, care certifică producția agroalimentară ecologică în conformitate cu legislația națională în vigoare. Informații cu privire la OC acreditate și autorizate, precum și domeniile de acreditare sunt disponibile pe următoarele site-uri oficiale:

- Centrul Național de Acreditare MOLDAC: [www.acreditare.md](http://www.acreditare.md)
- Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare: [www.maia.gov.md](http://www.maia.gov.md)

Conform datelor publicate pe site-ul MAIA (<https://maia.gov.md/ro/content/agricultura-ecologica> - ultima actualizare a fost în anul 2023), pe teritoriul Republicii Moldova mai activează încă 13 organisme de certificare străine, doar 9 dintre aceștia la număr certifică producători agricoli în sistem ecologic fără a fi înregistrați sau acreditați în conformitate cu legislația națională în vigoare.

În conformitate cu prevederile capitolului VII și VIII al REGULAMENTUL (UE) 2018/848 (comerțul cu țări terțe), și anume:

Articolul 46 Recunoașterea autorităților de control și a organismelor de control

(1) Comisia poate adopta acte de punere în aplicare prin care să recunoască autoritățile de control și organismele de control care au competența de a efectua controale și de a emite un certificat ecologic în țări terțe, să retragă recunoașterea unor astfel de autorități și organisme de control, și să elaboreze o listă a autorității de control și organisme de control recunoscute. Respectivul acte de punere în aplicare se adoptă în conformitate cu procedura de examinare menționată la articolul 55 alineatul (2).

(2) Autoritățile de control sau organismele de control sunt recunoscute, în conformitate cu alineatul (1) de la prezentul articol, pentru controlul importului categoriilor de produse enumerate la articolul 35 alineatul (7), dacă îndeplinesc următoarele criterii:

(a) sunt stabilite legal într-un stat membru sau într-o țară terță.

Comisia Europeană publică periodic pe internet lista organismelor de control și a autorităților de control recunoscute în scopul echivalenței. Conform acestei liste (ultima actualizare la data de 27.01.2023), sunt recunoscute **13 organisme de certificare** care pot efectua certificarea produselor ecologice, conform legislației UE, în Republica Moldova (articolul 52 p. 2).

Lista: [https://ec.europa.eu/agriculture/ofis\\_public/rcBE/ctrl\\_rcbe.cfm?targetUrl=home&lang=ro](https://ec.europa.eu/agriculture/ofis_public/rcBE/ctrl_rcbe.cfm?targetUrl=home&lang=ro)

Atunci când în urma controalelor efectuate de organismul de inspecție și certificare, fermierul a respectat toate regulile de producție specifice AE, el va primi certificatul de produs ecologic și își va putea eticheta produsele cu mențiunea „produs ecologic”. Aceasta îi dă dreptul de a valorifica producția obținută la prețurile specifice.

Marca „Produs ecologic” garantează că produsul agricol provine dintr-un mod de producție ce exclude utilizarea produselor chimice de sinteză și protejează mediul înconjurător.

Sigla „AE”, proprietate a MAIA, garantează că produsul, astfel etichetat, provine din AE și este certificat de un organism de inspecție și certificare aprobat.

Dreptul de utilizare a siglei „AE” pe produsele, etichetele și ambalajele produselor ecologice îl au producătorii, procesatorii și comercianții înregistrați la MAIA, numai după ce aceștia au completat cererile de solicitare.

### Etichetarea produselor agricole ecologice

Produsele ecologice trebuie să fi etichetate, în conformitate cu prevederile Hotărârii Guvernului nr. 1078 din 22.09.2008 cu privire la aprobarea Reglementării tehnice „Producția agroalimentară ecologică și etichetarea produselor agroalimentare ecologice”. În conformitate cu cerințele de etichetare pentru diferite produse ecologice, sunt permise cel puțin 95% din ingredientele ecologice. Componentele anorganice nu trebuie să includă ONG-uri (organisme modificate genetic), radiații ionizante sau deșeuri. Pe eticheta produselor ecologice sunt obligatorii următoarele mențiuni specifice agriculturii ecologice: numele și adresa producătorului sau procesatorului, denumirea produsului și metoda de producție utilizată, compoziția lui, inclusiv ingredientele și aditivii, modul de producție ecologic, denumirea și codul organismului de inspecție și certificare autorizat, condițiile de păstrare, termenul minim de valabilitate, marca națională „Agricultura Ecologică – Republica Moldova”. Sigla se folosește în scopul unei mai bune vizualizări de către consumatori a produselor obținute din producția ecologică și, după necesitate, pentru a verifica veridicitatea produsului. Ambalajul produselor ecologice trebuie să fi e din materiale biodegradabile și să nu contamineze nici produsele ambalate, nici mediul ambiant.



Fig. 73. Marca națională „Agricultura ecologică – Republica Moldova”



Fig. 74. Sigla ecologică comunitară

## 6.5. BUNE PRACTICI SPECIFICE AGRICULTURII ECOLOGICE

### 6.5.1. Rotația culturilor în agricultura ecologică

Rotația culturilor constituie un element tehnologic de bază prin care trebuie să se realizeze un echilibru între culturi. La stabilirea rotației trebuie să se urmărească atingerea următoarelor obiective:

- menținerea fertilității solului;
- reducerea gradului de îmburuienare;
- prevenirea și reducerea atacului de boli și dăunători;
- asigurarea bazei furajere pentru animalele din fermă.

În cadrul rotației culturilor trebuie să fie incluse leguminoasele perene și anuale (cel puțin 20% din suprafața fermei), dar și gramineele perene (pajiști temporare). Leguminoasele cresc în simbioză cu bacteriile fixatoare de azot din genul *Rhizobium*. Plantele leguminoase (mazăre, fasole, soia, năut, linte, bob, lucernă ș.a.) au capacitatea de a-și asigura necesarul de azot prin această simbioză, iar după recoltarea lor rămâne în sol o cantitate apreciabilă de azot. Culturile perene (graminee, leguminoase) duc la creșterea conținutului de materie organică din sol, îmbunătățesc structura solului și capacitatea acestuia de a reține apa. În cadrul asolamentului, acestea culturile perene de 2-4 ani sunt urmate de 3-4 ani de culturi anuale.

În cadrul fermei ecologice trebuie asigurată rotația:

- plantelor de toamnă cu cele de primăvară;
- plantelor cu sisteme radiculare diferite;
- plantelor anuale cu cele perene;
- culturilor semănate în rânduri rare cu cele semănate în rânduri dese;

- plantelor cu particularități diferite în ceea ce privește consumul de apă și elemente nutritive;
- plantelor care nu au boli și dăunători comuni;
- culturilor cu elemente tehnologice diferite.

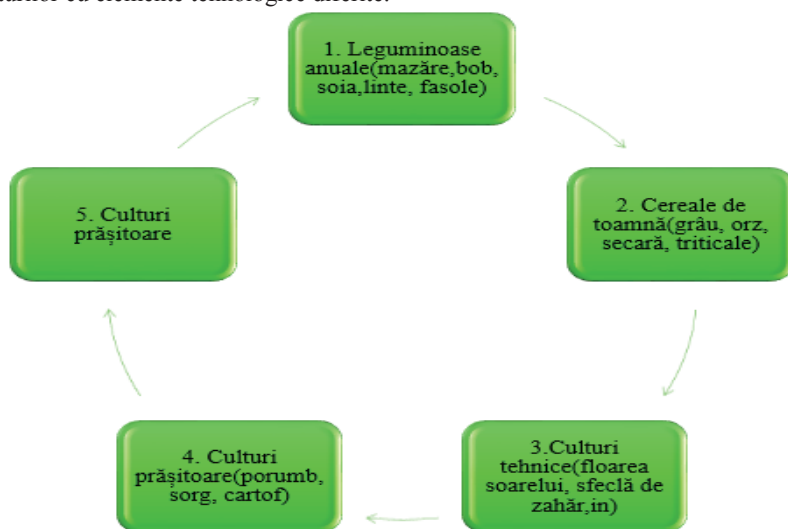


Fig. 75. Rotația culturilor-veriga de bază a sistemului de AE

### 6.5.2. Managementul nutrienților

Plantele necesită un număr mare de elemente nutritive, care provin din minerale, fie din mineralizarea substanțelor organice din sol. Cunoașterea rolului acestor elemente în viața plantelor sugerează idei privind aplicarea lor sub formă de îngrășăminte. Pentru a cunoaște ce elemente nutritive pot pune solul la dispoziția plantelor și cât trebuie să aplicăm, este necesar ca periodic să se efectueze *cartarea agrochimică a solului*. Cunoscând pH-ul solului, care indică nivelurile de aciditate sau alcalinitate ale solului, știm ce tipuri de îngrășăminte să aplicăm.

De asemenea, este necesar să cunoaștem următoarele:

a. Conținutul humusului, deoarece prin mineralizare el pune la dispoziția plantelor azotul, iar împreună cu argila el asigură formarea agregatelor structurale. Fiecare procent de humus asigură anual 20-25 kg de azot/ha.

b. Nivelul fosforului mobil din sol, deoarece el contribuie la creșterea și dezvoltarea plantelor și la formarea calitativă a fructului.

c. Nivelul potasiului din sol, deoarece el intensifică absorbția apei, reduce transpirația, favorizează sinteza glucidelor, lipidelor și proteinelor; intensifică fotosinteza.

*Fertilizarea constituie veriga tehnologică cheie a agriculturii ecologice.*

#### **Reguli de fertilizare în agricultura ecologică:**

- Îngrășămintele organice constituie baza fertilizării biologice – practic ele vor fi aplicate în așa mod încât niciodată o materie organică proaspătă (nefermentată sau îngrășăminte verzi) nu va veni în contact cu rădăcinile plantelor.
- Materiile organice trebuie să fie în prealabil compostate și apoi încorporate printr-o arătură superficială (5-10 cm) în sol.
- Îngrășămintele minerale constituie o completare a fertilității organice. Ele se folosesc în cantități mici pentru a completa sau echilibra materia organică.
- Cerințele solului în elemente nutritive prevalează asupra cerințelor plantelor. Acestea le putem afla în baza analizei solului, a cunoașterii necesităților plantelor în elemente nutritive.



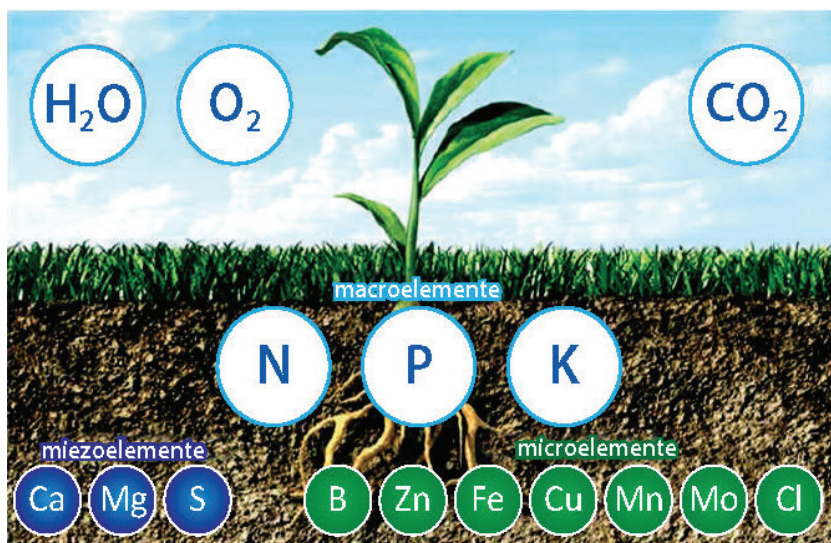


Fig. 76. Gruparea elementelor nutritive după cantitatea necesară plantelor

**Fertilizarea organică** contribuie la creșterea conținutului de humus al solului și la ridicarea fertilității acestuia ca urmare a:

- sporirii conținutului de elemente nutritive;
- intensificării activității microbiologice;
- îmbunătățirii structurii solului;
- măririi capacității solului de reținere a apei;
- îmbunătățirii circulației aerului în sol.

Materia organică ajunsă în sol prin aplicarea îngrășămintelor organice este descompusă de către microorganismele solului, proces în urma căruia sunt eliberate elemente nutritive în forme ușor accesibile plantelor. Cele mai frecvent folosite îngrășăminte organice în AE sunt: gunoiul de grajd, urina și mustul de gunoi, compostul, îngrășămintele verzi și resturile vegetale.

**Gunoiul de grajd** este un amestec de dejecții solide și lichide provenite de la animale și, în majoritatea cazurilor, de materiale grosiere folosite ca așternut.

Gunoiul de grajd proaspăt poate fi fermentat prin mai multe metode în platforme de gunoi, în padoc și în grajd cu ocol. El are efecte pozitive asupra solului și a plantelor cultivate, este însă și o sursă importantă de infestare a terenurilor cu buruieni și uneori cu agenți patogeni și de poluare cu azot a solurilor și a apelor de suprafață și adâncime.

La majoritatea culturilor, gunoiul de grajd, indiferent de tip, se aplică în două perioade importante:

- Vara-toamna, după recoltarea cerealelor de toamnă și până la arăturile de toamnă;
- Primăvara în perioada martie-mai.

Fertilizarea cu gunoiul de grajd începe cu parcelele ce urmează a fi plantate cu pomi și viță-de-vie pe care se aplică 60 t/ha și continuă cu o parte din legumele (rădăcinoase) și se termină cu sfecla de zahăr, cartofi, porumb, la floarea-soarelui se aplică nu mai mult de 40 t/ha. Unele culturi de legume și de câmp cu perioada scurtă de vegetație folosesc mai bine efectul remanent al gunoiului de grajd, parcelele respective nu vor fi fertilizate. Cantitatea de gunoi necesară pe parcele cultivate cu plante anuale se calculează înmulțind necesarul anual (10 t/ha) cu lungimea rotației (numărul de ani).

Gospodăriile cu multe tipuri de soluri vor fertiliza prioritar cu gunoi parcelele cu soluri grele.

Tabelul 50.

Conținutul de macro-nutrienți în diferite tipuri de îngrășăminte naturale (%)			
Îngrășământ natural	Azot	Fosfor	Potasiu
<b>UMED</b>			
Vite (de bovine)	0,5	0,3	0,5
Oi	0,9	0,5	0,8
Păsări	0,9	0,5	0,8
<b>USCAT</b>			
Vite (de bovine)	2,0	1,5	2,2
Oi	1,9	1,4	2,9
Păsări	4,5	2,7	1,4

### Mranița

Mranița, reprezintă un gunoi de grajd foarte bine descompus, fiind mai bogată în elemente nutritive decât acesta, iar cantitățile utilizate pentru diverse culturi sunt de 6-8 t/ha. Se poate aplica direct pe sol, sau doar la plantatul răsadurilor, putând fi utilizată și în vegetație, deoarece se descompune repede, punând la dispoziția plantelor elementele nutritive necesare. Compoziția chimică medie este următoarea: 14% materii organice, 0,98% N, 0,58% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 0,90% K<sub>2</sub>O și 0,88% CaO. Ea poate fi utilizată și în răsadnițe, unde se utilizează la hectar între 20 și 30 tone.

Urina și mustul de bălegar sunt dejecțiile lichide, respectiv, fracția lichidă a bălegarului produs de animale. Compoziția chimică a acestora le încadrează în categoria produselor organice azotopotasice (6,4% N, urme P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 5-9% K<sub>2</sub>O). Starea fizică și compoziția chimică a urinei și mustului de bălegar orientează folosirea acestora în două direcții:

- Activator al fermentării gunoiului de grajd și al compostului;
- Îngrășământ cu acțiune rapidă, atât ca îngrășământ de bază, cât și foliar.



Fig. 77. Mranița



Fig. 78. Fertilizarea cu dejecțiile lichide

La fertilizarea de bază se folosesc 5-10 m<sup>3</sup> /ha la culturile de câmp și 10-30 m<sup>3</sup> /ha la culturile de legume și se aplică înainte de arătură sau de discuit, cu mașini speciale de stropit. Foliar, se aplică cu mașini de stropit, primăvara în vegetație a cerealelor de toamnă și plantelor perene și se folosesc 3-5 m<sup>3</sup> /ha de soluție obținută prin diluarea unei părți de îngrășământ în 4-5 părți de apă. Fertilizarea cu urină și must de bălegar se face numai o dată la 3-4 ani pentru a evita îmburuienarea terenurilor.

**Trebuie să fi exclusă orice posibilitate de contaminare a mediului înconjurător prin revărsare sau infiltrare a lor în sol**

### Compostul

Acesta poate fi considerat un îngrășământ rezultat al fermentării aerobe, a unui amestec de deșuri vegetale și animale (frunze, coceni, paie, alte ierburi, mustul și gunoiul de grajd), resturi menajere, nămoluri orașenești sau zootehnice rezultate din epurarea apelor reziduale. În cadrul compostării putem folosi practic toate deșeurile organice care se produc în mediul înconjurător.

Importanța compostului este că compensează pierderea humusului și redă solurilor cultivate fertilitatea lor naturală. Compostul reprezintă produsul final al compostării controlate a deșeurilor organice de natură vegetală sau animală. El este un produs stabil, igienizat, ce poate fi utilizat ca îngrășământ sau amendament.

**Prepararea.** Fiind o biodegradare controlată, microorganismele responsabile, desfășoară o activitate complexă, condiționată de patru parametri esențiali:

- Oxigenarea: Procentul de oxigen trebuie să fie suficient de ridicat (20% în mediu). Scăderea lui sub 5% indică apariția procesului anaerobic;
- Caracteristicile fizico-chimice ale produselor compostării: raportul C/N este în jur de 25-30:1. C/N reprezintă raportul dintre carbonul organic și azot. Acest raport este util pentru a indica viteza de descompunere a materiei organice în sol. Un raport de C/N mai mare de 12 va conduce la un consum mare de azot din sol și acest lucru va conduce la situația de a avea puțin azot disponibil pentru plante, deci raportul trebuie diminuat prin compostare până la valori de 10-12:1. Temperatura va asigura igienizarea (distrugerea germeilor patogeni, a semințelor de buruieni);
- Umiditatea de 40-70% este optimală și este necesară activității microorganismelor.

**Procesul de compostare** cuprinde două faze principale:

**a.** Fază de fermentare/descompunere: degradarea rapidă a materiei organice proaspete de către microorganisme cu degajare de căldură, iar prin temperaturi de 60°C timp de 4 zile se realizează igienizarea compostului. Această activitate bacteriană necesită o aprovizionare cu apă și oxigen. Fază durează de la câteva zile până la câteva săptămâni. Prin pierderea apei și dioxidului de carbon are loc o scădere în volum (de 30-50%) și greutate (40-60%) din cantitatea inițială.

**b.** Fază de maturare: are loc biosinteza lentă a humusului, care nu necesită nici apă, nici oxigen și poate dura câteva luni până când se atinge gradul de maturare urmărit.

Composturile se pot utiliza la toate culturile agricole, în cantități de 15-25 t/ha și, spre deosebire de gunoi, ele acționează rapid, fiind eficiente o perioadă de 1-2 ani

Pentru refacerea rezervei solului cu substanțe nutritive și pentru menținerea vieții solului este indicată folosirea în gospodăria fermiere ecologice în primul rând a îngrășămintelor organice animale (gunoiul de grajd, compostul și altele) fermentate și provenite din gospodăria fermieră.

**Pe un sol de tip cernoziom, pe stratul 0-100 cm se găsesc 426 t/ha de humus. Aplicarea fiecărei tone de gunoi de grajd, bine fermentat, aduce în sol 3,5 kg de azot, 2 kg de fosfor și 5-6 kg de potasiu.**



*Fig. 79. Pregătirea compostului*

### Utilizarea îngrășămintelor verzi

Îngrășămintele verzi sunt plante verzi care se încorporează în sol în scopul îmbunătățirii proprietăților acestuia.

Îngrășămintele verzi au următoarele efecte benefice:

- îmbogățesc solul în materie organică;
- intensifică activitatea microbiologică a solului;
- îmbogățesc solul în azot, mai ales când este vorba despre leguminoase;



- ameliorează structura solului;
- reduc eroziunea solului prin vânt sau apă;
- previn levigarea elementelor nutritive, în special a nitraților.

Plantele ce pot fi utilizate ca și culturi verzi sunt următoarele: mazăre, măzăriche, rapiță, muștar, lupin, sulfină. Semănarea culturilor verzi trebuie realizată în perioada 1 august – 30 septembrie, iar biomasa formată trebuie să fie încorporată în sol în perioada 15 februarie – 31 martie.

*Se estimează că 1 hectar cultivat cu îngrășăminte verzi poate înlocui 20 tone de gunoi de grajd sau 250 Kg NPK/ha, în urma descompunerii lor.*

### Resturile vegetale baza fertilității solului în agricultura ecologică

#### **Rolul resturilor vegetale pentru formarea materiei organice**

Resturile vegetale sunt cea mai importantă sursă de materie organică de refacere și perpetuare a fertilității solurilor agricole. Cu ele solul se completează anual uniform și perfect distribuite pe întreaga suprafață. Masa resturilor vegetale este mai mare față de producția principală, de 1,3 – 5,8 ori la culturile unde aceasta din urmă se formează sau se produce în formă de materie uscată (păioasele, porumbul pentru boabe, floarea-soarelui, fânul). Resturile vegetale de la culturile leguminoase (mazărea, soia, fasolea) benefic acționează asupra bilanțului de humus și azot din sol, dar mai cu seamă cele perene (lucerna, sparceta).

**Toate resturile vegetale ca materie organică a solului pot fi grupate în următoarele categorii:**

- rădăcinile tuturor plantelor care reprezintă cca 1,5 t/ha s.u., (substanță uscată);
- vrejii de leguminoase, de cartofi ș.a. totalizează cca 3-4 t/ha s.u.;
- miriștea rămasă după recoltare care reprezintă 80 kg/ha pentru fiecare 1 cm înălțime (20cm x 80 kg = 1,6 t/ha s.u.);
- paiele culturilor de cereale ce pot ajunge la 4-6 t/ha s.u.;
- tulpinile de porumb, tulpinile și calatidiile de floarea-soarelui – 4-6 t/ha;
- coletele și frunzele de sfeclă pentru zahăr 5-6 t/ha s.u.;
- masa mare de buruieni care în verile ploioase poate ajunge la 30-40 t/ha masă vegetală. Este important ca ele să fie tăiate înainte de a produce sămânță.



**Fig. 80. Încorporarea îngrășămintelor verzi în sol în calitate de siderate**



**Fig. 81. Resturile vegetale în proces de descompunere. Sursa: [www.agrobiznes.md](http://www.agrobiznes.md)**

Rata de descompunere a materiei organice depinde de raportul carbon/azot (C/N):

- Când raportul C/N este mai mic de 15 – descompunere foarte intensă.
- Când raportul C/N este cuprins între 15-30, intensitate medie.
- Când raportul C/N este mai mare de 30, intensitatea este redusă și aceasta se întâlnește la paie care au raportul C/N cuprins între 50-100.

Cantitatea de humus obținut de la materia organică a resturilor vegetale:

- Grâu – rădăcini + miriște = 600 kg/ha.

- Grâu – paie încorporate = 1 000 kg/ha.
- Porumb – rădăcini + miriște = 800 kg/ha.
- Porumb – tulpini + frunze = 1 000 kg/ha.
- Rapiță – rădăcini + tulpini = 2 000 kg/ha.

Din 1.000 kg de resturi vegetale se acumulează în sol 200 kg de humus. Resturile vegetale de la o cultură bună de grâu asigură 1 600 – 1.700 kg/ha humus, de la porumb 1.800 kg/ha, iar de la sfeclă 1.200 kg/hectar. În plus, materia organică din sol are capacitatea de a reține cu 20% mai multă apă. Acumularea în sol a 10-15% t/ha materie organică este echivalentă cu aplicarea a 40-50 t/ha gunoi de grajd.

Aplicarea a 30 t/ha gunoi de grajd bine fermentat aduce în sol 3.000 kg/ha humus, iar aplicarea a 1.000 kg/ha substanță uscată din paie este echivalentul a 120 kg/ha humus.

Pentru menținerea unui bilanț corect de humus în sol sunt necesare 8-10 t/ha materie organică în fiecare an. Din resturile vegetale se asigură cca 4-5 t/ha, iar restul trebuie adăugat pentru a asigura o bună fertilitate a solului. Aceasta se poate realiza prin aplicarea de gunoi de grajd, prin culturile verzi speciale, prin îngrășăminte verzi din lupin, măzărliche, bob sau prin covorul verde creat după dezmiriștire, din buruienile și samulastra răsărite care trebuie tocate înainte de a forma semințe. Din humusul nou format prin descompunerea materiei organice din sol de către microorganismele aerobe, 80% se mineralizează și rezultă substanțe nutritive pentru plante, iar restul intră în rezerva solului, îmbogățindu-l.

Materia organică asigură un regim aerohidric, termic și de nutriție optim pentru plante. Niciun efort și cheltuieli nu sunt prea mari pentru asigurarea materiei organice în sol.

#### Fertilizarea cu îngrășăminte minerale naturale

Îngrășămintele minerale naturale sunt substanțe care nu au fost procesate chimic, obținute din surse minerale (diferiți pulberi). Reprezintă următoarea etapă după fertilizarea organică și se folosesc în cantități reduse pentru a echilibra materia organică. Printre mineralele insolubile folosite ca îngrășăminte naturale pot fi algele, carbonații de calciu, fosfații naturali și pulberea de roca.

În continuare, sunt prezentate îngrășămintele minerale acceptate în agricultura ecologică:

**Îngrășăminte cu fosfor** – sunt utilizați fosfații naturali, zgura lui Thomas, creta fosfatică și făina din oase.

- Fosfații naturali conțin circa 25-30%  $P_2O_5$  se aplică toamna sau vara în doza de 200-400 kg/hectar. Cel mai bine să fie aplicate pe solurile acide.
- Zgura lui Thomas – este un produs obținut din procesul de prelucrare a fontei în oțel, este o pulbere fină negricioasă. Se recomandă a fi aplicat pe solurile acide, toamna cu doza de 300-600 kg/hectar. Conține circa 11-24%  $P_2O_5$ , CaO – 38-50%, MgO – 2-5%, MnO – 5-13%, fier 8-15%.
- Făină de oase – este o pulbere deschisă, aspră la pipăit. Conține circa 15-34%  $P_2O_5$ , 0,7-4% Azot. Se recomandă a fi aplicat în doza de 200-500 kg/hectar toamna.



Fig. 82. Făină de oase (Sursa: [www.pvgazeta.info](http://www.pvgazeta.info))



Fig. 83. Aplicarea amendamentului cu ghips la culturi cerealiere



**Îngrășămintele cu potasiu** – din această grupă se utilizează cenușa ce conține 5-10%  $K_2O$ , obținută în urma arderii substanțelor organice vegetale: conifere, foioase, paie, vreji de cartofi, fân de trifoi, turbă. Poate fi aplicată înainte de arătură, înainte de semănat și în timpul vegetației administrată foliar. Cenușa mai poate fi folosită la tratarea semințelor 10-15 kg/ha, local pe rând 100-200 kg/ha, sau direct în cuib 15-20 g.

!!! Cerințele agrotehnice nu recomandă utilizarea cenușii lemnoase ca îngrășământ organic pe terenuri caracterizate printr-un nivel ridicat de alcalinitate.

**Îngrășămintele cu magneziu** – se folosește sulfatul de magneziu de origine marină sau kieseritul ce conține 20-27% magneziu. Mai poate fi folosit dolomitul. Se aplică primăvara în cantitatea de 200-400 kg/hectar.

**Îngrășămintele cu siliciu** – pot fi utilizate în sistemul ecologic de producere: granitul, bazaltul, porfirul, acestea conțin circa 50-65%  $SiO_2$ , 3-10%  $K_2O$ , și 2-7%  $MgO$ .

#### **Alte produse utilizate în agricultura ecologică:**

- În agricultura ecologică mai pot fi folosite amendamentele (substanțe care se încorporează în sol pentru a schimba unele însușiri nefavorabile ale acestuia, în vederea îmbunătățirii condițiilor de nutriție ale plantelor). La noi în țară sunt acceptate pentru a fi utilizate: piatra de var măcinată, tufurile vulcanice, marna, dolomitul, algele lithothamne ce pot corecta reacția acidă a solului.
- Pentru a corecta reacția alcalină (bazică) sunt utilizate gipsul, clorura de calciu, praful de lignit. Acestea pot fi folosite doar după o testare prealabilă a solului.

**NOTĂ:** Este important de a efectua fertilizările în *doze repetate și moderate* la un interval de timp mai mic, nu doze mari ce pot afecta activitatea plantelor. *Nu se recomandă* introducerea în sol a *îngrășămintelor organice proaspete* la adâncime, deoarece la descompunerea anaerobă acestea formează substanțe toxice, dar și rezerva de semințe de buruieni este mai mare.

### **6.5.3. Lucrările solului în agricultura ecologică**

Prin lucrările solului se urmărește atingerea următoarelor obiective:

- menținerea și intensificarea activității biologice a solului;
- menținerea conținutului în humus;
- menținerea structurii solului;
- conservarea apei în sol;
- afânarea solului;
- încorporarea resturilor vegetale și a îngrășămintelor organice sau minerale;
- combaterea buruienilor;
- prevenirea atacului de boli și dăunători.

Lucrările solului reprezintă o verigă importantă și de aceea este necesar să fie efectuate în cele mai bune condiții. Fermierul trebuie să cunoască unele particularități ale terenului, tipul de sol, prezența buruienilor problemă, unele caracteristici ale speciei cultivate, pentru punerea la punct a metodelor de lucru, a utilajelor necesare și a indicilor de execuție a lucrărilor. Lucrările solului trebuie să fie efectuate, în intervalul de umiditate optimă, pentru a avea un minimum de consumuri energetice și pentru a rezulta o calitate bună a lucrărilor efectuate. Acestea trebuie să fie efectuate superficial față de adâncimea de execuție practică în sistemele agricole convenționale, astfel încât să nu fie perturbat prea mult sistemul biologic al solului și orizonturile solului. Astfel, arătura trebuie să fie efectuată la adâncimi de 10-15 (20) cm, iar pentru lucrările de întreținere a arăturii se preferă vibrocultoarele și grapele rotative care lucrează superficial și care mențin structura solului. Dacă este necesar, se poate face un subsolaj pentru afânarea solului în profunzime, fără a se amesteca orizonturile de sol. Frecvența lucrărilor solului trebuie redusă la minimum pentru prevenirea tasării solului de către utilajele agricole și pentru a se asigura solului timpul necesar refacerii humusului și a structurii.

#### **Principalele sisteme de lucrare a solului sunt:**

- Sisteme de lucrare a solului pentru culturi de toamnă,

- Sisteme de lucrare a solului pentru culturi de primăvară,
- Sisteme de lucrare a solului pentru culturi succesive sau de vară,
- Sisteme de lucrare a solului în vii și livezi,
- Sisteme de lucrări minime.

#### **Lucrări executate după arat până la semănat**

- Până la venirea iernii arătura se discurie;
- În primăvară se execută lucrări superficiale cu grapa cu discuri, grapa cu colți sau combinatorul;
- Numărul de lucrări în primăvară trebuie să fie cât mai redus, pentru a împiedica pierderea apei din sol, tasarea acestuia și reducerea consumului de carburanți;
- Se va face o lucrare pentru plantele care se seamănă primăvara devreme și două lucrări pentru plantele care se seamănă mai târziu.



**Fig. 84-86. Sistemul minim de lucrare a solului (no till)**

#### **Prelucrarea ecologică a solului**

Tehnicile de lucrare a solului vor fi adaptate condițiilor locale, orientate spre protecția stării agrofizice a solului, a conservării apei și optimizării economice a managementului agricol.

**Aplicarea unui sistem neconvențional de lucrare a solului, adaptată zonei agro-pedologice, urmărește:**

- posibilitățile utilizării metodelor de afânare a solului fără întoarcerea brazdei prin lucrarea
- cu cizel sau paraplaw, cu rezultate superioare în special la cerealele păioase;
- lucrări reduse ale solului în direcția reducerii gradului de mobilizare a solului;
- semănatul în teren nelucrat;
- refacerea conținutului de materie organică din sol prin încorporarea resturilor vegetale și prin introducerea plantelor restauratoare de fertilitate;
- conservarea apei în sol prin protejarea solului cu diferite tipuri de mulci.

**Mulcirea solului** se referă la acoperirea solului cu materiale de origine vegetală, pentru a împiedica apariția buruienilor și evaporarea apei din sol. Mulciul favorizează conservarea apei în sol, păstrându-l răcoros vara și cald în timpul iernii.

Pentru a obține mulci ecologic, resturile trebuie să provină de la plante care nu a fost tratat chimic. Indiferent ce materiale folosiți pentru mulcirea solului, acestea trebuie, întotdeauna, mărunțite înainte de aplicare. Se vor descompune mai ușor și vor pătrunde mai repede în sol.

#### **Cerințe la aplicarea mulcirii solului cu resturi vegetale în sistem ecologic:**

- solul este acoperit complet sau parțial cu mulci: rumeguș și talaș, coajă de copac, tandră de lemn, băligarul bine maturat, turbă, paie, iarbă cosită;
- mulciul vegetal este folosit pentru un sezon și ulterior prin arătură încorporat în sol;
- grosimea stratului de mulci ar trebui să fie de cca 8-12 cm; adesea, din cauza lipsei de mulci, este aplicat doar pe rând sau lângă butuci;
- o excelentă conservare a umidității, acumularea de nutrienți reduc fluctuațiile zilnice și sezoniere ale temperaturii solului.



**Fig. 87. Materiale de mulcire aplicabile în agricultura ecologică (de la stânga la dreapta: rândul de sus: rumeguș și talaș, iarbă cosită, ace de conifere, tandră de lemn; rândul de jos: paie, frunze uscate, bălegarul bine maturat, turbă)**

#### **6.5.4. Semința și semănatul în agricultura ecologică**

Materialul de înmulțire trebuie să fie produs în culturi semincere certificate ecologic, în care se aplică metode de producție ecologică. Începând cu anul 2016, în Moldova semințele și materialul săditor utilizate în AE sunt obținute prin metode de producție ecologice. Semințele nu trebuie să fie tratate la însămânțare decât cu produse admise pentru producția ecologică și trebuie să provină de la un producător care a practicat tehnicile de producție ecologică. Atunci când nu este posibilă utilizarea de semințe și material de plantat ecologice, se pot utiliza și semințe și material de plantat convenționale, dar netratate cu pesticide. Semințele sau materialul săditor trebuie să corespundă standardelor sub aspectul însușirilor fiziologice (germinație), însușirilor fizice (puritate fizică, componentă botanică) și al stării sanitare (infestarea cu dăunători și infectarea cu agenți patogeni). Soiurile de plante cultivate trebuie să fie cele adaptate zonei de cultură. Materialul de înmulțire nu trebuie să provină din organisme modificate genetic sau orice produse derivate din astfel de organisme.

Atunci când un fermier vrea să-și aleagă propriul material genetic, trebuie să țină cont de mai multe detalii:

- alegerea celor mai bune plante din gospodărie: care au creștere viguroasă cu randament ridicat, fructe de bună calitate (forma, culoarea și aroma, dacă este cazul) etc.;
- plantele selectate trebuie îngrijite cu cea mai mare atenție;
- fiecare plantă, care nu corespunde tipului ales, trebuie eliminată;
- este necesar să se elimine plantele vecine cu dăunători sau boli;
- fructele trebuie alese la maturitate optimă;
- după ce fructele au fost recoltate, totodată și semințele ar trebui scoase;
- procedura pentru depozitare va depinde de familia plantelor.

Semănatul trebuie efectuat la epoca și densitatea optime astfel încât să se asigure condiții de vegetație cât mai favorabile plantei de cultură și mai puțin favorabile dezvoltării buruienilor, bolilor și dăunătorilor.

#### **6.5.5. Controlul buruienilor în agricultura ecologică**

Buruienile sunt plante nedorite în culturile agricole ca urmare a faptului că produc pagube cantitative și calitative. Controlul buruienilor se realizează prin aplicarea anumitor metode care, în funcție de momentul și modul de aplicare, pot fi preventive și curative.

*Metodele preventive* au drept scop împiedicarea apariției și răspândirii buruienilor.

Dintre acestea pot fi enumerate:

- rotația culturilor, care permite controlul unor buruieni specifice anumitor culturi prin evitarea înmulțirii lor exagerate, așa cum se întâmplă în cazul monoculturii sau al culturii repetate;
- fertilizarea cu gunoi de grajd fermentat sau compost, cunoscându-se că gunoiul de grajd conține un număr mare de semințe de buruieni, care, deși trec prin tubul digestiv al animalelor, își păstrează capacitatea de germinație. Prin fermentare, semințele de buruieni își pierd capacitatea de germinație;
- lucrările solului, prin care se poate diminua gradul de îmburuienare. Buruienile pot fi controlate cel mai ușor atunci când acestea se află în primele faze de vegetație;
- folosirea de material semincer certificat, care este o garanție a efectuării de lucrări de condiționare, prin care au fost îndepărtate semințele de buruieni, care pot deveni surse de îmburuienare a culturii; •semănatul în epoca și la densitatea optimă, care determină o bună dezvoltare a plantelor de cultură, acestea fiind astfel avantajate în competiția cu buruienile;
- distrugerea focarelor de buruieni problemă de pe terenurile necultivate.

*Metodele curative* au drept scop ținerea sub control a buruienilor apărute în cultură. Dintre acestea pot fi enumerate:

- Combaterea manuală, care se poate efectua prin:
  - plivit manual;
  - •plivit cu oticul sau săpăliga;
  - •prășit manual;
  - •cosit.
- Combaterea mecanică, care se poate efectua prin:
  - plivit mecanic, care constă în efectuarea de lucrări cu diferite grape (cu lanțuri, cu colți, cu degete, rotative), cultivatoare sau perii de buruienire;
  - •prășit mecanic, care constă în efectuarea de lucrări cu ajutorul cultivatoarelor în spațiul dintre rândurile de plante de cultură.
- Combaterea termică, care se poate efectua prin:
  - arderea cu flacăra, prin care buruienile răsărite, în curs de răsărire sau chiar semințele de buruieni din stratul superficial al solului sunt distruse de flacăra obținută cu ajutorul unei butelii prevăzute cu arzător;
  - folosirea apei calde (opărirea buruienilor);
  - solarizarea, prin care solul umed (irigat) se acoperă cu o folie de plastic transparentă sub care temperatura crește foarte mult, ceea ce duce la distrugerea semințelor de buruieni.
- Combaterea biotehnică se poate efectua prin:
  - mulcire, care constă în acoperirea solului cu materie organică (resturi vegetale, paie, frunze, rumeguș, compost etc.) sau folie de plastic, de preferat biodegradabil;
  - metoda provocației (forțarea germinației), care constă în provocarea germinării semințelor de buruieni prin lucrări ale solului, după care plântuțele sunt distruse prin diferite lucrări;
  - metoda epuizării, care se aplică în cazul buruienilor perene la care înmulțirea se realizează prin organe vegetative (rizomi, stoloni), constând în epuizarea substanțelor de rezervă acumulate în organele vegetative de înmulțire prin eliminarea repetată a plantelor (de exemplu, prin grăpare repetată).
- Combaterea biologică, care se poate efectua prin:
  - combatere alelopativă, bazată pe relația care există între plantele superioare prin care unele inhibă dezvoltarea altora;
  - combatere cu ajutorul insectelor sau al microorganismelor (ciuperci).
- Combaterea biodinamică, în care se aplică recomandările lui Rudolf Steiner, respectiv efectul inhibant pe care-l exercită cenușa semințelor de buruieni asupra buruienilor din aceeași specie.

### 6.5.6. Controlul bolilor în agricultura ecologică

Boala este denumirea generică dată stării plantelor asupra cărora s-a exercitat atacul unor agenți patogeni (microorganismele) care dereglează starea de sănătate a plantelor. Din categoria bolilor fac parte virozele (care sunt produse de virusuri), microsplazmozele (ce sunt produse de microplazme), bacteriozele (produse de bacterii) și micozele (care au ca patogeni fungii). Controlul bolilor se face prin aplicarea anumitor metode care, în funcție de momentul și modul de aplicare, pot fi preventive și curative.

*Metodele preventive* au drept scop împiedicarea apariției și răspândirii bolilor, dintre acestea putând fi enumerate:

- avertizarea, care se realizează prin eliberarea de buletine de avertizare de către unitățile fitosanitare județene, acestea ajutându-i pe fermieri în elaborarea unei strategii de prevenire sau de combatere a anumitor boli;
- dezinfectia uneltelor, utilajelor și a hainelor muncitorilor, care pot constitui surse de răspândire și înmulțire a anumitor boli;
- rotația culturilor, prin care se previne înmulțirea exagerată a bolilor;
- efectuarea arăturii cât mai repede după recoltarea plantei premergătoare, în acest fel încorporându-se în sol agenții patogeni care se găsesc pe resturile vegetale, fiind împiedicată astfel diseminarea lor prin vânt;
- administrarea îngrășămintelor, fiind cunoscut faptul că îngrășămintele cu fosfor și potasiu contribuie la mărirea rezistenței plantelor de cultură la atacul agenților patogeni;
- folosirea de material semincer certificat, prin care se evită transmiterea anumitor agenți patogeni în câmp odată cu sămânța;
- semănatul la epoca, densitatea și adâncimea optimă, evitându-se astfel dezvoltarea anumitor boli;
- distrugerea buruienilor gazdă pentru anumiți agenți patogeni, prevenindu-se astfel apariția și dezvoltarea anumitor boli;
- adunarea și distrugerea frunzelor îmbătrânite și infectate, care pot constitui un rezervor de agenți patogeni, de unde infecția se poate generaliza la nivelul întregii plante și apoi la nivelul întregii culturi;
- adunarea și distrugerea resturilor vegetale infectate, evitându-se astfel diseminarea și atacul anumitor boli;
- prevenirea apariției samulastrei, mai ales la floarea-soarelui (care favorizează înmulțirea putregaiului alb) și la cerealele păioase (care favorizează înmulțirea ruginilor);
- folosirea de soiuri/hibrizi rezistenți/toleranți la atacul bolilor;
- văruirea trunchiului copacilor, a depozitelor și a magaziiilor, care reprezintă o măsură obligatorie de igienă culturală.

*Metodele curative* au drept scop ținerea sub control a bolilor deja apărute în cultură, dintre acestea putând fi enumerate:

➤ **Combaterea fizică:**

- combatere prin temperaturi ridicate, metodă ce se pretează în spațiile închise de tip răsadnițe, sere sau solarii, prin folosirea de abur fierbinte, iar pe suprafețe mici chiar a apei clocotite. În condiții de câmp, combaterea prin temperaturi ridicate a agenților patogeni poate fi efectuată în lunile de vară prin afânarea solului, umectarea acestuia și acoperirea cu folie de plastic de culoare închisă timp de 2-4 săptămâni;
- combatere prin foc, metodă ce constă în adunarea și arderea resturilor vegetale după un atac puternic;
- trecerea semințelor cu tegumentul gros prin flacăra, care asigură distrugerea agenților patogeni de pe suprafața acestora;
- solarizare, care presupune tratarea semințelor prin expunere la soare pentru distrugerea agenților patogeni de la suprafața acestora de către radiațiile solare.



- **Combaterea mecanică:**
  - tăierea părților de plantă bolnave sau a plantelor bolnave în întregime, cum sunt ramurile de pomi care sunt uscate, pomii sau butucii de viță-de-vie care sunt în întregime bolnavi, care se taie și se scot din plantație;
  - sortarea, care în general se efectuează mecanic la semințe sau manual la tuberculi de cartof, bulbii de ceapă sau boabele de fasole.
- **Combaterea chimică, care se poate efectua prin folosirea de:**
  - silicat de sodiu, care se utilizează pentru combaterea speciilor de *Botrytis*, *Sclerotinia*, *Phytlum*;
  - extract de compost, care poate fi folosit pentru combaterea făinării;
  - permanganat de potasiu, care se folosește numai la pomii fructiferi și viță-de-vie pentru combaterea făinării;
  - produse pe bază de cupru, sub formă de hidroxid de cupru, oxichlorură de cupru, sulfat (tribazic) de cupru, oxid de cupru, octanoat de cupru, care se folosesc de exemplu pentru combaterea manei la vița-de-vie sau a rapânului la pomacee înainte de înflorit. Doza totală de cupru nu trebuie să depășească 6 kg/ha/an;
  - produse pe bază de sulf, care se utilizează pentru combaterea făinării la vița-de-vie și la pomii fructiferi;
  - hidroxid de calciu, care se folosește numai la pomii fructiferi, inclusiv pepiniere, pentru a controla ulcerația ramurilor.
- **Combaterea biologică:**
  - combatere cu ajutorul microorganismelor (preparate cu spori de ciuperci, extracte de ciuperci sau cu bacterii);
  - combatere prin utilizarea de preparate cu extracte de plante (de exemplu, extractul din sunătoare care este utilizat pentru combaterea mozaicului și pătării brune a tutunului și tomatelor);
  - preimunizarea plantelor, care constă în tratarea plantelor tinere cu tulpini (sușe) nevirulente sau slab virulente de virusuri sau bacterii patogene, ceea ce duce la formarea în plantă de anticorpi specifici, iar planta devine rezistentă la atacul virusului sau bacteriei respective.
- **Combatere biotehnică:**
  - culturi de meristeme, prin care se asigură obținerea de material semincer liber de virusi și alți agenți patogeni, tehnica fiind extinsă pe scară largă în înmulțirea unor flori, a pomilor fructiferi, a cartofului s.a.;
- combatere biodinamică, care se poate efectua prin prepararea de extracte din plante care se aplică prin pulverizare la sol sau la plantă.

### 6.5.7. Controlul dăunătorilor în agricultura ecologică

Dăunătorii sunt organisme animale care atacă plantele sau produsele vegetale, producând pagube cantitative și calitative. În grupa dăunătorilor intră: acarienii, nematozii, insectele, moluștele, păsările, mamiferele. Controlul dăunătorilor se realizează prin aplicarea anumitor metode, care, în funcție de momentul și modul de aplicare, pot fi preventive și curative.

*Metodele preventive* au drept scop împiedicarea apariției și răspândirii dăunătorilor, dintre acestea putând fi enumerate:

- avertizarea, care se realizează prin eliberarea de buletine de avertizare de către unitățile fitosanitare județene, acestea, punându-i în gardă pe fermieri cu privire la pericolul dezvoltării anumitor specii de dăunători;
- rotația culturilor prin care se previne înmulțirea exagerată a unor dăunători;
- lucrările solului, prin care sunt distruși sau se împiedică dezvoltarea dăunătorilor care se găsesc în sol;

- semănatul în epoca optimă, prin care se evită atacul unor dăunători, cum ar fi muștele și afidele cerealelor și gândacul ghebos, care se pot dezvolta în cazul semănatului timpuriu;
- îndepărtarea buruienilor gazdă pentru anumiți dăunători (de exemplu, mohorul care este plantă gazdă pentru sfredelitorul porumbului);
- recoltarea la timp și fără pierderi a culturilor care să ducă la apariția samulastrei. La cerealele păioase, samulastra favorizează înmulțirea muștelor cerealelor și a afidelor;
- tocarea resturilor vegetale rămase după recoltare, care conduce și la combaterea dăunătorilor ce se găesc pe acestea, în diferite stadii de dezvoltare;
- folosirea de soiuri/hibrizi rezistenți la atacul dăunătorilor.

*Metodele curative* au drept scop ținerea sub control a dăunătorilor deja apăruți în cultură, dintre acestea putând fi enumerate:

- **Combaterea fizică:**
  - combatere prin temperaturi ridicate sau scăzute, această metodă pretându-se a fi folosită în spații închise de tip depozit, sere sau solarii;
  - combatere prin foc, respectiv arderea dăunătorilor (de exemplu, arderea omizilor din pomi cu ajutorul unor făclii);
  - combatere prin folosirea luminii, care se bazează pe atragerea unor specii de insecte prin lumină (de exemplu, fluturii crepusculari și nocturni) și combaterea acestora;
  - folosirea sunetelor care pot fi utilizate pentru îndepărtarea păsărilor, a rozătoarelor, dar și a mamiferelor (de exemplu, porcii mistreți).
- **Combaterea mecanică se poate efectua prin:**
  - colectarea și distrugerea insectelor dăunătoare (de exemplu, omida păroasă a dudului, gândacul din Colorado s.a.);
  - folosirea de plante capcană care sunt preferate de către insectele dăunătoare pe care acestea se localizează, după care plantele sunt eliminate împreună cu insectele de pe ele;
  - folosirea inelelor cu clei, care sunt benzi de hârtie impermeabilă pe care se găsește un strat de clei nesicativ și care se aplică pe trunchiurile sau ramurile groase ale pomilor împotriva femelelor de cotari;
  - răzuirea scoarței pomilor, mai ales a aceleia care se exfoliază, pentru că aceasta constituie un mediu favorabil de adăpostire și înmulțire a insectelor dăunătoare;
  - inundarea, care se face prin turnarea de apă în galeriile de rozătoare (șoareci, șobolani), cârțițe, coropișnițe, acestea ieșind la suprafață unde sunt prinse;
  - stropirea cu apă, cum este stropirea repetată cu apă rece pentru combaterea afidelor;
  - instalarea de sperietori, pentru alungarea păsărilor care atacă diferitele culturi;
  - instalarea de plase și garduri în jurul culturilor agricole, pentru a ține la distanță rozătoarele, iepurii, căprioarele, porcii mistreți, sau instalarea de plase deasupra culturilor agricole în perioada de maturare a fructelor, pentru a se preveni atacul păsărilor (de exemplu, la vița-de-vie).
- **Combaterea chimică, care se poate efectua prin folosirea de:**
  - sare de potasiu din acizi grași (săpun moale), care se folosește pentru combaterea păduchilor de frunze, în concentrație de 1,5-3%;
  - extracte din plante, cum sunt: folosirea soluției de urzici macerate sau de ferigă, ori a soluției de tutun pentru combaterea afidelor; folosirea infuziei de coriandru sau pătrușel împotriva gândacului din Colorado;
  - fosfat feric (fier (III) ortofosfat), utilizat ca moluscocid;
  - produse admise numai pentru capcane: fosfat diamoniu, feromoni, piretroizi (doar deltametrin sau lambda-cihalotrin);
  - alte produse: uleiuri vegetale (ulei de mentă, ulei de pin, ulei de chimion), ulei de parafină, uleiuri minerale.
- **Combaterea biologică poate fi:**

- combatere cu ajutorul plantelor care, prin conținutul în anumite principii active, au o acțiune repelentă sau chiar de distrugere asupra insectelor. Astfel de plante sunt: ceapa, usturoiul, coada șoricelului, pelinul, levănțica, tutunul s.a.;
  - combatere cu ajutorul acarienilor și insectelor, care pot fi prădători sau paraziți. Ca exemple de prădători, pot fi enumerați: păianjenul prădător (*Phytoseiulus persimilis*) folosit pentru combaterea 30 păianjenului roșu (*Tetranychus urticae*); buburuza (*Coccinella 7-punctata*), folosită pentru combaterea păduchilor de frunze, gândacului ovăzului, tripsilor grâului s.a. Ca exemple de paraziți, pot fi enumerați: viespea *Trichogramma evanescens*, folosită pentru combaterea fluturului alb al verzei; viespea *Encarsia formosa*, folosită pentru combaterea musculiței albe de seră;
  - combatere cu ajutorul microorganismelor, prin folosirea de biopreparate virotice, biopreparate bacteriene (precum *Bacillus thuringiensis* utilizat pentru combaterea omizilor diferitelor specii de lepidoptere), biopreparate fungice, protozoare și nematozi;
  - combatere cu ajutorul altor animale, cum sunt păsările, broaștele, aricii, care consumă insectele dăunătoare din culturile agricole;
  - autocidia, care constă în inducerea sterilității masculilor unor specii de insecte în laborator prin diferite tehnici (iradiere, utilizarea de chemosterilizați), după care sunt lansați în natură, fără ca aceștia să mai poată asigura perpetuarea speciei.
- Combaterea biotehnică, care se poate efectua prin:
- instalarea de capcane cu feromoni (de obicei, feromoni sexuali) care se instalează în culturile agricole pentru atragerea insectelor dăunătoare de un anumit sex (masculii) și combaterea lor prin lipirea pe suportul cleios al capcanei;
  - folosirea capcanelor colorate (foi adezive, lipicioase), cum este folosirea în sere a capcanelor galbene pentru atragerea musculiței albe de seră.
- Combatere biodinamică bazată pe prinderea insectelor, incinerarea lor și utilizarea cenușii rezultate pentru stropirea plantelor.

*Notă:* În anul 2020, a fost editată broșura Produse de uz fitosanitar și fertilizanți permise pentru utilizare în agricultura ecologică, linkul la acces fiind: [www.pesticide.md/agricultura-ecologica/](http://www.pesticide.md/agricultura-ecologica/)

#### **6.5.8. Irigarea în agricultura ecologică**

Irigarea este obligatorie pentru zonele în care se manifestă seceta, dar și pentru unele specii care necesită, din punct de vedere al ecologiei, zone umede și răcoroase, dar datorită importanței lor se cultivă și în zona de stepă mai uscată sau pe soluri mai ușoare (nisipoase). Apa trebuie folosită în agricultura ecologică în mod cât mai rațional și responsabil. Atunci când se irigă, trebuie luate toate măsurile de reducere la minimum a pierderilor de apă prin evaporare, precum și a scurgerilor la suprafață. De asemenea, trebuie luate toate măsurile pentru eliminarea oricăror surse de poluare a apelor de suprafață și de adâncime. Momentele optime de udare sunt diferite în funcție de specia cultivată, dar și de condițiile climatice. Astfel, trebuie avute în vedere cu prioritate udările din lunile de vară, care de obicei sunt secetoase în condițiile țării noastre. Ca metode de udare, sunt utilizate udarea prin aspersiune, iar în prezent se extinde udarea prin picurare

#### **6.5.9. Unele utilaje pentru lucrarea solului în agricultura ecologică**

Una dintre cele mai importante probleme la care ne gândim din start este menținerea sub control a buruienilor, dar și lucrarea solului fără a distruge structura acestuia. Dacă pentru culturile multianuale (vii, livezi) unul dintre cele mai eficiente sisteme s-a dovedit a fi înierbarea (în acest mod se dezvoltă și prădătorii naturali ce combat dăunătorii), lucrarea solului în câmpurile cultivate cu culturi anuale este destul de anevoioasă, mai ales pentru cele prășitoare. Fermierii trebuie să mențină buruienile sub control, nu să le combată total. În acest caz, în ajutor vin metode precum asolamentul, semănarea la diferite densități, care ajută să reducem numărul lucrărilor solului, trecerilor mașinilor agricole și să menținem structura acestuia. Totuși, există unele utilaje fără de care este destul de greu de realizat producerea Eco a culturilor.



*Fig. 88. Scarificator. Sursa: [www.agro.md](http://www.agro.md)*



*Fig. 89. Grapă rotativă pentru distrugerea crustei și a buruienilor*

**Scarificatorul** - este un utilaj care asigură afânarea solului la adâncimea de până la 50 cm, pe verticală, fără a răsturna brazda. Acesta ar fi un avantaj substanțial al scarificatorului comparativ cu plugurile care, potrivit cercetărilor, favorizează eroziunea solului, contribuie la distrugerea structurii acestuia. Scarificarea permite distrugerea stratului impermeabil de sol și permite infiltrarea apei. Respectând asolamentul și asigurând solul cu îngrășăminte organice, este suficient să execuți scarificarea o dată la 3 sau chiar 6 ani.

**Sapa rotativă** (grapă rotativă) permite distrugerea crustei și închiderea crăpăturilor naturale ale solului. Totodată, utilajul asigură aerarea sistemului radicular a plantelor și distruge o parte din buruieni. Această are o adâncime de lucru de 4-12 cm.



*Fig. 90. Grapă ușoare. Sursa: [www.utilajetractor.ro](http://www.utilajetractor.ro)*



*Fig. 91. Cultivatorul de rânduri. Sursa: [www.busabt.hu](http://www.busabt.hu)*



*Fig. 92. Țesala de buruieni. Sursa: [www.utilajeagricole.ro](http://www.utilajeagricole.ro)*



*Fig. 93. Motosapă sau motocultor. Sursa: <https://www.o-mac.ro>*



**Grape uşoare** - cu discuri pot fi utilizate pentru pregătirea patului germinativ înainte de semănat cu o zi sau chiar în ziua semănatului. Acestea asigură sfărâmarea bulgărilor și afânarea solului. Pot fi utilizate pe soluri mijlocii și grele însă este interzisă aplicarea acestora pe terenuri cu pante mai mari de 12 grade.

**Cultivatorul de rânduri** - permite menținerea sub control a buruienilor pe parcursul perioadei de vegetație când plantele sunt încă mici, în culturile prășitoare.

**Țesala de buruieni** – mai este numită și grapă cu dinți flexibili. Este una dintre cele mai utilizate utilaje în fermele certificate ecologic ce permite întreținerea și dezburuienarea culturilor. Aceasta poate fi utilizată până în stadiul de trei frunze și permite distrugerea buruienilor din culturi. Datorită dinților flexibili nu provoacă daune în cultură. Lucrarea cu țesala de buruieni trebuie realizată seara, când plantele nu sunt atât de turgescențe și fragile.

**Motosapa (sau motocultorul)** - a devenit un echipament indispensabil fermierilor ce practică producerea legumelor în teren deschis sau realizarea lucrărilor solului în jurul pomilor în livezi. Aceasta este eficientă pe suprafețe mici și absolut necesară, deoarece are o productivitate sporită comparativ cu prășitul manual. O bună parte din fermierii Eco optează pentru o motosapă electrică, pe care o alimentează datorită bateriilor solare, astfel reducând poluarea mediului de carburanți.



*Fig. 94. Cultivator de precizie*



*Fig. 95. Tăvăluși pentru culturile verzi. Sursa: [www.permacultura-romania.com](http://www.permacultura-romania.com)*



*Fig. 96. Cositoare selectivă. Sursa: [www.agronaplo.hu](http://www.agronaplo.hu)*



*Fig. 97. Distribuitor de îngrășăminte organice*

**Cultivatorul de precizie** - a devenit unul dintre cele mai eficiente utilaje de lucrare a solului la adâncimea de până la 15 cm. Este utilizat, în special, pentru pregătirea patului germinativ.

**Tăvăluși pentru culturile verzi** - au efecte agronomice deosebite, fiind utilizate mai ales în agricultura conservativă sau ecologică pentru producerea îngrășămintelor verzi. Lamele perpendiculare culcă plantele de pe rânduri, ceea ce împiedică creșterea și maturizarea plantelor prin tăierea circulației sevei.

**Cositoare selectivă** - utilajul permite tăierea buruienilor lăsând cultura nevătămată.

**Distribuitorul de îngrășăminte organice fermentate sau composturi** - permite de a obține o calitate optimă de aplicare a îngrășămintelor organice solide și împrăștiere uniformă a acestora pe suprafața solului.



### 6.5.10. Recoltarea, depozitare și păstrarea producției ecologice

Deși Regulamentele UE și IFOAM nu fac nici-o referire la recoltare, menționăm că recoltarea este o lucrare strict obligatorie, fără de care cultivarea terenurilor este lipsită de sens.

În acest context, la recoltare foarte importante sunt:

- momentul recoltării – când semințele și fructele sunt la maturitate deplină sau puțin mai devreme. Fermierii care practică agricultura biodinamică recomandă efectuarea recoltării când semințele și fructele au ajuns la maturitate și în faza de lună plină;
- durata recoltării: 1 – 5 zile;
- metoda de recoltare: manual sau mecanic și fără pierderi majore de semințe sau fructe;

De asemenea, depozitarea semințelor și fructelor este o lucrare obligatorie, de care depinde în mod esențial calitatea producției. La această lucrare foarte importante sunt curățenia, igiena, temperatura și ventilația din spațiile de depozitare, precum și puritatea și umiditatea produselor depozitate. În general, spațiile de depozitare trebuie să fie foarte curate din toate punctele de vedere, răcoroase, uscate, salubre, fără infiltrații de apă și dotate cu echipamente de curățire și uscare a produselor.

După recoltare, produsele ecologice se depozitează separat de produsele convenționale și nu se admit tratamente chimice nu numai pe parcursul depozitării, dar și înainte de depozitare, pe perioada păstrării pentru a nu compromite integritatea ecologică a acestor produse. Depozitarea boabelor se face în silozuri celulare pe verticală sau în magazii pe orizontală. Aceste depozite pot fi mecanizate și realizate din zid de cărămidă, zid de beton etc. Depozitele trebuie să nu fi infestate cu dăunători, să reziste la presiunea pe care o exercită produsele în stare de repaus și la încărcare - descărcare, să corespundă particularităților de climă din zonă, să poată fi mecanizate cu utilaje necesare. Produsele agricole trebuie să aibă o puritate cât mai ridicată. Acest lucru se realizează prin curățarea materialului vegetal recoltat.

Există multe metode de conservare și păstrare a produselor agricole, care se bazează pe reducerea la maxim a proceselor fiziologice prin dirijarea umidității și temperaturii semințelor. Sunt cunoscute următoarele metode de conservare a produselor agricole:

- păstrarea în stare uscată;
- păstrarea la temperaturi scăzute;
- păstrarea prin aerare activă.

*Păstrarea produselor în stare uscată* este cea mai utilizată metodă și are o mare aplicabilitate pentru toate produsele agricole vegetale. Prin această metodă se reduce conținutul de umiditate al boabelor la umiditatea de echilibru, astfel se elimină orice pericol de degradare a produsului, fiind în totală siguranță.

Valorile umidității de echilibru, variază în următoarele limite:

- floarea soarelui, rapiță, muștar, între 6-8%;
- porumb boabe, sorg, mei, între 11,5-12,5%;
- soia, între 11-12%;
- grâu, secară, orez, ovăz, între 14-15%;
- mazăre, fasole, bob, linte, între 15-16%.

Semințele de cereale cu umiditate sub 14% se pot păstra, fără probleme, în vrac - straturi cu înălțime mare în magazii sau în celule de siloz. Semințele de leguminoase și oleaginoase se depozitează numai în magazii pe orizontală și în straturi cu înălțimi mai mici, sub 1,5 m. O mare parte din produsele agricole se recoltează vara, având umiditatea redusă, și astfel, se usucă pe cale naturală.

Există mai multe tipuri de uscare naturală a materialului vegetal:

- Uscarea naturală la soare este folosită pentru material cu țesuturi dure, rădăcini, semințe, ierburi, cu condiția să conțină substanțe active cât mai stabile: alcaloizi, glicozide;
- Uscarea naturală la umbră este o metodă bună pentru orice tip de material vegetal.

*Păstrarea semințelor la temperaturi scăzute.* Metoda se bazează pe principiul reducerii considerabile sau totale a activității vitale a componentelor vii din masa de semințe prin intermediul temperaturilor scăzute. Reducerea temperaturii se poate realiza prin folosirea de agregate frigorifice sau prin dirijarea aerului atmosferic rece. Răcirea masei de semințe cu aer atmosferic se poate realiza prin depozitarea produselor în strat subțire și ventilarea aerului prin deschiderea geamurilor și ușilor, însă la semințele cu umiditate ridicată există pericolul de încingere (înfierbântare).

Se recomandă răcirea activă a produselor agricole prin:

- lopățare – când în masa de boabe apar procese de încingere, iar pentru eficiența operațiunii se face mișcarea produsului de 2-3 ori, succesiv, și la distanțe mari;
- manipularea produsului cu instalații de transport pe orizontală (benzi transportoare) sau pe verticală (elevatoare);
- insuflarea cu ajutorul ventilatoarelor a aerului rece din atmosferă în masa depozitată.

*Păstrarea semințelor prin aerare activă.* Scopul este de a asigura răcirea, uscarea și aerisirea masei de semințe prin înlocuirea aerului viciat din spațiul pentru depozitare. Efectele aerării active sunt: reducerea umidității, prevenirea autoîncălzirii, reducerea respirației, accelerarea maturității semințelor, eliminarea CO<sub>2</sub> din masa de boabe, frânarea activității microorganismelor. Aerarea se realizează cu ventilatoare care insuflă aerul rece în masa de boabe depozitate, cu ajutorul unei rețele de conducere montate în pardoseala magaziei sau prin partea de bază a celei de siloz.

#### **6.5.11. Comercializarea produselor agricole și alimentare ecologice**

Atunci când în urma controalelor efectuate de organismul de inspecție și certificare, fermierul a respectat toate regulile de producție specifice AE, acesta va primi certificatul de produs ecologic și își va putea eticheta produsele cu mențiunea „produs ecologic”. Aceasta îi dă dreptul de a valorifica producția obținută la prețurile specifice produselor ecologice. Marca „Produs ecologic” garantează faptul că produsul agricol provine dintr-un mod de producție ce exclude utilizarea produselor chimice de sinteză și protejează mediul înconjurător.

Pentru ca un produs agricol să poată primi această marcă trebuie ca acesta să rezulte dintr-un mod de producție în care:

- se respectă un plan de conversie a terenului de la agricultura convențională la AE,
- controlul producerii agricole se efectuează la toate etapele de producere și nu doar în baza analizei produsului final,
- se utilizează tehnologii de cultivare a plantelor și de creștere a animalelor specific AE,
- la întreprindere există un sistem de documentare care va permite identificarea fiecărui lot de produse fabricate și metodele sale de producere,
- completarea cărții istoriei câmpurilor în fiecare gospodărie este obligatorie,
- este interzisă producerea în paralel, utilizându-se practici de agricultură ecologică și convențională în aceeași gospodărie,
- nu se utilizează produse chimice de sinteză (îngrășăminte chimice, pesticide, aditivi, conservanți, dezinfectanți etc.).

Sistemul de agricultura ecologică cuprinde un întreg lanț de activități economice începând cu inițierea unei afaceri, activitatea de producție, procesare, depozitare, comercializare de produse ecologice etc. Prețul scăzut al produselor agricole și costurile mari de producere, inclusiv în agricultura ecologică, determină fermierii să caute noi soluții pentru menținerea viabilității lor economice.

Pentru a comercializa produsele agricole și alimentare ecologice este necesar de a le promova prin intermediul participării la diferite evenimente, de a informa consumatorii despre beneficiile produselor ecologice. Participarea la târgurile și expozițiile naționale și internaționale este esențială deoarece fermierii au posibilitatea să-și promoveze produsele și să încheie acorduri comerciale. Principalele târguri agro-ecologice din Europa sunt: BIOFACH la Nuremberg în Germania și SANA în Italia. Sub patronajul IFOAM, BIOFACH aplică criterii stricte de participare pentru a garanta calitatea constant superioară a produselor expuse. Piața produselor agricole și alimentare

ecologice încă nu este dezvoltată și nu se organizează expoziții doar pentru produsele ecologice în Republica Moldova, deaceia unii fermieri participă la expozițiile naționale existente:

- expoziția-târg specializată de produse, utilaje, tehnologii agricole și meșteșuguri „Farmer”,
- expoziția „Fabricat în Moldova” care se organizează anual din 2002.

Dezvoltarea pe termen lung de noi piețe pentru produsele ecologice, reprezintă o oportunitate imensă și o mare provocare pentru multe companii. Pentru a intra cu succes pe o piață ecologică dintr-o țară străină, trebuie însă îndeplinite anumite condiții, deaceia fermierii care doresc să exporte produsele peste hotare trebuie să studieze și să se conformeze cerințelor specifice ale țării respective. Producătorii de produse agricole și alimentare ecologice trebuie să opteze pentru magazinele mixte (convenționale/ecologice), datorită lipsei de magazine specializate în agricultura ecologică, dar și folosirea altor posibilități, cum ar fi comercializarea în cantine, restaurante, cafelele, baruri, târguri etc.

Vânzarea directă, sub toate formele, reprezintă cel mai important canal de vânzare a produselor ecologice, atât pentru consumator cât și pentru fermier. Avantajele consumatorului sunt următoarele: reducerea prețurilor, achiziționarea de produse de sezon și proaspete, cunoașterea produselor și a zonei de origine. Pentru producător, principalele avantaje sunt: creșterea profitului, relația directă cu consumatorii, promovarea produselor/soiurilor locale.

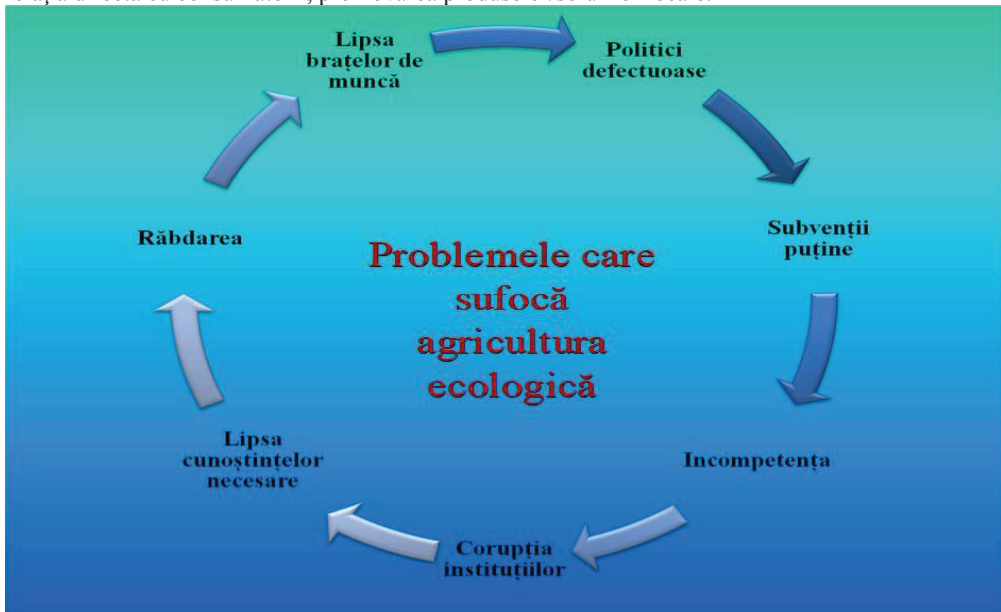


Fig. 98. Problemele care sufocă agricultura ecologică [elaborată de autor]

## 6.6. TEHNOLOGII DE CULTIVARE A CULTURILOR DE CÂMP ÎN SISTEM ECOLOGIC

### 6.6.1. Tehnologia de cultivare a grâului Spelta

Grâul spelta, *Triticum spelta* este cea mai veche dintre cereale și strămoșul grâului comun. Spre deosebire de grâul comun, spelta rămâne protejată de palee după recoltare și are un gust deosebit, mai intens, amintind de cel de nucă. În Republica Moldova a început să fie cultivat relativ recent. Primii care au adus și cultivat grâul spelta, sânt frații Ghenadie și Alexandru Cazacu din satul Coșernița, raionul Criuleni. În ultimii ani grâul spelta este cultivat de mai mulți fermieri din țară.

### Valori nutriționale medii ale grâului spelta:

- valoarea calorică: 198 kcal/100 g;
- carbohidrați: 62%;
- proteine: 14%;
- lipide: 2,8%;
- fibre: 8,8%;
- grâul spelta are un conținut de grăsimi mai mare decât cel comun: grâu spelta: 2,8%, grâu comun: 1,8%;
- grâul spelta are un conținut mai mare de acizi grași nesaturați, în special de acid linoleic și acid linolenic: activează lipidele necesare generării celulelor nervoase;
- grâul spelta preia mai puține metale grele din mediul înconjurător decât cel comun (sursă: Schenken, H. Univ. Hohenheim).



Fig. 99. Grâul ecologic Spelta la fermierul Cazacu din r. Criuleni [elaborat de autor]



Fig. 100. Boabe de grâu Spelta. Sursa: [www.carstvobiljaka.wordpress.com](http://www.carstvobiljaka.wordpress.com)

*Triticum aestivum ssp. spelta* (grâul „spelta”) este o specie cultivată încă din epoca bronzului, mult extinsă în zona popoarelor germanice. Bobul este sticlos și dă o făină foarte bogată în gluten. Este rezistent la ger și boli. În prezent, s-a restrâns mult în cultură, fiind semănat pe suprafețe limitate în unele țări din Europa, cum ar fi Elveția, Suedia, Germania, Belgia („grâul Ardenilor”) și izolat în Turcia și Spania. Poate asigura recolte de 2.800 – 7.450 kg/ha.

### Locul în asolament

Grâul spelta este **pretențios față de planta premergătoare**, deoarece trebuie semănat toamna, destul de devreme, astfel încât până la venirea frigului să răsară, să înfrățească și să călească pentru a rezista peste iarnă. Planta de grâu spelta are un sistem radicular destul de slab dezvoltat, cu putere mică de străbaterie în profunzimea solului și de absorbție a substanțelor nutritive din sol. Din aceste motive, grâul de toamnă spelta preferă premergătoarele cu recoltare timpurie, care lasă solul structurat, bogat în substanțe nutritive, permit lucrarea devreme a solului, astfel încât, până în toamnă acesta să acumuleze apă, nitrați, să se așeze, să fie distruse buruienile, să fie mărunțite și încorporate resturile vegetale.

### Plante foarte bune premergătoare pentru grâul spelta:

- mazărea;
- fasolea;
- borceagul;
- rapița de toamnă;
- cartoful timpuriu și de vară;
- lucerna;
- plante cultivate pe suprafețe restrânse: năutul, bobul, muștarul, sfecla pentru sămânță, porumbul pentru masă verde.

### Plante bune premergătoare pentru grâul de toamnă spelta:

- sfeclă pentru zahăr, sfeclă pentru furaj;

- cartoful de toamnă;
- floarea soarelui;
- porumbul pentru boabe și pentru siloz;
- fasolea;
- soia.

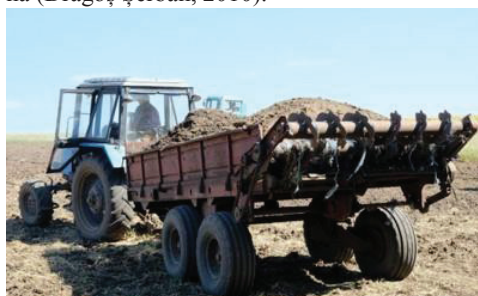
Toate aceste culturi trebuie recoltate până la 10-15 septembrie, pentru a rămâne un interval de cel puțin 2-3 săptămâni până la semănatul grâului spelta (A. Gumovschi, 2010).

### **Fertilizarea**

Grâul spelta este pretențios la nutriție din cauza anumitor particularități: în primul rând, sistemul radicular al grâului spelta este slab dezvoltat, explorează un volum redus de sol și are o putere mică de solubilizare și absorbție a elementelor nutritive din rezerva solului. În plus, consumul maxim de elemente nutritive al plantelor de grâu are loc într-o perioadă scurtă de timp, de la alungirea paiului și până la coacere, interval în care este absorbit circa 80% din potasiu; în acest interval, grâul spelta trebuie să aibă la dispoziție cantitățile necesare de elemente nutritive și în forme ușor accesibile.

### **Îngrășămintele organice**

Cele obișnuit folosite: gunoiul de grajd semifermentat și mustul de gunoi sunt bine valorificate de cultura grâului spelta. Aceste îngrășăminte pot fi aplicate direct în cultura grâului, sau, mai frecvent, la planta premergătoare (porumb, sfeclă), urmând ca grâul să beneficieze de efectul remanent. Dozele administrate pe terenurile destinate culturilor de grâu sunt de 15-20 t/ha, încorporate sub arătură, iar sporurile de recoltă pot depăși 1000 kg boabe la ha. Împrăștierea îngrășămintelor organice este o operațiune destul de costisitoare; ca urmare, ea prezintă interes în primul rând pentru exploatațile agricole ecologice care dispun de gunoi de grajd și care folosesc, deci, o sursă proprie (și convenabilă sub aspect economic) de substanțe fertilizante. Folosirea dejectiilor lichide diluate în proporție de 1:7 se poate aplica și pe vegetație atât toamna cât și la începutul primăverii, fără a se produce arsuri la cultură, doza recomandată fiind de 30- 40 t lichid la ha (Dragoș Șerban, 2010).



*Fig. 101. Administrarea gunoiului de grajd*



*Fig. 102. Arătura executată după discuirea câmpului*

Dintre **îngrășămintele cu aplicare foliară** admise în agricultura ecologică se pot de utilizat următoarele: Biomit plusz, Biostar, Biofert, Maxiroot, Terra Sorb, Segador și Glutaxin în dozele recomandate de producători.

### **Aplicarea biofertilizatorilor se efectuează în trei faze de vegetație a grâului:**

- la alungirea paiului;
- în faza de burduf;
- după înflorire.

După datele facultății de agricultură a Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca, în urma aplicării foliare a acestor îngrășăminte conținutul în proteină brută a fost de peste 16%, chiar 17% s-au cu 1,0 – 1,5% mai mare decât a variantei control, iar conținutul de gluten s-a mărit cu 2,1 -3,5% și a fost de 28,5 și 29,7% (Oana Ofelia Gheolțan-Mureșan, 2012).

### **Lucrările solului**



Pregătirea terenului pentru semănatul grâului spelta provoacă, uneori, probleme deosebite din cauza timpului rămas de la recoltarea culturii premergătoare și până la semănat, a condițiilor meteorologice dificile din perioada de efectuare a lucrărilor (seceta de la sfârșitul verii și începutul toamnei) și a suprafețelor mari care trebuie pregătite și semănate într-un interval scurt de timp.

**Grâul spelta cere un sol afânat la circa 20 cm adâncime, cu suprafața nu foarte mărunțită, dar fără bulgări în sol, așezat, nivelat, fără resturi vegetale, pentru a permite semănatul în bune condiții.**

**În cazul premergătorilor timpurii**, după recoltare se recomandă o lucrare de dezmiriștit, efectuată imediat după eliberarea terenului (cel mult 1-2 zile întârziere). Grâul spelta nu necesită arături prea adânci. Ca urmare, adâncimea arăturii trebuie stabilită în câmp, în funcție de starea terenului, astfel încât să fie încorporate resturile vegetale (miriștea și buruienile) și fără a scoate bulgări. În condițiile unor terenuri bine lucrate an de an, se poate ara doar la 18-20 cm adâncime.

**După culturi premergătoare târzii** (floarea-soarelui, porumb, sfeclă pentru zahăr, cartof de toamnă) este necesară curățirea cât mai bună a terenului de resturi vegetale, urmată de discuri repetate (1-2 lucrări) pentru mărunțirea resturilor de plante și buruieni. Arătura este lucrarea de bază de mobilizare a solului și trebuie să se efectueze după recoltarea fiecărei culturi premergătoare grâului de toamnă. La executarea arăturii se au în vedere o serie de reguli a căror respectare asigură calitatea lucrării și efectul agrotehnic favorabil acesteia.

Este foarte important ca arătura, ca de altfel și celelalte lucrări ale solului, să se execute la un anumit conținut în umiditate, încât solul să se poată revărsa cu ușurință după plug, brazda mărunțindu-se în bune condiții. Este foarte necesar ca arătura să fie executată imediat după recoltarea culturilor premergătoare grâului, întârzierea efectuării acesteia având efecte negative.

De exemplu, în cazul premergătoarelor mazăre, rapiță, orz, dacă solul se lucrează neîntârziat după eliberarea terenului se distrug buruienile, se creează condiții bune de acumulare și conservare a apei provenite din ploile ce survin până la data pregătirii patului germinativ, precum și întreruperea ciclurilor de dezvoltare a bolilor și dăunătorilor. Pe solul lăsat nelucrat peste vară are loc o infestare puternică cu buruieni, acestea consumând rezerva de apă și elementele nutritive din sol. Diferența de producție între grâul semănat în arătură de vară și cel semănat în arătură efectuată toamna târziu (înainte de semănat) poate ajunge până la 1000 kg/ha.

**În cazul premergătorilor recoltați mai târziu** (floarea soarelui, porumb), solul se lucrează imediat cu grapa cu discuri, iar arătura se execută la 20-22 cm, ultimul termen de arat fiind 25 septembrie. În situația în care datorită umidității scăzute a solului rezultă bulgări ce nu pot fi mărunțiți prin lucrări superficiale, se va renunța la arătură, iar pregătirea patului germinativ se realizează numai prin lucrări repetate cu grapa cu discuri la o adâncime de cel puțin 15 cm. De asemenea, este necesară o bună curățare a terenului de resturi vegetale, urmărindu-se încorporarea acestora, fără însă a scoate bulgări; până la semănat ar trebui să rămână cel puțin 2-3 săptămâni, pentru ca pământul afânat prin arătură să se așeze. În continuare, arătura se lucrează în mod repetat cu diferite utilaje (combinatoare, țesala de buruieni, eventuale grape cu discuri) pentru pregătirea patului germinativ.

Pe terenuri bine lucrate în anii anteriori (arate la adâncime corespunzătoare, afânate, nivelate), arătura poate fi înlocuită prin două lucrări cu grapa cu discul greu sau mediu; această lucrare permite mobilizarea solului până la 12-16 cm adâncime, realizându-se, concomitent, și încorporarea resturilor vegetale, bine mărunțite anterior.

În continuare, se efectuează lucrări de întreținere a arăturii și de pregătire a patului germinativ (cu grapa sau combinatorul), conform celor prezentate anterior. Aceeași tehnologie se recomandă în toamnele secetoase, atunci când solul este foarte uscat și nu se poate ara sau prin arătură ar rezulta bulgări greu de mărunțit.

**Pregătirea terenului prin discuit** este, uneori, preferabilă arăturii și pentru a nu întârziă semănatul grâului. Se obține o viteză mare de lucrare a solului, acesta se așează mai repede decât după arat, terenul rămâne mai nivelat, iar economia este de 0,5 pentru forța de muncă și de 11-14 l motorină/ha. Această lucrare se efectuează cu bune rezultate după soia, sfeclă, cartof, dar este mai

difficil sau chiar imposibil de efectuat după floarea soarelui sau după porumb (rămân cantități mari de resturi vegetale) (după Gh. V. Roman și colab. 2007).

#### **Pregătirea patului germinativ**

Pentru grâul spelta este necesară realizarea unei suprafețe nivelate, curate de buruieni, realizarea unui strat de sol mărunțit pe adâncimea de semănat, care să asigure condiții optime de încolțire a semințelor și răsărire rapidă, uniformă și energetică a plantelor. Adâncimea ideală de lucru la pregătirea patului germinativ este de 6-8 cm, se lucrează cu combinatorul.

#### **Semințele și semănatul**

Semințele de grâu spelta destinată semănatului trebuie să aparțină unui soi zonat, să provină din culturi special destinate producerii de sămânță (loturi semincere), din categoriile biologice „sămânță certificată a primei și celei de a doua înmulțiri”, să aibă puritatea fizică minimum 98%, facultatea germinativă minimum 85% și MMB cât mai mare

În țările UE exista soiuri care sunt așa-numitele „reale” soiuri de alac, acestea sunt Oberkulmer Rotkorn, Schwabenkorn, Ostro. Alte soiuri, cum ar fi Hubel, Rouquin, Redoute sunt deja încrucișate cu grâu-soiuri, deci randamentul este mai mare și talpile sunt mai scurte. În România se cultivă soiul Oberkulmer Rotkorn din subspecia spelta (masa 1000 boabe 47,3-49,2 g.). Semințele pentru semănat în sistem ecologic în România, sunt importate din Germania, iar întreaga producție este livrată tot în Germania pe bază de contract. În Republica Moldova se cultiva soiurile Titan și Rubiota aduse din Cehia și soiul Alkor.

În agricultura ecologică nu se practică tratarea semințelor, dar se pot folosi substanțele permise, ca de exemplu cele pe bază de cupru, care se aplică prin umezire cu o cantitate mai mică de apă. (după Gh. V. Roman și colab. 2007). La noi, în Republica Moldova se recomandă de aplicat preparatul biologic de protecție a plantelor – Rizoplan 1-2 litre/10 litr de apă la 1 tonă de semințe. Preparatul Rizoplan combate fuzarioza cerealelor, putregaiul rădăcinilor și făinarea cerealelor (L. Voloșciuc, 2009).

Datorită întârzierii semănatului, plantele suportă mai greu o serie de procese legate de creștere și dezvoltare și din această cauză se modifică și mersul normal al asimilării substanțelor nutritive. Având în vedere că noile soiuri de grâu spelta sunt mai pretențioase față de epoca de semănat, epoca optimă este 1 – 20 octombrie. Semănatul înainte de perioada optimă favorizează atacul unor boli (făinarea) și dăunători, precum și dezvoltarea unui foliaj abundent, astfel că plantele intră în iarnă într-un stadiu de vegetație avansat, iar rezistența la ger poate scădea semnificativ.

Semănatul grâului spelta după epoca optimă face ca plantele să intre în iarnă slab înfrățite, neînfrățite sau chiar nerăsărite, situație cu urmări negative, cum ar fi rărirea culturii prin pierderea plantelor datorită temperaturilor scăzute din timpul iernii, realizarea unui coeficient slab de înfrățire și o densitate mică de plante pe m<sup>2</sup>. Pierderile de recoltă prin întârzierea semănatului pot fi de 20-30 kg/ha pentru fiecare zi în cursul lunii octombrie și 30-80 kg/ha în cursul lunii noiembrie. Calitatea lucrărilor legate de semănat, cantitatea de sămânță, epoca și adâncimea de încorporare a semințelor sunt hotărâtoare pentru obținerea unor producții mari de grâu.

**Epoca de semănat a grâului spelta** se stabilește astfel încât, până la venirea iernii să rămână 40-45 zile în care plantele să vegeteze normal, în care să se acumuleze 400-450°C temperaturi pozitive, iar la intrarea în iarnă plantele de grâu să ajungă la stadiul de 1-2 frați și 3-4 frunze (fără ca frații să fie prea dezvoltați).

**Densitatea de semănat la grâul spelta** trebuie stabilită astfel încât să se asigure, la recoltare, o densitate de 500-700 spice/mp. Pentru a realiza acest lucru trebuie să fie semănat 450-600 boabe germinabile/ mp. Între aceste limite, densitatea de semănat se stabilește în funcție de capacitatea de înfrățire a soiului, data semănatului (față de epoca optimă), calitatea pregătirii patului germinativ, umiditatea solului (asigurarea umidității pentru un răsărit rapid).

**Cantitatea de sămânță la hectar** (norma de semănat rezultă din calcul) pe baza densității stabilite și a indicilor de calitate a seminței) este cuprinsă, de regulă, între 200-250 kg sămânță/ha. În general, pentru a se asigura 4,1-5,8 milioane plante la ha trebuie să se semene între 50-70 boabe pe metru liniar. În cazul întârzierii semănatului sau când reușim să realizăm un pat germinativ bun,

va trebui mărită cantitatea de sămânță la ha. Sămânța veche, de mai mulți ani, răsare dar nu rezultă plante viguroase cu energie de creștere suficientă.

**Adâncimea de semănat** a grâului depinde de umiditatea solului, textură, soi, mărimea seminței, data semănatului (față de epoca recomandată). În condițiile din Republica Moldova grâul este semănat la 4-5 cm adâncime pe terenurile cu umiditate suficientă și textură mijlocie spre grea, unde apa pentru germinare este asigurată, iar străbaterea germenilor spre suprafață este ceva mai dificilă; pe terenurile cu umiditate insuficientă la suprafață și textură mai ușoară, precum și în cazul semănăturilor timpurii, se recomandă să se semene ceva mai adânc, la 5-6 cm.

**Distanțele la semănat la grâu**, pe plan mondial, sunt cuprinse între 10 și 18 cm (15cm), fără a rezulta diferențe importante de producție. Ca atare, distanța dintre rânduri trebuie aleasă între aceste limite, în funcție de mașinile de semănat aflate la dispoziție.

#### **Lucrările de îngrijire**

Grâul spelta este o cultură cu o tehnologie total mecanizată, deosebit de rentabilă sub aspectul consumului de forță de muncă. Felul lucrărilor de îngrijire care se aplică grâului și numărul acestora depinde de foarte mulți factori: calitatea patului germinativ; dezvoltarea plantelor în toamnă și starea de vegetație la desprimăvărare, mersul vremii și al vegetației în primăvară; rezerva de buruieni, infestarea cu boli și dăunători, dotarea tehnică, posibilitățile materiale și calificarea cultivatorilor. Sunt situații în care sunt necesare sau sunt efectuate numai 1-2 lucrări de îngrijire și sunt situații în care sunt efectuate foarte multe lucrări (7-8 treceri).

Tăvălugitul semănăturilor de grâu imediat după semănat apare ca necesar atunci când s-a semănat în sol afânat și mai uscat, și se face cu scopul de a pune sămânța în contact cu solul și de a favoriza, astfel, absorbția apei.

Controlul culturilor pe timpul iernii și eliminarea apei pe porțiunile depresionare sau microdepresionare sunt operațiuni de bună gospodărire, care se fac de către orice bun cultivator de grâu. La amplasarea culturilor de grâu trebuie evitate, pe cât posibil, terenurile unde pe timpul iernii apar bălțiri. *Tăvălugitul* la desprimăvărare este necesar numai în situații extreme când, din cauza alternanței temperaturilor negative sau cele pozitive pe timpul iernii, rădăcinile plantelor de grâu au fost desprinse de sol (plantele sunt descălțate); ca urmare, la încălzirea vremii la desprimăvărare poate apare ofilirea și uscarea plantelor de grâu, parțial deșezădăcinate. Atunci când situația o impune, lucrarea de tăvălugit trebuie efectuată pe sol bine scurs, dar încă reavăn, pentru a realiza aderarea rădăcinilor și a nodului de înfrățire la sol, dar fără a tasa suprafața solului.

**Grăpatul culturilor de grâu** la desprimăvărare este o lucrare din tehnologia clasică de cultivare.

Lucrarea a fost scoasă din tehnologie, dar este recomandată folosirea *șesalei de buruieni*. În majoritatea cazurilor se consideră că lucrarea de grăpat a semănăturilor de grâu la desprimăvărare nu este necesară, iar consecințele negative sunt, adesea, importante: multe plante de grâu sunt distruse, altele sunt deșezădăcinate; terenul încă umed, este tasat prin trecerea tractorului; cresc costurile. Aceste consecințe nu se manifestă în cazul șesalei de buruieni, natural când se execută în condiții optime, cu unghiul de atac al pieselor active bine ales (Gh. Roman și colab. 2012).

**Combaterea buruienilor este principala lucrare de îngrijire din cultura grâului spelta.** Pierderile de recoltă la grâul spelta din cauza concurenței buruienilor sunt, în mod obișnuit, 10-20%, dar pot ajunge în situații extreme până la 60-70%. În agricultura ecologică combaterea buruienilor se realizează prin rotația culturilor și lucrări mecanice. Nu se urmărește stărpirea în totalitate a buruienilor, ci limitarea pagubelor cu înrădăcinare adâncă, se execută chiar și plivitul manual. În situația în care câmpul este îmburuienat considerabil se recomandă bioerbicidul Segador (Spania) cu un spectru mai larg de buruieni combătute, doza 8 l/ha cu 2-3săptămâni până semănat.

**Combaterea dăunătorilor** din culturile de grâu se realizează prin măsuri preventive. Aceste măsuri au fost tratate la rotația culturilor, respectiv la lucrările mecanice. Singura condiție pentru creșterea și dezvoltarea grâului spelta cu succes – este non-intervenția omului în tehnologia cultivării lui. Grâul spelta (alac) are singur grijă de sine, el nu are nevoie de îngrășăminte și de protecție chimică împotriva bolilor și dăunătorilor.

## Recoltarea

Momentul optim de recoltare a grâului spelta este maturitatea deplină, atunci când boabele ajung la 14-15% umiditate; în acest stadiu mașinile de recoltat lucrează fără pierderi și boabele se pot păstra în bune condiții, fără a fi necesare operațiuni speciale de uscare. De regulă, recoltatul începe mai devreme, când boabele au 17% umiditate, din cauza suprafețelor mari cultivate cu grâu, care trebuie recoltate pentru a preîntâmpina întârzierea și pentru a limita pierderile de boabe prin scuturare (datorită supraoacerei și a vremii nefavorabile); în acest caz este absolut necesară uscarea boabelor, pentru a aduce la umiditatea de păstrare și a evita deprecierea calității lor. (după Gh. V. Roman și colab. 2007). Un mare interes prezintă recolta acestei culturi crescută în sistem de agricultură ecologică. Respectarea tehnologiei de cultivare a grâului spelta în sistem de agricultură ecologică elaborată poate asigura la noi o recoltă de cel puțin 2,8 – 3,3 tone de boabe la ha și un venit considerabil.



**Fig. 103. Lan după recoltarea grâului spelta. Sursa: [www.mecmargroup.com](http://www.mecmargroup.com)**

### 6.6.2. Tehnologia cultivării orzului pentru boabe în sistem ecologic (*Hordeum vulgare*)

Orzul are cea mai mare vechime în cultură având numeroase întrebuințări: în industria alimentară (este folosit în alimentația omului sub formă de arpacaș, crupele obținute din boabe de orz prin perlare se folosesc la prepararea supelor și sosurilor, iar măcinate se folosesc în hrana sugarilor); constituie materia primă pentru fabricarea berii, a alcoolului, glucozei și dextrinei; în furajarea animalelor se folosește sub formă de boabe (concentrate), furaj verde, fân, și nutrețuri grosiere (paele de orz depășesc valoarea nutritivă a celor de grâu, ovăz și secară); în amestec cu mazărea și mazăricea formează borceagurile, ce constituie un furaj foarte bun mai ales în hrana vacilor cu lapte și animalelor tinere.



**Fig. 104. Cultura orzului de toamnă**

#### **Locul în asolament**

În stabilirea plantei premergătoare se are în vedere forma de orz cultivată și scopul culturii. Respectarea unei rotații corespunzătoare la orz, fără cheltuieli suplimentare asigură sporuri de producție de peste 20%. Cele mai bune premergătoare pentru orzul de toamnă sunt leguminoasele anuale și perene, rapița de toamnă, cartoful timpuriu, urmând floarea soarelui, soia și cartoful, **dacă** resturile organice au fost tocate și bine îngropate să nu îngreuneze semănatul. Sunt contraindicate culturile recoltate târziu și monocultura. Orzoaica de primăvară se seamănă după plante care lasă solul curat de buruieni și într-o bună stare de fertilitate, însă nu prea bogat în nitrați.

#### **Fertilizarea**

Fertilizarea se va face pe baza cartării agrochimice și în funcție de planta premergătoare, fertilizarea anterioară și producția prevăzută a se obține. Fertilizarea organică, se recomandă la cultura premergătoare, orzul valorificând mai bine efectul remanent al gunoiului.

Folosirea urinei diluată în proporție de 1:7 se poate aplica și pe vegetație atât toamna cât și la desprimăvărare, în perioada de alungire a paiului, la formarea celui de-al doilea internod, fără a se produce arsuri la cultură, doza recomandată fiind de 30-40 t lichid la ha

Aplicarea îngrășămintelor foliare se face prin 1-2 tratamente la începutul înfrățirii - începutul împăierii, iar al doilea tratament la începutul înspicării. **Dintre îngrășămintele foliare se pot de utilizat următoarele: Biostar, Biofert, Terra Sorb, Segador și Glutaxin.**

### **Lucrările solului**

Lucrările solului se diferențiază în funcție de planta premergătoare astfel:

- după premergătoare timpurii, solul se lucrează cu grapa cu discuri și se efectuează arătura mai târziu, iar pregătirea patului germinativ se va face în așa fel încât să se realizeze o suprafață nivelată și curate de buruieni cu un strat de sol bine mărunțit;
- după premergătoare care eliberează terenul târziu arătura se execută imediat la adâncimea de 15-20 de cm, iar pregătirea patului germinativ se face cu grapa cu discuri astfel încât să se realizeze o mărunțire a bulgărilor, nivelarea și afânarea solului.

### **Pregătirea patului germinativ.**

Pentru orz este necesară realizarea unei suprafețe nivelate, curate de buruieni, realizarea unui strat de sol mărunțit pe adâncimea de semănat, care să asigure condiții optime de încolțire a semințelor și răsărire rapidă, uniformă și energetică a plantelor. Adâncimea ideală de lucru la pregătirea patului germinativ este de 5-6 cm, se lucrează cu combinatorul. Orzoaica de primăvară se amplasează, în majoritatea cazurilor, după porumb, sfeclă pentru zahăr etc.; lucrarea de bază a solului se efectuează prin metoda arăturii de toamnă târzie, care include discuirea în 1-2 direcții și arătura cu răsturnarea brazdei la o adâncime de 20-22 sau 23-25 cm. Înainte de semănat, se efectuează cultivația, la adâncimea încorporării semințelor (4-5 cm), creând un pat germinativ uniform.

### **Sămânța și semănatul**

Semințele sunt pregătite pentru semănat prin următoarele procedee: sortarea și selectarea semințelor cu MMB mai mare de 40 g (pentru orz de toamnă) și cu MMB mai mare de 45 g (pentru orzoaica de primăvară); determinarea purității și capacității germinative, care trebuie să corespundă standardelor clasei I a calității. Pentru combatere fuzariozei cerealelor, putregaiul rădăcinilor și fâinării cerealelor se recomandă de aplicat preparatul – Rizoplan 1-2 litre/10 litre de apă la 1 tonă de semințe.

Semănatul orzului se face astfel încât de la data semănatului și până la venirea înghețului suma gradelor de temperatură să fie 500-600<sup>0</sup>C.

*Epoca de semănat* trebuie să asigure orzului de toamnă o durată de vegetație de 30-35 de zile și intrarea în criptovegetație la faza de înfrățire; pentru orzoaica de primăvară, perioada optimă de semănat este primăvara timpurie.

În aceste condiții perioada optimă pentru semănat este între 20 septembrie și 5 octombrie. Semănatul mai devreme sau mai târziu are aceleași dezavantaje ca și la grâu: rărirea semănăturilor pe parcursul vegetației de toamnă, a criptovegetației și la desprimăvărare.

Pentru orzoaică, epoca optimă coincide cu maturitatea fizică a solului.

*Densitatea optimă* (pentru orzul de toamnă și orzoaică) a semănat este cuprinsă între 400-500 boabe germinabile/m<sup>2</sup>, astfel încât să rezulte 600-800 de spice/m<sup>2</sup> pentru orz și 450-600 de spice/m<sup>2</sup> pentru orzoaica de primăvară. Acestor densități le corespunde o cantitate de semințe de 176-220 kg – în cazul orzului de toamnă (MMB – 40 g, valoarea utilă 90%) și 200-220 kg – în cazul orzoaicei de primăvară (MMB – 45 g, valoarea utilă 90%). În condițiile secetoase, când în stratul de 0-10 cm, în perioada optimă, se acumulează cantități insuficiente de apă, semănatul se efectuează mai târziu, la 10-15 octombrie, iar desimea se majorează cu 15-25%, adică un supliment de 60-100 semințe germinabile /m<sup>2</sup>; asemenea semănături intră în iarnă neînfrățite.

*Metoda de semănat.* Orzul de toamnă și orzoaica de primăvară se seamănă în rânduri dese, compact, cu semănători utilizate și la semănatul grâului; distanța dintre rânduri trebuie să constituie 7,5-15 cm; adâncimea încorporării semințelor 3-4 cm, în funcție de textura fizică și umiditatea solului.

### **Lucrările de îngrijire**

În linii mari, orzul de toamnă și orzoaica suportă aceleași lucrări de îngrijire ca și grâul comun de toamnă, cu unele deosebiri determinate de particularitățile biologice. Un element obligatoriu, important și cu eficiență economică este tăvălugirea concomitent cu semănatul sau imediat după semănat, deoarece orzul de toamnă are germinare bipolară și, la o adâncime mai mică de



încorporare a semințelor, la 4-5 cm, amplasat după premergătoarele care părăsesc terenul mai târziu, este predispus la „descălțarea” plantelor după iernare.

Controlul periodic al culturii în timpul iernii este important, deoarece orzul manifestă sensibilitate la ger. Din aceste considerente, este extrem de importantă și reținerea zăpezii. După topirea zăpezilor, pe solele semănate cu orz de toamnă se întind pe diagonală, în 3-4 locuri, pelicule de polietilenă cu suprafața de 1 m<sup>2</sup>. Sub peliculă se formează o microclimă (efect de seră) și plantele încep să vegeteze cu 8-10 zile mai devreme; în baza acestui procedeu se poate decide dacă este necesară sau nu hrana suplimentară, completarea sau reînsămânțarea semănturilor. Combaterea buruienilor se realizează prin cultivarea în asolament, prin lucrări corecte ale solului, prin semănat în epoca optimă.

#### **Recoltarea**

Recoltarea orzului începe la coacerea deplină, când umiditatea boabelor este sub 16-17%. Întârzierea recoltatului provoacă mari pierderi datorită ruperii spicelor și a scuturării boabelor. Orzoaica pentru malț nu se recoltează la umiditate mai ridicată de 15%, deoarece numai astfel se asigură o mare capacitate germinativă a boabelor. Dacă recoltatul se face la umiditatea boabelor peste 15%, se trece imediat la uscarea acestora până la umiditatea de păstrare de 14%. Orzul de toamnă se coace cu 7-10 zile înaintea grâului. El trece foarte repede în răscoacere, astfel pericolul pierderilor la întârzierea recoltării sânt mai mari decât la grâu. Recoltarea trebuie să asigure reducerea la minim a pierderilor prin treierat incomplet sau prin scuturare, durata maximă fiind de 4-6 zile. Capacitatea de producție a actualelor soiuri de orz de toamna cultivate în țara noastră este ridicată permițând obținerea unor producții medii de 5000 - 7000 kg/ha. Soiurile de orzoaica de primăvară asigură producții medii de 4000 - 6000 kg/ha în funcție de condițiile de cultură.

### **6.6.3. Tehnologia cultivării porumbului pentru boabe în sistem ecologic**

Porumbul are multiple particularități fitotehnice și biologice deosebite, dintre care amintim: rezistă bine la secetă și căldură; are puține boli și puțini dăunători; se poate cultiva pe terenuri foarte diferite și în condiții climatice diferite; suportă monocultura; fiind o plantă prășitoare, lasă terenul curat de buruieni; constituie o bună premergătoare pentru foarte multe plante; valorifică foarte bine îngrășămintele organice și minerale; reacționează foarte puternic la aplicarea irigației; poate fi semănat și pentru nutreț și chiar pentru cultura a doua etc.

#### **Locul în asolament**

Porumbul este o cultură puțin pretențioasă la planta premergătoare; el se autosuportă în cultură repetată, dar nu este indicat să dureze mai mult de 3-4 ani pe același teren, în condițiile administrării gunoierului de grajd cel puțin o dată în acest ciclu.

Cele mai bune premergătoare pentru cultura de porumb s-au dovedit a fi culturile care eliberează terenul timpuriu (plantele leguminoase: mazărea, fasolea, soia, borceagurile, lucerna etc.), dând posibilitatea executării lucrărilor solului din timpul verii. Sunt indicate ca bune premergătoare și culturile târzii (cartoful, sfecla de zahăr etc.), dacă au fost bine gunoite și se execută corect lucrările solului. Deoarece grâul și porumbul ocupă mai mult de jumătate din suprafața arabilă a republicii, cea mai răspândită este rotația grâu-porumb. Această rotație prezintă neajunsul că poate duce la îmburuienarea solului și există posibilitatea apariției unor boli comune (fuzarioza) sau a unor dăunători comuni (sfredelitorul, gărgărița frunzelor etc.). Pentru aceasta, se recomandă întreruperea periodică a rotației grâu-porumb și intercalarea, după 3-4 rotații, a altor culturi (mazărea, soia, floarea-soarelui, sfecla pentru zahăr etc.). Nu este indicată cultivarea porumbului mai mult de 2-3 ani pe același teren.



*Fig. 105. Lan de porumb în cultura ecologică*

La rândul lui, porumbul este o bună premergătoare pentru toate culturile de primăvară; de asemenea, el devine o bună premergătoare și pentru grâul de toamnă.

### **Fertilizarea**

Consumul specific pentru 1000 kg boabe: 18–28 kg N, 8-14 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> și 23–36 kg K<sub>2</sub>O. Cele mai bune rezultate se obțin atunci când se efectuează o fertilizare organo-minerală. Porumbul asigură o bună valorificare a gunoiului de grajd, aplicat direct, în doză de 20-40 de tone la hectar, la 3-4 ani. Îngrășământul organic trebuie distribuit cât mai uniform pe miriște și încorporat imediat în sol prin arătură, pentru a evita pierderile prin volatizare. Necesarul de îngrășămintă se reduce atunci când porumbul urmează după planta premergătoare leguminoasă. Din fertilizanți permisi pentru porumb se pot folosi: Azoter, Bioenergy LT, Demolition. Dintre microelemente, zincul constituie pentru porumb o problemă extrem de serioasă, deoarece s-a constatat scăderea pronunțată a recoltelor de porumb în lipsa acestui microelement. Pentru asigurarea plantelor cu Zn se aplică Segador. De asemenea, fertilizarea de tip „starter” cu găinațul de păsări stimulează dezvoltarea rădăcinilor, asigură o creștere mai viguroasă și mai uniformă a plantelor de porumb, mărește rezistența la secetă, chiar de la începutul vegetației.

Biofertilizatorul Lignogumat Super BIO poate fi aplicat foliar în trei faze de vegetație a porumbului: la apariția 4 frunze; în faza 11-14 frunze; și în faza de lapte a boabelor. Se poate de folosit și Ecolit în doze de 3 kg/ha în două fază de vegetație a porumbului: I-a în faza de 3-4 frunze; al II-lea – în faza de 6-8 frunze.

### **Lucrările solului.**

Arătura de bază - la 25-30 cm, cu plugul în agregat cu grapa stelată. Patul germinativ este corespunzător atunci când solul, pe adâncimea de 3-6 cm este mărunțit și zvântat. Semănat fals. Pregătirea unui pat germinativ corespunzător constituie una dintre cerințele majore pentru reușita culturii de porumb boabe. Pregătirea lui se face în preziua semănatului. Înainte de semănat se administrează produsul EMA (conține microorganisme) care trebuie încorporat imediat. Astfel, pentru fiecare caz din cele ce urmează a fi prezentate se va aplica tehnologia adecvată, specifică, urmărindu-se conservarea apei în sol, distrugerea buruienilor și asigurarea unui bun pat germinativ.

- Parcelele pe care s-a efectuat corect arătura de toamnă și la desprimăvărare se găsesc bine nivelate și mărunțite se vor lucra numai în preajma semănatului, cu combinatorul, până la adâncimea de semănat. În situația când între desprimăvărare și epoca de semănat a porumbului încep să apară buruieni, se va executa o lucrare cu grapa cu colți reglabili, care distruge buruienile anuale mici, în curs de răsărire sau abia răsărite.
- Parcelele pe care s-a efectuat o arătură de slabă calitate și care se prezintă cu mari denivelări și resturi vegetale la suprafață se vor lucra, imediat ce se poate ieși pe câmp, cu grapa cu discuri prevăzută cu lamă nivelatoare și în agregat cu grapa cu colți reglabili. În preajma semănatului se vor lucra cu combinatorul până la adâncimea de semănat.
- Parcelele care nu au fost arate până la desprimăvărare se vor trata diferențiat, după cum urmează: tulpinile de porumb și floarea-soarelui care nu au fost scoase de pe teren se vor evacua cu mijloacele existente la dispoziția fiecărui cultivator sau se vor toca și împrăștia cât mai uniform pe teren (în parcelele cu mai puține resturi vegetale, pentru fragmentarea acestora se va lucra cu grapa cu discuri prin treceri repetate, însă lucrarea este costisitoare și provoacă tasarea solului, ducând totodată la întârzierea semănatului); se va efectua cu prioritate arătura, la adâncimea de 16-18 cm, cu plugul în agregat cu grapa stelată, pe parcelele cu sol greu, cu grad ridicat de îmburuienare, în special cu buruieni perene, și pe cele cu cantități mari de resturi vegetale la suprafață; arătura se va executa când solul s-a zvântat și brazda se revarsă în urma plugului.
- De regulă, arătura, la desprimăvărare, se efectuează atât timp cât se menține fenomenul de îngheț-dezghet. În condiții speciale însă, se poate executa arătura fără a se întârzia semănatul și pentru a evita pierderea apei din sol; pe celelalte sole, pentru a nu depăși epoca de semănare, se va executa lucrarea de bază a solului cu grapa cu discuri, iar ultima lucrare, de pregătire a patului germinativ, se va efectua cu combinatorul, până la adâncimea de

semănat; parcelele pe care, la desprindere, în mod excepțional, solul se prezintă puternic tasat și este târziu pentru a efectua arătura se vor lucra cu cizelul sau cu plugul fără cormană (paraplow), la adâncimea de 16-18 cm, urmate de lucrarea cu grapa cu discuri, iar pregătirea patului germinativ se va executa cu combinatorul, până la adâncimea de semănat.

### **Sămânța și semănatul**

Pentru întreaga suprafață cultivată cu porumb la noi în țară se folosește numai sămânța hibridă (HD, HS, HT) în F1. Se folosește sămânța care aparține hibridului zonat, cu: puritatea min. 98 %, facultatea germinativă min. 90 % și MMB specific hibridului. Sămânța pentru semănat trebuie să aparțină hibridilor recomandați pentru fiecare zonă de cultură. Se recomandă a se folosi numai sămânța hibridă, certificată F1, obținută de la unități autorizate sau unități de cercetare-dezvoltare. Nu este indicat a se folosi sămânța „din pătul”, deoarece nivelul de producție scade în acest caz cu circa 25-40%.

Republica Moldova dispune de o paletă foarte largă de hibridi de porumb, cu perioadă de vegetație diferită, cu compoziția chimică a bobului și folosințe diferite, cu o anumită rezistență la secetă și la arșiță etc. Pentru fiecare zonă și localitate, pe baza recomandărilor cercetării agricole și a rezultatelor obținute în câmpurile demonstrative, specialiștii agricoli pot preciza hibridii de porumb care se pretează cel mai bine pentru localitatea sau arealul de cultivare. Este de dorit să se folosească, pentru fiecare exploatare agricolă, câte 2-3 hibridi cu perioade de vegetație și alte însușiri diferite. Tratamentul sămânței se face cu *Biomit plusz* (1 litru produs în 20 litri apă). El este utilizat la tratamentul seminței și ca îngrășământ foliar.

Elementele tehnice ale semănatului trebuie corelate de la început cu sistemul de întreținere a culturii și de recoltare. Epoca optimă de semănat este atunci când la adâncimea de însămânțare se înregistrează temperatura de 8-10°C și are tendință de creștere.

Cercetările demonstrează că fiecare zi de pierdere, după epoca optimă, înregistrează minusuri de producție de 50-100 de kilograme la hectar și aceasta în primul rând din cauza faptului că porumbul este surprins, în perioada înfloritului, de seceta și arșița verii. Totodată, se întârzie vegetația în toamnă, cu neajunsurile provocate de aceasta. Nu este indicat nici semănatul prea timpuriu, deoarece sămânța rămâne prea mult în sol până se înregistrează temperatura minimă de germinare, mucegăiește sau este atacată de diferiți dăunători și se reduce densitatea plantelor răsărite. Totodată, parcelele se îmburuienază înainte de răsărirea porumbului. Semănatul începe cu hibridii timpurii, care sunt mai rezistenți la temperaturi scăzute. Ultimele se însămânțează parcelele îmburuienate, pentru a putea distruge buruienile, prin pregătirea patului germinativ. Este însă necesar a se face eforturi pentru respectarea cu rigurozitate a epocii de semănat.

Densitatea la semănat se stabilește în funcție de hibridul cultivat, de nivelul de aprovizionare cu apă al solului, de gradul de fertilitate al solii care se cultivă cu porumb, de sistemul de cultură – irigat și neirigat. Valorile medii de plante recoltabile la hectar se stabilesc în limitele a 45-60.000 de plante la hectar la hibridii timpurii; 40-55.000 de plante la hectar la hibridii semitimpurii; 40-50.000 de plante la hectar la hibridii tardivi. Limita superioară a densității se stabilește pe parcelele bine aprovizionate cu apă sau aport freatic și pe cele cu fertilitate ridicată. În situația solurilor cu fertilitate scăzută și slab aprovizionate cu apă, densitatea se reduce la 30-35.000 plante la hectar.

Cantitatea de sămânță necesară variază între 15 și 25 de kilograme la hectar. Distanța între rânduri este de 70 cm.

Adâncimea de semănat variază în funcție de mai mulți factori și este de 5-8 cm. Se urmărește ca sămânța să ajungă pe teren umed și așezat. Limita inferioară este de 5 cm și se practică pe parcelele cu umiditate suficientă și în solurile mai grele, cu textură argilooasă. Semănatul se execută cu semănătorile SPC-4, SPC-6(8) sau SERO-6(8), sau altele, bine pregătite și corect reglate, pentru a asigura o repartizare cât mai uniformă a plantelor pe suprafața cultivată.

### **Lucrări de îngrijire**

Prin lucrările de întreținere se urmăresc: combaterea buruienilor, conservarea apei în sol, combaterea bolilor și a dăunătorilor etc. Se va avea în vedere că porumbul este o cultură sensibilă la îmburuienare, în special în primele faze de vegetație. În acțiunea de combatere a buruienilor se

folosesc atât metode agrotehnice clasice (lucrarea cu sapa rotativă sau grapa cu colți, prașile mecanice și manuale). Lucrarea cu sapa rotativă se efectuează înainte de răsărire sau când porumbul are 3-5 frunze, când solul este zvântat și numai după ce s-a ridicat roua. Sapa rotativă mobilizează solul pe adâncimea de 3-6 cm, agregatul se deplasează cu viteza de 11-13 km/h, realizând 35-40 ha/schimb. Se recomandă efectuarea a trei prașile mecanizate, cu cultivatorul, și a două prașile mecanice, cu sapa, pe rând. Ele urmăresc distrugerea buruienilor, îmbunătățirea permeabilității și a regimului aerohidric și termic al solului.

Prima prașilă mecanică între rânduri se execută după 10 zile de la răsărire, la adâncimea de 8-10 cm (viteza 4 km/h); prașila a doua se execută după 10-14 zile, la adâncimea de 6-8 cm (8-10 km/h); prașila a treia după 15-20 de zile de la a doua, la adâncimea de 5-6 cm (viteza 10-12 km/h).

În situația în care câmpul este îmburuienit considerabil se recomandă bioerbicidul Segador (Spania) cu un spectru mai larg de buruieni combătute, doza 8 l/ha cu 2-3 săptămâni până la semănat. Preparatul conține macroelemente: P – 25,5% și microelemente Zn – 0,2%, el va combate buruienile și va asigura solul cu aceste elemente de hrană.

Prașilele trebuie să se efectueze la adâncimea minimă care asigură distrugerea buruienilor. Dacă se lucrează mai adânc, se răscolește inutil și se usucă solul, iar cușitele taie sau vătămează rădăcinile porumbului. Prașilele mecanice trebuie să fie urmate de prașile manuale.

Porumbul este mai puțin atacat de boli, cea mai importantă fiind fuzarioza (*Fusarium sp.*).

Combaterea ei se face preventiv prin:

- însămânțarea în cadrul epocii optime,
- întreruperea rotației grâu-porumb și a culturii repetate de porumb,
- evitarea fertilizării unilaterale și excesive cu azot și a desimilor prea mari,
- cultivarea de hibrizi rezistenți etc.

Combaterea putregaiului și mucegaiului se mai face prin aplicarea *Trihodermei* sau a *Gliocladinului* 2 litri în 10 litri de apă la 1 tonă de semințe.

Dintre dăunători, pagube mai mari provoacă rățișoara (*Tanymecus dilaticolis*) și viermii sârmă (*Agriotes sp.*). Pentru prevenirea atacului se recomandă:

- metodelor preventive (distrugerea samulestrei, rotația culturilor, cultivarea de hibrizi rezistenți),
- metodelor curative (tratament la sămânță, capcane cu feromoni, sau insecticide pe bază de piretru în timpul vegetației culturii).

Pentru combaterea sfredelitorului porumbului, omida de stepă, buha semănăturilor, buha bumbacului, etc. se recomandă entomofagul Tyrihogramma 300 mln.indivizi/ha.

Pentru menținerea situației fitosanitare stabile se recomandă în fiecare gospodărie să fie utilizate semințele a hibrizilor, dotați cu un nivel înalt de rezistență la atacul de boli, din diferite grupe de coacere: FAO 200 (Porumbeni 212 CRf, Porumbeni 222, MRf (B); Porumbeni 262 MRf), FAO 300 (Porumbeni 331 MRf (B); Porumbeni 397 MRf (B); Porumbeni 346 CRf; Porumbeni 383 CRf), FAO 400 (Moldavschi 450 MRf, Porumbeni 443 MRf, Porumbeni 461 MRf; Porumbeni 462 MRf etc.).

*Irigarea.* Sunt necesare 2-4 udări la intervale de 12-14 zile, cu o normă de udare de 700-800 m<sup>3</sup>/ha pe solurile cu o bună permeabilitate din sudul republicii și 500 m<sup>3</sup>/ha pe cele mai puțin permeabile sau în zona de centru și nord.

### **Recoltarea**

Recoltarea porumbului necesită un volum mare de muncă și trebuie realizată într-un timp cât mai scurt, în special în parcelele pe care urmează să se însămânțeze cereale de toamnă. Lucrarea de recoltat începe la coacerea deplină a boabelor, când acestea au acumulat cea mai mare cantitate de substanță uscată și au un conținut de apă de aproximativ 30%.

Determinarea momentului când porumbul a ajuns la maturitate se poate efectua și în lan, prin metode organoleptice, însă criteriul sigur rămâne analiza conținutului în apă al boabelor. Porumbul se poate recolta manual și mecanizat. Recoltarea manuală este destul de greoaie și necesită un volum mare de muncă, însă prezintă unele avantaje, dintre care amintim: pierderile de știuleți sau

boabe sunt practic nule; tulpinile nu sunt distruse și se pot valorifica integral; terenul rămâne curat și se poate elibera în scurt timp, astfel ca după lucrarea cu grapa cu discuri să se poată însămânța grâu sau orz de toamnă. Recoltarea mecanizată se realizează cu mașini de recoltat corespunzătoare și se poate face în mai multe variante: recoltarea sub formă de știuleți depănușați se efectuează atunci când conținutul de umiditate al boabelor este cuprins între 25 și 35%; recoltarea sub formă de boabe, atunci când conținutul în umiditate al boabelor este cuprins între 20 și 25%. În acest ultim caz, boabele rezultate trebuie să aibă puritatea mai mare de 98%, iar proporția boabelor vătămate să nu depășească 8%. Este necesar ca, imediat după recoltarea boabelor, acestea să fie introduse în procesul de uscare, pentru că altfel, din cauza umidității ridicate, boabele se pot încinge. Boabele recoltate trebuie aduse la umiditatea de păstrare (14%). Recoltarea mecanizată a porumbului trebuie bine organizată și implică luarea de măsuri pentru asigurarea necesarului de mijloace de transport, realizarea zonelor de întoarcere la capetele parcelei etc. Producția medie după tehnologia în sistem ecologic în Republica Moldova este de cca 4,5-5,0 t/ha. De asemenea este important tratarea depozitelor și a produselor depozitate care face cu Diacellite Nutri, norma de consum a preparatului fiind 200 g/t pentru pudrarea boabelor de porumb înaintea depozitării în silozuri sau în saci și respectiv 15 g/m<sup>2</sup> la tratarea încăperile depozitelor goale.

#### 6.6.4. Tehnologia de cultivare a mazărei în sistem ecologic

Cultura de mazăre este relativ ușoară, iar recolta obținută este foarte importantă. Se poate cultiva în sistem ecologic în toate zonele agricole și asigură producții bune în toți anii deoarece folosește bine apa acumulată în sol în perioada toamnă-iarnă. Boabele de mazăre fiind bogate în proteină (20-35%) și amidon (30-50%), sunt folosite în hrana oamenilor ca boabe verzi sau conservate, dar și ca boabe uscate, măcinate, iar din făina obținută se pot prepara piureuri unele sortimente de pâine. Cel mai mult boabele se folosesc în furajarea animalelor, în special la tineret, sub formă de uruială în amestec cu alte furaje.



Fig. 106. Cultura mazărei în sistem ecologic

Plantele de mazăre în amestec cu unele graminee formează borceașul care se folosește în furajarea animalelor în stare verde, ca fân sau sub formă de siloz. Vreji de mazăre, bogate în proteină (6-10%), se folosesc la furajarea oilor și caprinelor.

Cultura de mazăre lasă solul bogat în azot (peste 100 kg/ha) și, eliberând terenul devreme, în condiții de irigare, se poate însămânța porumb sau floarea-soarelui cultura a II-a. Mazărea asigură „dospirea solului” datorită capacității plantelor de a feri suprafața terenului de acțiunea directă a razelor solare, de a păstra umiditatea în sol și de a favoriza activitatea microbiologică. Ea are capacități de luptă cu buruienile.

Având rădăcină pivotantă ce pătrunde adânc în sol (100 cm) și cu capacitate de solubilizare a compușilor greu solubili de fosfor și calciu, poate valorifica apa și hrana dintr-un volum mare de sol și aduce la suprafață compuși de fosfor și calciu necesari culturilor postmergătoare. Mazărea este o excelentă premergătoare pentru grâul de toamnă.

#### Cerințele mazărei față de căldură

Mazărea face parte dintre plantele de cultură cu cerințe moderate față de căldură. Semințele încep germinația la 1-2°C. În faza de plantulă mazărea suportă bine înghețurile de scurtă durată până la -8°C. În faza de înflorire însă pier la -2...-4°C. În perioada de la răsărire până la coacere, mazărea are nevoie de o sumă de temperaturi active egale cu 1350-1650°C.

#### Cerințele față de umiditate

Mazărea este foarte pretențioasă față de umiditate. Pentru germinație semințele absorb o cantitate de apă egală cu 100-150% din propria masă. Plantele suportă bine temporar excesul de umiditate din sol, dar, în acest caz, se prelungeste perioada de vegetație. În condiții de secetă



aceasta se reduce. Are un consum ridicat de apă pe întreaga perioadă de vegetație fapt ce se explică prin suprafața mare de evaporarea frunzelor. Coeficientul de transpirație în funcție de precocitatea (durata de vegetație) soiului este de 400-450 unități. Consumul maxim de apă la mazăre se manifestă în perioada de înflorire – umplerea boabelor.

#### **Cerințele mazării față de sol**

Cele mai potrivite soluri pentru mazăre sunt cele bogate în carbonat de calciu cum ar fi cernoziomurile, solurile de pădure dar și castanii. Solurile nisipoase, alcaline și acide, mlăștinoase nu sunt potrivite pentru cultura mazării. Pentru dezvoltarea bacteriilor ce formează nodozități pe rădăcinile mazării trebuie ca pH-ul solului să fie de 6,0-7,0.

#### **Tehnologia de cultivare**

##### **Asolament pentru mazăre**

Având o creștere lentă în primele faze de vegetație, mazărea trebuie să urmeze după plante care lasă terenul curat de buruieni, cum sunt culturile prășitoare (porumb, cartof, sfeclă pentru zahăr, floarea-soarelui) și cerealele păioase.

Mazărea nu trebuie să revină pe același teren mai devreme de 3-4 ani, deoarece determină fenomenul de „oboseală a solului” și nici nu se cultivă după alte leguminoase pentru a se evita bolile (fuzarioza) și dăunătorii specifici.

La rândul său, mazărea este o plantă bună premergătoare pentru majoritatea culturilor, în special pentru grâul de toamnă, deoarece se recoltează timpuriu și are o influență deosebit de favorabilă asupra structurii și fertilității solului. Prin încadrarea mazării în rotații de 3-6 ani se asigură planta amelioratoare în cadrul asolamentului.

##### **Pregătirea terenului pentru mazăre**

Având ca plantă premergătoare, de regulă, porumbul, în toamnă se efectuează arătura la 20-25 cm adâncime cu plugul în agregat cu grapa stelată astfel ca la intrarea în iarnă terenul să fie afânat, mărunțit și nivelat. Terenul astfel pregătit în primăvară se zvântă repede și uniform, putând trece la pregătirea patului germinativ cu combinatorul care lucrează la adâncimea de 6-7 cm, cât este adâncimea de încorporare a seminței.

##### **Semănatul mazării**

Semănatul reprezintă veriga tehnologică esențială în reușita culturii de mazăre. Este necesar semănatul în „mustul zăpezii” deoarece pentru germinare mazărea are nevoie de mai multă apă (peste 100% din greutatea seminței) și nu necesită temperaturi ridicate, mulțumindu-se cu 1-2°C.

Dacă la desprinderea terenul ar fi denivelat, se zvântă neuniform și trebuie așteptat până se poate intra pe teren cu grapa cu discuri pentru nivelare. Grapa cu discuri răscolește solul, provocând mari pierderi de apă, iar semănatul nu se mai poate încadra în epoca optimă. Întârzierea semănatului cu 2 săptămâni duce la diminuarea producției cu 20-30%, iar după 3 săptămâni producția se reduce la jumătate sau se compromite cultura.

Nu trebuie să ne temem de eventualele temperaturi scăzute care apar după răsărirea mazării, deoarece plantele tinere suportă ușor temperaturi de minus 5-6°C sau chiar minus 12°C de scurtă durată. Semănată în „mustul zăpezii”, mazărea vegetează mai bine la temperaturi scăzute, iar înflorirea și fructificarea au loc în mai-iunie, când cad mai multe precipitații și scapă de fenomenele de arșiță și secetă.

Sămânța folosită trebuie să fie sănătoasă, fără galerii de gărgăriță, să aibă puritatea de 93-99% și germinație mai mare de 80%. În ziua semănatului se tratează cu nitragin, după care trebuie ferită de razele solare.

Se seamănă la distanța de 12,5 sau 15 cm între rânduri, asigurând 125-130 boabe germinabile/m<sup>2</sup>, astfel ca la recoltare să rămână cel puțin 100-115 plante/m<sup>2</sup>. Se folosesc 225-300 kg de sămânță/hectar.

##### **Lucrările de îngrijire**

Prin tehnologia de cultură aplicată trebuie să se realizeze o răsărire rapidă și uniformă a plantelor de mazăre și un lan cu o densitate corespunzătoare. Având însă o creștere înceată în

primele săptămâni de vegetație, mazărea este ușor năpădită de buruieni care creează dificultăți la recoltare și diminuează producția.

Pentru prevenirea îmburuienării culturii se evită amplasarea pe terenuri îmburuienate, se folosește sămânță curată, se asigură o densitate corespunzătoare a plantelor în lan etc. Împotriva principalelor boli (antracnoza, bacterioza) și dăunători (gărgărița mazării) se recomandă rotația culturii, folosirea de sămânță sănătoasă, cultivarea de soiuri rezistente (soiuri de tip „afila” cu plante erecte la maturitate) etc.

#### **Recoltarea mazării**

La recoltarea mazării se întâmpină unele dificultăți din cauza coacerii eșalonate a păstăilor (de la bază spre vârful tulpinii), scuturării boabelor și poziției culcate a plantelor. Momentul optim de recoltare este atunci când plantele s-au îngălbenit, frunzele s-au uscat și 70% din păstăi sunt galbene și boabele s-au întărit. Culturile semincere se recoltează ceva mai târziu. Pentru prevenirea pierderilor prin scuturare se recomandă ca recoltarea să se facă într-un timp foarte scurt, în zile noroase, dimineața devreme, pe rouă și spre seară.

Recoltarea se face divizat (în două etape): în prima etapă se smulg sau se taie plantele (manual sau mecanizat), care rămân pe teren, în brazdă continuă, 2-3 zile pentru uscare, iar în a doua etapă se treieră direct în câmp. Pentru recoltarea mecanizată se folosește mașina de recoltat mazăre (MRM-2,2 M) care smulge sau taie plantele și le lasă pe teren în brazde (poloage) continue, late de 1 m, câteva zile pentru uscarea completă a boabelor.

Treieratul se face cu combina de cereale prevăzută cu ridicător de brazdă. Pentru evitarea spargerii boabelor, la combină se reduce turația tobei (maximum 600 rotații/minut) și se mărește distanța dintre bătător și contrabătător. Lucrarea de treierat se face cu pierderi minime la umiditatea boabelor cuprinsă între 18-20%. Introducerea și extinderea în cultură a soiurilor de tip „afila” (cu plante erecte la maturitate), face posibilă recoltarea directă a mazării printr-o singură trecere cu combina. După treierat, în vederea depozitării, semințele de mazăre sunt supuse operațiilor de condiționare (uscarea până la 14% umiditate și selectarea pentru eliminarea impurităților și a boabelor atacate de gărgăriță).

Din producția totală a plantelor, boabele reprezintă 35-50%. Producțiile medii obținute la noi în republică la această cultură sunt în jur de 1500 kg/ha, dar în condițiile aplicării unor tehnologii corespunzătoare se pot obține 2000-3000 kg/ha.

#### **6.6.5. Tehnologia de cultivare a soiei în sistem ecologic**

Soia este una din plantele agricole de cea mai mare importanță pentru alimentația umană, alimentația animalelor și industrie. Semințele de soia conțin peste 30% substanțe proteice și 17-25% ulei, prin prelucrarea boabelor de soia se obțin:

- făina de soia, utilizată în industria alimentară (lapte, brânză, fulgi, cafea, ciocolată, macaroane, biscuiți, substituent al cărnii);
- uleiul de soia, folosit la fabricarea margarinei, săpunurilor, lecitinei, etc.;
- șroturile de soia, rezultate din procesarea uleiului, utilizate în hrana animalelor;

Soia ecologică este un produs agricol de bază în cererea tot mai crescândă de proteină naturală pe piața europeană. În ziua de astăzi este o cerere mare de soia pentru a realiza un produs de bază numit tofu și foarte căutat pe piața Bio. Este o nișă cu valoare adăugată ridicată pentru cumpărătorii europeni de produse organice. Producătorii agricoli din Republica Moldova pot aplica tehnologia ecologică de cultivare a soiei începând cu anul 2014.



*Fig. 107. Cultura soiei în sistem ecologic*

### **Locul în asolament**

Soia nu este pretențioasă la planta premergătoare și la durata rotației. Preferă, totuși, ca plante premergătoare cerealele păioase (grâu, orz), plantele furajere graminee care asigură în sol o cantitate mare de apă, precum și unele plante prășitoare cum este porumbul cartoful, mai ales în condiții de irigare, iar în zona de nord a Moldovei poate fi sfecla pentru zahăr.

Leguminoasele anuale sau perene nu sunt culturi premergătoare potrivite, nu numai din cauza bolilor, dar și pentru că azotul rămas în sol este mult mai valoros pentru alte culturi agricole. Cultivarea soiei în monocultură nu este recomandabilă din cauza bolilor, dăunătorilor și buruienilor specifice. Floarea-soarelui și rapița nu se folosesc ca plante premergătoare având boli comune *Sclerotinia sclerotiorum* și putregaiul de rădăcină (*Rhizoctonia*). Se recomandă o pauză de 3-4 ani între culturile de soia în cadrul rotației.

Lăsând în sol cantități mari de azot (60-168 kg/ha), soia este o bună premergătoare pentru cele mai multe plante neleguminoase, ameliorând, totodată, și însușirile fizice ale solului. Soiurile timpurii de soia pot constitui premergătoare pentru cerealele păioase de toamnă. Pentru a obține producții stabile și scontate de soia se poate practica un asolament ecologic, format din sole care au 33% soia ecologică; 33% grâu sau orz ecologic; 33 % porumb ecologic, care se practică în unele gospodării din județul Iași, România. Asta înseamnă că o mică gospodărie fermieră va putea să cultive 33 de hectare cu soia ecologică și 66-67 hectare cu cereale ecologice.

### **Aplicarea îngrășămintelor**

Consumul de elemente nutritive pentru formarea a 100 kg semințe și biomasă secundară aferentă are valori de: 7,1-11 kg azot, 1,6-4,0 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 1,8-4,0 K<sub>2</sub>O, la care se mai adaugă cantități importante de calciu, magneziu, sulf și microelemente. Îngrășămintele organice nu se aplică direct soiei, aceasta valorificând bine efectul remanent al gunoierului administrat plantei premergătoare după 2-4 ani de la aplicarea lui. O deosebită importanță în cultura soiei prezintă biopreparatele *Bradyrhizobium japonicum*.

Microelementele pot fi aplicate tratând semințele pe cale uscată sau umedă sau foliar, când se obțin sporuri însemnate de producție și îmbunătățirea calității recoltei. De asemenea, preparatele Rokohumin și Segador pot fi folosite pentru fertilizarea foliară. Ele contribuie la creșterea sistemului radicular facilitează simbioza dintre bacterii și rădăcini, determină o nutriție mai bună a plantelor de soia.

### **Lucrările solului**

Lucrările solului trebuie să se execute ținând seama de tipul de sol microclimatul zonei, structura culturilor. Pe solurile grele, cu textură argilo-lutoasă sau argiloasă, adâncimea arăturii trebuie să fie cuprinsă între 25-28 cm, în funcție de umiditatea solului și de resturile vegetale care trebuie încorporate în sol. Pe cernoziomurile cu textură bună adâncimea arăturii poate fi de 20-22 cm. Efectuarea arăturii este influențată de planta premergătoare. După recoltarea plantelor premergătoare timpurii (cereale păioase), arătura se efectuează în 1-2 zile, când solul este încă este reavăn și permite executarea unei lucrări de calitate, prin care se încorporează resturile vegetale. Arătura se menține curată de buruieni și afânată până la venirea iernii. În condiții de secetă, când solul este uscat și nu există posibilități de a se iriga, pentru a nu se face o arătură cu bolovani mari, cu consum mare de energie se amână executarea arăturii până când intervine o ploaie care să umezească solul pe 20-25 cm adâncime. În acest caz, după eliberarea terenului de planta premergătoare se execută o lucrare cu grapa cu discuri la adâncimea de 7-11 cm. După planta premergătoare ce se recoltează târziu se efectuează arătura de toamnă cu plugul în agregat cu grapa rotativă, urmărindu-se calitatea și efectuarea ei cât mai timpurie. Pentru pregătirea patului germinativ, prima lucrare în primăvară este distrugerea crustei, a buruienilor și nivelarea cu ajutorul grapei cu colți reglabili, perpendicular sau în diagonală față de lucrările precedente. După 2-3 săptămâni se efectuează o lucrare de distrugere a buruienilor cu grapa cu discuri sau cu ajutorul cultivatorului în agregat cu grapa cu colți reglabili. Când terenul prezintă denivelări se va executa și o micronivelare cu ajutorul nivelatorului sau cu bara nivelatoare. Patul germinativ se pregătește în

preziua sau ziua semănatului cu combinatorul, care lasă terenul bine mărunțit, nivelat și puțin tasat. Adâncimea de lucru a combinatorului nu trebuie să depășească adâncimea semănatului (5 cm).

### **Sămânța și semănatul**

*Sămânța* destinată semănatului trebuie să facă parte dintr-un soi zonat, să provină din recolta anului precedent și să aibă puritate de cel puțin 98%, capacitatea de germinație de cel puțin 80%, iar masa a 1.000 de boabe să fie cât mai mare.

Alegerea soiurilor trebuie să se facă în funcție de productivitate, stabilitatea producției, precocitate, rezistență la căderea dehiscentă a păstăilor și calitatea recolte. Grupele de maturitate ale soiurilor, care sunt omologate în Moldova și pe care le alegeți, influențează, de asemenea, profitul dumneavoastră. În general soiurile cu maturitate tardivă au un potențial mai înalt de productivitate comparativ cu cele timpurii. Totodată este necesar de luat în calcul perioadele de secetă, care survin des în ultimii ani, deoarece în unii ani soiurile timpurii pot scăpa de perioadele de secetă, care survin în fazele critice pentru apă. Este necesar de a utiliza soiuri certificate, care nu conțin boli și semințe de buruieni. Recomandăm următoarele soiuri: Angelica, Albiflora, Annushka, Bilevka, Dela(B), Eldorado, Enigma(B), Amedia(B), Flamura, Igorina(B), Albișoara (B), Amelina (B), Aura (B), Clavera (B), Fortuna, Indra(B), Magia (B), Moldovița, Nadejda (B), Lăduța, Ștefănel, care sunt admise pentru cultivare în republică.

Inocularea semințelor va duce la o dezvoltare mai bună și la un număr mai mare de bacterii la nodulii rădăcinilor și va contribui, în final, la creșterea randamentului cu circa 15% în mediu. Următoarele inoculante s-au dovedit a fi de succes în utilizare pentru fermierii din unele țări a UE: Force 48 (cu agent adeziv), Hi Stick (praf), Biodoz Soja (praf), Legume Fix (praf), Poliriz (pulbere), BTU- $\tau$  (lichid). Produsele cu agenți adezivi sunt recomandate în special atunci când se folosesc semănătoare pneumatice.

Tratarea semințelor se face și cu Nitragin-soia (*Bradyrhizobium japonicum*) se face, folosindu-se 4 sau mai multe doze la sămânța necesară însămânțării unui hectar, la adăpost de razele solare, mai bine direct în câmp, însămânțarea făcându-se imediat cu ajutorul unui dispozitiv special prevăzut cu duze, atașat la brăzdarele semănătorii.

**Epoca de semănat** se stabilește în funcție de realizarea temperaturii minime de germinație în sol, care este de 7-8°C la adâncimea de semănat și care corespunde cu temperatura medie a aerului de 14-15°C, iar vremea este în curs de încălzire. Semănatul în cadrul epocii optime are importanță deosebită în dirijarea creșterii și fructificării, asigurând parcurgerea primelor faze de vegetație în condițiile de zile scurte și temperaturi mai scăzute, care determină diferențierea unui număr mai mare de noduri pe tulpină, prelungirea perioadei de înflorire și o mai bună fructificare. Se asigură condiții mai bune de umiditate pentru germinarea semințelor, pentru răsărire și maturarea mai timpurie a plantelor. Soiurile tardive și semitardive valorifică foarte bine condițiile ce se creează prin semănatul timpuriu. Calendaristic, condițiile pentru semănatul soiei se realizează începând cu prima sau a doua decadă a lunii aprilie în sudul țării și în decada a doua sau a treia a lunii aprilie în celelalte zone ale țării. Soiurile târzii și semitârzii se seamănă în prima parte a epocii optime, iar soiurile semitimpurii și cele timpurii, se seamănă în a doua parte a perioadei optime de semănat.

**Densitatea la semănat** trebuie să fie 35-45 plante/m<sup>2</sup> în condiții de irigare și 30-40 plante/m<sup>2</sup> în condiții de neirigare. Pentru a se realiza aceste densități se seamănă 50-55 semințe germinabile/m<sup>2</sup> și respectiv, 45-50 semințe germinabile/m<sup>2</sup>. Aceste desimi se diferențiază și în funcție de zona de cultura: 40-45 pl/m<sup>2</sup> în prima zonă, 38-42 pl/m<sup>2</sup> în zona a doua și 35-40 pl/m<sup>2</sup> în zona a treia - în condiții de irigare, respectiv 35-40 și 30-35 pl/m<sup>2</sup> - în condiții de neirigare. Între semințele germinabile introduse în sol și numărul de plante obținute la recoltare este o diferență de circa 15%, procent cu care se suplimentează norma de sămânță.

**Cantitatea de sămânță** corespunzătoare densităților la semănat stabilite se încadrează între 70-100 kg/ha, depinzând de puritate, capacitatea germinativă și masa a 1.000 de boabe.

**Distanța între rânduri** se corelează cu gradul de îmburuienare a terenului și posibilitățile de combatere a acestora. Pe terenurile slab sau mijlociu îmburuienate, neirigate sau irigate prin aspersiune se efectuează semănatul în rânduri echidistante la 45- 50 cm, sau în benzi de 3 rânduri la

45 cm, cu 60 cm între benzi (permițând îngrijirea culturii prin prașile mecanice). În ultimul timp s-au obținut rezultate bune prin semănatul soiei la distanțe mici între rânduri (25-30 cm și chiar 15 cm) dar numai pe terenuri curate de buruieni. Semănatul în rânduri apropiate prezintă avantajul că realizează o repartizare mai uniformă a plantelor, intervalul între rânduri se acoperă mai repede și plantele luptă mai bine cu buruienile. Semănatul în rânduri apropiate este mai potrivit pentru soiurile timpurii sau când lucrarea se face cu întârziere, acesta realizându-se cu semănătoarele universale (SUP-21, SUP-29 și SUP-48) lăsând cărări tehnologice încă de la semănat pentru accesul tractorului în cursul vegetației la aplicarea tratamentelor. Soia se seamănă cu semănătoarea SPC-6 la adâncimea de 2-4 cm în funcție de textura și umiditatea solului, iar pentru a asigura uniformitatea adâncimii se folosesc patine mici și limitatoare de adâncime. Viteza de lucru a semănătoarei trebuie să nu depășească 6 km/h.

#### **Lucrările de îngrijire**

Bolile, dăunătorii și buruienile în sistemul de agricultură ecologică, se combat prin cultivarea celor mai rezistente soiuri, prin asolamente corespunzătoare, procedee mecanice și fizice, protejarea entomofaunei utile etc. Măsurile agrotehnice privind amplasarea culturii după premergătoare care lasă terenul curat de buruieni, efectuarea corectă a lucrărilor solului, distrugerea buruienilor răsărite la pregătirea patului germinativ și alegerea perioadei de semănat, contribuie mult la diminuarea gradului de îmburuienare încă din primele faze de vegetație. Buruienile se pot distruge cu mai multă ușurință prin prașile mecanice, lucrări cu sapa rotativă, prașile selective manuale pe rând. Eventuala crustă și buruienile se distruge cu ajutorul sapei rotative sau al grapei cu colți reglabili, cu multă atenție pentru a nu deranja plantele în curs de răsărire sau pe cele răsărite.



**Fig. 108. Combaterea buruienilor se face cu sapa rotativă prin 2-3 treceri adaptând viteza în funcție de mărimea plantelor**

Când plantele de soia formează prima frunză trifoliată, fiind și mai bine înrădăcinate, lucrările cu sapa rotativă (cu colții invers sensului de înaintare) realizează distrugerea buruienilor, fără a cauza pierderi de plante la soia. Se efectuează 1-2 lucrări cu sapa rotativă, o lucrare înainte de prima prașilă mecanică între rânduri, care se efectuează când se cunosc bine rândurile de plante, la 5-7 cm adâncime și a doua lucrare între prima și a doua prașilă. Concomitent cu efectuarea primei prașile mecanice între rânduri, prin atașarea unor organe active de la sapa rotativă la cultivator, se poate prelucra solul din zona rândurilor de plante, afânându-l și încălzindu-l totodată. Se mai efectuează două sau trei prașile (la 7-8 cm adâncime) în funcție de gradul de îmburuienare, ultima înainte de înflorirea în masă a soiei. Pe lângă combaterea buruienilor, lucrările cu sapa rotativă și cultivatorul determină aerisirea și încălzirea solului, benefică simbiozei între rădăcini și bacterii. Pentru protejarea plantelor de soia se folosesc discuri de protecție la cultivator.

**Irigarea** soiei este deosebit de eficientă în toate zonele unde se manifestă perioade de secetă. Apa este necesară încă de la germinare și până la maturarea semințelor, consumându-se între 6.000 și 7.000 m<sup>3</sup>/ha apă pentru o producție de peste 3.000 kg/ha semințe. Sunt necesare 4-5 udări cu norme de udare de 700-800 m<sup>3</sup>/ha pe solurile cu permeabilitate bună și 400-500 m<sup>3</sup>/ha pe solurile cu permeabilitate slabă. În primăverile secetoase se poate aplica o udare de răsărire cu o normă de 200-300 m<sup>3</sup>/ha apă.

#### **Recoltarea și păstrarea recoltei**

Recoltarea soiei ridică probleme legate de limitarea pierderilor de semințe din cauza inserției joase a primelor păstăi. Pentru reducerea la minimum a pierderilor la recoltare se iau măsuri de



nivelare a terenului înainte de semănat, realizarea densității optime, fără plante căzute, folosirea soiurilor cu inserție a primelor păstăi la peste 10-12 cm de la nivelul solului, executarea lucrărilor de prășit fără denivelarea solului. Momentul optim de recoltare poate fi determinat luându-se în considerare următoarele: îngălbenirea frunzelor și căderea acestora; brunificarea a minimum 70% din păstăi; semințele capătă culoarea specifică soiului și se întăresc; semințele au umiditatea de 14-16%. Recoltarea soiei se execută cu combina C-12 la care se fac reglajele necesare pentru reducerea pierderilor: aparatul de tăiere va fi coborât cât mai jos posibil (4-6 cm), viteza de înaintare a combinei să nu depășească 4-5 km/h, turația bătătorului va fi de 400-600 rotații/minut, precum și distanța dintre bătător și contrabătător de 20-25 mm la intrare și 15-18 mm la ieșire și se va folosi setul de site corespunzătoare. Soia se caracterizează printr-un potențial mare de producție realizând 2,5-3 t/ha în condiții de neirigat și până la 4-4,5 t/ha în cultură irigată. Raportul boabe: tulpini este de 1:1,3-2. Semințele de soia se păstrează la 12% umiditate.



*Fig. 109. Recoltarea soiei ecologice*

#### **6.6.6. Tehnologia de cultivare a fasolei în sistem ecologic**

Boabele de fasole conțin aproape toate substanțele necesare pentru alimentarea omului: substanțe minerale, vitamine și aminoacizi, fiind denumit „concentrat de aminoacizi”. Ele constituie un aliment bogat în proteine (25 – 28%) și vitamine foarte nutritive și foarte ieftin.

Fasolea este un aliment foarte sănătos și nutritiv, este un înlocuitor de carne. Ea este recomandată pentru diete speciale, întrucât au în componență carbohidrați, proteine, fibre, dar și puține grăsimi, (puține calorii). Fasolea are în componența sa o mulțime de vitamine, cele mai importante sunt vitamina C, B 6, B 12 și K, magneziul, calciul, zincul, potasiul și seleniul. Conținutul mare de acid folic o recomandă pentru gravide și pentru glicemie. În plus, fasolea îmbunătățește digestia și reduce nivelul de grăsimi din sânge. Fasolea consumată în cantități mai mari, împiedică formarea celulelor cancerigene, responsabile pentru cancerul de colon și a cancerului de sân. Fasolea este eficientă și contra bolilor de inimă, a hepatitei. Ea reprezintă și un excelent calmant, revitalizant și are un rol foarte mare în detoxifierea organismului. De asemenea, leguma ajută și la tratarea reumatismului.



*Fig. 110. Recoltarea selectivă a fasolei ecologice*

**Zonarea culturii și a soiurilor.** În țara noastră fasolea găsește condiții foarte favorabile, în zonele de centru și sud, mai ales pe văile principalelor râuri. În restul țării fasolea poate fi cultivată în condiții favorabile de cea mai mare parte a terenurilor arabile. Suprafețele cultivate cu fasole în cultură pură a crescut mult în ultimii ani. În plus, pe suprafețe neînsemnate, fasolea se cultivă și intercalat, printre porumb. În Moldova fasolea poate avea un areal de răspândire mare și poate să se cultive în toate raioanele țării. La moment în Moldova sunt omologate 5 soiuri de fasole. Crizantema, Floare, Garofița, Marița, Nicolina. Se mai întâlnesc și altele valoroase așa cum sunt:

Tabelul 51.

## Soiurile de fasole recomandate pentru cultivare în sistem ecologic

Denumirea soiului	Perioada de vegetație, zile	Recolta, t/ha	Înălțimea plantelor, cm	Tipul de creștere a plantelor	Masa a 1000 de boabe, g	Timpul de fierbere, min	Conținutul de proteine, %
Aluna	81-108	1,5-3,3	50-70	semivolubil	150-233	59	22,5-28,3
Floare	71-97	1,7-2,7	50-60	puțin volubil	250-270	72	24,0-25,2
Crizantema	80-92	2,3-3,9	35-50	determinat	200-235	63	20,3-22,0
Chișinău 15	100-103	1,7-3,2	45-55	determinat	195	150	27,8
Tatiana	84-91	1,8-3,7	45-54	determinat	225-246	60	17,1-23,1
Concurent	86-106	1,3	45-55	determinat	210	65	26,1

**Relații cu factorii de mediu.** Caracteristic a rădăcinilor de fasole este formarea de nodozități în care activează bacterii din genul *Rhizobium*, în relațiile de simbioză cu plantele gazdă. Ele pătrund în rădăcini prin perii absorbantși, ajung în scoarța unde se înmulțesc.

Fasolea are următoarele 3 etape de organogeneză: perioada de creștere vegetală, perioada de creștere diferențiere a organelor generative și perioada de maturizare.

**Temperatura optimă** de răsărire a plantelor este de 8-10°C. Plantele nu suportă acțiuni îndelungate ale temperaturilor joase și pot pieri la temperatura (-0,5)–(-1)°C. În perioada de vegetație temperatura optimă este de 20-25°C.

**Umiditatea solului.** Fasolea este o cultură foarte pretențioasă față de umiditate. Pentru germinare semințele absorb o cantitate de apă ce reprezintă 100-120% din greutatea proprie. Este slab rezistentă la seceta solului și cea atmosferică, în special în fază de înflorire și formarea păstăilor. În timpul vegetației plantele de fasole consumă zilnic în mediu 126 m<sup>3</sup>/ha de apă.

**Solul și nutriția minerală** – pentru cultura fasolei cele mai potrivite sunt solurile structurale cu proprietăți fizice înalte, bine afânate și bine încălzite. Mai favorabile sunt soiurile cenușii de pădure, cernoziomuri podzolite, cernoziomuri tipice și cenușii închise de pădure. Reacția favorabilă a solului pentru dezvoltarea fasolei e de pH 6,5-7,5. Creșterea și dezvoltarea fasolei depinde de fertilitatea solului, de cantitatea substanțelor nutritive. În perioada de împlinire a boabelor, fasolea folosește cea mai mare cantitate de elemente nutritive.

### Tehnologia de cultivare

**Locul în asolament.** Fasolea este, în general, puțin pretențioasă față de planta premergătoare. Cele mai bune rezultate le dă însă când urmează după culturile care părăsesc terenul mai devreme și dau posibilitatea ca, prin lucrările de pregătire, să se acumuleze cât mai multă umiditate în sol (cerealele păioase și culturile prășitoare timpuri). Nu sunt indicate ca plantele premergătoare pentru fasolea culturile de leguminoase în general, de floarea-soarelui, rapiță întrucât acestea pot favoriza răspândirea unor boli comune. Pentru a se preveni răspândirea bolilor specifice, se recomandă să nu revină pe același teren decât după o perioadă de cel puțin 4 ani. Fiind în același timp leguminoasă și prășitoare și recoltându-se destul de timpuriu, fasolea este o bună premergătoare pentru cele mai multe culturi inclusiv pentru cerealele de toamnă, lăsând terenul bogat în azot și curat de buruieni.

**Aplicarea îngrășămintelor.** Datorită sistemului radicular slab dezvoltat, fasolea are cerințe ridicate față de substanțele nutritive. Pentru 1000 kg boabe și producția corespunzătoare de tulpini, fasolea extrage din sol: 60-65 kg N, 17 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 45 kg K<sub>2</sub>O. Totuși, reacția la îngrășămintă este mai slabă, deoarece își asigură azotul în proporție de peste 70 % prin intermediul bacteriilor simbiotice și valorifică bine efectul remanent al îngrășămintelor aplicate plantei premergătoare. Îngrășămintele organice nu se recomandă să se aplice direct la cultura de fasole ci plantei premergătoare care este de regulă o prășitoare.

**Lucrările solului.** Fasolea are nevoie de un pat germinativ bine mărunțit, nivelat, afânat și curat de buruieni, deoarece rădăcina are o putere mică de pătrundere în sol, semințele necesită o

cantitate mare de apă pentru germinare, iar răsărirea se face cu dificultăți, fiind epigeică. Arătura se face imediat după recoltarea plantei premergătoare, la 22-25 cm adâncime, cu plugul în agregat cu grapa stelată, realizând o lucrare de bună calitate, uniformă, cu îngroparea completă a resturilor organice. Sunt necesare lucrări superficiale de grăpare pentru mărunțirea și nivelarea arăturii și pentru distrugerea buruienilor. În primăvară, după zvântarea terenului, se face o lucrare de grăpare pentru afânarea solului, iar patul germinativ se pregătește în preajma semănatului printr-o lucrare cu combinatorul la adâncimea de 6-7 cm. Pe terenurile tasate, denivelate și îmburuienate, patul germinativ se va pregăti cu discul în agregat cu grapa cu colți reglabili, după care se va face o lucrare cu combinatorul în preajma semănatului, la adâncimea de încorporare a seminței.

#### **Sămânța și semănatul.**

**Sămânța** de fasole destinată semănatului trebuie să fie sănătoasă, provenită din culturi neinfectate de boli, cu o puritate minimă de 98% și o facultate germinativă de cel puțin 80%. În ziua semănatului se folosește biopreparatul Nitrağın care conține bacteria specifică *Rhizobium phaseoli*, utilizându-se 4 flacoane în 2 l apă la sămânța necesară pentru un hectar.

**Semănatul.** Perioada optimă de semănat a fasolei coincide cu cea a porumbului, când în sol la adâncimea de 5-6 cm temperatura este de 8-10°C, cu tendință de creștere, ceea ce corespunde cu decada a II-a și a III-a a lunii aprilie. Atât semănatul prea timpuriu cât și semănatul întârziat determină scăderi însemnate de producție.

**Densitatea de semănat.** Densitatea optimă de semănat este de 40-50 boabe germinabile/m<sup>2</sup>, iar pe soluri cu umiditate corespunzătoare și în condiții de irigare se asigură 50-55 boabe germinabile/m<sup>2</sup>. Pentru realizarea desimilor recomandate la semănat sunt necesare *norme de sămânță* cuprinse între 80-200 kg/ha în dependență de mărirea semințelor. Fasolea se seamănă cu sămânțorile de precizie echipate cu numărul de secții corespunzător realizării *distanței dintre rânduri* care se dorește. Semănatul se poate face fie în rânduri simple la 45-50cm. Având în vedere puterea redusă de străbateră a germenilor și necesarul mare de apă al boabelor pentru germinare, la stabilirea *adâncimii de semănat* se ține seamă de umiditatea și textura solului. Se recomandă adâncimea de 4-5cm pe solurile mai grele și umede și 5-6 cm pe solurile ușoare și mai uscate. Pe terenurile irigate sau în primăverile umede, adâncimea de semănat poate fi de 3-4cm.

#### **Lucrările de îngrijire**

**Combaterea buruienilor.** Fasolea este foarte sensibilă la îmburuienare și luptă greu cu buruienile, datorită creșterii lente a plantelor în primele faze de vegetație și densității reduse la unitatea de suprafață. Din acest considerent, lucrările premergătoare semănatului, precum și lucrarea de semănat trebuie să asigure o răsărire rapidă și uniformă a plantelor. Combaterea integrată a buruienilor prin asocierea măsurilor preventive cu cele curative urmărește realizarea unor culturi curate de buruieni. Distrugerea buruienilor din culturile de fasole se poate realiza prin lucrări mecanice și manuale. În culturile de fasole în timpul vegetației se execută 3-4 prașile mecanice între rânduri și 1-2 prașile manuale pe rând (prașit-plivit). Prima prașilă mecanică apare necesară imediat după răsărire, când se cunosc bine rândurile, efectuându-se cu viteză redusă a cultivatorului pentru a nu acoperi plantele, iar ultima, înaintea înfloririi pentru a nu stânjeni fecundarea florilor și legarea fructificațiilor. Prașilele mecanice sunt urmate de cele manuale.

**Combaterea bolilor.** Cele mai păgubitoare boli sunt antracnoza (*Colletotrichum lindemuthianum*) și arsura comună (*Xanthomonas phaseoli*) împotriva cărora se iau măsuri preventive (folosirea de semințe sănătoase, curățate de impurități, cultivarea de soiuri mai rezistente, rotația culturilor etc.).

**Combaterea dăunătorilor.** Dăunătorul cel mai periculos este gărgărița fasolei (*Acanthoscelides obsoletus*) care atacă boabele, având o generație pe an în câmp și 2-3 generații în depozit. Pentru diminuarea atacului se recomandă încadrarea fasolei într-un asolament rațional, cu respectarea celorlalte măsuri fitosanitare.

Combaterea ecologică mai presupune și așa măsuri preventive ca:

- revenirea culturii pe aceeași parcelă după 4 ani pentru evitarea atacului de bacterioză;

- cultivarea fasolei în benzi alternative cu porumb cu rândurile orientate perpendicular pe direcția vântului dominant;
- se recomandă semănatul după data de 15 mai pentru a se evita temperaturile scăzute care pot surveni în timpul răsării și care sensibilizează planta la atacul principalelor boli foliare;
- evitarea efectuării de lucrări mecanice sau manuale când plantele sunt umede (rouă, ploaie, după irigat);
- tratamente de acoperire cu produse cuprice (zeamă bordelează 0,5%, Funguran 0,2%) la apariția primelor frunze adevărate și înainte de înflorit.

**Irigarea** fasolei apare necesară în anii secetoși, în zonele de Centru și de Sud. În perioada critică pentru apă, de la înflorire la începutul formării păstăilor, se aplică 2-3 udări, la intervale de 10-15 zile, cu norme de udare de 500-600 m<sup>3</sup> apă.

**Recoltarea și păstrarea recoltei.** Momentul optim de recoltare a fasolei este dificil de stabilit din cauza coacerii neuniforme a păstăilor și boabelor, dehiscenței păstăilor, portului culcat sau semiculcat al plantelor la maturitate, inserției joase a păstăilor bazale și spargerii boabelor la treierat. Fasolea se recoltează când 70-75% din păstăi s-au maturizat și semințele sunt tari având sub 17% umiditate. Recoltarea se face în două faze. În prima fază se dislocă plantele, pe o lățime de 1.5 m, la adâncimea de 3-4 cm în sol, cu mașini de dislocat fasole (MDF-1.5) sau cu cultivatorul echipat cu cuți unilaterale, care lasă plantele pală (poloage) sau sunt adunate cu grebla oblică în brazde continui. După 2-3 zile de uscare, plantele se treieră cu combina, prevăzută cu ridicător de brazdă și cu echipamentul de treierat fasole, la care se fac reglajele necesare pentru evitarea spargerii boabelor: se reduce turația bătătorului, se mărește distanța dintre bătător și contrabătător. După treierat, boabele trebuie aduse la sub 14% umiditate pentru a asigura condiții bune de păstrare. Producțiile medii de fasole obținute la noi în țară ca și pe plan mondial, sunt mici, undeva 1200-1500 kg boabe/ha, datorită regimului pluviometric deficitar din lunile de vară și unor greșeli în tehnologia de cultivare. În cultură neirigată se consideră normale producțiile de 2000-2500 kg boabe/ha, dar în condiții de irigare se pot obține 3000-3500 kg/ha și chiar mai mult, potențialul de producție al soiurilor de fasole fiind de 4000-6000 kg/ha.

#### 6.6.7. Năutul – leguminoasa ce poate fi cultivată cu succes în sistem ecologic

Năutul este o cultură solicitată pe piața externă în special în ultima perioadă. În plus, fiind o leguminoasă, constituie un element important al asolamentului.

##### Când se cultivă năutul

*Temperatura* minimă la care germinează semințele de năut este de 3-4°C. Semănat la 6-8°C, năutul va răsări în maxim 10 zile. După răsărire, poate suporta înghețul de scurtă durată (până la -6°C). Năutul se caracterizează printr-o mare rezistență la secetă și la uscăciune, fiind mai rezistent decât mazărea, fasolea și soia, dar temperatura medie pe timpul perioadei de vegetație nu trebuie să depășească 21°C.

##### Cerințele față de umiditate

Creșterea este oprită pe timp de secetă, dar se va relua după prima ploaie. O umiditate prea mare a solului, în faza de creștere, are o influență negativă asupra producției de boabe, favorizând apariția bolilor criptogamice (în special antracnoza).

##### Soluri potrivite pentru cultivarea năutului

*Solurile* potrivite pentru năut sunt cele cu textură mijlocie, luto-nisipoase sau nisipo-lutoase, bogate în special în calciu, fiind contraindicată utilizarea solurilor cu aciditate mare și a sărăturilor. Nu sunt



Fig. 111. Plante de năut



recomandate solurile cu textură argilooasă sau cele cu exces de umezeală. Cernoziomurile din zonele de sud și centru ale țării, sunt favorabile pentru cultivarea năutului.

#### **Asolamente pentru năut**

În privința *rotației culturii*, poate fi cultivată după orice plantă, însă nu se recomandă să revină după ea și după alte leguminoase. În condițiile noastre, năutul poate fi cultivat după cereale păioase sau floarea-soarelui și chiar rapiță. La rândul său, el este o bună premergătoare pentru grâul de toamnă, pentru zonele cu climat cald și mai secetos din sudul Republicii Moldova.



**Fig. 112. Năutul cultivat după cereale păioase**



**Fig. 113. Formarea fructului la năut. Sursa: [www.medium.com](http://www.medium.com)**

#### **Fertilizarea la năut**

Plantă leguminoasă, năutul beneficiază de aportul de azot provenit de la bacteriile simbiotice. Totuși, în condiții de secetă pronunțată și pe solurile mai puțin fertile, bacteriile fixatoare de azot nu găsesc condiții corespunzătoare de dezvoltare. Astfel, este recomandată aplicarea unor doze moderate de îngrășăminte organice de tipul gunoier de grajd bine mărunțit sau a mranitei, în doze de 10-12 t/ha. Pe solurile puțin fertile, se mai recomandă încorporarea resturilor vegetale în sol pentru îmbunătățirea însușirilor acestuia.

#### **Lucrarea solului la năut**

Momentul și modul de executare a fiecărei lucrări depind de planta premergătoare, de starea de umiditate a solului, de gradul de îmburuienare etc. Pentru cultura năutului, arătura de bază este de 20-22 cm și trebuie să fie executată toamna cât mai devreme. Arăturile efectuate vara se lucrează în mod repetat până în toamnă (se grăpează), lucrări prin care este nivelat terenul, sunt mărunțiți bulgării și sunt distruse buruienile care răsar, reducând, astfel, rezerva de buruieni.

În primăvară, terenul va fi lucrat cât mai timpuriu posibil, dar numai după ce apa s-a scurs în profunzime, pentru a evita compactarea exagerată prin trecerea agregatelor agricole. Din aceleași motive, trebuie redus la minimum numărul de treceri pe teren cu agregatele agricole. Sunt necesare, de regulă, două lucrări de grăpat, dintre care o lucrare de grăpat la desprimăvărare, pentru mobilizarea solului și o a doua lucrare, efectuată chiar înainte de semănat, cu combinatorul sau cu grapa cu discuri în agregat cu grapă cu colți și lamă nivelatoare, pentru mobilizarea solului la adâncimea de semănat.

#### **Sămânța și semănatul năutului**

La noi în țară se cultivă *soiurile autohtone* de năut cu bobul gălbui Ichel, cu bobul de culoare brună Botna și Ovdel. Semănatul năutului se face în urgența întâi, când solul are temperatura de circa 4°C. Întârzierea semănatului duce la uscarea solului, decalarea răsării și fructificării, respectiv la scăderi importante ale producției. Pentru semănat, semințele de năut trebuie să aibă puritatea peste 96%, iar germinția peste 90%. *Densitatea de semănat la năut va fi de 40 boabe germinabile/m<sup>2</sup>. În zone umede se recomandă densități mai mari, de până la 50 boabe/m<sup>2</sup>.* Se poate semăna în rânduri simple sau duble, la 45 – 70 cm distanța dintre rânduri, pentru a se putea afâna s-au prăși printre rânduri. *Adâncimea recomandată de semănat a năutului este de 5-7 cm, în funcție de textura și*



umiditatea solului. Cantitatea de sămânță folosită la semănat este de 80-120 de kg/ha, în funcție de densitatea stabilită și de MMB.

#### **Lucrări de îngrijire la năut**

Imediat după semănat se face o lucrare cu tăvălugul, iar înainte de răsărire se execută o lucrare cu grapa care distruge buruienile și crusta.

Când plantele au 4-6 cm se face o lucrare cu sapa rotativă, în perioadele în care plantele pierd turgescența. Principala lucrare de îngrijire este prășitul, care trebuie repetată de 2-3 ori, în așa fel încât cultura să rămână tot timpul curată de buruieni, iar solul să se mențină afânat la suprafață.

#### **Recoltarea năutului**

Având coacerea mai uniformă decât celelalte leguminoase pentru boabe, portul erect și păstăi indehiscente, năutul se pretează mai bine la recoltatul mecanic. Se recoltează când păstăile sunt galbene și frunzele scuturate, în două etape sau direct cu combina. Întârziind recoltatul, rezultă semințe tari, care fierb greu. Recolta de năut pe hectar în mod obișnuit se situează în limitele a 2.000-2.200 kg/ha, în timp ce pragul de rentabilitate al culturii este de 1000 – 1200 kg/ha boabe. De reținut, capacitatea de producție a năutului este, însă, mai mare, de peste 2500 kg/ha.

### **6.6.8. Tehnologia de cultură a florei-soarelui cultivată în sistem ecologic**

Floarea-soarelui ocupă un loc important între plantele oleifere. Fructele (achenele) de floarea-soarelui conțin un procent de minimum 50% ulei semisicativ, ulei de calitate alimentară de excepție. Uleiul de floarea-soarelui se întrebuințează în alimentația umană și în industria alimentară, are o valoare nutritivă ridicată, însușiri gustative bune, miros și culoare plăcută și este mai ieftin decât grăsimile de origine animală. De asemenea se remarcă printr-o digestibilitate ridicată (în jur de 95%), fiind depășit din acest punct de vedere numai de untul de vacă. Uleiul vegetal de floarea-soarelui are o acțiune favorabilă asupra sănătății umane îndeosebi asupra scăderii conținutului de colesterol din sânge și a reducerii incidenței bolilor cardiovasculare.



**Fig. 114. Plante de floarea-soarelui în faza de înflorire**

Șroturile, care rămân după extragerea uleiului, sunt utilizate ca sursă de proteină în hrana animalelor și materie primă pentru concentrate de proteine în industria mezelurilor. Din cojile semințelor se fabrică furfurotul, măcinate, ele se folosesc la fabricarea drojdiei furajere. Capitulele se utilizează în hrana animalelor, tulpinile sunt utilizate drept material combustibil sau în industria materialelor de construcții. Ca plantă meliferă, floarea-soarelui asigură în perioada înfloririi 50-130 de kilograme miere/hectar.

#### **Locul în asolament**

Premergătoarele favorabile pentru floarea-soarelui sunt culturile cu recoltare timpurie (cerealele păioase de toamnă, în primul rând grâul de toamnă), precum și unele culturi recoltate toamna. Sunt contraindicate ca premergătoare pentru floarea-soarelui culturile cu boli comune, în special cele care contribuie la propagarea putregaiului alb (*Sclerotinia sclerotiorum*), din care soia, fasolea și rapița. Totodată, trebuie evitate ca premergătoare tutunul (din cauza atacului de lupoaie), în cazul atacurilor puternice de putregai cenușiu, cartoful este, de asemenea, cultura ce nu poate preceda culturile de floarea-soarelui. Prelevarea eficientă a bolilor se face prin evitarea cultivării florei-soarelui pe același loc un număr cat mai mare de ani (4-6 ani), interval de timp în care se produce o epuizare a formelor de rezistență a patogenului în sol. Ca urmare, cultivarea repetată pe același teren este exclusă, datorită, în primul rând, atacului de boli (pătarea brună și frângerea tulpinilor, mana, putregaiul alb, putregaiul cenușiu), dar și din cauza atacului de lupoaie (*Orobanche sp.*) și de dăunători (rățișoara porumbului - *Tanymecus dilaticollis*). Floarea-soarelui poate reveni pe același teren de preferință după 6 ani.

Floarea-soarelui este una din cele mai bune plante care concură la combaterea buruienilor, datorită foliajului foarte dezvoltat. După floarea-soarelui se cultivă cu rezultate bune, toate culturile neafectate de boli comune; se pot obține producții acceptabile și la grâu, cu condiția recoltării florii-soarelui până la 15 septembrie, tocării și încorporării adânci a resturilor vegetale și aplicării unor doze ceva mai mari de îngrășăminte naturale.

#### **Fertilizarea**

Pentru fiecare tonă de semințe, floarea-soarelui extrage din sol 18-35 kg azot, 2,9-7,0 kg fosfor, 3,8-16,5 kg potasiu, 1,1 kg calciu, 1,8-2,3 kg magneziu. Produsele secundare (calatidii, tulpini, frunze) conțin de asemenea cantități apreciabile de elemente minerale, îndeosebi potasiu (1,51%), calciu (1,10%), azot (1,3%), magneziu (0,58%), sodiu. Absorbția elementelor nutritive este rapidă, în raport cu ritmul de producere a substanței uscate în timpul primelor stadii de dezvoltare. Concentrația în elementele nutritive este foarte ridicată în plantele tinere și descrește spre maturitate. O particularitate a plantei de floarea-soarelui este aceea că nu poate compensa carențele de elemente nutritive din fazele inițiale de creștere. Dacă de exemplu, nu este bine aprovizionată în perioada formării primordiilor florale (3-5 săptămâni după răsărire), se formează puține flori și producția rămâne mică, chiar dacă, ulterior, condițiile de vegetație sunt mult mai bune.

Floarea-soarelui este o plantă exigentă față de aprovizionarea cu azot, mijlociu pretențioasă la fosfor și foarte exigentă la potasiu. Fertilitatea de bază trebuie alcătuită ținând cont de gradul de fertilitate al solului, rotație și cantitățile de fosfor și potasiu extrase din sol prin recoltă.

**Azotul.** Pentru floarea-soarelui atât deficitul cât și excesul de azot, în special în fazele timpurii, au repercusiuni negative asupra proceselor de creștere și dezvoltare și, implicit, asupra producției de semințe și a conținutului de ulei. Pe măsură ce avansează în vegetație, plantele subnutrite cu azot au frunzele îmbătrânite, de culoare galbenă, iar la recoltare au calatidii mici și cu multe semințe seci.

Bine înrădăcinată, planta de floarea-soarelui este capabilă, de a absorbi azotul levigat în straturile mai profunde ale solului. Din acest motiv, adesea se constată că floarea-soarelui valorifică puțin eficient azotul din îngrășămintele naturale, nu numai cel aplicat în anul respectiv.

În timpul înfloritului, floarea-soarelui poate absorbi cel puțin 3-4 kg azot/ha/zi; absorbția tardivă de azot nu corectează efectele insuficienței azotului în fazele precoce.

Pe toate tipurile de sol, excesul de azot provoacă scăderea accentuată a conținutului de ulei. În toate fazele de vegetație, excesul de azot provoacă creșterea luxuriantă și prelungirea vegetației plantelor în detrimentul producției de semințe și al conținutului de ulei și, desigur, al rezistenței la atacul de boli și la secetă.

**Fosforul,** în raport optim cu azotul, echilibrează creșterea vegetativă și generativă, stimulând fructificarea și producția de semințe. Influențează favorabil procentul de ulei în semințe și sporește rezistența plantei la boli și secetă. Fosforul joacă un rol însemnat în sinteza și translocarea hidraților de carbon și în metabolismul lipidelor. Cercetările au relevat faptul că fosforul sporește producția de semințe și al conținutului de ulei pe majoritatea tipurilor de sol. Din acest motiv, deși are capacitate mare de utilizare a fosfaților din sol fertilizarea cu fosfor este obligatorie la floarea-soarelui mai ales că în condițiile de la noi din țară temperaturile ridicate și precipitațiile scăzute din perioada de înflorire și fructificare nu permit o valorificare bună a rezervelor de fosfor din sol. În cazul insuficienței fosforului, plantele cresc slab, achenele rămân mici, cu procent mare de coji și redus de ulei, iar maturarea lor întârzie.

**Potasiul** este consumat în cantități mari, fiind extras chiar din forme greu solubile de către rădăcinile plantei, dar va fi restituit solului în proporție de circa 90%, împreună cu resturile vegetale rămase după recoltare. El participă la metabolismul glucidelor și lipidelor, influențând hotărâtor conținutul de ulei în semințe. De asemenea, potasiul sporește rezistența plantelor la secetă (reduce transpirația), cădere și boli. În cazul carenței de potasiu se diminuează creșterea, internodurile rămân scurte, frunzele sunt mult apropiate între ele, iar suprafața foliară se reduce, plantele căpătând aspect de tufă.

În nutriția minerală a florii-soarelui mai prezintă importanță calciul și unele microelemente (**bor, molibden, mangan, fier, cupru etc.**) ce joacă rol însemnat în activitatea enzimatică, în metabolismul proteinelor și lipidelor.

Floarea-soarelui nu se poate cultiva în nici un caz fără fertilitate completă, dar cu o cantitate de 30-40 t îngrășământ natural bine compostat se poate asigura întregul necesar de elemente nutritive.

Se realizează o mai bună valorificare a gunoiiului de grajd pe ansamblul rotațiilor, dacă acesta se administrează la planta premergătoare (porumb, sfeclă, cartof). Floarea-soarelui valorifică superior efectul permanent al gunoiiului de grajd. De asemenea, se pot aplica fertilizanti microbiologici ca: Azoter și Bioenergy LT. Biofertilizatorul Ecolit poate fi aplicat foliar în doze de 3 kg/ha în două tratamente: I-ul – în faza de 2-3 perechi de frunze; al II-lea – în faza de 4-5 perechi de frunze.

#### **Lucrările solului**

Floarea-soarelui necesită un sol bine afănat și structurat, care să permită o răsărire rapidă și uniformă, o înrădăcinare profundă și un control eficient al buruienilor. Aceasta este o garanție a unei bune alimentări cu apă și elemente nutritive a plantelor și a unei mai bune rezistențe la cădere. Mai frecvente consecințe ale unei pregătiri neglijente a solului pentru floarea-soarelui sunt:

- stagnarea seminței în sol, care nu reușește să străbată crusta compactă de la suprafața solului;
- tendința pivotului rădăcinii de a se dezvolta superficial atunci când întâlnește o zonă prea compactă;
- concurența cu buruienile până la stadiul de 5 perechi de frunze.

Lucrarea de *dezmiriștire* se realizează cât mai devreme posibil după recoltarea premergătoare și este urmată de arătura adâncă. Adâncimea arăturii pentru floarea-soarelui trebuie să fie de 22-25 cm; lucrarea mai adâncă este necesară pe terenurile puternic îmburuienate sau cu calități mai mari de resturi vegetale rămase pe teren și pe solurile compacte.

În primăvară, pentru a obține un pat germinativ cât mai aproape de aceste cerințe ideale, trebuie limitat numărul de treceri pe teren cu utilaje agricole, la un minim care să evite tasarea excesivă. În plus, trebuie să nu se lucreze pe un sol insuficient scurs în adâncime; în asemenea situații, este de preferat, să se întârzie câteva zile data semănatului. La umiditate ridicată, tasarea produsă de roțile tractorului determină deteriorarea însușirilor fizice ale solului, iar utilajul cu care se lucrează nu realizează o mărunțire a solului, ci o fragmentare în felii a acestuia, care îngreunează și întârzie pregătirea patului germinativ și favorizează pierderea umidității din sol.

Suprafețele lucrate bine încă din toamnă și care la desprimăvărare se prezintă fără resturi vegetale, se lucrează cu combinatorul, iar cele arate în toamnă, care prezintă denivelări și unele resturi vegetale incomplet încorporate, se lucrează cu combinatorul în agregat cu grapa cu colți reglabili și lama nivelatoare. Calitatea patului germinativ este asigurată de reglarea corectă a agregatelor de lucru și de evitarea lucrării când solul este prea umed. Ultima lucrare de pregătire a patului germinativ se execută cu combinatorul, în ziua sau preziua semănatului, și nu mai devreme pentru a nu favoriza îmburuienarea terenului înaintea răsării culturii. Conservarea apei în sol constituie un obiectiv esențial care trebuie avut în vedere la pregătirea patului germinativ. Pentru aceasta, solul trebuie lucrat superficial, printr-un număr mai redus de operații; se va evita afănarea excesivă, întoarcerea și recoltarea energetică a solului, prin care se favorizează pierderea apei prin evaporare într-o perioadă în care aceasta este accelerată de temperaturile în creștere și vânturile care bat cu intensitate.

#### **Sămânța și semănatul**

Obținerea de plante viguroase printr-o răsărire uniformă și rapidă este determinată de folosirea la semănat a unui material semincer cu indici calitativ superiori: valoarea biologică și culturală ridicată (puritate fizică minimum 98%, germinația minimum 85%), integritate fizică, fără spărături sau fisuri, lipsa bolilor. Sămânța trebuie să fie din anul precedent și să aparțină unor categorii biologice superioare în cazul soiurilor. Și să fie din F1 în cazul hibridilor.

O atenție deosebită trebuie acordată folosirii de semințe mari și omogene; în cazul folosirii de semințe mici, pierderile de la semănat la răsărit pot ajunge la 25-40%, în anumite condiții, și nu se realizează o distribuție uniformă a plantelor pe teren.

**Epoca de semănat.** Semănatul culturilor de floarea-soarelui începe atunci când în sol se realizează pragul minim de 7°C la adâncimea de încorporare a seminței (și vremea este în curs de încălzire); sunt asigurate condițiile ideale pentru germinarea rapidă și uniformă a semințelor și răsărirea plantelor la 8-12°.

Calendaristic, momentul semănatului florii-soarelui este determinat de evoluția condițiilor climatice, perioada optima de semănat începând, după unele estimări, la circa 15 zile de desprimăvărare; în primăverile secetoase se recomandă semănatul la începutul intervalului, iar la cele umede și reci se poate semăna ceva mai târziu.

Semănatul se face, de regulă, între 25 martie (zona cu desprimăvărare mai timpurie) și 15 aprilie. Durata optimă de semănat este de 5-6 zile. Întârzierea semănatului până în a doua jumătate a lunii aprilie sau începutul lunii mai, determină scăderi importante de producție.

La semănatul prea timpuriu, multe semințe pier prin mucegăirie, răsăritul se prelungeste și este eșalonat, plantele sunt debile, atacurile de mană și putregai alb sunt mai pronunțate, producția de semințe și procentul de ulei se diminuează. Întârzierea semănatului determină o răsărire neuniformă a plantelor, datorită reducerii umidității din sol și deplasării fazei de înflorire în perioada de secetă în a doua jumătate a lunii iulie, ceea ce conduce la importante scăderi de producție.

**Densitatea.** În condiții bune de vegetație, la formele existente în prezent în cultura din Republica Moldova, producțiile cele mai mari se obțin dacă la recoltare există 45.000-50.000 plante/ha în cultura neirigată. Valorile de densitate inferioară sunt recomandate pentru soiuri și hibrizi viguroși, iar densități superioare pentru hibrizii cu talie mică și rezistență bună la frângere și cădere. Ceilalți hibrizi, cu talie mai înaltă, reacționează mai bine la o densitate intermediară. Densitățile excesive duc la cădere și frângere (plante mai înalte și mai subțiri), atac de boli (mai ales pătarea brună, dar și la putregai), consumuri specifice mai mari de apă și elemente nutritive, la sporirea producției de semințe seci. Foarte important este ca repartizarea semințelor pe rând să fie uniformă, pentru asigurarea creșterii și dezvoltării armonioase a tuturor plantelor.

La semănat se vor asigura densități mai mari cu 10-15% (exprimate în semințe germinabile/m<sup>2</sup>) față de densitățile de recoltare, având în vedere pierderile specifice în cazul tehnologiilor ecologice.

**Cantitatea de sămânță** la hectar, corespunzătoare densităților optime, variază, obișnuit, între 4,8 și 5,5 kg/ha. **Distanța dintre rânduri.** Se seamănă la 70 cm între rânduri cu SPC-6, SPC-8, distanța care permite utilizarea sistemului de mașini de la porumb. În climatul mai umed din zona de nord a republicii, culturile de floarea-soarelui pot fi semămate la 60 cm între rânduri, distanța care asigură o mai bună distribuire pe teren a plantelor.

**Adâncimea de semănat** este de 5-7cm. Respectarea vitezei de semănat este, de asemenea, o condiție importantă, o viteză redusă (4,5 km/h) asigurând o repartiție optimă a semințelor pe rând și uniformitatea adâncimii, ceea ce va asigura o răsărire uniformă a plantelor.

#### **Lucrările de îngrijire**

Floarea-soarelui este foarte sensibilă la concurența buruienilor până în stadiul de 5 perechi de frunze. Într-un interval de 30-40 zile, floarea-soarelui trebuie, deci, să fie protejată prin lucrări de întreținere. Prășitul are un rol dublu: de a distruge buruienile și de a ameliora structura solului și a favoriza dezvoltarea tinerei culturi. Prășitul culturii influențează hotărâtor la creșterea plantelor și nivelul recoltei. Floarea-soarelui se prășește de 2-3 ori mecanic între rânduri și de 1-2 ori manual pe rând, la adâncimea de 6-10 cm. Prima prașilă se face imediat ce rândurile de floarea-soarelui se disting bine și s-au format primele 2 frunze adevărate. Mai întâi se prășește mecanizat și apoi se prășește manual. A doua prașilă mecanică trebuie făcută la interval scurt (10-12 zile), imediat ce apar buruienile. La interval de circa 15 zile se face a treia prașilă mecanică. Ultimul prășit se efectuează la o înălțime a plantelor de 60-70 cm, întârzierea făcând imposibilă intrarea în lan cu cultivatorul, deoarece se lovesc plantele (planta este foarte sensibilă la rupere).



**Polenizarea suplimentară** la floarea-soarelui, prin instalarea de stupi de albine (1,5-2 stupi/ha) înainte de înflorire, în vecinătatea culturilor, aduce sporuri de producție de 300-600 kg/ha.



**Fig. 115. Plantație de floarea soarelui în faza de formare a calatidiilor**



**Fig. 116. Polenizarea suplimentară la floarea-soarelui**

Putregaiul alb (*Sclerotinia sclerotiorum*) este o boală care poate apărea pe orice parte a plantei. Se manifestă ca o pată albă, în toate fazele de vegetație. Pierirea plantelor și reducerea drastică a densității lanurilor pot conduce la scăderi de producție foarte importante. Sensibilitatea maximă a plantelor se înregistrează la răsărire și la formarea calatidiului. Agentul patogen se conservă în sol sub formă de scleroți o durată mai mare de timp, de ordinul a 7-8 ani. Contaminarea se face la nivelul solului, umiditatea favorizând atacul (atac timpuriu frecvent). În anii secetoși, atacul este mai puțin amplu și dăunător; în anii cu veri ploioase, pe solurile unde apare exces de umiditate, este favorizat atacul târziu. Putregaiul cenușiu (*Botrytis cinerea*) este o ciupercă, care se poate dezvolta pe majoritatea organelor plantei de floarea-soarelui, acoperind țesuturile cu o cuvertură cenușie (apar mai ales pe calatidii, spre sfârșitul verii). Pagubele cele mai importante se observă cel mai mult după înflorit. Boala se propagă prin condiții în timpul vegetației și prin miceliu și scleroți de la un an la altul.

Cultivarea hibridelor cu rezistență la putregaiul alb, este o soluție pentru limitarea infestării. *Phomopsis* (*Phomopsis helianthi*) este o ciupercă care se conservă pe resturile de cultură infestată rămase la suprafața solului. Infestarea se face în primăvară și, în situațiile în care umiditatea persistă, se poate ajunge la distrugerea țesuturilor tulpinii și căderea în masă a plantelor (reducerea producției, deprecierea calității, pierderi mari la recoltare sau imposibilitatea recoltării mecanizate).

Eficiente sunt măsurile preventive: distrugerea resturilor vegetale, cultivarea hibridelor toleranți, evitarea amplasării culturilor de floarea-soarelui pe solele unde apare excesul de umiditate. Mana florii-soarelui (*Plasmopara helianthi*) este o boală răspândită în toată țara și considerată, până nu demult cea mai păgubitoare boală a florii-soarelui. În prezent, importanța ei s-a redus prin măsurile preventive care se iau (extinderea cultivării hibridelor rezistenți, respectarea rotației de 6 ani. Transmiterea bolii de la un an la altul se face prin resturile de plante rămase în sol, simptomele de atac manifestându-se încă de la începutul vegetației. O mare atenție trebuie acordată distrugerii samulastrei de floarea-soarelui și a resturilor vegetale.

Pentru cultivare florii-soarelui recomandăm să fie folosite numai semințele a hibridelor omologați (Sanbred 254, Luceafărul, Ana, HS-04-28, Florisan, HS-95050 Burum, Andrian și alții), dotați cu rezistență împotriva la cu lupoaie, mană, fomopsis, sclerotinia etc.

Program cadru ecologic pentru tratamente la cultura florii-soarelui în țările UE prevede:

1. Tratatamentul sămânței: Kerafol EVO, Rootip MIX, Mimox, Deffort, Altosan.
2. Tratatamentul împotriva bolilor și dăunătorilor: La înălțimea de 50-60 cm sau la apariția butonului floral: Copfort, Kerafol EVO, Ovipron, Deffort, Mimox.

#### **Recoltarea**

Maturitatea poate fi considerată atinsă atunci când 80-85% din calatidii au culoarea brună și brună-gălbuie (numai 15-20% sunt încă galbene), când resturile de flori de pe calatidii cad singure, iar florile de la bază și mijlocul tulpinii sunt uscate. O dezvoltare uniformă a culturii și o coacere cât



mai omogenă sunt condiții importante pentru recoltarea cu pierderi minime. În caz contrar, unele calatidii intră în supracoacere și pierderile de semințe prin scuturare pot ajunge chiar la 1000 kg/ha. Perioada de recoltare se situează, în mod normal, între ultima decadă a lunii august și mijlocul lunii septembrie. O recoltare prea târzie diminuează producția prin pierderile de boabe datorită scuturării, bolilor, dăunătorilor, atacului păsărilor. Durata normală de recoltare mecanizată a unei sole de floarea-soarelui este de 6-8 zile.

Recoltarea mecanizată a culturilor de floarea-soarelui poate începe de la 15% umiditate și trebuie să se încheie cel mai târziu la 9-10% umiditate; în caz contrar, se produc pierderi mari prin scuturare.

Recoltarea se face cu combina pentru cereale prevăzută cu echipamentul special pentru recoltarea florii-soarelui și reglată corespunzător: turația bătătorului trebuie redusă la 450-700 rotații/minut, pentru a decortica semințele și a nu crește conținutul de impurități; distanța bătător-contrabătător va fi 25-30 mm la intrare și 12-18 mm la ieșire; ventilare bine reglată, pentru a elimina semințele seci și resturile de flori, dar fără a antrena semințele pline.

Recoltarea prea devreme a culturilor înseamnă un conținut ridicat de impurități umede, pericolul deprecierei recoltei și cheltuieli mari de uscare. Din contra, un recoltat prea târziu sporește pierderile prin atacul păsărilor, căderea plantelor, decojirea semințelor la treierat, scuturare, dezvoltarea bolilor.

Pe suprafețe restrânse și în anumite condiții speciale, se apelează la recoltarea manuală a culturii de floarea-soarelui. Calatidiile sunt tăiate cu secera, sunt puse la uscat și apoi treierate cu combina, la staționar. Este important de subliniat că se reduc astfel mult pierderile prin scuturare, dar consumul mare de muncă manuală limitează folosirea acestei metode de recoltare.

Semințele de floarea-soarelui, indiferent de metoda de recoltare, conțin în masa lor o cantitate mare de corpuri străine precum și o mare cantitate de apă. Impuritățile și umiditatea ridicată sunt factori care aduc prejudicii serioase păstrării și calității semințelor, atât a celor pentru industrializare cât și a celor pentru semănat.

Curățirea și uscarea semințelor se face direct în câmp pe arii sau în magazii. Este mai avantajoasă uscarea pe arii, la soare în straturi subțiri, lopătându-se de mai multe ori pe zi. Noaptea semințele se adună în grămezi și se acoperă cu prelate. Semințele se depozitează în magazii când umiditatea lor este sub 12 %, așezându-se la început în strat de cel mult 50-60 cm. Când umiditatea semințelor scade sub 10 % stratul de semințe se îngroașă până la 1,5 m. La umiditatea de păstrare (7-8 %) și pe timp răcoros stratul de semințe se poate ridica până la 2,5 m.

**Producții.** Floarea-soarelui este o plantă cu mare capacitate de producție, care depășește 4500 kg semințe/ha la hibridii performanți existenți în cultură. Producțiile medii Eco în țara noastră se situează peste 2500 kg/ha. Multe unități agricole cu experiența în cultivarea florii-soarelui obțin frecvent producții de semințe Eco de peste 2500 kg/ha. Pe plan mondial, producțiile medii în țările mari cultivatoare se situează între 1300 și 2000 kg/ha.

## VII. CULTIVAREA PLANTELOR ENERGETICE PENTRU PRODUCEREA BIOMASEI

Biomasa (plantele energetice) este una dintre cele mai importante resurse regenerabile de energie a prezentului și viitorului, datorită marelui potențial și beneficiilor oferite pe plan social și ecologic. Biomasa este, de fapt, disponibilă pentru utilizare peste tot în lume. Costul accesibil și caracterul său neutru ce ține de emisiile de gaze cu efect de seră, fac din biomasa o resursă energetică promițătoare în multe țări, inclusiv în țara noastră.

Republica Moldova, fiind o țară preponderent agrară, practic nu dispune de surse energetice proprii astfel, 98% din energia necesară este acoperită pe contul importului agenților energetici.

Prin urmare, problema utilizării surselor de energie renovabile (SER) a fost și rămâne foarte actuală. Biomasa obținută în fitotehnie poate fi utilizată în scopuri energetice, însă ea nu acoperă necesarul de biomasa regenerabilă. De aceea este necesar de cultivat plante energetice.

### **7.1. DEZVOLTAREA AFACERILOR ÎN CULTIVAREA PLANTELOR ENERGETICE**

Agenția Internațională pentru Energie estimează că în Europa, resursele de petrol se vor epuiza în 40 de ani, cele de gaze naturale în 60 de ani, iar cele de cărbune în 200 de ani, lucru care s-ar traduce prin faptul că, peste aproximativ 20 de ani, Europa va fi nevoită să importe 70 la sută din necesarul de energie. Ca urmare, statele uniunii au fost nevoite să treacă la utilizarea surselor regenerabile. S-a pus sarcina ca, până în anul 2020, 20% din consumul de energie al statelor comunitare să fie asigurat din surse regenerabile.

Republica Moldova deține un potențial important de biomasa, valorificarea căruia ar aduce o largă contribuție la dezvoltarea rurală și implementarea sistemelor durabile de alimentare cu căldură, energie electrică și carburanți pentru mijloacele de transport. În acest context, rolul statului este de a promova o politică integră de mediu și energie, cu un triplu obiectiv – de limitare a vulnerabilității țării față de importul de resurse primare de energie, de asigurare a creșterii economice și de combatere a schimbărilor climatice.

Este necesar să se țină cont de recomandările savanților pedologi privind utilizarea resturilor vegetale și pentru menținerea fertilității solului și după aceea ca SER. În țara noastră lipsesc recomandări concrete privind minimul de resturi vegetale necesar pentru menținerea fertilității solului.

Din practica unor țări, reiese că 75% din biomasa este tocată nemijlocit ca resturi pe câmpuri sau utilizată în zootehnie, care se întoarce pe câmpuri ca îngrășământ organic pentru menținerea suficientă a fertilității solului. Prin urmare, 25% din resturile obținute în fitotehnie pot fi utilizate în scopuri energetice. De aceea este necesar de cultivat plante energetice pentru satisfacerea în SER.

### **7.2. SALCIA ENERGETICĂ, STUFUL CHINEZESC – PLANTE ENERGETICE**

Salcia energetică ori stuful chinezesc, cunoscut și ca iarba elefantului, sunt două dintre plantele cultivate pentru proprietățile lor calorice superioare. Specialiștii spun că în condițiile climatice de la noi din țară ar putea fi cultivate atât salcia energetică, cât și stuful.

#### **Avantajele plantelor energetice**

Puterea calorică a unui kilogram de salcie este de 5,7 kWh, iar a unui kilogram de stuf – 4,75 kWh, în timp ce puterea calorică a unui kilogram de materie lemnoasă foioasă este de 3,1-4,2 kWh. În plus, încălzirea cu plante energetice este de 10 ori mai ieftină decât cea cu motorină și cu 30% decât cea cu gaz.

Printre avantajele plantelor energetice se numără faptul că ele se cultivă o singură dată și se pot exploata anual, pentru o perioadă, unele de până la 25 de ani, ceea ce califică aceste plante să fie considerate surse de energie regenerabilă. Un alt avantaj imediat ar fi protejarea pădurilor, pentru că nu ar mai fi necesare tăierii masive de copaci pentru lemne de foc. Salcia, de exemplu, crește înaltă de 7 metri, iar un hectar produce 40 de tone de material lemnos pe an.

#### **Alte avantaje ale culturii de salcie energetică sunt:**

- datorită conținutului ridicat de acid salicilic, salcia tocată nu necesită depozitare închisă. În câteva luni, conținutul de apă al tocăturii scade la 14 – 16%, ceea ce permite prelucrarea ei fără uscare artificială;

- recoltarea culturii se realizează cu mașini de agricultură obișnuite (combină, tractor, remorcă) și în lunile de iarnă (noiembrie – martie, după căderea frunzelor) asigurând astfel o mai bună exploatare a parcului de mașini și a forței de muncă;
- răspândirea culturii de salcie energetică garantează o sursă sigură și nepoluantă de energie, dar, totodată, protejează pădurile și de defrișarea continuă cauzată de goana după lemne de foc ieftine;
- perioada de exploatare a unei plantații este de cca. 25 – 30 de ani, care, începând de la anul al doilea, în afară de recoltare, nu necesită nicio alta intervenție.

#### Lucrările de întreținere ale salciei energetice

Salcia energetică este o plantă cu creștere rapidă (cca. 3 – 3,5 cm/zi, aducând în primul an 4–6 lăstari și ajungând la 2 – 3 m înălțime. Întreținerea culturii este foarte simplă, o bună parte a lucrărilor fiind executate înainte și la începutul vegetației: arătura adâncă, dezinfectarea solului, plantarea și combaterea mecanică a buruienilor.

În continuare, salcia crește foarte repede, în anul al doilea tufele aducând 10 – 25 de lăstari, dintre care cca. jumătate ating înălțimea de 6–7 m și diametrul de până la 3–4 cm.

Recoltarea culturii se realizează cu mașini speciale de diferite capacități (și prețuri) în funcție de suprafețele de recoltat, utilizând și mașini agricole obișnuite (combină, tractor, remorcă). Aceste lucrări se desfășoară în lunile de iarnă (noiembrie – martie, după căderea frunzelor), asigurând astfel o mai bună exploatare a parcului de mașini și a forței de muncă.



Fig. 117. Recoltarea salciei în lunile de iarnă



Fig. 118. Stuful chinezesc. Sursa: [www.informatia-zilei.ro](http://www.informatia-zilei.ro)

#### Stuful chinezesc

Stuful chinezesc crește înalt de patru metri și are o utilizare multiplă: peleți, bricheți, industria mobilei, celuloză, precum și industria maselor plastice și cea a materialelor de construcții. Moldova se află în situația favorizantă de a putea cultiva în condiții de eficiență maximă cele mai importante plante energetice din lume. Mă refer, în primul rând, la **porumb**, a cărui suprafață poate fi mărită și o parte din suprafață vom destina-o producerii biocombustibilului.

Urmează în ordine **rapița**, plantă ce a cunoscut în ultimii ani o expansiune mare. Suprafața cultivată, de asemenea s-ar extinde în cultură, mai ales din cauza prețului bun oferit de fabricile de ulei, acum cele mai mari afaceri sunt legate de grupurile financiare care au investit în domeniul producerii biodieselului.

#### Argumente agrotehnice

- din punct de vedere agrotehnic, aceste plante energetice sunt foarte bune premergătoare pentru grâu, cultură care ocupă aproape jumătate din suprafața arabilă;
- plantele energetice eliberează terenul devreme, iar de la arătură până la semănat este timp suficient pentru mineralizarea solului;
- pretutindeni unde se aplică regulile agrotehnice, plantele energetice lasă terenul curat de buruieni, ceea ce reduce foarte mult cheltuielile de erbicidare;
- resturile vegetale, aproape în totalitate, se încorporează în sol, iar materia organică rezultată contribuie la sporirea fertilității solului;

- soia are marea calitate de a înmagazina în sol câte 100 kg de azot natural la fiecare hectar, ceea ce echivalează cu 300 kg azotat de amoniu sau 200 kg uree;
- în cazul unor plante energetice – floarea-soarelui și rapiță – sistemul radicular în profunzime contribuie la spargerea hardpanului, fapt ce echivalează cu o lucrare în profunzime a solului. În plus, rădăcinile care putrezesc asigură aerisire a solului și furnizarea de materie organică.

### **7.3. TERENURI PRETABILE PENTRU CULTIVAREA PLANTELOR ENERGETICE**

Terenurile pentru cultivarea plantelor energetice sunt alese conform sistemelor de producere a biomasei. Aceste sisteme reprezintă ansambluri de culturi vegetale cultivate în cadrul unei gospodării (ferme), din care o parte sunt destinate obținerii de biomasă în scop energetic. Acest concept este determinat de faptul că nu toate produsele vegetale din gospodărie pot fi valorificate în scop comercial, dar toate la un loc pot aduce profit prin valorificare și utilizare diferențiată. Astfel, pe lângă produsul principal al unei culturi, există produse secundare (paie, coceni, etc.) care pot fi transformate sau valorificate în scop energetic. De asemenea, în cadrul unor asolamente judicioase concepute pot fi introduse specii valoroase din punct de vedere energetic care să acopere necesarul de biomasă regenerabilă și totodată să asigure folosirea eficientă a terenului, a resurselor și să contribuie la conservarea mediului.

Printre avantajele unor plante energetice, așa numitor „superburuienilor” se numără faptul că ele nu sunt pretențioase față de sol și terenurile pentru cultivare, se cultivă o singură dată și se pot exploata anual, pentru o perioadă de până la 25 de ani, ceea ce califică aceste plante să fie considerate surse de energie regenerabilă și pot fi amplasate pe terenuri în afara asolamentelor. Un alt avantaj imediat ar fi că ele pot fi cultivate pe terenuri înmlăștinite sau temporar inundate. Alte posibilități de a amplasa plantele energetice este aceea că anual există peste 200.000 de hectare de teren în paragină (pârloagă) și circa 1.000-1.500 de hectare de teren mlăștinos. Totodată, menționăm că ele pot fi cultivate și lângă stațiile de epurare. Sunt multe terenuri ce nu sunt folosite, mai ales în zona râurilor, iazurilor, unde există un mediu propice pentru astfel de plante.

Conform Strategiei dezvoltării durabile a sectorului forestier din Republica Moldova se prevede extinderea suprafețelor cu vegetație forestieră în legătură cu gradul de împădurire (e aproximativ de 10%) a teritoriului țării. Împădurirea noilor terenuri va contribui la crearea unei rețele forestiere, la reducerea gradului de eroziune a solurilor, și protejarea terenurilor amenințate de alunecări de teren (circa 50 mii ha), unde este posibil de plantat salcâm, plop energetic, etc.

În Republica Moldova sunt foarte multe terenuri, mai ales în zona râurilor, unde există un mediu propice pentru astfel de plante (mai ales salcia energetică). Dat fiind faptul că în 2010, din motivul inundațiilor cauzate de revărsarea râului Prut, au fost afectate cca. 7.535 ha de terenuri cu destinație agricolă. Astfel, întru ameliorarea situației este rezonabil ca aceste terenuri să fie folosite pentru cultivarea plantelor energetice.

### **7.4. CARACTERISTICA POTENȚIALULUI VEGETAȚIEI LOCALE ȘI TENDINȚELE INTRODUCERII NOILOR SPECII**

În Republica Moldova, reziduurile din culturile agricole reprezintă o importantă sursă de biomasă, deoarece mari suprafețe de pământ sunt utilizate în agricultură, generând importante cantități de reziduuri agricole.

#### **Culturi agricole energetice**

Totodată, astfel de culturi ca rapița, sorgul zaharat, topinamburul pot fi cultivate special ca plante energetice, ce au un potențial energetic destul de sporit. Astfel, de pe un hectar de sorg zaharat pot fi obținute peste 3 t de etanol cu un potențial de 78 mln. MJ și masa vegetală uscată de 20 t cu energia de 314 mii MJ. Un hectar de rapiță aduce o tonă de ulei, care poate fi echivalent (orientativ) cu o tonă motorină și masa uscată de 3 t cu o putere calorifică de 47 mln.MJ.

Etanolul obținut la fermentarea sucului din sorgul zaharat poate fi utilizat ca adaos la benzină (20% etanol), carburant pentru motoarele cu ardere internă cu aprindere prin scântei, dar uleiul de rapiță după transformarea lui în ester metilic – combustibil în motoarele cu ardere internă cu aprindere prin comprimare.

Anual, în agricultura Republicii Moldova biomasa, care reprezintă principala SER, se cultivă pe 1839,7 mii ha terenuri arabile, 153,6 mii ha vii și 141,5 mii ha livezi, ceea ce constituie 1,1-1,2 mln. tone, sau 4,8 mln. MW/h.

**Tabelul 52.**

**Caracteristica potențialului vegetației speciilor de culturi energetice**

Caracteristica	Unități	Salcie	Plop	Salcâm
Densitatea culturii	tulpini/ha	18 – 25000	10 - 15000	8 - 12000
Diametrul la recoltare	mm	15 - 30	20 – 50	20 - 40
Înălțimea de recoltare	m	3,5 - 5,0	2,5 – 7,5	2,0 – 5,0
Recolta proaspătă	tone/ha	30 - 60	20 - 45	15 - 40
Conținutul umidității	% greutate	50 - 55	50 - 55	40 - 45

**Exemple de specii energetice**

Culturile agricole cele utilizate în scopuri energetice sunt plantele tehnice și cerealiere. Din culturile tehnice fac parte plantele oleaginoase (floarea-soarelui, soia, rapița), folosite la producerea de ulei/biodiesel și plantele de zahăr care, ca și cerealele, pot fi utilizate la producerea bioetanolului. Plantele energetice sunt cultivate exclusiv în scopuri energetice și nu sunt utilizate în alte sectoare. Din acest grup de culturi vegetale fac parte unele ierburi cu viteză mare de creștere (stuh, *Panicum virgatum*, etc.), plante perene, plante oleaginoase (rapița), culturi furajere (sorgul zaharat, lucerna) și chiar copaci cu viteză mare de creștere (plopul, salcia, salcâmul oltenesc).



**Fig. 119. Topinamburul sau Napul porcesc**

Culturile ce pot fi înființate ca plante energetice nonalimentare sunt:

**Culturi energetice lemnoase**

- Plop hibrid energetic (*Populus hybridus*);
- Salcie energetică (*Salix viminalis* “energo”);
- Arborele Prințesei (*Paulownia tomentosa*);
- Salcâmul Oltenesc (*Ammodendron Fisch.*).

**Culturi energetice erbacee**

- Miscanthusul uriaș sau Iarba elefantului (*Miscanthus giganteus*);
- Topinamburul sau Napul porcesc (*Helianthus tuberosus L.*);
- Nalba pensilvaniană sau Silfia (*Sida hermaphrodita*);
- Sorgul (*Sorghum sp.*);
- Anghinare (*Cynara cardunculus*);
- Switch grass (*Panicum virgatum*);
- Arundo (*Arundo donax L.*);

**Cerințe față de condițiile de creștere și arealul posibil de cultivare a unor plante energetice**

**Salcia** valorifică foarte bine terenurile improprii altor culturi, cum ar fi, de exemplu, luncile inundabile. Având capacitate mare de evapotranspirație (ca. 15 – 20 l/m<sup>2</sup>) se utilizează cu succes la decantarea apei menajere (în jurul stațiilor de epurare). Ea are capacitate de preluare anual a 20-30 t/ha de nămol provenit din epurarea apelor reziduale. Aceasta proprietate, pe lângă avantajul ca într-o zonă unde plantația poate fi inundată cu reziduuri de la stații de epurare, crește mai repede, are marele avantaj ca apele reziduale nu trebuie epurate biologic (operație costisitoare), iar pe de altă parte apele rezultate de la stații de epurare – ajung în râuri foarte curate, evitând poluarea apelor, dar și costurile suplimentare datorita plăților de penalizare pentru calitatea necorespunzătoare a apelor.



Utilizarea terenurilor cu **umiditate ridicată**, unde alte plante nu pot fi cultivate este benefică pentru *plopul hibrid energetic și miscantusului*.

*Sorgul zaharat, silfia și salcâmul* se pot cultiva pe terenuri mai puțin asigurate cu umiditate.

*Anghinarea* se dovedește a fi singura plantă economică care valorifică în condiții de eficiență maximă **terenurile slab productive**, adesea improprii culturilor agricole. Or, în Moldova, zonă agricolă amenințată de o puternică deșertificare, tocmai în gospodăriile sudice socotite a fi cele mai fertile anghinarea este planta care poate opri pustiirea câmpiei și asigura oamenilor o șansă economică și socială.

Dezvoltarea durabilă a economiei naționale necesită o aprovizionare sigură cu energie. Deoarece asigurarea cu energie este o problemă complexă, ea poate fi soluționată în baza utilizării resurselor regenerabile de energie precum este energia din biomasă.

În Republica Moldova materia primă provenită din produse secundare ale fitotehniei permite ca contribuția biomasei în consumul total de energie să fie la nivelul de 25%. Posibilități reale pentru majorarea cantității de biomasă în scopuri energetice oferă cultivarea plantelor energetice, care vor contribui la ameliorarea mediului ambiant.

#### **7.5. TIPURI DE COMBUSTIBILI PRODUȘI DIN BIOMASĂ ÎN REPUBLICA MOLDOVA**

În Republica Moldova pentru încălzirea locală cu biocombustibil a spațiului locativ privat și a obiectelor de menire social – culturale (școli, grădinițe și case de cultură) din cadrul APL, se folosesc cel mai des bricheții și peleții produși din masă lemnoasă (inclusiv din culturi energetice), din paie și din coajă (tegumente) de floarea soarelui.



**Fig. 120. Bricheți din lemn (stânga) și din paie (dreapta)**

**Fig. 121. Peleți din lemn (stânga) și din coajă (tegumente) de floarea soarelui (dreapta)**

Atât bricheții, cât și peleții sunt fabricați prin metoda de presare. Bricheții se fabrică prin metoda de presare prin intermediul unui cu șurub de tip melc, iar a pileților prin trecerea unei mase tocate și fine prin matrice din oțel cu găuri de un anumit diametru, iar deasupra lor se deplasează cilindrii de presiune, care forțează biomasa prelucrată prin găurile matricei.

Bricheții și peleții din lemn sunt fabricate din rumeguș de lemn și plante „energetice” cu un reziduu uscat de aproximativ 90%. Prealabil masa lemnoasă este supusă uscării naturale sau fie cu aer cald la o temperatură de aproximativ 160°C pentru a evita pierderea de substanțe volatile combustibile. Rezistența și capacitatea calorică a biocombustibililor din mase lemnoase este asigurată de lemn și lignină, ultima se topește sub influența temperaturii ridicate și a încălzirii și este principalul adeziv. Puterea calorică a brichetelor lemnoase este de 4400-4500 Kcal/kg, iar a peleților din lemn moale 4600-4700 Kcal/kg și lemn tare de 4900-5100 Kcal/kg.

Bricheții și peleții din paie sunt fabricate după măcinarea acestora fie în câmp și cu transportarea ulterioară, sau transportarea paielor și mărunțirea acestora la echipamente staționare. În ceea ce privește puterea calorică sunt aproape de cărbune și conțin o cantitate mică de cenușă. Puterea calorică a brichetelor din paie este de 3800 Kcal/kg, iar a peleților aproape de 4000 Kcal/kg.

Bricheții și peleții din coajă de floarea soarelui se fabrică din cojile rămase după producerea uleiului de floarea soarelui. Puterea calorică este mai mare decât a biocombustibililor produse din lemn și paie, dar au conținutul mai înalt de cenușă. Puterea calorică a brichetelor din coajă de floarea soarelui este de aproximativ 4800 Kcal/kg, iar a peleților de cca. 5000 Kcal/kg.

## VIII. MANAGEMENTUL FERMEI AGRICOLE DE PRODUCȚIE A CULTURILOR DE CÂMP

Managementul fermei agricole – are ca scop creșterea profitului și stabilirea resurselor existente care pot fi utilizate în dezvoltarea și de adaptarea exploatației agricole la cerințele de mediu de cultură, ale pieței, concurenței și viabilității ale mediului economic agrar.

O exploatație agricolă este o unitate economică de producere, ce reunește forța de muncă, mijloacele de producere și terenurile în scopul producerii agricole, indiferent de forma de proprietate, forma juridică, sau mărime.

Un management adecvat al exploatației agricole trebuie să răspundă la următoarele cerințe:

- viabilitatea la condițiile mediului de producere și reziliență la schimbările climatice;
- adaptarea eficientă la mediul concurențial pe piața internă și externă;
- corespunderea exigentelor consumatorilor la calitatea și nivelul prețurilor produselor;
- perfecționarea și majorarea continuă a capacităților de producție prin combinarea rațională a resurselor și minimalizarea cheltuielilor la o unitate de producție;
- cucerirea unui segment de piață, deținerea și extinderea lui.

Respectarea unor astfel de cerințe mărește capacitatea exploatației agricole de a fi viabilă în noile condiții de piață și generează un impact pozitiv la dezvoltarea ei de lungă durată.

### 8.1. FACTORII DE PRODUCȚIE ȘI RESURSELE FERMEI AGRICOLE

Producția este activitatea depusă de oameni cu scopul de a transforma resursele disponibile din societate corespunzător nevoilor lor, urmărind crearea de bunuri și servicii menite a intra în consum, în vederea satisfacerii diferitelor categorii de trebuințe.

Factorii de producție reprezintă totalitatea elementelor care participa, într-un fel sau altul, la producerea de bunuri și servicii.

Factorii de producție sunt numeroși și variați. Având în vedere specificitatea și originalitatea lor, ei se pot grupa în :

- factori originali sau primari, din rândul cărora fac parte munca și pământul;
- factor derivat respectiv capitalul rezultat din combinarea și interacțiunea celor dintâi;

Pe măsura dezvoltării tehnici și tehnologiei au mai apărut o serie de factori ca: întreprinderea, întreprinzătorul, informația, tehnologiile care au generat la rândul lor apariția factorului complementar - managementul. Managementul se concepe la implicarea celorlalți trei factori tradiționali: munca, pământul, capitalul.

Dacă ținem seama că pământul nu este decât o formă a capitalului și că managementul este un „produs” al ființei umane (a conducătorului exploatației), atunci se poate afirma că și în cazul agriculturii, capitalul și munca sunt cele două mari resurse de producție.

Dacă producția crește prin atragerea unei cantități suplimentare de factori de producție de aceeași calitate, dezvoltarea economică a exploatației agricole este de *tip extensiv*.

Dacă creșterea calității factorilor de producție și a eficienței lor este dinamică și preponderantă, atunci creșterea producției și dezvoltarea economică este de *tip intensiv*.

Pentru funcționarea normală a activității, în cazul diferitelor tipuri de exploatații este necesar ca factorii de producție să fie abordați sistemic, pentru a avea o relație de interacțiune dintre ei și a crea un echilibru *structural, cantitativ și calitativ*. Cunoașterea impactului factorilor este destul de însemnată, dacă ne gândim că influența lor nu este numai pozitivă, dar poate avea și unele consecințe limitative asupra procesului de producție. Variația eficienței activității economice a unei exploatații agricole este, la fel condiționată de eficacitatea utilizării factorilor de producție.

După proveniența lor factorii de producție se împart în factori naturali și creați de om. Producția agricolă depinde, în mare măsură, de factorii naturali (mediul ecologic). Acest mediu este constituit, în principal, din climat (precipitații, temperatura, luminozitate etc.) și din sol (pământul cu gradul lui de bonitate). Condițiile climatice sunt primite de producător așa cum sunt ele, noi putem doar să prevenim sau să minimalizăm impactul lor negativ asupra culturilor agricole.

Factorul pământ reprezintă totalitatea resurselor naturale (suprafețele agricole, pășunile, apele, aerul, resursele productive) pe care oamenii le pot utiliza, adopta și transforma conform intereselor lor de consum.

Solul, ca și alte bunuri materiale necesare producției (mașini, tractoare, animale și altele), constituie capitalul de producție. Rolul sau în producția agricolă este esențial și de neînlocuit și, de aceea, trebuie astfel pus în valoare, încât să i se mențină și chiar să i se ridice potențialul productiv. Gospodărirea rațională a solului înseamnă combinarea tehnologiilor și activităților în așa mod ca să se realizeze concomitent: bioprodactivitatea, securitatea alimentară, protecția calității solului, viabilitatea economică și acceptabilitatea socială. Aceasta se poate realiza dacă se acționează în primul rând asupra principalului obiectiv – protecția calității solului. În acest sens, sunt necesare acțiuni:

- de combatere a eroziunii solurilor;
- de asigurare a balanței pozitive dintre elementelor nutritive extrase odată cu producția din sol și cantitatea de îngrășăminte introduse în sol;
- extinderea suprafețelor irigate;
- repartizarea teritorială a producției agricole în raport de cerințele naturale și economice.

Menținerea pe termen lung a capacității de producție a solului, sporirea fertilității lui sunt sarcinile primordiale ale agriculturii. Fiecare fermier, deținător de terenuri și agent economic, trebuie să se informeze regulat despre starea de calitate a solurilor și să participe activ la realizarea măsurilor necesare pentru protecția și sporirea fertilității acestora – altfel zis cu timpul acest mijloc de producere (ca și orice alt mijloc) își pierde capacitățile de producție, fapt ce pune în pericol durabilitatea gospodăriei de fermier.

Munca privită ca factor de producție este reprezentată de totalitatea resurselor umane (fizice și intelectuale) care sunt efectiv antrenate în activitatea economică. Munca pune în "mișcare" ceilalți factori de producție și reglează procesele. De cantitatea (durata muncii exprimată prin numărul săptămânal/lunar sau anual de ore de muncă) și calitatea forțelor de muncă ocupate în exploatarea familială depinde progresul de mai departe. Pentru sporirea lor se va recurge în fazele critice de producție la angajarea muncitorilor sezonieri (în cazul disponibilității lor), iar sporirea calității se asigură numai și numai prin școlarizare, formare profesională și de consultanță, care va permite de a fi curent cu tot ce e nou, de a implementa elemente și tehnologii performante și în fine de a reduce numărul de ore de lucru și a spori calitatea lucrărilor efectuate.

## **8.2. SECTOARELE DE PRODUCERE**

Exploatarea agricolă în cultura de câmp produce diferite bunuri agricole – grâu, porumb, leguminoase pentru boabe, oleaginoase și altele. Pentru fiecare din aceste produse sunt folosite tehnologii de creștere, ce reclamă cheltuieli specifice de producere. Iată de ce, o exploatarea agricolă este divizată în sectoare de producere.

Structura de producție a unei exploatarea agricole depinde de profilul și specializarea gospodării precum și de cunoașterea ramurilor de producție de către agricultor. O altă realitate a exploatarea din Republica Moldova este că alegerea sectorului de producere se face în dependență de echipamentul, utilajele și mașinile pe care le are la dispoziție sau care iau rămas ca cotă valorică de la fostele gospodării colective sau de stat.

*Ramura de bază* ocupa locul predominant în activitatea exploatarea, spre ea fiind orientată cea mai mare parte a factorilor de producție. Are cel mai mare aport la obținerea, după caz, a veniturilor, sau a cifrei de afaceri și reflecta specializarea exploatarea.

Intr-o exploatarea pot exista una sau mai multe ramuri de bază. Ramurile de bază sunt ramuri finale, contribuind, decisiv, la realizarea obiectivelor fixate de o exploatarea. Cu părere de rău în majoritatea exploatarea agricole din Republica Moldova nu se poate defini care este ramura de bază și deci nu se poate vorbi despre specializarea gospodării.

Sectoarele de bază de producere se subîmparte și după destinația produsului – grâu de toamnă pentru sămânță și grâu de toamnă alimentară sau producere de porumb furajer sau pentru floricele

(este important în dependență de aceasta să se aleagă soiurile, hibridii cultivați și respectiv și elemente tehnologice specifice). Destinația produsului determină procedeele tehnologice, iar reieșind din acesta, și cheltuielile de producere.

*Ramurile complementare* - așa cum le spune și denumirea, au rolul de a întregi activitatea de bază, ele influențând în sensul diversificării producției. Ele se organizează pentru a pune în valoare resurse disponibile de la ramura de baza sau a altora existente în exploatație. Fiind ramuri de mai mica amploare și proporții, vor avea și o contribuție mai redusă la indicatorii valorici ai exploatației.

*Ramurile ajutătoare* contribuie la desfășurarea activității în ramurile de baza și în cele complementare. Nu sunt organizate, în general, pentru a obține produse destinate vânzării, spre exemplu cultivarea furajelor, care ulterior sunt utilizate la alimentarea și creșterea animalelor.

*Specializarea* - este o opțiune care decurge din structura de producție, abilitățile de producător și conjunctura pieții (unde se vinde marfa). Condiția necesară pentru ca specializarea să fie eficientă pentru o exploatație este ca nivelul cererii pentru anumite produse să crească pentru o perioadă lungă de timp și ca resursele existente să permită acest lucru. Specializarea se poate realiza, în unele situații, pe exploatații și pe produse, dar numai în condițiile în care între producători vor exista relații de cooperare și integrare cu rețelele de achiziții, procesare, consum și distribuție.

### **8.3. SISTEME DE PRODUCȚIE ÎN CADRUL SECTORULUI CULTURILOR DE CÂMP**

În cadrul oricărui sector de producere vegetal și în special al culturilor de câmp sunt o serie de sisteme de producție la interacțiunea cărora se realizează producția marfă. Aplicarea și interacțiunea măsurilor de natură tehnică, organizațională și economică Sistemul de producție apare

Activitățile și lucrările efectuate în cadrul sectorului de producere sunt reprezentat prin faptul cum întreprinzătorul / managerul combina produsele, factorii și diversele măsuri de natura tehnica și economica aflate la îndemâna sa, astfel încât să se practice o structură optima a culturilor și să se obțină rezultatele economice dorite.

În procesul producerii agricole întreprinzătorul combină sistemele de producției pe care mai des le numește componente tehnologice. Dirijarea acestor sisteme de către întreprinzător este datorată atât deprinderilor practice, manageriale cât și corelației dintre cheltuielile și veniturile sectorului de producere.

Combinarea sistemelor în cadrul sectorului de producere trebuie să asigure o agricultură durabilă, agricultura trebuie să fie productivă și profitabilă. Componentele principale ale sistemului agriculturii durabile sunt:

- *Asolamentul* cu o rotație rațională de culturi care are menirea de a menține și a ameliora potențialul productiv al solului, a reduce cheltuielile și a crește profitul.
- *Structura și rotația culturilor* prevede un număr mai mare de plante cultivate. Acest fapt reduce riscurile de producție, creează posibilități de folosire mai eficientă a mijloacelor de producție. Din structura culturilor nu trebuie să lipsească plantele leguminoase care fixează azotul din aer în sol. În alegerea unei structuri optime a culturilor se pornește de la condițiile de sol și clima care caracterizează gospodăria agricolă, urmărindu-se pe de o parte, punerea lor în valoare, iar pe de alta parte satisfacerea cerințelor plantelor față de acești factori, ceea ce influențează nivelul producției obținute. Se apreciază, pe buna dreptate, că aceste condiții se manifestă ca restricții majore, care limitează de o manieră aproape definitivă alegerea structurii. Cu rol restrictiv intervine și piața produselor agricole. Condițiilor naturale și pieței li se adăuga cu o anumită influență: suprafața deținută, capitalul, resursele de forță de munca etc.
- *Lucrările solului (ca sistem)* – contribuie la crearea condițiilor favorabile de însămânțare, răsărire și creștere a plantelor și într-o măsură înlesnesc procesele de autorefacere a solului și măresc potențialul lui productiv. Dacă nu sunt aplicate corect, are loc distrugerea structurii, reducerea conținutului de substanțe organice, se accelerează procesul de eroziune a solului, și se înrăutățește regimul de aer, apă și asigurarea cu macroelemente a plantelor.
- Aplicarea îngrășămintelor organice și chimice se efectuează prin aplicarea *sistemului de*

*fertilizare*. Sistemul asigură păstrarea fertilității solului, influențează favorabil la majoritatea proceselor fizice, chimice și biologice din sol, contribuie la aprovizionarea plantelor cu elemente nutritive, dar numai ca o completare a celorlalte măsuri (îngrășăminte organice, rotația culturilor. fixarea azotului pe cale biologică etc.) în doze moderate.

- *Sistemul de irigare* cuprinde apa ca factor de producție și ansamblul de mijloace tehnice și de metode cu care se efectuează irigarea culturilor. Aplicarea sistemului de irigare necesită eforturi, inițiale, de investiții și cheltuieli de distribuire a apei foarte ridicate. Apa este un factor costisitor, mărirea cheltuielilor pentru asigurarea ei depinde de tipul constructiv al sistemului, de metoda de irigare și de diferența de nivel dintre sursa de apă și terenul pe care se aplică irigațiile.
- *Sistemul de lucrări de întreținere a plantelor* poate mai bine zis *Managementul integrat de protecție a plantelor* - prevede folosirea măsurilor agrotehnice, biologice și chimice de combatere a bolilor, vătămătorilor și buruienilor din culturile agricole.
- *Sistemul de lucrările de recoltare și valorificare a produselor* - cuprinde metodele, tehnicile, operațiile și mijloacele tehnice cu ajutorul cărora se înfăptuiesc recoltarea, și, respectiv, transportul produselor agricole vegetale. Prin amplasarea sa în tehnologia culturii, recoltarea marchează încheierea procesului de producție desfășurat pentru obținerea produselor.

#### **8.4. PLANIFICAREA ÎN FERMĂ A SECTOARELOR DE PRODUCERE DE CÂMP**

Agricultura este o afacere riscantă, deoarece nu se știe nici odată exact care vor fi rezultatele activităților. Variația recoltelor, prețurilor și afectarea de schimbările climatice sunt principalii factori de risc.

Planificarea sectoarelor de producție și a activității exploatației pentru o anumită perioadă, presupune ca, în prealabil, să fie cunoscută situația actuală a acestora, rezultatele pe care le obține, potențialul sau financiar și locul pe care ea îl ocupă în rândul exploatațiilor similare. Acest lucru se obține pe baza unei analize diagnostice, formulându-se, cu acest prilej, diagnosticul strategic al exploatației.

La planificarea activităților accentul este pus, pe obiectivele care necesită a fi atinse, acesta este ceea ce urmărește să realizeze exploatația într-o perioadă mai scurtă sau mai lungă. Deci planificarea și obiectivele se stabilesc pe termen scurt, mediu sau lung. Având în vedere specificul agriculturii în ceea ce privește, de exemplu, intrarea pe rod a plantațiilor, sau, în producție, a speciilor de animale, obiectivele predominante se apreciază a fi cele pe termen mediu și lung.

Pentru fermieri, analiza și planificarea activităților este un instrument cu ajutorul căruia acestea își pot orienta corect activitățile în direcția obținerii unor profituri mai mari.

Planificarea activităților exploatației agricole este o previziune și evaluare în cifre a tuturor elementelor întreprinderii agricole, în scopul analizei rezultatelor economice viitoare.

Într-o exploatație agricolă se pot face următoarele tipuri de planificări:

- *Elaborare bugetului pentru un sector de producere* – care va depinde de tehnologia cultivării (creșterii), calitatea materialului semincer și rata de însămânțare, folosirea îngrășămintelor și preparatelor chimice, folosirea lucrului manual și operațiilor tehnologice mecanizate.
- *Planificarea parțială;*
- *Planificarea activităților pentru toată exploatația agricolă;*
- *Elaborarea fluxului numerar.*

Din faptul că se crește ceva, nu rezultă însă ca produsul final va fi vândut. Iar dacă și va fi vândut nu reiese, că activitatea dată este profitabilă.

Pentru a avea o imagine clară a situației economice într-o exploatație agricolă, este necesar de a înregistra cheltuielile de producere și veniturile obținute. Datele înregistrate vor fi utilizate pentru analiza economică și planificarea activităților.



### 8.5. BUGETUL UNUI SECTOR DE PRODUCERE A CULTURILOR DE CÂMP

Elaborarea bugetului unui sector de producere reprezintă calculul cheltuielilor, venitului și profitului doar pentru acest sector. Fiecare cultură agricolă, cultivată într-o exploatație agricolă, poate fi tratat ca sector de producere. Calculul bugetului se face, de obicei, pentru o unitate de suprafață, de exemplu 1 ha.

*Scopul principal al elaborării bugetului* unui sector de producere este estimarea *costurilor, veniturilor și profitului* pe unitate de suprafață.

Numai având așa elaborări pentru fiecare sector de producere, se poate trece la planificarea activităților pentru întreaga exploatație agricolă. Bugetul pentru un sector de producere este compus din trei părți: venitul brut din vânzări, cheltuielile variabile și profitul brut (până la impozitare).

**Tabelul 53.**

**Exemple de buget de producție simplificat la cultivarea soiei într-o exploatație agricolă care aplică două tipuri de tehnologii: convențională și conservativă (no till) în anul 2022**

Specificare	UM	Tehnologia <i>no till</i>	Tehnologie convențională	Abateri "+" sau "-"
<b>Recolta</b>	<b>t/ha</b>	<b>2,4</b>	<b>1,9</b>	<b>+ 0,5</b>
<b>Prețul de comercializare</b>	<b>lei/kg</b>	<b>8 500</b>	<b>8 500</b>	<b>0,0</b>
<b>Venituri din vânzări</b>	<b>lei</b>	<b>20 400</b>	<b>16 150</b>	<b>+ 4250</b>
<b>Cheltuieli variabile, inclusiv:</b>	<b>lei</b>	<b>14 790</b>	<b>15 728</b>	<b>+ 938</b>
<i>Material semincer + tratarea semințe</i>	<i>lei</i>	<i>1 600</i>	<i>1 600</i>	<b>0,0</b>
<i>Îngrășăminte</i>	<i>lei</i>	<i>3 610</i>	<i>4 200</i>	<b>+ 590</b>
<i>Preparate chimice</i>	<i>lei</i>	<i>3 750</i>	<i>2 840</i>	<b>- 910</b>
<i>Operațiuni tehnologice</i>	<i>lei</i>	<i>3 200</i>	<i>4 500</i>	<b>+ 1300</b>
<i>Lucrări manuale</i>	<i>lei</i>	<i>35</i>	<i>35</i>	<b>0,0</b>
<i>Alte cheltuieli</i>	<i>lei</i>	<i>2 420</i>	<i>2 420</i>	<b>0,0</b>
<i>Proceduri post-recoltare</i>	<i>lei</i>	<i>175</i>	<i>133</i>	<b>- 42</b>
<b>Profitul brut (marja brută) anuală</b>	<b>lei</b>	<b>5 610</b>	<b>422</b>	<b>+ 5188</b>
<b>Pragul de Rentabilitate Preț</b>	<b>lei/kg</b>	<b>6,16</b>	<b>8,28</b>	<b>+ 2,12</b>
<b>Prag de rentabilitate recolta</b>	<b>tone/ha</b>	<b>1,74</b>	<b>1,85</b>	<b>+ 0,11</b>

Elaborarea și calcularea bugetului sectorului de producție ea în considerare și alte elemente cu care acesta are legături directe și, în special, cu cele referitoare la asigurarea și a altor resurse necesare realizării unui anumit nivel (prestabilit) al producției de la fiecare cultura în parte și anume:

- adoptarea de noi tehnologii de producere a culturii;
- îmbunătățirea structurii producerii culturii;
- termenii executării lucrărilor pe perioade de producere;
- asigurarea necesarului de semințe, îngrășăminte, pesticide, apă, combustibil, etc.;
- echipamentele și mașinile utilizate în procesul de producție;
- estimarea necesității în brațe de muncă permanente și sezoniere;
- plățile aferente procesului de producție;
- estimarea cheltuielilor și venitului obținut pe acest sector.

În calcularea unui buget al sectorului de producere vegetală rol important le revine tehnologiilor culturilor sau *fiselor tehnologice*, care cuprind date tehnice și economice privind fiecare cultura.

Astfel, în fise sunt trecute, în ordine cronologica, toate lucrările ce se vor efectua la fiecare cultura atât cele mecanizate, cat și cele manuale, volumul și perioadele optime de executare și toate consumurile de factori (sămânța, material de plantat, îngrășăminte și pesticide, alte materiale etc.), ceea ce permite stabilirea cheltuielilor totale directe ale culturii, iar, prin adăugare și a

celor de interes comun și general, care revin acestora în ceea ce privește costul unitar de producție.

#### **8.6. CHELTUIELILE DE PRODUCERE A UNUI SECTOR DE PRODUCERE A CULTURILOR DE CÂMP**

*Cheltuielile de producere* - reflectă în unități bănești suma costurilor resurselor și serviciilor, utilizate în procesul de producere. Suma tuturor cheltuielilor, efectuate în procesul de producere reprezintă cheltuielile de producere.

Prin previzionarea nivelului cheltuielilor de producție și a costului unitar se trece, în condițiile unor prețuri de vânzare previzibile, spre determinarea rezultatelor economice și financiare (venituri, cifra de afaceri, profit etc.). Acești indicatori se sintetizează în bugetul de venituri și cheltuieli.

Cheltuielile de producere sunt plățile specifice, efectuate în cadrul unui sector de producere și depind de mărimea și intensitatea acestuia. Cheltuielile de producere în sectorul culturilor de câmp au următoarele caracteristici:

- sunt de scurtă durată – de obicei un ciclu tehnologic;
- pentru suprafețe egale, mărimea lor variază de la un sector la altul și de la tipul de tehnologie aplicat: sistem convențional, conservativ (no till) sau ;
- variază în dependență de mărimea sectorului de producere;
- calculele se fac aparte pentru fiecare sector de producere.

Următoarele articole tipice de plăți sunt, de obicei, incluse în categoria cheltuielilor de producere: material semincer și săditor, îngrășăminte organice, îngrășăminte minerale, preparate chimice, irigație, forța de muncă temporară, lucrări mecanizate, operații postrecoltare, ambalaje, taxe și impozite, consultații specifice sectorului.

Cheltuielile de producere se calculează prin înmulțirea cantității mijloacelor și resurselor de producere utilizate la prețul pentru unitate. Pentru efectuare planificării și calculării cheltuielilor variabile este necesară informația prețurilor la inputuri și servicii pentru un sector de producere.

Ca exemplu *costul semințelor* hibride de porumb deferă foarte mult, de regulă prețul semințelor importate este mai majorat în 2-3 ori față de hibridii produși local. Diferența dată depinde de valoarea soiului (hibridului) cât și de firma distribuitoare. Caracteristicile specifice ale semințelor au un impact considerabil asupra volumului total de consumuri și aici se are în vedere întâi de toate calitatea semințelor (2-3 categorii în fiecare specie), proveniența lor (autohtonă, de import), norma de semănat (kg/ha), prețul de piață (lei/tonă), corelația dintre semințe cumpărate și de producție proprie, recolta așteptată, etc.

Încorporarea în sol a îngrășămintelor minerale și organice se efectuează în conformitate cu cerințele culturilor și solului cultivat, reieșind din posibilitățile financiare ale exploatației agricole. Calcularea consumului îngrășămintelor minerale aplicate se face în baza relațiilor conținutului în sol al macroelementelor (NPK) și exportul acestora în baza recoltei scontate (planificate), înmulțite la prețul acestora per kilogram.

Utilizarea *mijloacelor chimice de protecție a plantelor* și calcularea costurilor acestora depinde de gradul de afectare de boli (fungicide), vătămători (insecticide), buruieni (erbicide) și alte măsuri de protecție în fitotehnie (ex. rodenticide, desicanți, adjuvanți, etc.).

În componența costurilor de producție ponderea *serviciilor mecanizate* depinde de tehnologia aplicată și de intensitatea lucrărilor mecanizate. Serviciile mecanizate pot fi proprii sau achiziționate prin prestări de servicii din exterior. Factorii ce determină prețurile serviciilor mecanizate achiziționate din exterior sunt: disponibilitatea și numărul tehnicii agricole în teritoriul, costul carburanților - lubrifianților și amortizării tehnicii. Volumul consumului motorinei la executarea fiecărei operațiuni tehnologice aparte se determină prin aplicarea fișelor tehnologice, normelor tip de consum, pașapoartelor tehnice ale tractoarelor, combinelor, mijloacelor de transport auto, etc.

*Resursele umane* sunt privite ca totalitatea aptitudinilor fizice și intelectuale pe care omul le utilizează în procesul de producție. Munca în agricultura se desfășoară în condiții deosebite –

generate de factorii naturali, de ciclul biologic al plantelor și de faptul că prin tehnologia lor culturile cer lucrări diferite (nu poate fi vorba de o specializare îngustă a forței de munca, mai cu seama în producția vegetală) și de caracterul sezonier al activității în domeniul culturilor de câmp. Cunoașterea disponibilităților și a necesităților de forță de munca și condițiile de folosire a acestora permit să fie calculate *costurile lucrărilor manuale* și inclusiv planificați și controlați următorii factori de producție, ca: suprafața însămânțată per cultură; structura de producție și intensivitatea culturilor; tehnologiile de producție (numărul, felul lucrărilor și gradul lor de mecanizare) și modul în care este organizată munca.

În procesul de producție agricolă la culturile de câmp, în dependență de tehnologia aplicată, sunt efectuate unele cheltuieli de producere care includ: *a. Cheltuieli pentru irigare* – care se vor determina în baza cheltuielilor și veniturilor pentru consumul de apă, cheltuielilor de transportare și administrare. *b. Primele de asigurare* - la asigurarea culturilor de afectarea de hazardele naturale (secetă, grindină, înghețuri, etc.). *c. Cheltuielile de pază*.

Consumuri sau cheltuieli de producere fixe includ: *a. Plățile de arendă* - caracterul specific al plăților de arendă funciară este influențat de ponderea semnificativă a pământurilor arendate în totalul lor utilizat; *b. Impozite și taxe* – care include impozitul funciar stabilit conform cotelor maxime specificate în Codul Fiscal și taxa pe valoare adăugată (TVA).

### **8.7. VENITUL BRUT, PROFITUL BRUT ȘI PRAGUL DE RENTABILITATE PREȚ ȘI RECOLTĂ A UNUI SECTOR DE PRODUCERE A CULTURILOR DE CÂMP**

Toată producția produsă în cadrul unui sector alcătuiește *producția brută a sectorului*. Gradul de specializare a unei exploatații agricole este redat la fel și prin nivelul de concentrare a producției ramurii de bază (indicator direct). Ponderea acestuia în structura producției vândute constituie un indicator al specializării (*venitul brut*) numai atunci când reflecta un minim de concentrare a producției necesară organizării unei exploatații agricole specializate.

Producția brută este obținută grație combinării factorilor de producție și reprezintă produsul de bază a exploatații agricole în formă materială (produsul de bază). La rândul său valoarea producției brute exprimată în unități bănești este venitul brut al sectorului de producere.

*Venitul brut pe sector de producere* include: (a) valoarea producției realizate; (b) valoarea producției produse și folosite în procesul de producere al altor sectoare din gospodărie; (c) valoarea producției consumate de familia fermierului, și (d) valoarea stocurilor.

Al indicator, care reflecta gradul de specializare al unei exploatații, mai frecvent utilizat în ultimul timp devine estimarea *marjei brute*. Cu ajutorul informațiilor furnizate de marja brută, managerul poate lua mai ușor decizii de programare a activității. În acest fel, eforturile viitoare vor fi orientate spre cea structura de producție care să-i maximizeze eforturile în condițiile unei cereri mereu aflate „în mișcare”. Pentru a reda gradul de specializare a unei exploatații agricole, sau pentru determinare profitabilitatea unui sector de producere, se calculează marja brută (unii utilizează și termenul de profit brut), după formulă:

**Profitul brut (marja brută) = Venitul brut - Cheltuielile variabile.**

Ca instrument de planificare, calculul marjei brute poate fi util doar atunci, când este folosit corect. În caz contrar, inadvertențele comise pot duce la luarea unor decizii greșite, cu prejudicii ce pot afecta serios întreaga exploatație agricolă. Calcularea marjei brute se utilizează pentru analiza rezultatelor economice a sectorului de producere și tehnologiei aplicate, dar și pentru compararea performanțelor sectorului de producere în cadrul exploatații agricole pe parcursul a mai multor ani.

**Exemplu de calculul al profitului brut (marjei brut) per hectar până la impozitare** - la sectorul de producere a culturii de soia cu aplicarea tehnologiei conservative și convenționale în anul 2022 (în baza datelor din tab. 53 și 54):

Marja brută la tehnologia conservativă aplicată = 20400 – 14790 = 5610 lei.

Marja brută la tehnologia convențională aplicată = 16150 – 15728 = 422 lei.

Exemplul dat demonstrează că: *marja brută*, care a fost obținut la suprafața de 1 ha de soia la aplicarea tehnologiei conservative de lucrare a solului (no till) este de cca. 5,6 mii lei/ha, sau la un echivalent de surplus de producție a cca. 0,5 t/ha de boabe sa obținut un surplus de profit brut de 5188 lei/ha în comparație cu tehnologia convențională. Ori la cheltuieli variabile respective de

14790 lei/ha și 15728 lei/ha, marja brută mai mare de cca. 5,2 mii lei/ha a tehnologiei (no till în comparație cu cea convențională se datorează reducerii cheltuielilor de producere cu 930 lei/ha și a unei productivități mai mari de cca. 500 kg/ha. Astfel tehnologia no till este mai eficientă și mai adaptată pentru cultivarea culturii de soia în zona de nord, chiar și în condiții de secetă din a doua parte a verii anului 2022, în comparație cu tehnologia convențională.

**Tabelul 54.**

**Venitul brut, profitul brut și pragul de rentabilitate preț și recoltă la cultivarea soiei sub tehnologia convențională și conservativă (no till) în anul 2022**

Specificare	UM	Tehnologia <i>no till</i>	Tehnologie convențională	Abateri "+" sau "-"
Recolta	t/ha	2,4	1,9	+ 0,5
Prețul de comercializare	lei/kg	8 500	8 500	0,0
<b>Venituri din vânzări</b>	<b>lei</b>	<b>20 400</b>	<b>16 150</b>	<b>+ 4250</b>
<b>Cheltuieli variabile, inclusiv:</b>	<b>lei</b>	<b>14 790</b>	<b>15 728</b>	<b>+ 938</b>
<b>Profitul brut (marja brută) anuală</b>	<b>lei</b>	<b>5 610</b>	<b>422</b>	<b>+ 5188</b>
<b>Pragul de Rentabilitate Preț</b>	<b>lei/kg</b>	<b>6,16</b>	<b>8,28</b>	<b>+ 2,12</b>
<b>Prag de rentabilitate recolta</b>	<b>tone/ha</b>	<b>1,74</b>	<b>1,85</b>	<b>+ 0,11</b>

**Pragul de rentabilitate recoltă** – exprimă interdependența dintre cheltuielile variabile (costul lucrărilor de producere) și prețul de comercializare a producție, sau producție minimă necesară (în kg sau tone) care comercializată la prețul de piață existent poate asigura restituirea tuturor cheltuielilor variabile. O recolta mai mică decât pragul de rentabilitate calculat va genera pierderi.

Pragul de rentabilitate recoltă se calculează după formula:

$$\text{Prag rentabilitate recoltă} = \frac{\text{Cheltuielile variabile}}{\text{Prețul de comercializare}}$$

**Exemplu de calculul al pragului de rentabilitate recoltă** - la sectorul de producere a culturii de soia cu aplicarea tehnologiei conservative și convenționale în anul 2022 (în baza datelor din tab. 53), este de:

- Prag rentabilitate recoltă la tehnologia no till = 14790 / 8500 lei/t = 1,74 t/ha sau cca. 72,5% din recoltă sunt suficiente pentru a acoperi cheltuielile de producție.
- Prag rentabilitate recoltă la tehnologia convențională = 15728 / 8500 lei/t = 1,85 t/ha sau pentru a acoperi cheltuielile de producție sunt necesare cca. 97,4% din recoltă, ori la aplicarea acestei tehnologii în anul 2022, la cultura soiei practic nu sa obținut o recoltă rentabilă.

**Pragul de rentabilitate preț** – care exprimă interdependența dintre cheltuielile variabile și recolta (producția) de pe sectorul dat, sau prețul de realizare minim necesar (în kg sau tone) al recoltei obținute la comercializarea cărei este asigurată restituirea tuturor cheltuielilor variabile. Comercializarea producției la un preț mai mic decât pragul de rentabilitate calculat va genera pierderi.

Pragul de rentabilitate preț se calculează după formula:

$$\text{Prag rentabilitate preț} = \frac{\text{Cheltuielile variabile}}{\text{Recolta}}$$

**Exemplu de calculul al pragului de rentabilitate preț** - la sectorul de producere a culturii de soia cu aplicarea tehnologiei conservative și convenționale în anul 2022 (în baza datelor din tab. 53), este de:

- Prag rentabilitate preț la tehnologia no till = 14790 / 2400 t/ha = 6,16 lei/kg sau începând comercializarea soie cu acest preț și mai mult pot fi reîntoarse cheltuielile de producție la ha;
- Prag rentabilitate preț la tehnologia convențională = 15728 / 1900 t/ha = 8,28 lei/kg, ori producția de soia obținută la aplicarea tehnologiei no till este mai competitivă cu 2,12 lei/kg în comparație cu tehnologia convențională.

## BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. Arion V., Bordianu C. și a. Biomasa și utilizarea ei în scopurile energetice. Chișinău 2008, 268 p.
2. Boincean B. Ghid practic pentru agricultura ecologică (culturile de câmp). Chișinău: Eco-Tiras, 2016. 104 p.
3. Boincean B., Voloșciuc L., Rurac M., Hurmuzachi I., Baltag G. Agricultura conservativă, Chișinău: IFAD, 2020. 203p.
4. Boincean B. Tehnologii alternative de cultivare a grâului de toamnă în Republica Moldova (Ghid). Bălți, 2013, 167 p.
5. Borkowska Halina, Styk Boleslaw. Slazowiec pensylwanski uprawa i wykorzystanie, WAR Lublin, 2006, 68p.
6. Cebotaru V., Bucătaru N., Gumovschi A. și alții. Sistemul de agricultură ecologică. Chișinău: BIOS, IFAD, 2018, 106 p.
7. Cebotaru V., Gumovschi A. și alții. Ghid Practic pentru întocmirea Planului de cheltuieli la înființarea și ameliorarea învelișurilor de ierburi pentru prevenirea și combaterea eroziunii solului IFAD, BIOS, Chișinău, 2016. 45 p.
8. Cainarean G, Jigău G, Fala A. și alții. Managementul durabil al terenurilor, ACSA/Proiectul MACP, Chișinău, Î.S.Tipografia Centrală, 2015,192 p.
9. Gumovschi A. Culegere de 100 de articole: Recomandări agrotehnice la cultivarea plantelor agricole în sistemul de agricultură durabilă. Revista AgoBiznes 9 aug. 2023. 150 p.
10. Gumovschi Andrei. Manualul fermierului pentru culturile de câmp. P- I: Ghid practic pentru producătorii agricoli; Chișinău: ProDidactica, 2021, 276 p.
11. Gumovschi A. Agroecologia - șanse și perspective pentru comunitățile rurale, îndrumar pentru fermieri, AFPMDD, PNUD, Chișinău 2020, 32 p.
12. Gumovschi A. Biomasa ca sursă regenerabilă de energie.,Modulul de instruire. ACSA, Chișinău, 2012, 45p.
13. Gumovschi A. Cultura grâului de toamnă. Revista "Businessul Agricol". Nr. 1-2, 2013, p.48-56.
14. Gumovschi A. Solurile saline – cum are loc procesul de salinizare și care sunt metodele de combatere. Revista AgoBiznes12.12. 2020
15. Gumovschi A., Gribincea A., Gribincea C. Opportunities in the age of climate change through cultivation of energy plants Euroregion „Siret-Prut-Nistru” în Vol. XXXVII- Dezvoltarea economico-socială durabilă a euroregiunilor și a zonelor transfrontaliere, Performantica, Iași – 2020, p. 217-224.
16. Hăbășescu I, Cerempei V., Deleu V. „Energia din biomasă: Tehnologii și mijloace tehnice”. Chișinău, 2009, p.365.
17. Ion V. Fitotehnie. București, USAMV, 2010, 144 p.
18. Jigău Gh., Fala A., Botnaru V. Ghid de autoevaluare a practicilor de management durabil al terenurilor. Chișinău, 2018. 112 p.
19. Legea energiei regenerabile, nr. 160-XVI din 12.07.2007. MO nr.127-130/550 din 17.08.2007, 11 p.
20. Madjar R., Davidescu V. Agrochimie. Ed. Didactică și Pedagogică București.2009, 228 p.
21. Mihailevschi M., Gumovschi A., Olmada V. Cartea conducătorului brigăzii de câmp (sub redacția Gumovschi A) „Cartea moldovenească,, , Chișinău, 1989, 386 p.
22. Petcu Gh., Petcu E. Ghid tehnologic pentru grâu, porumb și floarea soarelui Editura Domino, București, 2008, 160 p.
23. Produse de uz fitosanitar și fertilizanți permise în agricultura ecologică - publicatie-produse-admise-in-agricultura-eco.pdf
24. Revenco E. și Țiței V. Înierbarea terenurilor agricole ca metodă de conservare a apei și protejare a solului. Chișinău, ACSA, UCIP IFAD, 2020, 60 p.
25. Rusu Al. Cultivarea pășiștilor pe soluri slab productive. ACSA, 2003, 78 p.



26. Sin Gh. (coord.), Managementul tehnologic al culturilor de câmp. Editura Ceres, București, 2005, 436 p.
27. Starodub V., Gheorghiev N. Fitotehnie. Chișinău: Museun, 2008. 544 p.
28. Samuil C. Tehnologii de agricultură ecologică. Editura „Ion Ionescu de la Brad”, Iași, 2007, 90 p.
29. Sobor Ion, Caraghiaur Diana, Șota Nosadze și alții. „Surse regenerabile de energie”. Curs de prelegeri, Univ. Teh. a Moldovei, Chișinău, 2006, 380 p.
30. Stolarski Mariusz. Biomasa pochodzenia rolniczedo jako odnawialne zrodio energii, PODR w Gdansku Oddzial w Starym Polu, 2008, 82p.
31. Timuș A. și Fala A. Bunele practici de protecție integrată a culturilor agricole în contextul schimbărilor climatice: Ghid practic pentru producătorii agricoli. UCIP IFAD. Chișinău, 2021, 150 p
32. Toma S., Gumovschi A., Andrieș S., Babuc V.,ș.a. Aplicarea îngrășămintelor în agricultura durabilă. Chișinău, Știința, 2008, 214 p.
33. Toncea I. Ghid practic de agricultură ecologică. Cluj-Napoca: Academic Pres, 2002.
34. Tîrșu M., Revenco E., coordonator Ojog C. Bunele practici de utilizare a energiei regenerabile în agricultură. Chișinău, ACSA, UCIP IFAD, 2020, 60 p.
35. Tabacari R. și al. Catalogului soiurilor de plante pentru anul 2021, Chișinău, CSTSP, 2021, 136 p. Thomas Bernet, Jürgen Recknagel, Ludwig Asam, Monika Messmer. Soia ecologică în Republica Moldova : Recomandări pentru cultivarea și comercializarea soiei ecologice în Republica Moldova– Ed. a 2-a. – Chișinău 2020. – 64 p.
36. Toncea I., Enuță S. Ioniță Nițu G., Alexandrescu D., Toncea V. A. Manual de agricultură ecologică (suport de curs). 2016. 360 p. <http://agriculturadurabila.ro/wp-content/uploads/2016/06/manual.pdf>.
37. Ursu A., Overcenco A, Marcov I. Starea actuală a solurilor aluviale în luncile râurilor din sud-vestul câmpiei de sud a Moldovei. Octombrie 2012. Mediul ambiant.
38. Vronschih M., Mihai A., Soloviova G. și alții. Sistemul integrat de măsuri pentru protecția culturilor de câmp. ICCO „Selecția” Chișinău, 2021. 110 p.
39. Voloșciuc L.T. Biotehnologia producerii și aplicării preparatelor baculovirale în agricultura ecologică. Chișinău: Mediul ambiant, 2009a. 262 p.
40. Voloșciuc L. 2012. Agricultură ecologică. Suport de curs. Chișinău. 201 p. <https://www.slideshare.net/eugencostin53/suport-curs-ae-dupa-un-asm-verifi-cat-de-autor>

## NORMELE DE CALITATE A SEMINTELOR

## a) pentru culturile cerealiere, leguminoase și pentru crupe

№ crt.	Culturile	Categoriile semințelor	Puritatea a de soi	Atacarea se mănăturilor de tăciune, %, max	Cultura de bază %, min		Conținutul semințelor		Conținutul %, max		Germinația, %, min	Umiditatea, %, max
					Alte specii, sem/kg, max	Inclusiv buruieni	Tăciunele îmbrăcat	Cornul secarei				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Grâu comun (Triticum aestivum L.)	SO	99,8	0,0/0,0	99,0	4	2	0,0	0,0	0,0	92	14
		SE	99,7	0,1/0,0	99,0	10	5	0,0	0,01	0,01	90	14
		SR-1-3	98,0	0,3/0,1	98,0	40	20	0,002	0,03	0,03	90	14
		SR-n	97,0	0,5/0,3	97,0	200	70	0,002	0,05	0,05	87	14
2	Grâu durum (Triticum durum D.)	SO	99,8	0,0/0,0	99,0	4	2	0,0	0,0	0,0	90	14
		SE	99,7	0,1/0,0	99,0	10	5	0,0	0,01	0,01	87	14
		SR-1-3	98,0	0,3/0,1	98,0	35	15	0,002	0,03	0,03	87	14
		SR-n	97,0	0,5/0,3	97,0	200	70	0,002	0,05	0,05	87	14
3	Orz (Hordeum sativum)	SO	99,8	0,0/0,0	99,0	4	2	0,0	0,0	0,0	92	14
		SE	99,7	0,1/0,0	99,0	10	5	0,0	0,01	0,01	90	14
		SR-1-3	98,0	0,3/0,3	98,0	80	20	0,002	0,03	0,03	90	14
		SR-n	97,0	0,5/0,5	97,0	300	70	0,002	0,05	0,05	87	14
4	Secară de toamnă (Secale cereale L.)	SO	-	0,0	99,0	4	2	0,0	0,0	0,0	90	14
		SE	-	0,0	99,0	10	5	0,0	0,03	0,03	90	14
		SR-1-3	-	0,3	98,0	70	30	0,002	0,05	0,05	90	14
		SR-n	-	0,5	97,0	200	70	0,002	0,07	0,07	85	14
5	Triticale (triticosecale wittmack)	SO	99,7	0,0	99,0	10	5	0,0	0,0	0,0	90	14
		SE	99,5	0,1	99,0	20	10	0,0	0,01	0,01	90	14
		SR-1-3	98,0	0,3	98,0	60	20	0,002	0,03	0,03	90	14
		SR-n	95,0	0,5	97,0	300	70	0,002	0,05	0,05	85	14
6	Ovăz (Avena Sativa L.)	SO	99,8	0,0	99,0	5	3	0,0	0,0	0,0	92	14
		SE	99,7	0,0	99,0	10	5	0,0	0,01	0,01	90	14

7	Mei (Panicum miliaceum L.)	SR-I-3	98,0	0,3	98,0	80	20	0,002	0,03	90	14
		SR-n	97,0	0,5	97,0	300	70	0,002	0,05	87	14
		SO	99,8		99,0	6	4			92	14
		SE	99,7		99,0	16	10			90	14
8	Hrișca (Fagopirum esculentum Motench.)	SR-I-3	99,5		98,0	50	30			90	14
		SR-n	98,0		97,0	200	150			87	14
		SO	-		99,0	6	4			92	14
		SE	-		99,0	20	10			90	14
9	Mazăre (Pisum sativum L.)	SR-I-3	-		99,0	50	30			90	14
		SR-n	-		98,0	120	80			87	14
		SO	99,8		99,0	3	0			92	14
		SE	99,7		99,0	5	0			90	14
10	Fasolea (Phaseolus vulgaris L.)	SR-I-3	98,0		98,0	18	3			90	14
		SR-n	97,0		97,0	30	5			87	14
		SO	99,8		99,0	0	0			92	14
		SE	99,7		99,0	0	0			90	14
11	Măzărice de toamnă (Vicia villosa Roth)	SR-I-3	99,5		99,0	6	1			90	14
		SR-n	98,0		98,0	17	2			87	14
		SO	-		98,0	10	10			90	14
		SE	-		98,0	20	20			90	14
12	Măzărice de primăvară (Vicia sativa L.)	SR-I-3	-		97,0	60	60			90	14
		SR-n	-		95,0	80	80			85	14
		SO	99,8		98,0	10	10			90	14
		SE	99,7		98,0	20	20			90	14
13	Linte (Lathuris sativus)	SR-I-3	98,0		97,0	60	60			90	14
		SR-n	95,0		95,0	80	80			85	14
		SO	99,8		99,0	3	0			92	14
		SE	99,7		99,0	6	0			92	14
		SR-I-3	98,0		98,5	12	3		92	14	
		SR-n	97,0		98,0	24	6		87	14	

**Notă:** Umiditatea semințelor de mei colectate în fondul de rezervă nu trebuie să depășească 13%, iar a restului culturilor – 14%

## b) pentru culturile oleaginoase

N <sup>o</sup> crt.	Culturile	Catego-ria semințelor	Puritatea de soi sau tipicitatea, %, max.	Conținutul semințelor			Germina-ția, %, min.	Umidita-tea, %, max.
				Cultura de bază, %, min.	Alte specii sem/kg max total	Inclusiv buruieni		
1	Soia (Glicine max L. Merrill)	3	4	5	6	7	8	9
		SO	99,8	99,0	3	3	90	14
		SE	99,7	98,0	10	5	85	14
		SR-1-3	98,0	95,0	15	5	85	14
	SR-n	97,0	95,0	20	10	80	14	
	SO	99,8	99,0	120	80	90	12	
	SE	99,6	98,0	120	80	85	12	
2	Rapița de toamnă (Brasica napus L.)	SR-1-3	97,0	96,0	400	280	80	12
	SR-n	97,0	96,0	400	280	80	12	

**Notă:** Umiditatea semințelor de rapiță colectate în fondul de rezervă nu trebuie să depășească 8%.

## c) pentru floarea-soarelui

N <sup>o</sup> crt.	Catego-ria semințelor	Tipicita-tea, %, min.	Stratul carbonogen %, min.	Gradul de sterilitate a formelor materne, % min	Cultura de bază, %, min.	Conținutul semințelor			Energia germinativă, %, min.	Germina-ția, %, min.	Umidita-tea, %, max.	
						Inclusiv semințe fără coajă, %, max.	Alte plante sem/kg max Total	Inclusiv buruieni				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		SO	99,9	99,0	-	99	1,0	2	1	87	92	10
		SE	99,8	98,0	-	99	1,0	5	2	87	92	10
		SR-1-3	99,0	97,0	-	98	2,0	15	5	82	87	10
		SO	99,9	99,0*	98	98	1,0	8	3	80	85	10
		SE	98,8	98,0*	98	97	2,0	15	5	80	85	10
		SR-1-3	98,0	97,0*	95	97	3,0	15	5	-	80	10
3	Prima generație a hibridilor	F <sub>1</sub>	98,0	97,0	-	98	3,0	15	5	-	85	10

- numai formele materne / **Notă:** Pentru semințele de floarea-soarelui din fondul de rezervă umiditatea nu trebuie să depășească 7%  
Prezența corpurilor de putregai alb și cenușiu în semințe nu se permite

d) pentru semințele de ierburi

№ crt.	Culturile	Categoriile semințelor	Conținutul semințelor				Germinația, %, min.	Umiditatea %, max.
			Cultura de bază, %, min.	Alte specii, %, max.	Total, %	Buruiene, max Inclusiv dăunătoare, sem/kg		
1	Iarbă de Sudan (Sorghum sudanense)	SO	99,0	Anuale furajere 0,3	0,1	Coroniște, costrei 15	85,0	14
		SE	99,0	0,5	0,2	20	80,0	14
		SR-1-3	98,0	-	0,2	20	80,0	14
		SR-n	96,0	-	0,3	20	70,0	14
2	Lucerna (Medicago Varia L.)	SO	99,0	Multianuale leguminoase 0,3	0,3	Pălămidă, coroniște, hrenița 50	85,0	13
		SE	98,0	0,5	0,4	100	80,0	13
		SR-1-3	97,0	-	-	150	80,0	13
3	Sparceta comună (Onobrychis viciifolia Scop.)	SO	99,0	0,2	0,2	20	85	14
		SE	97,0	0,3	0,3	30	80	14
		SR-1-3	97,0	-	0,5	40	70	14
4	Sparceta de nisip (Onobrychis arenaria (kit.) D.S.)	SO	98,0	0,2	0,2	20	80	14
		SE	97,0	0,3	0,3	30	75	14
		SR-1-3	97,0	-	0,5	40	75	14
5	Ciumaria (Galega orientalis L.)	SO	97,0	0,3	0,2	100	80	13
		SE	96,0	0,5	0,2	200	75	13
		SR-1-3	92,0	-	0,5	200	75	13

Notă: Umiditatea semințelor de lucernă și ciumaria colectate în fondul de rezervă nu trebuie să depășească 10%, de sparcetă - 12%



e) sfeclă de zahăr

Categoriile biologice	Germinația, %, min	Monocarpia, %, min		Uniformi- tatea, %, min.	Conținutul semințelor		Tulpinițe și glomerule cu tulpinițe mai lungi de 1 cm, buc/kg, max.	Umiditatea, %, max.
		Soiurilor monocarpe și hibrizi	Hibrizilor de sfeclă monocarpă drajate		Cultura de bază, %, min.	Alte plante, max. % % total inclusiv buruieni		
Semințele amelioratorului	90	90	95	90	99	-	-	14,5
Semințe de prebază (superelită)	85	90	98	85	98	0,3	0,1	14,5
Semințe de bază (elită)	80	90	97	80	98	0,3	0,1	14,5
Semințe certificate	90	85	-	80	97	0,3	0,1	14,5
Semințe materie primă	75	80	-	85	94	0,6	0,2	14,5

**Notă:** În tabelele Anexei 1 sînt folosite denumirile prescurtate: SO – semințele originatorului (amelioratorului); SE – semințele de categorii înalte (superelită și elită); SR-1-3 – semințele de prima – a treia reproducție; SR-n – semințele de producție marfă.

**Sursă:** ORDIN MAIP 52/2007 din 19.03.2007 cu privire la aprobarea Reglementării tehnice “Material semincer pentru culturile de cîmp”  
Publicat : 14.09.2007 în MONITORUL OFICIAL Nr. 146-148 art. 538

