

Costel SAMUIL

TEHNOLOGII DE AGRICULTURĂ ECOLOGICĂ

IAȘI, 2007

CUPRINS

CAPITOLUL I – Introducere / 3

CAPITOLUL II – Descrierea conceptului de agricultura ecologică / 7

2.1. Definiție, motivație, istoric / 7

2.2. Cadrul instituțional și acte normative privind agricultura ecologică. Conversia la agricultura ecologică / 10

2.3. Piața produselor ecologice / 11

CAPITOLUL III – Tehnologia cultivării principalelor leguminoase în agricultura ecologică / 15

3.1. Importanța și particularitățile biologice ale leguminoaselor / 15

3.2. MAZĂREA (*Pisum sativum* L.) / 22

3.3. FASOLEA (*Phaseolus vulgaris* L.) / 26

3.4. SOIA (*Glycine max* (L) Merr., sin. *Glycine hispida* Moench.) / 33

3.5. BOBUL (*Vicia faba* L.) / 39

3.6. LUPINUL (*Lupinus* sp.) / 41

CAPITOLUL IV – Tehnologia cultivării prin principalelor oleaginoase în agricultura ecologică / 45

4.1. Importanța plantelor oleaginoase / 45

4.2. FLOAREA-SOARELUI (*Helianthus annuus* L.) / 46

4.3. INUL PENTRU ULEI (*Linum usitatissimum* L.) / 60

4.4. RAPIȚA (*Brassica napus* L. ssp *oleifera* = rapița Colza) / 65

4.5. RICINUL (*Ricinus communis* L.) / 68

CAPITOLUL V – Tehnologia cultivării principalelor textile în agricultura ecologică / 71

5.1. Importanța plantelor textile / 71

5.2. INUL PENTRU FIBRE (*Linum usitatissimum* L.) / 72

5.3. CÂNEPA (*Cannabis sativa* L.) / 75

CAPITOLUL VI – Creșterea animalelor în ferme organice / 78

6.1. Necesitatea de schimbare / 78

6.2. Rolul animalelor în ferma organica / 80

6.3. Principiile generale ale unei ferme zootehnice organice / 81

6.4. Creșterea animalelor în ferme organice / 81

Bibliografie selectivă / 90

CAPITOLUL I

INTRODUCERE

Agricultura ecologică promovează sisteme de producție durabile, diversificate și echilibrate, în vederea prevenirii poluării recoltei și mediului. Producția ecologică în cultura plantelor, fără utilizarea produselor tradiționale nocive, cunoaște o preocupare specială de câteva decenii în țările dezvoltate economic. Interesul pentru produsele și producția ecologică este în continuă creștere și în țara noastră. Regretabil este faptul că suprafețele cultivate în condiții ecologice în țara noastră sunt încă foarte reduse.

În vederea extinderii sistemului de agricultură ecologică în România, s-au stabilit reglementări legislative naționale privind producerea, prelucrarea și valorificarea produselor agroalimentare ecologice, în concordanță cu normele internaționale în acest sens. Între acestea, amintim: Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 34/2000, respectiv Legea nr. 38/2001; H.G. nr. 917/2001 pentru aprobarea normelor metodologice de aplicare a acestor reglementări (inclusiv anexele la normele metodologice) etc. Pentru punerea în aplicare a dispozițiilor acestor reglementări, funcționează Autoritatea Națională a Produselor Ecologice (ANPE), ca serviciu de specialitate în cadrul Ministerului Agriculturii, Alimentației, Pădurilor și Mediului, care asigură respectarea tuturor prevederilor legale specifice și asigură controlul privind metodele de producție ecologică a produselor agroalimentare.

Tehnologiile plantelor de câmp sunt elaborate în spiritul acestor reglementări, eficiente economic și nepoluante, cu prevenirea deteriorării mediului și menținerii resurselor fundamentale ale agriculturii. Se recomandă amplasarea culturilor în asolament pe parcele convertite la agricultura ecologică, după cele mai bune premegătoare, unele care îmbunătățesc și fertilitatea solului (cum sunt plantele leguminoase și îngrășămintele verzi), utilizarea numai a îngrășămintelor admise în agricultura ecologică și excluderea tuturor pesticidelor care poluează producția și mediul. Bolile, dăunătorii și buruienile în acest sistem de cultură, se combat prin cultivarea celor mai rezistente soiuri/hibridi, prin asolamente corespunzătoare, procedee mecanice și fizice de combatere, protejarea entomofaunei utile etc. Soluțiile tehnologice preconizate au la bază cunoașterea elementelor de biologie ale plantelor, orientând specialistul în aplicarea lor în diferite condiții de climă și sol. Sunt evidențiate condițiile optime de vegetație, întregul complex de măsuri fitotehnice, în vederea sporirii randamentului fotosintetic de producere a biomasei utile și punerii în valoare a potențialului genetic al soiurilor și hibrizilor cultivați.

Plantele incluse în acest ghid asigură o mare parte din produsele necesare alimentației oamenilor și furajării animalelor, reprezentând și o importantă sursă de materii prime pentru diferite industrii producătoare de bunuri de consum.

Sisteme de agricultură

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

Accentuarea factorilor de intensivizare ca: folosirea în cantități mari a îngrășămintelor chimice de sinteză cu aport și accesibilitate rapidă asupra plantelor, mobilizarea unor rezerve nutriționale și biotice din sol, prin intervenții drastice asupra solului, introducerea în genomul plantelor de cultură a unor gene de rezistență la boli, dăunători și buruieni prin așa-numitele organisme modificate genetic (OMG), cu impact asupra biodiversității și echilibrului biotic din sol, apă, atmosferă și produse agricole au avut consecințe deosebit de grave prin diminuarea progresivă

a conținutului de materie organică din sol, prin deteriorarea structurii solului, prin creșterea pericolului de eroziune, reducerea numărului de reprezentanți ai mezofaunei (râme, colembule, carabide s.a.), prin creșterea gradului de compactare și tasare a solului și, în final, prin reducerea semnificativă a fertilității naturale a acestuia. Asupra mediului s-au adus prejudicii grave prin poluare cu nitriți și nitrați în apele de suprafață și cele freatice, prin acumulări de substanțe toxice în sol, furaje și produse agricole cu consecințe grave asupra sănătății oamenilor și animalelor. Ca urmare a penetrației toxinelor în circuitul sol-plantă-animal-om s-au produs mutații ireversibile asupra faunei micro, mezo și macrobiotice cu consecințe asupra echilibrului milenar al mediului și îndeosebi asupra sănătății omului.

Începând cu anul 1980, biologii și ecologiștii care se ocupau cu ocrotirea naturii sălbatice au tras primul semnal de alarmă arătând că fără o schimbare a mentalității și a modului de a privi resursele naturale, îndeosebi cele regenerabile, acestea vor dispărea și odată cu ele întreaga civilizație se va prăbuși.

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

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

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

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

♦ **Agricultura biodinamică**

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

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

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

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

constelația zodiacului – ritmul sideral, fazele Lunii – ritmul sinodic, depărtarea Lunii față de Pământ și poziția ei deasupra orizontului – în timpul mișcării de rotație a Pământului – revoluția draconitică.

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

◆ **Agricultura organică**

Principiile teoretice ale sistemului agriculturii organice au fost fundamentate în anii 30-40 ai secolului nostru de Sir Albert Howard și Lady Eva Balfour. Pentru versiunea utilizată în Marea Britanie și Irlanda s-a încetățenit denumirea de „organic agriculture” în timp ce sistemul aplicat în SUA poartă denumirea de „organic farming” (Rodale, 1942) cu mutația acestui sistem ce a devenit astăzi „sustainable agriculture”. Ca element definitoriu, sistemul exclude din practica agricolă utilizarea tuturor resurselor naturale neregenerabile, inclusiv a energiei fosile.

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

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

◆ **Agricultura biologică**

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

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

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

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

Agricultura ecologică (durabilă). Sistemul de agricultură de tip industrial, cu neajunsurile care o însoțesc, tinde să fie înlocuit de "*agricultura ecologică*" ("*agricultura durabilă*"). Aceasta a început să capete un contur tot mai clar încă din deceniul trecut și la noi în țară. Agricultura a fost de la începuturile sale "*ecologică*", însă în anii din urmă se caută aplicarea în agricultură a viziunii sistematice și a tehnologiilor moderne. Agricultura ecologică promovează cultivarea pământului prin acele mijloace care asigură un echilibru între agroecosisteme și ambianță (generând "*agroclimaxuri specifice*") (I. Puia și V. Soran, 1981). Ea se bazează pe folosirea acelor mijloace și

metode oferite de societate, de cuceririle științifice și tehnice care asigură obținerea unor producții mari, constante și de calitate superioară, în condițiile protecției mediului ambiant.

Agricultura ecologică devine de fapt sinonimă cu agricultura anilor care vin, care asigură integritatea biosferei, valorificarea la maximum a capacității de producție a agroecosistemelor și obținerea unor produse de bună calitate (Al. Ionescu, 1988). Ea va necesita o muncă mai conștiincioasă și mai imaginativă și va asigura o abundență de alimente în condițiile reducerii consumului de energie fosilă, a menținerii sau sporirii fertilității naturale a solurilor, a îmbunătățirii mediului de viață al omului și protecției mediului ambiant în ansamblul său.

Agricultura ecologică, agricultura care se naște în prezent pentru viitor, este și trebuie gândită pe scara din ce în ce mai largă, eficientă și generoasă, asigurând prosperitatea societății și naturii pe toate meridianele globului.

Structura noilor planuri de învățământ și a programelor analitice în învățământul agronomic superior trebuie să răspundă orientărilor privind dezvoltarea agriculturii pe principii ecologice și în țara noastră. În temeiul acestei rațiuni, cercetarea științifică agricolă din țara noastră trebuie să acționeze de pe baze sistemice, atât în domeniul creării soiurilor (hibrizilor) de plante și rase de animale, cât și în cel al perfecționării tehnologiilor de cultivare a plantelor și creșterii animalelor, nepoluante, a protejării florei și faunei, păstrării echilibrelor ecologice și a protecției mediului înconjurător.

CAPITOLUL II

DESCRIEREA CONCEPTULUI DE AGRICULTURA ECOLOGICĂ

2.1. Definiție, motivație, istoric

În general există mai multe probleme care apar atunci când se încearcă definirea unui concept sau sistem și în mod deosebit al celui de agricultură organică.

În primul rând, există un număr de concepții greșite asupra subiectului, care tinde să ofere o imagine prejudicioasă și distrage atenția de la principalele probleme pe care le prezintă agricultura organică. Apoi, nomenclatura acestora variază în diferite părți ale lumii, provocând confuzii observatorului neinițiat. În al treilea rând, mulți practicieni cred că agricultura organică de succes implică atât o înțelegere conceptuală cât și angajarea de tehnici practice specifice.

Toate aceste probleme previn încadrarea agriculturii organice într-o definiție scurtă, clară. Ceea ce fermierii organici fac sau utilizează este cuprins foarte succint în fraza “agricultura organică este agricultura fără chimicale”. Chiar dacă această definiție are avantajul de a fi clară și concisă, din nefericire este neadevărată și îi lipsește o serie de caracteristici care sunt de importanță fundamentală.

Această referire asupra neutilizării chimicalelor este una din concepțiile greșite ce se referă la definirea agriculturii organice, deoarece, pe de o parte materialul, viu sau mort, este compus din elemente chimice, iar pe de altă parte agricultura organică utilizează produse chimice. “Chimicalele”, însă doar cele derivate natural, sunt utilizate direct în fertilizare, protecția plantelor și creșterea animalelor.

A doua concepție greșită este aceea că agricultura organică implică adesea numai substituirea de către inputurile “organice” a așa numitelor inputuri “agro-chimice”. O substituie strânsă a NPK ca fertilizant mineral cu NPK ca îngrășământ organic ar putea să aibă același efect asupra calității plantei, susceptibilitate la boală și poluarea mediului. Contrar ideilor îmbrățișate de către “tradiționaliștii” organici, nu este nimic magic în legătură cu folosirea gunoierului de grajd, chiar dacă este strâns într-o grămadă, numit compost și preparat după anumite rețete.

O altă idee greșită despre agricultura organică este că există un venit care revine fermelor, numai din specificul acestui sistem, așa cum se considera înainte de 1939.

Chiar dacă există o concentrare a atenției spre o “creștere a animalelor, bună, sănătoasă”, care implică o rotație echilibrată, metode mecanice de control a buruienilor și a dăunătorilor, agricultura modernă caută să dezvolte pe o bază științifică unele aspecte cum ar fi: rolul asociațiilor de micorize și rhizosferei etc.

A patra concepție greșită este că agricultura organică necesită o schimbare totală a stilului de viață din partea fermei și a fermierului.

Întorcându-ne la problema nomenclaturii, s-a estimat că există aproximativ 16 denumiri diferite folosite în lume asupra ceea ce numim generic agricultură organică. Unele dintre cele mai cunoscute denumiri sunt agricultură biologică, agricultură regenerativă și agricultură sustenabilă. În multe țări nu există diferențe majore între aceste noțiuni. De exemplu, în Marea Britanie, organic și biologic, înseamnă același lucru și sunt noțiuni interschimbabile. Termenul “biologic” este preferat peste tot în Europa, în timp ce Marea Britanie și SUA înclină spre folosirea termenului de “organic”. În alte cazuri, totuși, diferența de nume indică o diferență conceptuală sau filozofică.

Principiile și practicile care stau în spatele acestor nume diferite sunt similare și au fost exprimate concis în documentul standardelor Federației Internaționale a Mișcării Agriculturii Organice (IFOAM).

Potrivit acestor standarde IFOAM, agricultura organică are rolul:

- de a produce hrană de calitate ridicată și în cantitate suficientă;
- de a lucra cu sistemele naturale;
- de a încuraja și de a întări ciclurile biologice din cadrul sistemului de agricultură;
- de a menține și mări fertilitatea pe termen lung a solurilor;
- de a utiliza cât se poate mai mult resurse regenerabile în sistemele agricole;
- de a lucra cât mai mult într-un sistem închis;
- de a asigura toate condițiile de viață animalelor pentru a le permite să îndeplinească toate aspectele comportamentului lor înăscut;
- de a evita toate formele de poluare care pot rezulta din tehnicile agricole;
- de a menține diversitatea genetică a sistemului agricol și a împrejurimilor sale, inclusiv protecția plantelor și a habitatelor sălbatice;
- de a permite producătorilor agricoli obținerea unui venit adecvat și satisfacție din munca lor, inclusiv de a asigura un loc de muncă sigur.

Pentru fermierii organici din toată lumea, aceste principii oferă baza practicii de zi cu zi a agriculturii organice. Acestea se referă direct la tehnicile agriculturii organice, cum ar fi: utilizarea rotațiilor mari care utilizează dejecții și bălegar; evitarea fertilizatorilor solubili; interzicerea creșterii animalelor în sistem intensiv; evitarea antibioticelor și a stimulentei hormonale; utilizarea metodelor mecanice și termice de control a buruienilor; accentuarea procesării produselor la fermă și a vânzării directe la consumator; utilizarea muncii suplimentare atunci când este strict necesar.

Agricultura organică poate fi definită ca un sistem de producție care evită sau exclude larg utilizarea fertilizatorilor compuși sintetic, pesticide, regulatori de creștere și aditivi în hrana animalelor. Sistemele de agricultură organică se bazează pe rotația culturilor, folosirea resturilor din cultură, a dejecțiilor animaliere, a bălegarului, a reziduurilor organice din afara fermei.

Conceptul solului ca un sistem viu care favorizează activitățile organismelor folositoare reprezintă centrul acestei definiții despre agricultura organică.

Această definiție poate fi împărțită în 3 părți:

- ❖ ce nu fac fermierii organici;
- ❖ ce lucruri pozitive fac;
- ❖ o indicare a viziunii care stă la baza solului ca sistem viu prin care fermierul, în armonie cu natura, ar trebui să caute să le dezvolte.

Această idee a solului ca sistem viu este parte a conceptului care susține că există o legătură esențială între sol, plantă, animal și om. Multă lume implicată în agricultura organică crede că o înțelegere a acestora este condiția probabilă de menținere a sistemului de agricultură organică de succes.

Într-adevăr, aici este cheia înțelegerii despre ce reprezintă agricultura organică și ceea ce înseamnă ea cu adevărat. Agricultura organică se concentrează în primul rând pe modificările din cadrul fermei și a sistemului de agricultură, mai ales rotația și managementul gunoiului și culturilor, de a atinge un nivel acceptabil de producție, iar inputurile externe să fie în general auxiliare sau suplimentare.

De ce agricultură organică?

Scopul tradițional de maximizare a producției agricole este contracarat de o largă îngrijorare asupra ruralului și a mediului și de faptul că resursele naturale limitate trebuie să fie mai bine administrate. În același timp, supraproducția subvenționată în Europa a adus un flux de tensiune financiară de nesuportat precum și numeroase contradicții politice.

În timp ce productivitatea sporită a avut ca rezultat în Europa autosuficiența alimentară și apariția surplusului, costul real al sprijinului pentru PAC (Politicile Agricole Comune) a fost mărit cu 28 % de la mijlocul anilor '70, pe când veniturile fermei au scăzut cu aproape 50%.

Schimbări dramatice în practicile agricole au avut ca rezultat o pierdere a habitatului natural și a unor specii (ex. o pierdere de 1/5 din gardurile vie și mai mult de 3/4 din habitatele terenurilor umede).

Întrebările majore și criticile practicii agricole moderne intensive se referă la faptul că aceasta:

- dăunează structurii solului;
- dăunează mediului natural;
- creează riscuri potențiale de îmbolnăviri prin alimente;
- a determinat reducerea calității alimentelor;
- este un sistem energo-intensiv;
- implică sisteme de producție animalieră intensivă care sunt etic inacceptabile.

Agricultura organică are o contribuție pozitivă în toate aceste domenii, ea contribuind la conservarea structurii solului, râmelor, microorganismelor și insectelor, la protecția solului și a mediului.

Fermierii din agricultura organică evită excesele sistemelor intensive de producție animală, în special pentru porci, păsări și utilizarea promotorilor de creștere.

Cine sunt fermierii organici?

Fermierii organici sunt acei oameni cu diferite motivații, de la oameni de afaceri practici sau fermieri care exploatează oportunitățile de piață, la mici gospodari de subzistență ce caută o viață sănătoasă.

Indiscutabil, cei mai mulți fermieri care au început agricultura organică în anii '60 și '70 erau noi veniți în agricultură și au făcut față multor probleme. Dar acei pioneri au câștigat acum o experiență bogată, iar mulți sunt la fel de pragmatici ca orice fermier comercial ce încearcă să facă lucrurile să meargă.

Agricultura organică nu se potrivește pentru orice fermier, ea necesită o angajare în a face sistemul să meargă, adesea riscantă acolo unde nu există informații suficiente. Nu există cale prin care oamenii pot fi forțați să facă agricultură organică și s-o facă cu succes; individul trebuie să fie suficient de convins și motivat să atingă nivelul necesar al inputului de management.

Mișcarea organică în lume

Fermierii organici pentru a reuși într-un mediu indiferent și ocazional ostil, au devenit încrezători în forțele proprii, adesea încercînd și greșind, dar învățînd. În tot acest timp ei au învățat și nevoia de a coopera și de a împărtăși din experiența lor.

La începutul anilor '80, Centrul de cercetare Elm Farm a fost înființat pentru a cerceta și dezvolta domeniul produselor organice. Acesta a stabilit legături strînse cu universități și alte instituții de cercetare din Marea Britanie și din Europa.

Producătorii biodinamici sînt reprezentați în Marea Britanie de către Bio-Dynamic Agricultural Association, în timp ce grădinarii beneficiază considerabil de existența Henry Doubleday Research Association, la National Centre for Organic Gardening de lângă Coventry.

Numărul și diversitatea organizațiilor din cadrul mișcării organice care se reflectă internațional, atât numeric cât și în termeni ai opiniilor ce diferă evident, sunt reunite în IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movement). IFOAM stabilește standarde de bază ce vor fi adoptate de organizațiile naționale și monitorizează aceste standarde naționale pentru a permite participarea la comerțul internațional. În plus, IFOAM încurajează schimbul de informații și idei prin conferințe, seminarii de cercetare și prin propriile reviste în limbi de circulație și prin buletinul IFOAM.

Ideea care stă în spatele agriculturii organice a apărut încă din 1920, după care a evoluat considerabil și continuă să evolueze pe măsură ce devin disponibile noi cercetări științifice, dar reținând perspectiva filozofică fundamentală de a lucra cu sistemele naturale și a respecta mediul care ne susține.

Mișcarea organică anunță o schimbare în agricultură care apare simultan în orice națiune agricolă dezvoltată din lume. Agricultura organică este departe de a fi o întoarcere la trecut, ea se vrea de fapt o agricultură pentru viitor.

2.2. Cadrul instituțional și acte normative privind agricultura ecologică. Conversia la agricultura ecologică

2.2.1. Cadrul instituțional și normativ. La ora actuală sistemul de agricultură biologică este reglementat în Uniunea Europeană prin Regulamentul 2092/1991 pentru sectorul vegetal și prin Regulamentul 1804 /1999 pentru sectorul animal. Se folosesc 3 termeni pentru definirea acestui sistem de agricultură după cum urmează: termenul **organic** (Marea Britanie); termenul **biologic** (Franța, Italia, Belgia, Grecia, Luxemburg, Ungaria, Bulgaria, etc.) și termenul **ecologic** (Germania, Austria, Spania, Danemarca, Olanda, Portugalia, Suedia, Finlanda, **România** etc.).

În România cadrul normativ este realizat prin intermediul a două acte normative:

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

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

La nivel instituțional în România există următoarele organisme în domeniu:

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

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

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

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

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

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

◆ **ECOCERT (Vegetal +Animal):** Franța;

◆ **LACON (V+A):** Austria;

◆ **BIOINSPECTA (V+A):** Elveția;

◆ **SKAL (V+A):** Olanda;

◆ **EKOGARANTIE (V+A):** Germania;

◆ **Q&D (V+A):** Germania;

◆ **ICEO (V+A):** Italia;

◆ **BIOKONTROL (V):** Ungaria;

Potrivit O.U.nr.34/2000 perioada de conversie pentru fermele vegetale este de 2 ani. Organismele de inspecție și certificare cu aprobarea A.N.P.E. decid ca aceste perioade să fie mărite sau reduse, având în vedere utilizarea anterioară a parcelelor.

2.3. Piața produselor ecologice

Diferite studii, realizate de Sylvander și Daquet, asupra consumului de “produse bio” în țările Uniunii Europene, ne arată nivelul de consum al acestor produse, situat între 3 și 13% în cazul consumatorilor permanenți și între 23 și 53% în cazul consumatorilor ocazionali. Dezvoltarea pieței produselor bio în țările Uniunii Europene are la baza mai mulți factori:

- ◆ Existența unor filiere de producție, transformare și comercializare organizate;

- ◆ Existența unei piețe potențiale neacoperite de producție. Dacă luăm în calcul, procentul consumatorilor bio permanenți și ocazionali, situat între 3 și 53%, putem aprecia că există un procent mare de consumatori ocazionali, care ar putea deveni permanenți într-un viitor apropiat, în condițiile existenței unor politici comerciale de atragere a acestora.

“Produsele bio” se regăsesc pe piață alături de produsele convenționale și alături de produse cu o “image bio” precum produsele fermier, produsele curate (agricultura integrată) produsele dietetice și produsele cu label roșu. “Produsele bio” sunt relativ bine cunoscute în Uniunea Europeană. Un studiu realizat de către Daquet arată că 37,7% dintre consumatori, dau o definiție exactă unui produs bio iar 21,3 % dau o definiție apropiată. Datorită diferenței mari de preț dintre “produsele bio” și cele convenționale, diferență situată între 110 și 350% putem vorbi de o segmentare a pieței produselor bio.

Sylvander prezintă două mari categorii de consumatori:

- ◆ Prima categorie, a consumatorilor permanenți, este compusă din cadre cu pregătire superioară ce lucrează în general în administrația publică, cunoscătoare a cadrului legislativ și din tineri ce locuiesc în general în mediul urban;

- ◆ A doua categorie, este compusă din profesii intermediare între prima categorie și profesiile muncitorești, formată din tineri în special. Considerentul de bază care motivează decizia, este absența rezidiilor chimice și o anumită afinitate pentru problemele de mediu. Diferența mare de preț la un anumit produs, poate duce chiar la modificarea deciziei de cumpărare, ținând cont de salariile mai mici ale acestei categorii.

Un alt studiu, realizat de către Daquet, segmentează piața în 4 categorii de “consumatori bio”:

- ◆ **Consumatori militanți** (*Aceștia sunt consumatori permanenți de “produse bio” convinși de această agricultură*)

- ◆ **Consumatori de “produse bio fermier”.** (*Consumatorii caută autenticitatea unui produs și o reîntoarcere în trecut*);

- ◆ **Consumatori dietetici** (*Consumatorii caută un remediu pentru boală sau un aliment mai sănătos pentru organism*);

- ◆ **Consumatorii “nou veniți”** (*Motivația acestora rezidă în preocupările de protecția mediului, gustul produsului, forma acestuia, etc...*).

Dezvoltarea unei piețe de produse bio se poate realiza prin crearea de politici comerciale adaptate specificului fiecărei regiuni, ținând cont de gradul de urbanizare, de categoriile profesionale existente, de gradul de afectare al mediului înconjurător și implicit de sensibilitatea locuitorilor unei zone față de această problemă.

CAPITOLUL III

TEHNOLOGIA CULTIVĂRII PRINCIPALELOR LEGUMIOASE ÎN AGRICULTURA ECOLOGICĂ

3.1. Importanța și particularitățile biologice ale leguminoaselor

3.1.1. Importanța. Plantele cuprinse în această grupă fitotehnică au ca produs principal semințele (boabele) bogate în proteină. Aici sunt incluse: mazărea, fasolea, soia, linte, năutul, bobul, lupinul, latirul, arahidele și fasolița. Toate fac parte din ordinul *Leguminosales (Fabales)*, familia *Leguminosae* (fam. *Fabaceae* sau *Papilionaceae*). Fiind din aceeași familie botanică, aceste plante au anumite însușiri morfologice, biologice, chimice, ecologice și tehnologice comune. Din familia *Leguminosae (Fabaceae)* sunt cultivate și alte plante cu întrebuințări variate (furajere, legumicole, medicinale etc.), necuprinse în acest capitol.

Leguminoasele pentru boabe au fost luate în cultură o dată cu începuturile agriculturii, după cum atestă diverse mărturii. Cu peste 5000 de ani î.e.n. locuitorii așezărilor lacustre de pe teritoriul actual al Elveției cultivau mazăre, mazărice și alte leguminoase pentru boabe. În China, cu mai bine de 3.000 de ani î.e.n. se cultiva soia. Grecii și romanii antici apreciau valoarea alimentară a leguminoaselor și efectul lor favorabil asupra solului (N. Zamfirescu, 1965). Pe teritoriul țării noastre, în diverse așezări neolitice (epoca pietrei lustruite, mileniul V - II î.e.n.) s-au descoperit semințe de leguminoase carbonizate (E. Comșa, 1973). În decursul anilor, treptat, numărul speciilor și biotipurilor cultivate a crescut, datorită importanței lor mari în alimentația omului și animalelor.

Importanța leguminoaselor pentru boabe constă, în primul rând, în conținutul ridicat în proteină al semințelor, conferindu-le o valoare alimentară ridicată (tab. 3.1). Unele dintre ele (soia și arahidele) au și un conținut ridicat în ulei, făcând posibilă extracția prin procedee tehnice obișnuite, fiind valoroase plante oleaginoase. Soia este planta cea mai mare producătoare de ulei vegetal pe glob, iar arahidele ocupă locul trei (după soia și floarea-soarelui).

Conținutul proteic din boabele leguminoaselor depășește de 2 - 4 ori pe cel al cerealelor. La unele dintre ele (soia, lupin) conținutul proteic depășește pe cel glucidic. Raportul dintre proteina brută și componentele neproteice este: la soia și lupin de 1/1,7; la, mazăre 1/2,8; la bob. 1/2,4 etc. Deci boabele leguminoaselor reprezintă alimente și furaje concentrate în proteină. Este de remarcat și valoarea proteică ridicată a boabelor, echivalentă la unele specii cu proteinele de origine animală, conținând aminoacizi esențiali. Proteina din boabele leguminoaselor are o digestibilitate ridicată (circa 90%) și nu formează acizi urici (ca unele proteine animale) a căror acumulare în organism este dăunătoare.

Tabelul 3.1

Conținutul în proteine, grăsimi și substanțe extractive neazotate al legumelor pentru boabe (valori medii)

Planta	Conținutul mediu în semințe (%)		
	Proteină	Grăsimi	Substanțe extractive neazotate
Mazăre	26	2,5	53
Fasole	24	1,8	52
Soia	38 (29 – 45)	20,0 (16 - 25)	30
Lințe	26	1,9	52
Năut	24	5,5	53
Bob	26	1,6	48
Lupin alb*	35	9,2	26
Latir	25	2,1	54
Arahide	25 (19 – 29)	50 (45 – 56)	14
Fasoliță	26	1,6	52

* Lupinul galben are circa 40% proteină, 4,7% grăsimi și 26% substanțe extractive neazotate, iar lupinul albastru 31% proteină, 4,7% grăsimi și 45% substanțe extractive neazotate.

Pentru a realiza, cantitativ, 1 kg de proteină animală, se consumă 5 - 7 kg proteine vegetale. Folosirea în proporții mai mari în alimentația umană a proteinei vegetale (prelucrate) ar ridica mult rația proteică a oamenilor și inclusiv randamentul producției agricole.

Producția de proteină care se obține la hectar de la principalele leguminoase pentru boabe (mazăre, soia etc.) depășește pe cea realizată de grâu, porumb, cartof și alte plante. Problema proteinelor ocupă un loc central în preocupările privind prezentul și viitorul alimentației umane. Ele sunt componente de bază, esențiale, ale rațiilor alimentare. După cum arată I. Mincu (1978), deși pare curios, numai pe la mijlocul secolului nostru nutriționiștii au stabilit că "nici un sindrom de deficiență nutritivă umană nu este atât de dăunător ca denutriția proteică, deși încă din 1838 Mulder - bazându-se pe constatarea că aceste substanțe complexe care conțin carbon, oxigen, hidrogen, azot și sulf, se găsesc în toate formele de viață - a conchis că ele trebuie să ocupe primul loc în desfășurarea fenomenelor vitale și le-a numit proteine" (de la grecescul "proteias" care înseamnă primar, primul). În anul 1938, Rose (citată de I. Mincu, 1978), în raport de nevoile organismului, împarte aminoacizii în esențiali (indispensabili pentru organism) și neesențiali (care pot fi sintetizați în organism). Ulterior s-a stabilit că (pe lângă prezența lor) și raportul între aminoacizii esențiali determină valoarea biologică a proteinei alimentare. Cantitatea de proteine într-o rație echilibrată a unui adult trebuie să reprezinte circa 11 - 13% din valoarea energetică, adică 1 - 1,2 g/kg/zi (I. Mincu, 1978). Omul, pentru o alimentație rațională, are nevoie de toți cei 10 aminoacizi esențiali (lizina, metionina, treonina, histidina, valina, izoleucina, leucina, fenilalanina, triptofanul și arginina) aflați în proteina de origine animală, însă și produsele vegetale (în special leguminoasele pentru boabe) pot asigura o bună parte din acest necesar.

Asigurarea necesarului proteic mondial este dependent tot mai mult de contribuția plantelor bogate în aceste substanțe. "Grupul consultativ pentru proteine" din cadrul F.A.O. menționează "o nouă revoluție verde - aceea a leguminoaselor", iar ca "principală speranță" pentru rezolvarea deficitului de proteină în lume sunt considerate leguminoasele pentru boabe.

Pe lângă proteine, semințele leguminoaselor conțin hidrați de carbon, grăsimi, vitamine, săruri minerale etc., care le întregesc valoarea alimentară.

În alimentația oamenilor, de la aceste plante se folosesc semințele (boabele) uscate, dar și păstăile și boabele verzi, la prepararea diverselor mâncăruri sau conserve. Boabele uscate se pot utiliza în alimentația omului direct sau după o prealabilă industrializare. Din boabele de soia se obțin produse asemănătoare cu: lapte, brânză, carne etc. Din năut și soia se obține surogatul de cafea, iar făina unor leguminoase (soia) se poate amesteca, într-o anumită proporție, cu cea de grâu, la fabricarea pâinii și a pastelor făinoase.

În furajarea animalelor, uruiala din boabele leguminoaselor se folosește în amestec, în anumite proporții, cu cereale, cărora le îmbunătățește valoarea alimentară. Turtele de soia reprezintă, de asemenea, un nutreț concentrat. Leguminoasele pentru boabe se folosesc în furajarea animalelor în stare verde sau însilozate, singure sau în amestec. Produsele secundare ale leguminoaselor (tulpini, frunze, teci) rezultate după treierat, au un conținut proteic ridicat (8 - 14%), depășind de 10 ori conținutul paielor de cereale (0,7 - 1,3%). În scop furajer se folosesc în special paiile de mazăre, linte, latir, fasole și fasoliță. La unele leguminoase tulpinile se lignifică, fiind consumate de animale numai după o eventuală prelucrare (tocare, însilozare).

În agricultura ecologică plantele leguminoase dețin un rol deosebit de important. În asolament, efectul favorabil al leguminoaselor pentru plantele succesoare se cunoaște din antichitate. Acest efect derivă din simbioza plantelor leguminoase cu bacterii din genul *Rhizobium*, care fixează azotul atmosferic, îmbogățind solul cu 100 - 300 kg azot la ha și realizând o importantă economie de energie convențională. Azotul rămas după leguminoase în sol este sub formă organică, ușor accesibil, având o acțiune lentă, prelungită. Fiind răspândit la diferite adâncimi în sol, favorizează dezvoltarea sistemului radicular al plantei succesoare. Leguminoasele cu mare putere de solubilizare pentru fosfați (lupinul, mazărea etc.) pun la dispoziția plantelor succesoare acest element într-o formă mai accesibilă. Lupinul reușește să folosească fosforul din minerale foarte greu solubile, cum este apatita, îmbogățind solul nu numai în azot, ci și în fosfor ușor asimilabil.

Deoarece toate părțile plantelor leguminoase sunt mai bogate în azot decât alte plante de cultură, se pot folosi ca îngrășământ verde pentru fertilizarea solurilor. Rezultate bune s-au obținut cu lupin pe soluri nisipoase și pe soluri acide. În acest scop se pot folosi și alte leguminoase, pe diverse tipuri de sol.

Boabele leguminoaselor, folosite în alimentația omului, prezintă și unele neajunsuri, între care se menționează (S. Foti, 1981, Gh. Blîțeanu, 1998 etc.): învelișul gros al bobului, cu conținut ridicat în celuloză, care îngreunează simțitor digestibilitatea; durata îndelungată la fierbere; carențe în compoziția proteică a aminoacizilor nesulfurați (cistină și metionină) și a triptofanului (aceștia fiind sub cerințele indicate de O.M.S.); prezența unor antimetaboliți neproteici, care reduc gradul de digestibilitate, cauzând unele stări de indigestie etc.

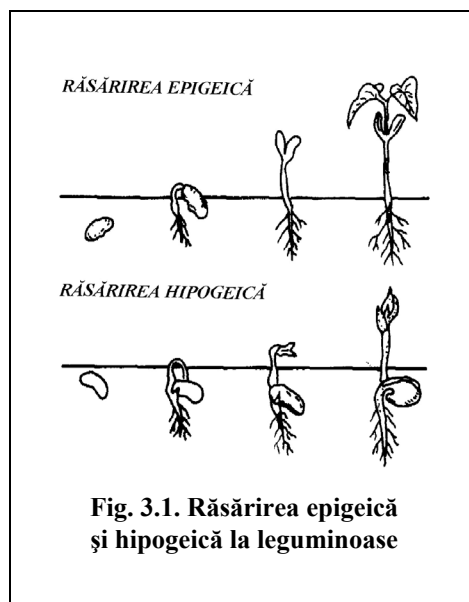


Fig. 3.1. Răsărirea epigeică și hipogeică la leguminoase

3.1.2. Particularitățile biologice ale leguminoaselor. Cerințele față de temperatură și umiditate în procesul germinație - răsărire diferă în funcție de specie. Temperatura minimă de germinație este de 1 - 2°C la mazăre, 3 - 4°C la lupin și bob, 6 - 7°C la soia, 10°C la fasole, 12°C la arahide etc. Sub temperatura minimă, durata germinației și răsăririi se prelungește mult, o parte din semințe mucegăiesc, răsărirea este anevoioasă, neuniformă și cu goluri. Cantitatea de apă absorbită de semințe pentru a germina, raportată la masa lor, este de circa 75% la năut, 92 - 100% la bob, mazăre și linte, 106 - 110% la soia și fasole, 116 - 120% la speciile de lupin etc. Această cantitate de apă este absorbită în 24 - 48 ore, în funcție de temperatură. Din determinările efectuate la lupinul alb (L. Muntean, 1971), s-a constatat că leguminoasele absorb mai intens apa în zona hilului decât în restul suprafeței seminței, influențând și ritmul germinației.

Răsărirea leguminoaselor pentru boabe poate fi *epigeică*, atunci când hypocotilul se alungește mult, ridicând cotiledoanele la suprafața solului (fasolea, soia, fasolița, lupinul, arahide) sau *hipogeică*, la care hypocotilul crește puțin, cotiledoanele rămânând în sol (mazăre, bob, linte, latir) (fig. 3.1). În general, leguminoasele cu frunze trifoliolate și palmate au răsărire epigeică (excepție făcând *Phaseolus multiflorus*), iar cele cu frunze penate au răsărire hipogeică (excepție *Arachis hypogaea*).

La răsărire, după epuizarea rezervelor din cotiledoane, plantele intră într-o "perioadă critică" (7 - 12 zile de la răsărire), până când pătrund bacteriile simbiotice în rădăcină și începe să funcționeze sistemul simbiotic, după care planta crește normal. În solurile sărace în azot, cantități mici de azot aplicate la însămânțare evită aceste stagnări în creșterea și dezvoltarea leguminoaselor. Nu se recomandă doze mai mari de azot, deoarece inhibă sistemul simbiotic.

Rădăcina leguminoaselor este pivotantă. În prima fază de vegetație, o creștere mai viguroasă are pivotul principal, care-și continuă dezvoltarea până aproape la maturitate. Ramificațiile laterale se dezvoltă mai lent la început, apoi la unele specii depășesc în creștere pivotul principal. După raportul între pivotul principal și ramificațiile secundare, C. Fruwirth. (1931) distinge trei tipuri de rădăcini la leguminoase (fig. 3.2, după; N. Zamfirescu, 1965).

Tipul I cu pivotul principal gros, puternic, care pătrunde adânc în sol. Rădăcinile laterale sunt puține la număr, scurte și se dezvoltă mai târziu (în a doua lună de vegetație). Acestui tip îi aparțin speciile de lupin.

Tipul II cu pivotul principal mai subțire, având puterea de pătrundere mai redusă ca tipul precedent; în schimb, ramificațiile secundare sunt mai numeroase și se dezvoltă ceva mai devreme, iar ramificațiile de ordinul întâi se apropie de lungimea pivotului principal. Dintre plantele care au acest tip de rădăcină, bobul și năutul au pivotul mai bine dezvoltat decât ramificațiile, pe când la mazăre, linte și arahide ramificațiile de ordinul întâi se apropie de grosimea pivotului principal.

Tipul III are rădăcina principală asemănătoare cu tipul II, dar ramificațiile de ordinul 1 și 2 sunt foarte numeroase. Uneori ramificațiile laterale ce pornesc din apropierea bazei tulpinii depășesc în lungime axul principal. În ansamblu, rădăcina apare ca fasciculată, fiind răspândită mai mult lateral decât în adâncime. Acest tip de rădăcină îl au speciile de fasole și soia.

Nodozitățile și fixarea simbiotică a azotului. Pe rădăcinile leguminoaselor se formează niște noduli (nodozități), ca urmare a simbiozei cu bacterii din genul *Rhizobium*. Aceste bacterii fixează azotul atmosferic, oferindu-l, plantei-gazdă, care la rândul ei pune la dispoziția bacteriei hidrații de carbon de care aceasta are nevoie. Valoarea leguminoaselor ca amelioratoare a solului se cunoaște din antichitate, dar abia Hellriegel și Wilfarth (1886) scot în evidență rolul microorganismelor în acest fenomen. Beijerinck (1888) izolează bacteriile din nodozități, denumindu-le *Rhizobium*. Klapp (1941, citat de N. Săulescu, 1947) arată că se cunosc 15 rase de *Rhizobium*, care nu se pot suplini și că pentru fiecare trebuie folosite culturi pentru inoculare. Ulterior acestea au fost considerate ca specii diferite, după cum urmează (I. Staicu, 1969 etc.).

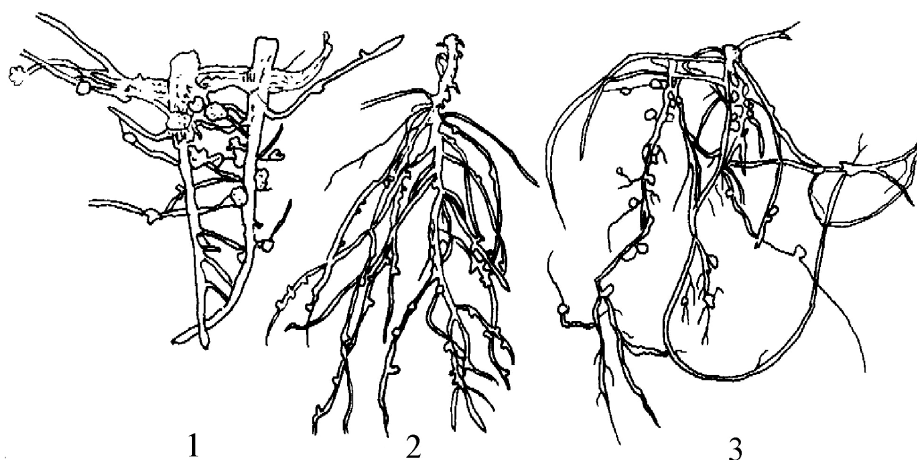


Fig. 3.2. Rădăcini de leguminoase cu nodozități:
1 – lupin; 2 – mazăre; 3 – fasole

Rhizobium leguminosarum - pentru mazăre, linte, latir, năut etc.

"*lupini*" - pentru lupin

"*phaseoli*" - pentru fasole

"*japonicum*" - pentru soia, fasoliță, arahide etc.

După unii autori, pentru năut ar fi specific *Rh. cicerii*, iar pentru arahide *Rh. arahidi* (V. Velican, 1972).

Se mai cunosc *Rh. meliloti* pentru lucernă, sulfină și ghizdei; *Rh. trifolii* pentru trifoi; *Rh. ornithopi* pentru seradela etc.

Bacteriile sunt de forma unor bastonașe de 1 - 7 microni lungime și 0,2 - 1 microni grosime, însă forma și mărimea lor variază mult în cadrul ciclului vital.

În sol formele ciliate ale bacteriilor se mișcă, iar când întâlnesc rădăcinile leguminoaselor se fixează de ele (chimiotactism specific). Bacteriile pătrund prin perii absorbantți, formând un cordon ce traversează scoarța rădăcinii (prin secreția unor enzime, dizolvă pereții celulelor). Până când începe să fixeze azot atmosferic, bacteria trăiește ca parazit pe planta-gazdă, care intră într-o "criză" (la 7 - 12 zile de la răsărire) de dezvoltare peste care trece după ce se stabilesc relațiile simbiotice.

Procesul de fixare biologică a azotului este determinat de existența unui sistem enzimatic complex numit *nitrogenază*, care mediază reacția centrală de rupere a triplei legături dintre atomii moleculari de azot și cuplarea lor cu atomi de hidrogen (Ana Popescu, 1980).

Întregul sistem fixator de azot este condiționat de o serie de factori endogeni.

Amoniul produs în *nitrogenază* este folosit în sinteza proteică, prin fixarea de către acizii organici și în urma ciclului lui Krebs, luând naștere aminoacizii (Cr. Hera și colab., 1980).

Speciile de *Rhizobium* sunt aerobe, adaptate la diferite pH-uri și sunt sensibile la uscăciunea solului. Ele folosesc ca surse energetice glucidele (glucoza, zaharoza, maltoza etc.).

În vecinătatea cordonului (filamentului) de infecție, celulele încep să se dividă, formând nodozitățile. Forma, mărimea și așezarea pe rădăcină a nodozităților este diferită, după plantă. La mazăre, linte, latir, nodozitățile sunt alungite, la bob și fasole aproape sferice, iar la lupin iau diferite forme. Nodozitățile sunt dispuse în special pe pivotul principal la lupin, iar la fasole și soia pe ramificații.

Numărul nodozităților, mărimea și adâncimea de formare ajung la un maxim în faza de înflorire a plantelor (când are loc și acumularea maximă a substanței uscate în rădăcini). În această fază este maximă și activitatea bacteriilor simbiotice.

S-a constatat că, în momentul când bacteriile devin active, apare un pigment roșu de natură hemoproteică în nodozității (G. Bond, 1967, citat de I. Staicu, 1969). H. Kubo (1939) a descoperit această porfirină cu fier în nodozitățile leguminoaselor, dându-i denumirea de *leghemoglobină*. Ea este asemănătoare cu hemoglobina sângelui nevertebratelor, aparținând grupului eritrocruorinelor (D. Kellin și Y. L. Wang, citați de C. Bodea, 1966), găsindu-se în nodozități în cantitate de 0,25 - 1,0 mg/1 g, substanță proaspătă (E. G. Smith și colab., 1949, citați de C. Bodea, 1966); prin oxidare leghemoglobina se transformă în methemoglobină. Fixarea azotului este în strânsă corelație cu concentrația în leghemoglobină.

Menținerea echilibrului biologic și al fertilității solului are o mare importanță în intensitatea fixării azotului de către bacterii. Folosirea nerațională a produselor fitofarmaceutice, erbicidelor și a altor tratamente fizico-chimice dereglează activitatea microflorei fixatoare de azot. Când se respectă condițiile de aplicare a acestora, pericolul este minim.

Inocularea (infecția) cu bacterii specifice se poate face și artificial. Pentru aceasta se folosește preparatul "Nitragin" (produs în țara noastră), care conține culturi de bacterii. Se distribuie în flacoane colorate, pentru a feri bacteriile de lumină, pe etichetă menționându-se specia pentru care se poate folosi și tehnica de tratament. Pentru inoculare, cultura de bacterii din 3 - 4 flacoane se amestecă cu 0,5 - 2 litri apă, formându-se o suspensie de bacterii cu care se stropește sămânța folosită pentru un ha. Tratamentul se face la umbră și în preajma semănatului.

Inocularea artificială este necesară în special la plantele leguminoase nou introduse în cultură în anumite zone, unde nu se găsesc în sol bacterii specifice, cum este cazul soiei, pe unele soluri. Rezultate bune s-au obținut, însă, și cu alte plante leguminoase tratate cu Nitragin.

Simbioza, atât cu bacterii din sol sau inoculate artificial, dă rezultate în condiții favorabile de fertilizare cu N.P.K., Ca și microelemente (borul, molibdenul etc.). În soluri cu azot asimilabil în cantitate mare, este frânată pătrunderea în rădăcini a bacteriilor, formarea nodozităților și procesul de fixare a azotului.

La I.C.C.P.T. Fundulea s-a realizat un dispozitiv special, prevăzut cu duze atașate la brăzdarele semănătorii (S.P.C., S.U., S.U.P.) cu care se poate aplica suspensia bacteriană prin pulverizare (presiune 0,5 atmosfere) direct în brazdă (G. Ștefanic, 1979). Astfel, se reduce consumul de forță de muncă folosit pentru tratarea semințelor, nu trebuie repetat tratamentul în cazul întreruperii semănatului, semințele se pot trata cu fungicide (care sunt toxice pentru bacteriile cu care se inoculează semințele). La 1 ha se folosesc 18 - 20 l lichid, atunci când se seamănă cu S.P.C., și 60 - 80 l la semănatul în rânduri dese cu S.U. sau S.U.P.

Se întâmplă uneori ca tulpinile bacteriene cu care s-a făcut inocularea să nu poată pătrunde în rădăcini, datorită invaziei unor sușe ineficace, mai viguroase, existente în sol (antagonism între sușe). Se semnalează, de asemenea, existența unor virusuri bacteriofage, care distrug bacteriile din genul *Rhizobium*, ceea ce explică în parte nereușita unor leguminoase pe anumite soluri.

Tulpina diferă în funcție de gen (specie), fiind: *erectă* la fasolea oloagă, soia, năut, lupin, bob; *volubilă* la fasolea urcătoare sau *culcată* la mazăre și latir. Cât privește ramificarea, este mai accentuată la soia, fasole, năut, lupin, latir, alune de pământ și mai puțin ramificată la mazăre și bob. În secțiunea transversală tulpina poate fi rotundă (lupin și mazăre), prismatică (latir și bob), sau de tranziție (fasole, soia și linte).

Posibilitatea de mecanizare a recoltatului este condiționată de poziția erectă a tulpinii și locul de inserție a ramificațiilor pe tulpină.

Frunzele leguminoaselor sunt compuse, având o pereche de stipele mai mult sau mai puțin dezvoltate. Frunzele sunt diferite ca tip (conformație) și dimensiune, formă, culoare, pilozitatea foliolelor și stipelelor. Au frunze *paripenate*: mazărea, bobul, latirul, alunele de pământ, linte, iar frunze *imparipenate*: năutul. Frunze *trifoliolate* sunt la fasole, soia și fasoliță, iar la lupin sunt *palmate* (fig. 3.3, după N. Zamfirescu, 1965). Stipelele la unele specii sunt mai mari decât foliolele (mazăre), mai mici (năut, bob, linte) sau lipsesc (fasole). Unele leguminoase (lupin, fasole, soia și năut) prezintă mișcări heliotrope; foliolele la lumină puternică se dispun oblic, pentru a o evita, iar la lumină slabă se orientează perpendicular, pentru a o reține.

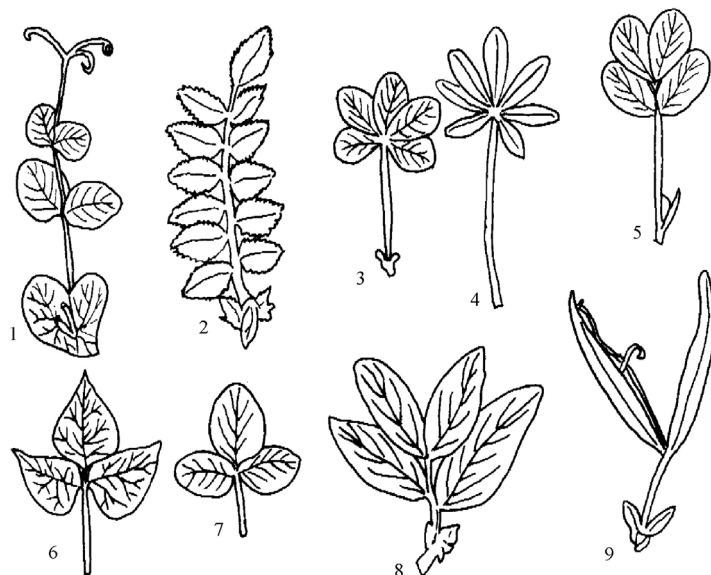


Fig. 3.3. Frunze de leguminoase:
1 – mazăre; 2 – năut; 3, 4 – lupin; 5 – arahide; 6 – fasole; 7 – soia; 8 – bob; 9 – latir

Florile sunt grupate în *inflorescențe* (raceme) axilare, cu excepția speciilor de lupin care au racem terminal. Caliciul este format din 5 sepale concrescute (gamosepal); corola din 5 petale libere (standard, aripioare și luntrița), colorate diferit; androceul este compus din 10 stamine, diadelf (9 unite + 1 liberă) sau monadelf (toate unite); gineceul cu ovarul superior, monocarpelar, cu număr de ovule diferit după gen, iar stigmatul măciucat. Florile sunt *hermafrodite*, având polenizarea autogamă (mazăre, soia, linte, lupinul alb și lupinul albastru), cu diferite grade de alogamie (mazăre, soia, fasole etc.) sau puternic alogame (lupin galben și peren, bobul, fasolița), polenizarea făcându-se prin insecte. Un caracter comun al leguminoaselor este *înfloritul eşalonat* (de la bază spre vârful inflorescenței) și un procent redus de legare (uneori ajunge la 15–20%). Printr-o irigație prin aspersiune în timpul înfloritului, se favorizează fecundarea. Una din cauzele slabei fructificări a leguminoaselor este umiditatea relativă scăzută a aerului în timpul legării.

Fructul este o *păstaie* de forme, mărimi și culori diferite, dehiscentă pe linia de sudură a valvelor (tecilor) pericarpului (fasole, mazăre, fasolița) sau indehiscentă (năut, linte, bob) (fig. 3.4 și 3.5, după N. Zamfirescu, 1965). *Semințele* (boabele) sunt prinse în fruct pe partea ventrală, având formă, culori și mărimi diferite, după specie. Hilul - locul de fixare al ovulului de ovar, respectiv a seminței de pericarp - este un caracter de specie, varietate sau chiar de soi, fiind diferit ca așezare, formă, mărime, culoare. În zona hilului cele două cotiledoane sunt unite prin *tigelă*. Semințele leguminoaselor n-au endosperm, acesta fiind consumat de embrion în cursul creșterii; un “rest” de endosperm se află doar la năut.

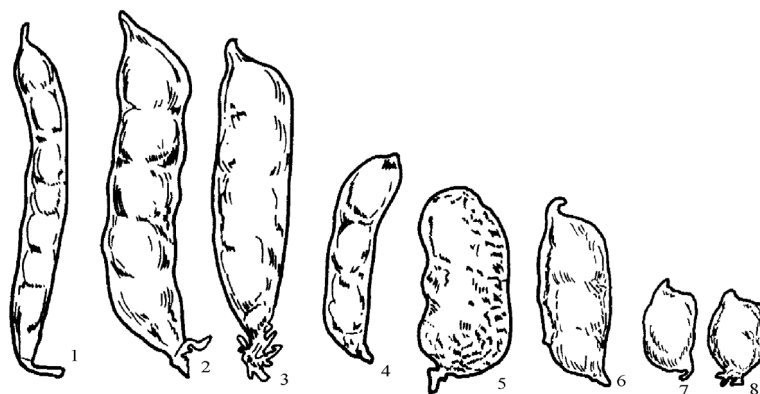


Fig. 3.4. Fructe de leguminoase:

1 – fasole; 2 – lupin alb; 3 – mazăre; 4 – soia; 5 – arahide; 6 – latir; 7 – năut; 8 – linte.

Caracteristic pentru leguminoase sunt așa-zisele “semințe tari”, care germinează greu, deoarece au în înveliș un strat celular palisadic, dens, greu permeabil pentru apă și aer (fig. 3.6, după N. Zamfirescu, 1965).

În cotiledoane se află grăunciori mari de amidon și grăunciori foarte fini de aleuronă

Formarea fructului și a seminței începe după fecundare, iar după un timp intră în cele trei faze de coacere:

- *coacerea în verde* (lapte), când planta, păstăile și semințele sunt verzi, continuând să crească, iar conținutul semințelor este moale, lăptos;
- *coacerea galbenă* (sau pârgă), când lanul în întregime devine galben, păstăile sunt îngălbenite, semințele devin consistente ca ceara, culoarea lor fiind caracteristică speciei, varietății și soiului la care aparțin;
- *coacerea deplină*, când lanul este complet uscat, fructele și semințele sunt tari, la cele dehiscente fructele plesnesc, scuturându-se semințele și producând pierderi.

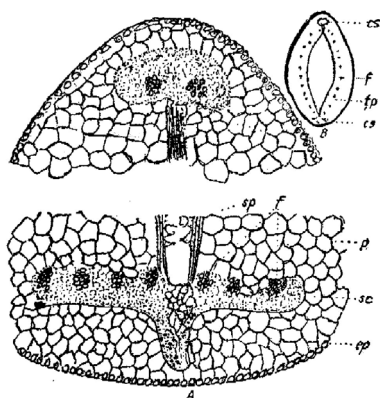


Fig. 3.5. Secțiune transversală prin pericarpul fructului de mazăre:

A – vedere la microscop; *ep* – epidermă; *sc* – sclerenchim; *f* – fascicule libero-lemnoase; *sp* – strat pergamentos; *p* – parenchim.

B - vedere de ansamblu; *cs* – cordon sclerenchimatic; *tp* – țesut pergamentos; *f* – fascicule libero-lemnoase

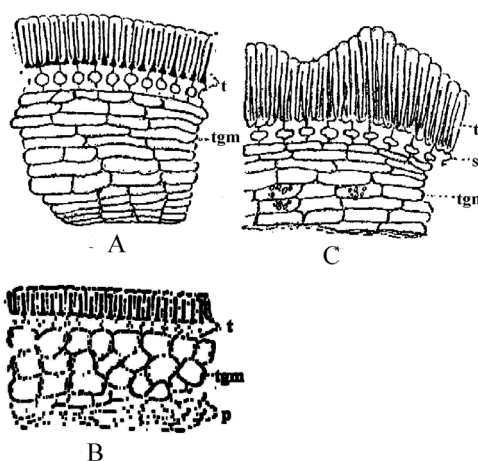


Fig. 3.6. Secțiune transversală prin tegumentul seminței de leguminoase:

A – lupin; *t* – testă formată din strat palisadic și strat de celule mosor; *tgm* – tegmen.

B – fasole; *t* – testă formată din strat palisadic și strat de celule mosor; *tgm* – tegmen; *p* – țesut format din celule cu pereți subțiri.

C – năut; *t* și *s* – testă formată din strat palisadic și strat de celule mosor; *tgm* – tegmen.

Organogeneza – Diferențierile la nivelul conului de creștere sunt puțin vizibile și se succed foarte rapid. La apariția primelor frunze, vârful de creștere ia formă semisferică, iar mai târziu la baza lui apar conuri secundare care, treptat, dau naștere organelor de fructificare, primordiile bobocilor floralii, apoi a organelor florii. Detalii privind organogeneza se vor prezenta la fiecare plantă în parte.

3.2. MAZĂREA (*Pisum sativum* L.)

3.2.1. Bioecologia și zonarea ecologică.

3.2.1.1. Biologia. Răsărirea la mazăre este hipogeică (cotiledoanele rămân în sol) și are loc la 6-9 zile de la semănat.

Rădăcina este pivotantă, de tipul II, ramificată și bine dezvoltată, ajungând până la adâncimea de 100 cm. Nodozitățile sunt mici și numeroase, dispuse îndeosebi pe ramificațiile laterale ale rădăcinii. În primele 10-15 zile de vegetație, rădăcina are o creștere mai rapidă decât partea aeriană. Sistemul radicular se caracterizează printr-o mare capacitate de solubilizare și absorbție a fosforului și potasiului.

Tulpina, înaltă de 50-150 cm, cu o creștere nedeterminată, este fistuloasă, cilindrică (ușor muchiată), glabră, de culoare verde-albăstrui și ramificată de la bază. Având țesutul mecanic de susținere slab dezvoltat, tulpina se menține erectă numai până la înflorire, după care sub greutatea ramificațiilor, la unele soiuri cu talie mai înaltă, se culcă la pământ, fiind una din deficiențele culturii.

Frunzele sunt paripenat compuse, cu 1-3 perechi de foliole, terminate cu cârcei ramificați. La baza frunzei se află două stipele mai mari decât foliolele. Primele 1-3 frunze bazale sunt mai mici, celelalte având mărimea și forma normală. Soiurile de mazăre de tip “afila” au foliolele frunzelor modificate în cârcei care ajută plantele să se susțină între ele și să-și mențină poziția erectă până la recoltare. La aceste soiuri, pețiolurile frunzelor, bine dezvoltate și stipelele foarte mari realizează procesul de fotosinteză.

Florile sunt dispuse câte 2-3 în raceme axilare la subsuoara frunzelor și apar eșalonat de la bază spre vârf. O plantă înflorește în 10-20 zile, durata înfloririi fiind influențată de condițiile climatice. În anii ploioși, durata înfloririi se prelungește față de anii secetoși când și numărul de flori formate este mai mic. Polenizarea este autogamă și se produce înaintea deschiderii florilor.

Fructul este o păstaie dehiscentă pe linia de sutură a valvelor, predispus la pierderi de boabe prin scuturare, dar unele forme zaharate de mazăre au păstăile indehiscente.

Semințele sunt globuloase, mai rar muchiate, cu MMB cuprinsă între 50-450 g și MH între 75-80 kg, iar culoarea poate fi galbenă sau verde.

Gh. V. Roman (2001) distinge patru perioade în ciclul vegetativ al mazării:

- perioada I-a, care este cuprinsă între răsărire și începutul înfloririi;
- perioada a II-a, de la începutul înfloririi până la atingerea stadiului limită de avortare, când la prima păstaie lungimea bobului este de 6 mm;
- perioada a III-a cuprinde intervalul dintre stadiul limită de avortare și momentul când păstaia de pe ultimul etaj florifer conține o sămânță mai mare de 6 mm;
- perioada a IV-a durează până la maturitatea fiziologică; în această fază se petrece umplerea semințelor.

Elementele de productivitate (componentele producției) se formează în aceste perioade după cum urmează:

- numărul de plante/m² se formează în perioada I și rezultă din densitatea de semănat și procentul de răsărire;
- numărul de boabe/m² se formează de la inițierea florală până la încheierea perioadei a III-a;
- mărimea boabelor (MMB) se edifică în intervalul de la începutul stadiului limită de avortare și până la maturitate.

3.2.1.2. Ecologia. Mazărea este puțin pretențioasă față de factorii de vegetație, fiind planta zonei temperate, cu climat mai umed și răcoros, arealul său de cultură atingând paralela de 67° latitudine nordică și 1800 m altitudine în Munții Alpi.

Temperatura minimă de germinație a semințelor este de 1-2°C (3-4°C la soiurile zaharate, cu bobul zbârcit), optima fiind de 25°C, iar maxima de 35°C. Plantele tinere suportă, pe perioadă scurtă, temperaturi scăzute de -5, -6°C, în unele zone cultivându-se și ca formă de toamnă (când plantele pot rezista până la -10, -12°C). Creșterea plantelor începe primăvara la temperatura de 4-5°C, dar pe măsura avansării în vegetație cerințele față de temperatură cresc.

În perioada de creștere, temperatura optimă este de 14-15°C, în timpul înfloritului 15-18°C, iar la coacere 18-20°C. Temperaturile de peste 30°C împiedică fecundarea și umplerea bobului și favorizează atacul de gărgăriță (*Bruchus pisorum*). La maturitate are cerințe termice moderate, iar pentru întreaga perioadă de vegetație necesită 1350-1800°C.

Umiditatea. Mazărea are cerințe moderate față de umiditate, fiind mai rezistentă la secetă decât fasolea și soia. Pentru încolțire, necesarul de apă, raportat la masa seminței, este de 95-120 %. Pretinde mai multă apă în perioada de la înflorire până la formarea boabelor. Sunt favorabile mazării precipitațiile din lunile mai și iunie care trebuie să ajungă la 120-140 mm. Seceta și căldurile mari din această perioadă determină formarea unui număr redus de păstăi și de boabe și favorizează atacul de gărgăriță. Este foarte dăunător excesul de umiditate pentru că prelungește înfloritul, eșalonează coacerea și favorizează atacul de boli. Ploile din timpul maturării determină căderea și putrezirea plantelor, iar alternanța dintre ploi și perioade de arșiță mărește dehiscenta păstăilor cauzând pierderi de boabe.

Lumina. Mazărea este o plantă de zi lungă, dar există și soiuri ce fructifică în condiții de zi scurtă și chiar indiferente față de acest factor de vegetație.

Solul. Cele mai favorabile pentru mazăre sunt solurile mijlocii, luto-nisipoase sau nisipo-lutoase, calde, profunde, bogate în humus, bine aprovizionate în fosfor, potasiu și calciu, bine structurate, cu capacitate mare de reținere a apei, cu reacție neutră (pH=6,7-7,5), cum sunt cernoziomurile, solurile brun-roșcate și aluviunile. Nu dă rezultate bune pe soluri grele, argiloase, cu exces de umiditate, neaerate, acide, nisipoase, sărăturoase etc.

3.2.1.3. Zone ecologice. Mazărea găsește condiții favorabile de cultură în majoritatea zonelor agricole din țara noastră (fig. 3.6., după Gh. Bîlteanu și colab., 1983).

Zona foarte favorabilă se întâlnește în Câmpia de Vest, în centrul și nord-vestul Banatului, unde precipitațiile sunt bine repartizate, iar temperatura din perioada fructificării se situează în jurul a 20°C.

Zona favorabilă I cuprinde sudul Câmpiei Române (cu excepția Bărăganului și a zonei nisipurilor din Oltenia), Câmpia Transilvaniei, Valea Mureșului și Târnavelor, Depresiunea Sibiului, Țara Bârsei, Câmpia Crișurilor, nord-vestul țării și Depresiunea Jijiei-Bahlui.

Zona favorabilă II și III include restul terenurilor agricole din vestul țării, Podișul Transilvaniei, Podișul Getic, Bărăganul, Dobrogea și cea mai mare parte a Moldovei.

Zona puțin favorabilă cuprinde regiunile premontane, subcarpatice și nisipurile din Lunca Dunării și Siretului.

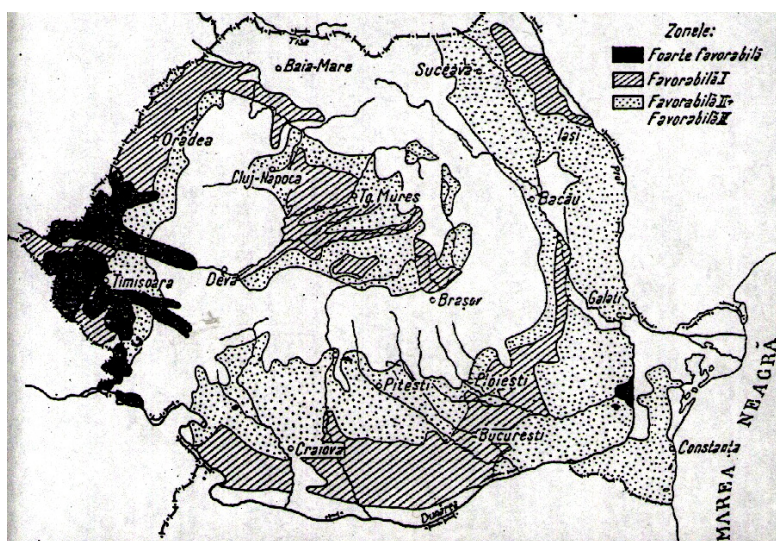


Fig. 3.6. Harta ecologică a mazării

3.2.2. Soiurile de mazăre cultivate în România. Soiurile aflate în cultură la noi în țară se prezintă în tabelul 3.2. (după Catalogul oficial al soiurilor (hibrizilor de plante de cultură din România pentru anul 2003). Ele aparțin varietății *vulgatum*, având semințe mici-mijlocii, netede, de culoare galbenă, galbenă-portocalie.

În unele țări mari cultivate au fost create în ultimii ani și s-au răspândit în cultură soiuri de mazăre de câmp cu unele însușiri care permit recoltarea directă cu combina, reducând pierderile prin scuturarea boabelor. Este vorba de soiurile de tip „afila” (aici aparține și soiul românesc Dora) la care coacerea păstăilor este mai uniformă, foliolele frunzelor sunt transformate în cârcei, iar plantele își mențin poziția erectă la maturitate, ușurând recoltarea direct din lan cu combina.

3.2.3. Locul în asolament. 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 (lasă în sol 30-100 kg N/ha), putându-se încadra ușor în rotații.

Prin încadrarea mazării în rotații de 3-6 ani se asigură planta amelioratoare în cadrul asolamentului.

Tabelul 3.2.

Soiurile de mazăre de câmp cultivate în România (2003)

Denumirea soiului	Țara de origine	Anul înregistrării	Poziția plantelor la maturitate	Mentținătorul soiului
Alina	România	1995	Semierectă	ICDA Fundulea
Corina	România	1981	Culcată	ICDA Fundulea, SCDA Secuieni
Dora	România	1989	Erectă	SCDA Turda
Magistra	România	1975	Culcată	ICDA Fundulea
Marina	România	1990	Culcată	ICDA Fundulea, SCDA Podu Iloaiei
Mona	România	1999	Erectă	ICDA Fundulea
Rodil	România	1994	Semierectă	ICDA Fundulea
Vedea	România	1991	Culcată	SCDA Teleorman
Alfetta	Olanda	1997	Erectă	CEBECO ZADEN B.V.
Atol	Franța	1994	Semierectă	ROMAN-VERNEUIL
Baccara	Franța	2000	Erectă	ROMAN-VERNEUIL
Bastille	Danemarca	2003	Erectă	DANISCO SEMENCES S.A
Eiffel	Franța	1999	Erectă	ROMAN-VERNEUIL
Grafila	Germania	1997	Semierectă	SAATEN UNION ROMÂNIA SRL
Loto	Franța	2000	Erectă	ROMAN-VERNEUIL
Montana	Olanda	1997	Erectă	CEBECO ZADEN B.V.
Monique	Franța	1998	Erectă	ROMAN-VERNEUIL
Profi	Danemarca	1995	Erectă	DANISCO A/S
Renata	Franța	1995	Erectă	ROMAN-VERNEUIL
Turbo	Germania	1995	Erectă	SATEN UNION ROMANIA SRL
Caracal 39 ^{x)}	România	1984	Semierectă	SCDA Caracal
Spirit ^{x)}	Franța	2002	Erectă	VERNEUIL RECHERCHE

^{x)} soiuri de toamnă

3.2.4. Aplicarea îngrășămintelor și amendamentelor. Pentru o producție de 1000 kg boabe plus tulpinile, mazărea consumă în medie, după diferiți autori: 57,5 Kg N, 15,5 kg P₂O₅, 30,5 K₂O și 32 kg CaO (V. Velican, 1972).

Mare parte din necesarul de azot (42-78 %) și-l procură din aer prin intermediul bacteriilor simbiotice (Gh. Bîlteanu, 1991), iar restul este asigurat din rezervele solului. De aceea reacționează mai slab la îngrășămintele azotate administrate în agricultura ecologică și ele se aplică numai ocazional la această plantă. Pe terenurile fertile și după premergătoare bine fertilizate, utilizarea azotului la mazăre nu este oportună, acesta putând avea chiar o influență negativă asupra activității bacteriilor fixatoare de azot.

Având rădăcini cu mare capacitate de solubilizare a fosforului din combinații mai greu solubile, mazărea valorifică bine rezervele de fosfor din sol. Fosforul stimulează dezvoltarea sistemului radicular și formarea nodozităților, având o influență favorabilă asupra fructificării.

Îngrășămintele organice nu se aplică direct mazării, aceasta valorificând bine efectul remanent al gunoierului administrat plantei premergătoare.

Tratarea semințelor de mazăre cu biopreparatul "Nitragin" aduce însemnate sporuri de recoltă și îmbunătățește conținutul de proteine în boabe.

Pe solurile acide se folosesc amendamente calcaroase în doze de 4-6 t/ha, încorporate în sol sub arătura de bază.

3.2.5. Lucrările solului. Lucrările de pregătire a terenului sunt asemănătoare cu cele executate la culturile de primăvară cu însămânțare timpurie.

În funcție de perioada când eliberează terenul planta premergătoare, arătura se execută vara sau toamna, la adâncimea de 20-25 cm, cu plugul în agregat cu grapa stelată și trebuie să asigure încorporarea în sol a resturilor vegetale. Se recomandă ca arătura să fie lucrată cu grapa cu discuri până la venirea iernii pentru nivelarea terenului, mărunțirea bulgărilor și distrugerea buruienilor. Nivelarea arăturii încă din toamnă determină o zvântare mai rapidă și mai uniformă a terenului, ceea ce permite un semănat mai timpuriu în primăvară și ușurează recoltatul mecanizat.

Pregătirea patului germinativ se face primăvara foarte devreme, dar numai după zvântarea terenului, folosind discuitorul în agregat cu grapa cu colți reglabili, combinatorul sau grapa rotativă combinată printr-un număr cât mai redus de treceri pe teren cu agregatele agricole pentru a evita pierderea apei și tasarea solului.

3.2.6. Sămânța și semănatul

Sămânța. Pentru semănat se folosesc semințe sănătoase, neatacate de gărgăriță, cu puritatea minimă de 97 % și capacitatea germinativă de cel puțin 80 %.

În vederea stimulării activității bacteriilor fixatoare de azot, sămânța de mazăre se tratează în ziua semănatului cu biopreparatul Nitragin, folosind 3-4 flacoane pentru sămânța necesară la un hectar (se evită acțiunea directă a razelor solare asupra semințelor inoculate).

Semănatul. Mazărea se seamănă primăvara în prima urgență, în luna martie (în prima jumătate a lunii în sud și în a doua parte a lunii martie în celelalte zone din țară), când în sol la 6-8 cm adâncime, temperatura este de 1-2°C (3-4°C pentru soiurile cu bob zbârcit). Prin semănatul timpuriu se valorifică din plin umiditatea acumulată în sol pe perioada de iarnă, care asigură germinația semințelor și creșterea mai intensă a plantelor de mazăre. Întârzierea semănatului față de epoca optimă determină pierderi însemnate de producție.

Desimea de semănat recomandată este de 120-140 boabe germinabile/m², pentru a se realiza 100-120 plante recoltabile/m², în funcție de talia plantelor, fiind necesară o normă de sămânță de 200-350 kg/ha, în funcție de valorile diferite ale masei a 1000 de boabe și de valoarea utilă.

Mazărea se seamănă cu semănătorile universale, la 12,5 cm între rânduri și la adâncimea de 5-8 cm, în funcție de textura și umiditatea solului (5-6 cm pe solurile grele și 7-8 cm pe cele cu textură ușoară).

3.2.7. Lucrările de îngrijire. Combaterea buruienilor. 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.

În loturile semincere se înlătură plantele de mazăre furajeră (*Pisum arvense*) care se recunosc după florile colorate în roșu-violaceu și inelul violaceu de la baza stipelelor.

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”) etc.

3.2.8. Recoltarea și păstrarea recoltei. La recoltarea mazării se întâmpină unele dificultăți datorită 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) continui, 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), cum este soiul Dora, 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).

Producțiile medii obținute la noi în țară la această cultură sunt în jur de 1500 kg/ha, dar în condițiile aplicării unor tehnologii corespunzătoare se pot obține 2000-4000 kg/ha. În Franța se realizează curent producții medii pe țară de peste 4000 kg/ha. Din producția totală a plantelor, boabele reprezintă 35-50 %.

3.3. FASOLEA (*Phaseolus vulgaris* L.)

3.3.1. Bioecologia și zonarea ecologică

3.3.1.1. Biologia. Fasolea are răsărire epigeică, ce se petrece la 10-12 zile de la semănat și o putere de străbateră redusă a germenului.

Sistemul radicular al fasolei, de tip pivotant, este mai slab dezvoltat decât la alte leguminoase pentru boabe (rădăcina este de tipul III), majoritatea rădăcinilor fiind situate până la 25 cm adâncime în stratul arabil al solului. Nodozitățile formate de *Rhizobium phaseoli* sunt rotunde, mici și se află așezate mai ales pe ramificațiile rădăcinii.

Tulpina la fasole poate avea creștere definită (determinată), de talie mică (30-50 cm) și ramificată la formele oloage (pitice) sau creștere nedefinită (nedeterminată) ce poate atinge 3-6 m și chiar mai mult la formele volubile sau urcătoare. Există și forme intermediare, semivolubile. Pentru cultura mare se pretează formele oloage sau semivolubile, cele volubile necesitând suporti de susținere în jurul cărora se răsucesc în sens invers acelor de ceasornic.

Diferențierea dintre formele oloage și cele urcătoare apare la câteva zile după formarea primelor *frunze* trifoliolate când la formele volubile se alungește o tulpină subțire care începe răsucirea și cățărarea pe suport.

Primele două frunze adevărate, ce apar după răsărire (marcată de apariția cotiledoanelor la suprafața solului), sunt simple, iar următoarele sunt trifoliolate, cu foliolele mari, cordiforme, având vârful ascuțit și acoperite cu perișori. Suprafața foliară atinge valorile maxime în faza de înflorire.

Florile sunt dispuse la subsuoara frunzelor, câte 2-8 în raceme axilare, având corola albă (în general la fasolea de câmp) sau colorată și apar treptat de la bază spre părțile superioare. La soiurile timpurii și semitimpurii, oloage și semivolubile, înflorirea se petrece la 38-45 zile de la răsărire, iar până la maturitate se mai parcurg încă 35-43 de zile. Un racem înflorește în 10-14 zile, iar o plantă în 20-60 de zile (N. Zamfirescu, 1965).. Durata înfloritului este dependentă de soi (mai scurtă la formele oloage și mai lungă la cele volubile) și influențată de condițiile climatice, îndeosebi de umiditate și căldură. Seceta, însoțită de temperaturi ridicate, scurtează durata înfloritului, iar timpul umed și răcoros o prelungește.

Fecundarea este în general autogamă (polenizarea se petrece înaintea deschiderii florii), dar nu sunt excluse cazurile de alogamie.

Păstăile prezintă mărimi și forme diferite și sunt dehiscente, conținând 4-10 semințe, foarte variate ca formă, mărime și culoare. Soiurile cultivate pentru boabe au semințele albe, cu MMB cuprins între 200-400 g.

La fasole se întâlnește un număr mare de semințe tari, care germinează greu, datorită faptului că tegumentul seminal este format din celule cu pereții îngroșați și lumen mic, strâns unite între ele, fiind greu permeabil pentru apă și aer.

Pe parcursul desfășurării perioadei de vegetație, C. Olaru (1982) distinge la fasole șase faze fenologice: 1) semănat-răsărire; 2) răsărire-apariția frunzei a doua; 3) apariția frunzei a doua-îmbobocire; 4) îmbobocire-formarea păstăii; 5) formarea păstăii-maturitatea în verde a păstăilor; 6) maturitatea în verde-maturitatea fiziologică.

3.3.1.2. Ecologia.

Temperatura. Fasolea este o plantă termofilă, ce are nevoie pe întreaga perioadă de vegetație de 1500-2200°C (suma temperaturilor mai mari de 10°C), arealul său de cultură fiind limitat spre nord de paralela de 50°. Semințele germinează numai la temperaturi de peste 8-10°C (optima fiind de 32°C), iar temperaturile negative, chiar de -1°C, distrug plantele abia răsărite. De altfel, în faza de cotiledoane, înainte de apariția frunzelor adevărate, plantele manifestă cea mai mare sensibilitate la frig, când frunzele cotiledonale degeră foarte ușor.

În cursul vegetației, cerințele fasolei față de căldură sunt ridicate. Temperatura favorabilă de creștere a plantelor este de 20°C, iar la înflorire și fructificare, optimul termic se situează la 22-25°C. După datele lui F. Angelini (1965), temperatura minimă la care înfloresc plantele este de 15°C, iar temperatura minimă pentru maturare de 18°C. Scăderea temperaturii sub 14°C în perioada înfloritului duce la căderea florilor. Totodată, la temperaturi mai ridicate, însoțite de secetă atmosferică, nu are loc fecundarea florilor care se usucă și cad (se produce avortarea florilor). De semenea, oscilațiile mari de temperatură în cursul zilei influențează negativ numărul de păstăi pe plantă.

La fasole, temperaturile din timpul vegetației plantelor influențează hotărâtor lungimea perioadei de vegetație a soiurilor, în sensul că la valori mai scăzute de temperatură, durata de vegetație se prelungește.

Umiditatea. Fasolea este o plantă mezofilă, cu cerințe moderate față de apă, dar acestea sunt diferite pe faze de vegetație. Este sensibilă la germinare când semințele absorb peste 100 % apă față de masa lor uscată, dar după răsărire și până la înflorire, cerințele sunt relativ scăzute. În faza de înflorire- fecundare și până la formarea păstăilor și a boabelor, cerințele față de umiditate sunt maxime. Insuficiența apei (în sol și în atmosferă) și temperaturile ridicate la înflorire contribuie la avortarea florilor și la reducerea numărului de păstăi pe plantă și de boabe în păstaie. Fasolea suportă mai greu seceta atmosferică decât seceta din sol, vânturile calde și uscate fiind foarte dăunătoare. De aceea, în zonele mai secetoase, în cultura intercalată a fasolei printre porumb se

realizează un microclimat mai favorabil ce determină o legare mai bună a florilor de fasole decât în culturi pure.

La fasole, timpul moderat de cald și umed favorizează înflorirea, formarea păstăilor și a boabelor.

Între soiurile de fasole există deosebiri în privința rezistenței la secetă. În general, formele oloage de fasole sunt mai rezistente la secetă întrucât au o suprafață de transpirație mai redusă și sunt mai precoce, realizând înflorirea și formarea păstăilor înaintea instalării secetelor din vară.

Excesul de umiditate este dăunător pentru fasole, deoarece prelungește perioada de înflorire și fructificare, favorizează atacul de boli și depreciază calitatea boabelor.

În privința reacției față de **lumină**, fasolea prezintă forme de zi scurtă, de zi lungă sau indifferente.

Solurile indicate pentru fasole sunt cele mijlocii ca textură, profunde, fertile, afânate, aerate, care se încălzesc ușor, cu reacție neutră ($\text{pH} = 6-7,5$), bine aprovizionate cu apă și elemente nutritive. Cele mai bune rezultate se obțin pe cernoziomuri, pe soluri brun-roșcate și pe aluviuni. Se poate cultiva și pe solurile brune cu textură ușoară, aflate pe expoziție sudică. De asemenea, poate valorifica și solurile cu strat arabil subțire dacă este asigurată umiditatea necesară. Nu sunt potrivite solurile argiloase, compacte, excesiv de umede, reci, salinizate sau nisipoase, solurile podzolice, acide.

3.3.1.3. Zone ecologice. Pe teritoriul țării noastre au fost stabilite următoarele zone ecologice pentru cultura fasolei (fig. 3.3., după Gh. Bîlteanu și colab., 1991):

- *zona foarte favorabilă*, relativ restrânsă, cuprinde numai o parte din Câmpia de Vest a țării (în jurul Aradului, văile Mureșului, Timișului, Crișurilor și Someșului) și din Transilvania (luncile Mureșului și Târnavelor); aici se întâlnesc condiții optime de temperatură și umiditate, precum și soluri fertile, aluviuni sau cernoziomuri, cu apa freatică la adâncimi nu prea mari, având textură și reacție corespunzătoare;

- *zona favorabilă*, cu două graduări, include cea mai mare parte din suprafața arabilă a țării în Muntenia, Oltenia, Moldova și Transilvania; în cadrul acesteia există unele diferențe de favorabilitate determinate de fertilitatea solurilor și de cantitatea de precipitații din lunile iunie și iulie; se disting ca zone favorabile I văile inferioare ale Jiului și Oltului, Valea Siretului, Depresiunea Jijiei, cea mai mare parte a Câmpiei Transilvaniei, o parte din Câmpia Banatului și Crișanei; în sudul și sud-estul țării, prin irigare, fasolea găsește condiții favorabile de vegetație, atât în cultură principală cât și succesivă, ca a doua cultură după premergătoare care eliberează terenul devreme (cum sunt cerealele păioase, îndeosebi orzul);

- *zona puțin favorabilă* cuprinde partea centrală și nordică a Dobrogei, regiunile submontane, cele nisipoase și sărăturile.

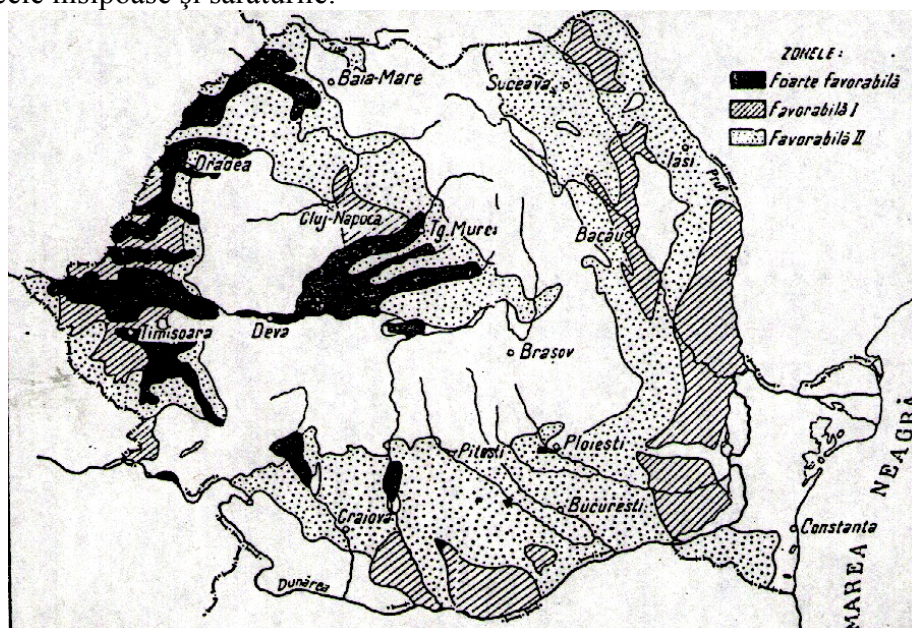


Fig. 3.7. Harta ecologică a fasolei

3.3.2. Soiurile de fasole pentru boabe cultivate în România. În țara noastră, soiurile de fasole aparțin speciei *Phaseolus vulgaris* și se diferențiază după o serie de caracteristici morfologice, biologice, de productivitate și calitate și după perioada de vegetație (soiuri timpurii cu durată vegetației de 70-90 zile, soiuri semitardive cu 90-110 zile și soiuri tardive având peste 110 zile)

Soiurile de fasole pentru boabe trebuie să aibă capacitate mare de producție, perioadă scurtă de vegetație, conținut ridicat de proteină, rezistență bună la boli și dăunători, port erect al tulpinii la maturitate, inserție cât mai înaltă a primei păstăi, maturare uniformă a păstăilor.

Pentru cultura mare sunt potrivite soiurile cu tufă oloagă (cu port pitic, 30-40 cm) și tulpină erectă, având creșterea determinată și soiurile cu tufă semivolubilă (cu port mai înalt, 50-70 cm) și tulpină semierectă, având creștere nedeterminată sau semideterminată. De asemenea, pentru condițiile climatice din țara noastră sunt indicate soiurile timpurii care fructifică înaintea arșițelor și secetelor din vară, iar în partea de nord a țării și în jumătatea de nord a țării și în anii mai reci ajung la maturitate înaintea brumelor timpurii din toamnă. În condițiile de irigare din sudul țării aceste soiuri pot fi cultivate după plante recoltate devreme ca a doua cultură.

În țara noastră se află în cultură un număr de zece soiuri de fasole pentru boabe, de creație românească, ale căror caracteristici mai importante sunt prezentate în tabelul 3.3. (Catalogul oficial al soiurilor de plante de cultură din România pentru anul 2003).

Tabelul 3.3

Soiurile de fasole de câmp cultivate în România (2003)

Denumirea soiului	Anul înregistrării	Menținătorul soiului	Perioada de vegetație (zile)	MMB (g)	Tipul de creștere	Poziția tulpinii la maturitate	Zona de cultură indicată
Ami	1991	ICDA	82	200-280	Semideterminat	Semierectă	Sudul și sud-estul țării
Ardeleana	1982	Fundulea, SCDA Turda	82	150-230	Determinat	Erectă	Transilvania, Moldova, Banat
Avans	1981	ICDA Fundulea,	81	250-360	Nedeterminat	Semierectă	Sudul și sud-estul țării
Aversa	1983	Fundulea	95	340-470	Nedeterminat	Semierectă	Sudul țării și Banat
Bianca	2003	ICDA Fundulea	85	250	Nedeterminat	Semierectă	Toate zonele de cultură
Ceali de Dobrogea	1952	SCDA Valul lui Traian	95	260-400	Nedeterminat	Culcată	Dobrogea și zonele limitrofe din Câmpia Dunării
Diva	1995	ICDA Fundulea	85	180-240	Nedeterminat	Semierectă	Sudul țării
Emiliana	1989	Facultatea Agricultură Craiova	80	220-300	Nedeterminat	Erectă	Sudul Olteniei (irigat) și Câmpia de Sud (neirigat)
Star	1989	ICDA Fundulea	81	200-280	Semideterminat	Erectă	Zonele de stepă cu atac puternic de bacterioze
Vera	1996	ICDA Fundulea	85	190-220	Semideterminat	Erectă	Sudul și sud-estul țării

3.3.3. Locul în asolament. Fasolea nu este pretențioasă față de cultura premergătoare, dar având sistemul radicular slab dezvoltat (răspândit în stratul superficial al solului), este bine să se

cultive după plante ce nu sărăcesc solul în apă și elemente nutritive și care permit o bună pregătire a terenului pentru semănat. Pretinde ca terenul să fie lucrat încă din toamnă, afânat profund, bine drenat, curat de buruieni, fără resturi vegetale, într-o stare bună de fertilitate. Poate fi cultivată cu bune rezultate după cereale păioase, îndeosebi grâu și orz de toamnă (care eliberează terenul devreme), cartof, sfeclă pentru zahăr, tutun, porumb.

Nu sunt recomandate ca premergătoare culturile de floarea-soarelui, rapiță, in, leguminoase, din cauza bolilor comune. După aceste culturi, fasolea nu trebuie să revină mai devreme de patru ani.

Deși se autosuportă, nu se recomandă cultura repetată din cauza înmulțirii bolilor (antracnoză, bacterioză, putregai cenușiu, rugini) și mai ales datorită faptului că fasolea este o foarte bună plantă premergătoare pentru majoritatea culturilor și o excelentă plantă premergătoare pentru grâul de toamnă, lăsând terenul bogat în azot și curat de buruieni.

Întrucât suprafețele ocupate de fasole în cultură pură sunt relativ reduse, comparativ cu alte culturi, amplasarea ei în rotație după cele mai bune premergătoare nu constituie o problemă deosebită. Este necesar ca fasolea să se cultive în asolamente de 3-5 ani, ca de exemplu:

- a) asolament de 3 ani: fasole-grâu de toamnă-porumb boabe; fasole-orz de toamnă-sfeclă pentru zahăr;
- b) asolament de 4 ani: fasole-grâu de toamnă-grâu de toamnă-porumb boabe; fasole-grâu de toamnă-orz de toamnă-cartof; fasole-grâu de toamnă-cartof-porumb boabe; fasole-grâu de toamnă-porumb boabe-grâu de toamnă;
- c) asolament de 5 ani: fasole-grâu de toamnă-porumb boabe-grâu de toamnă-porumb boabe; fasole-porumb boabe-porumb boabe-grâu de toamnă-orz de toamnă.

3.3.4. Aplicarea îngrășămintelor și amendamentelor. 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 P₂O₅, 45 kg K₂O (Gh. Bîlteanu și colab., 1991). 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.

În general îngrășămintele organice nu se recomandă să se aplice direct la cultura de fasole ci plantei premergătoare care este de regulă o prășitoare.

Pe solurile cu reacție acidă, unde fasolea dă producții mici, este necesară aplicarea amestecurilor calcaroase.

3.3.5. Lucrările solului. Lucrările de pregătire a terenului sunt, în general, asemănătoare cu cele pentru cultura porumbului. Totuși, 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 (puterea de străbateră este slabă).

În funcție de planta premergătoare, umiditatea solului, starea culturală a terenului, prezența resturilor vegetale, arătura se face vara sau toamna, imediat după recoltarea plantei premergătoare, la 20-30 cm adâncime, cu plugul în agregat cu grapa stelată, realizând o lucrare de bună calitate, uniformă, cu îngroparea completă a resturilor organice.

Până la venirea iernii sunt necesare lucrări superficiale de grăpare pentru mărunțirea și nivelarea arăturii și pentru distrugerea buruienilor. Nivelarea terenului este o lucrare necesară la cultura fasolei pentru a realiza un semănat de calitate, o răsărire uniformă a plantelor și a ușura recoltarea mecanizată.

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. Trebuie evitate trecerile repetate în primăvară cu agregatele de pregătire a terenului care pulverizează solul și favorizează formarea

crustei după semănat, deoarece solul va pierde multă apă prin evaporare, iar răsărirea plantelor va fi întârziată și neuniformă.

3.3.6. Sămânța și semănatul

Sămânța de fasole destinată semănatului trebuie să fie sănătoasă, provenită din culturi neinfectate cu boli, să posede o puritate minimă de 98% și o facultate germinativă de cel puțin 80%.

În scopul stimulării activității simbiotice, în ziua semănatului se folosește biopreparatul Nitragin care conține bacteria specifică *Rhizobium phaseoli*, utilizându-se 4 flacoane în 2 l apă la sămânța necesară pentru un hectar. Nitraginul se poate aplica și concomitent cu semănatul prin pulverizarea suspensiei direct în sol, în zona seminței, cu ajutorul unui dispozitiv prevăzut cu duze atașate la brăzdarele semănătorii.

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, iar în zonele mai reci ale țării chiar cu prima decadă a lunii mai. Atât semănatul prea timpuriu cât și semănatul întârziat determină scăderi însemnate de producție. În cazul semănatului prea devreme se prelungește perioada de răsărire, multe semințe mucegăiesc și putrezesc în solul rece și umed (are loc „clocirea” semințelor, răsărirea plantelor este întârziată și neuniformă, iar cultura se îmburuienază). Semănatul întârziat este la fel de dăunător. Prin întârzierea semănatului se pierde apa din sol, răsărirea întârzie și este neuniformă. Înflorirea, fecundarea și formarea bobului (faza critică pentru apă a fasolei) se prelungesc și coincid cu perioada secetoasă din vară care determină avortarea florilor și scăderea accentuată a producției de boabe.

Densitatea de semănat se stabilește în funcție de germinația semințelor și de pierderile de plante pe parcursul vegetației din cauza prașilelor și a atacului de boli. În experiențe cu densități de semănat cuprinse între 30-80 boabe germinate/m² la diferite stațiuni de cercetare din țară, producțiile au fost foarte apropiate (C.Olaru, 1982). Densitatea optimă de semănat este de 40-50 boabe germinabile/m², iar pe soluri cu umiditate corespunzătoare și în condiții de irigare se asigură 50-55 boabe germinabile/m². La densități prea mici se favorizează ramificarea plantelor, se prelungește perioada de înflorire, se eșalonează coacerea, fapt ce creează dificultăți în alegerea momentului optim de recoltare și condiții pentru scuturarea boabelor din primele păstăi.

Pentru realizarea desimilor recomandate la semănat sunt necesare **norme de sămânță** cuprinse între 80-200 kg/ha în funcție de mărimea semințelor.

Fasolea se seamănă cu semănătorile de precizie (SPC) echipate cu numărul de secții corespunzător realizării **distanței dintre rânduri** care se dorește. Semănatul se poate face fie în rânduri simple la 45-50cm, folosind semănătoarea echipată cu 8 secții, iar la întreținere tractoare legumicole L-445 pentru efectuarea prașilelor sau la 60-70cm când semănatul și lucrările de îngrijire se fac cu tractorul U-650, fie în benzi la 45-50cm între rânduri și 60-70cm între benzi (pe urmele roților tractorului) când semănătoarea este prevăzută cu 9 secții. La irigarea prin brazde, distanța dintre benzi este de 80cm, interval pe care urmează să se deschidă brazdele de udare.

Având în vedere puterea redusă de străbătare 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 redusă la 3-4cm.

3.3.7. 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. Ca urmare, combaterea buruienilor reprezintă cea mai importantă lucrare de îngrijire din cultura fasolei. 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 (prășit-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. Prin prașile, solul se menține afânat și curat de buruieni.

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 cum este noul soi Bianca, 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.

Irigarea fasolei apare necesară în anii secetoși, în zonele cu deficit de umiditate din Câmpia 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 500-600m³ apă / ha pentru a menține umiditatea solului la peste 50% din intervalul umidității accesibile pe adâncimea de 50 cm. Momentul și mărimea normei de udare se stabilesc în funcție de starea de vegetație a culturii și de regimul precipitațiilor. Irigarea se poate realiza prin aspersiune și prin brazde. În cazul irigației prin aspersiune crește umiditatea relativă a aerului, se reduce temperatura la nivelul culturii și se creează un microclimat favorabil fecundării florilor.

3.3.8. Recoltarea și păstrarea recoltei. Momentul optim de recoltare a fasolei de câmp 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. Întârzierea recoltării atrage după sine pierderi importante de boabe prin scuturare.

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 cuțite 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 băătorului, se mărește distanța dintre băător și contrabăător. Pentru evitarea pierderilor se alege corect sitele și se reglează combina de 2-3 ori pe zi în funcție de evoluția condițiilor de lucru (temperatura aerului și umiditatea boabelor)

Din cauza dificultăților întâmpinate, recoltarea mecanizată a fasolei este destul de limitată la noi în țară, practicându-se încă pe suprafețe mari recoltarea manuală, o lucrare costisitoare care necesită multă forță de muncă. În acest caz, plantele se smulg sau se taie cu coasa, dimineața, seara sau pe timp noros pentru reducerea pierderilor prin scuturare și se adună în grămezi sau în brazde mici, afânate pentru uscare, iar după 2-3 zile se treieră cu combina adaptă pentru fasole.

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, în general sub 1000 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 1500-2000 kg boabe / ha, dar în condiții de irigare se pot obține 2000-3000 kg / ha și chiar mai mult, potențialul de producție al soiurilor de fasole fiind de 4000-6000 kg / ha.

3.4. SOIA (*Glycine max* (L) Merr., sin. *Glycine hispida* Moench.)

3.4.1. Bioecologia și zonarea ecologică.

3.4.1.1. Biologia (fig. 3.8, după M. Axinte, 2001). La germinare semințele se îmbibă cu o cantitate de apă ce reprezintă circa 150% față de masa lor, germinând mai repede sau mai lent, în funcție de temperatură.

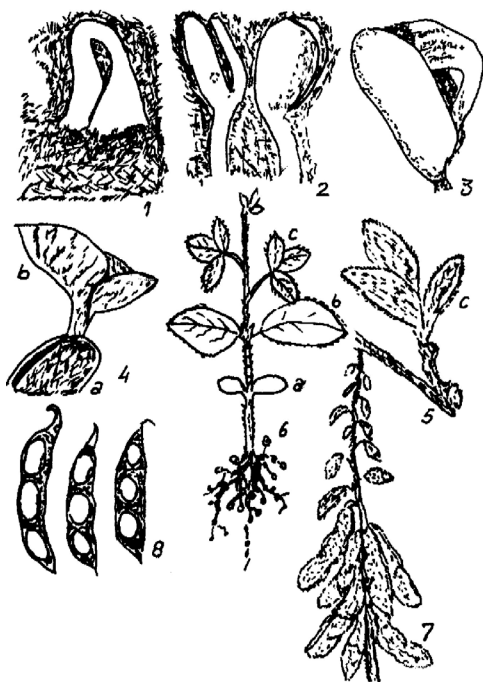


Fig. 3.8. Soia (*Glycine max* L.):

- 1, 2, 3 - germinația; 4 - apariția frunzelor simple (a - cotiledoane; b - frunze simple); 5 - frunze trifoliolate; 6 - planta de soia (a - cotiledoane; b - frunze simple; c - frunze trifoliolate); 7 - porțiune de plantă cu păstăi; 8 - păstăi cu semințe

Radicela care iese din sămânță în regiunea micropilului, se ancorează în sol, formând primele ramificații și perișori radiculari când are 2-3 cm lungime. Hipocotilul are un ritm rapid de creștere și ridică cotiledoanele la suprafața solului (germinație epigeică), faza fiind critică și în pericol dacă s-a format crustă la suprafața solului. Sistemul radicular pivotant de tipul III pătrunde în sol până la 200 cm adâncime, iar ramificațiile laterale se dezvoltă pe o rază de 40-70 cm; circa 75% din masa rădăcinilor se dezvoltă în stratul de sol până la adâncimea de 30 cm. Rădăcinile au capacitate ridicată de solubilizare și absorbție a elementelor nutritive din sol.

În faza creșterii vegetative, rădăcinile cresc mai intens comparativ cu partea aeriană a plantei și se reduce creșterea lor în timpul fazei reproductive încheindu-se înainte de maturitatea fiziologică.

Datorită simbiozei dintre bacteriile de *Bradyrhizobium japonicum* cu rădăcinile soiei se formează nodozități care devin vizibile la 10-14 zile de la infecție, iar fixarea azotului începe după 15-25 zile de la formarea lor, ajungând la dimensiunile maxime după 25-35 zile de la formare, încheindu-și activitatea cel mai frecvent după 50-60 zile de la infecție. Culoarea roșie intensă a nodozităților (leghemoglobina) arată o fixare intensă a azotului; culoarea roză o activitate mai redusă, iar culoarea verde indică inactivitatea.

Tulpina este erectă, cu un grad diferit de ramificare, în funcție de soi și spațiul de nutriție. În funcție de genotip, creșterea tulpinii poate fi: determinată, nedeterminată și semideterminată (intermediară).

La tipul de creștere determinată tulpina se termină cu o inflorescență în vârf; la tipul de creștere nedeterminată, ultima inflorescență se află sub nivelul ultimelor frunze de la vârful plantei, iar la tipul de creștere semideterminată situația este intermediară.

Soiurile mai precoce aparțin tipului de creștere nedeterminată, iar cele mai tardive tipului de creștere determinată, iar din încrucișarea celor două tipuri s-au obținut soiuri cu creștere a tulpinii determinată, mai precoce. Înălțimea tulpinii oscilează între 40 și 150 cm.

Frunzele situate la primul nod al tulpinii sunt provenite din cotiledoane; cele inserate la al doilea nod sunt simple, unifoliolate, iar cele situate la nodurile următoare, dispuse altern, sunt trifoliolate, fiind inserate printr-un pețiol lung de circa 3-30 cm. Foliiolele au formă, ovală, lanceolată, rombică etc. Frunzele, ca și tulpina sunt acoperite cu perișori deși, care la maturitate pot avea culoarea argintie sau roșcată.

Florile grupate câte 3-9, sunt dispuse în raceme axilare sau terminale. La soiurile cu creștere determinată primele flori se formează și se deschid la nodurile 8-9 și progresează, formarea și deschiderea lor spre bază și vârful plantei, înflorirea încheindu-se într-un timp mai scurt, iar la soiurile cu creștere nedeterminată primele flori apar la nodurile 4-5, înflorirea progresând spre vârful tulpinii. Florile sunt hermafrodite, caracteristice leguminoaselor, cu fecundare autogamă, având petalele de culoare albă sau violacee. Din cauze încă neelucidate se manifestă frecvent

fenomenul de avortare a florilor, a formării de păstăi fără semințe. Se crede că acest fenomen este determinat de iluminarea insuficientă, fecundarea defectuoasă, temperaturi prea scăzute sau prea ridicate, secetă în timpul înfloririi și fecundării.

Fructul este o păstaie ușor curbată sau dreaptă, cu 1-5 semințe, de culoare brună-deschis sau castanie-deschis, cu perișori argintii sau roșcati. Pe o plantă se pot forma până la 300-400 păstai, dar în mod obișnuit se formează și ajung la maturitate 30-60 păstăi.

Sămânța se formează în urma dublei fecundări și are o creștere rapidă până ajunge la greutatea maximă, respectiv până la maturitatea fiziologică. Semințele au formă aproape sferică, elipsoidală, cu tegumentul de culoare galbenă, brună, neagră iar hilul de aceeași culoare cu tegumentul sau diferit colorat, având MMB între 50-400 g (mai frecvent 100-200 g) și MHL de 65-80 kg.

Ciclul de vegetație a soiei este format din trei faze: 1.) faza creșterii vegetative, care durează 30-40 zile, timp în care planta își dezvoltă foliajul sistemul radicular. Nodozitățile se dezvoltă lent și încă nu sunt în funcțiune. Planta folosește azotul mineral din sol; 2.) faza reproductivă, care durează 35-50 zile și cuprinde înflorirea și fructificarea. Activitatea fiziologică a plantei este maximă, iar nodozitățile funizează azot plantei; 3) faza maturizării semințelor care durează 30-50 zile.

3.4.1.2. Ecologia. Soia are o capacitate ridicată de adaptare la diferite condiții climatice de sol, dar cele mai bune rezultate se obțin în zona temperată caldă, cu umiditate suficientă și soluri propice.

Căldura. Temperatura minimă de germinație se situează în jurul a 7°C (după numeroase cercetări la 6°C), ca și pentru floarea-soarelui. După răsărire plântuțele suportă, pentru scurt timp, temperaturi de -2°... -3°C în faza cotiledonală și a formării frunzelor simple. Temperatura optimă de germinare este de 30°C, iar cea maximă de 38-44°C.

După răsărirea plantelor intervalul optim al temperaturii din timpul zilei pentru fotosinteză, este cuprins între 20 și 30°C, iar temperatura optimă din timpul nopții de 16°C.

În perioada creșterii intense a plantelor temperatura trebuie să fie peste 14°C, fără oscilații mari de la zi la noapte.

Temperaturile scăzute în timpul înfloririi și fructificării nu sunt favorabile, împiedicând polenizarea și fructificarea; cele mai potrivite temperaturi sunt între 20-22°C.

Cele mai bune condiții pentru soia se înregistrează atunci când germinarea-răsărirea se desfășoară la temperaturi de 20-22°C, formarea organelor de reproducere la 21-23°C, înflorirea la 22-25°C, formarea fructelor și semințelor la 21-23°C, iar maturarea la 19-20°C, umiditatea solului și aerului fiind, de asemenea, corespunzătoare cerințelor plantei.

Apă. Cerințele soiei față de umiditate sunt ridicate, înregistrându-se un consum specific cuprins între 300 și 700. La germinare necesită 120-150% apă față de greutatea uscată a semințelor. Perioada critică pentru apă se înregistrează în faza de formare a organelor de reproducere, înflorire și umplere a semințelor (10-15 iunie-15-20 august). Insuficiența apei în această perioadă determină căderea florilor și păstăilor, semințele formate rămân mici și producția se reduce la circa 50%.

Excesul de umiditate este tot atât de dăunător ca și lipsa apei, în fazele de vegetație.

Consumul de apă variază în raport cu gradul de aprovizionare al solului, durata vegetației soiurilor, potențialul productiv, condițiile de mediu.

La noi în țară, în zona de sud, se impune asigurarea apei prin irigare: în Câmpia de Vest, numai în anumite perioade, iar în zonele din jumătatea de nord a Moldovei și din Transilvania aproape deloc, deficitul apei în fazele critice fiind mai mic.

Lumina. Cerințele față de lumină ale soiei sunt ca ale unei plante de zi scurtă. Prin semănatul mai timpuriu, zilele scurte de la începutul vegetației au un rol important în satisfacerea cerințelor fotoperiodice ale soiurilor tardive și mijlocii.

La o iluminare intensă planta ramifică mai mult, se formează mai multe păstăi pe plantă, iar primele păstăi se formează mai sus pe tulpină, favorizând recoltarea mecanizată.

Solul. Cerințele soiei față de sol sunt relativ mari, necesitând suprafețe de cultură cu textură, mijlocie, luto-nisipoasă până la lutoasă, cu reacție neutră, slab acidă, bine drenate, bogate în humus,

fosfor, potasiu și calciu, din seria cernoziomurilor, solurile brun-roșcate și aluviale. Solurile cu textură grea, cu apă stagnantă, acide sau sărăturate, ca și cele nisipoase nu sunt favorabile pentru soia. Pe terenurile calcaroase apar frecvent fenomene de carență, mai ales în microelemente și fosfor, iar cele acide trebuie amendamentate.

3.4.1.3. Zonarea ecologică este redată în fig. 3.9 (după Doncescu, 1982).



Fig. 3.9. Zone de cultură la soia, în funcție de suma gradelor utile:

I – 1.600 – 1.750°C; II – 1.400 – 1.600°C; III – 1.100 – 1.400°C;

IV – 1.200 – 1.400°C; V – 1.100 – 1.250°C

Coroborând cerințele soiei față de climă și cele pentru sol, teritoriul României poate fi împărțit în 3 zone ecologice de favorabilitate, peste care se suprapun 5 microzone de repartitie a soiurilor.

Zona foarte favorabilă – pentru soia ocupă partea de vest a țării, Câmpiile Carașului, Timișului, Mureșului, partea vestică a Câmpiei Crișurilor și a Someșului; în Moldova Depresiunea Jijiei și a Bahluiului; Lunca Siretului, între Bacău și nord de orașul Roman; în Transilvania, Văile Mureșului, Târnavelor Câmpia din zona Blaj-Turda, Tg. Mureș, Lunca Someșului, depresiunea Cibinului de la Sibiu la Sebeș.

În această zonă sunt soluri fertile (cernoziomuri, brun-roșcate, aluviuni, etc.) însumându-se în lunile mai-august 250-340 mm precipitații, cu un număr scăzut (sub 20) de zile tropicale, iar temperatura din perioada înfloririi și fructificării favorabile (19-20°C). Potențialul mediu de producție a zonei este de 2000-2.400 kg/ha.

Zona favorabilă soiei se situează în sudul țării, cuprinzând cernoziomurile din Câmpia Română, solurile bălane din Dobrogea, unde factorul deficitar este apa, iar prin irigație zona poate deveni foarte favorabilă soiei.

Zona puțin favorabilă – cuprinde regiuni cu soluri slab fertile sau acide. Temperaturile și umiditatea existente aici sunt corespunzătoare cerințelor soiei. În această zonă intră partea centrală și de nord a Dobrogei, unde solurile sunt corespunzătoare dar climatul este secetos și nu sunt extinse irigații; zona subcarpatică din nordul Olteniei și Munteniei, unde solurile sunt podzoliceși cenușii, în diferite grade de podzolire, cu precipitații relativ reduse, dar cu temperaturi favorabile soiei; partea de est a Bărăganului, unde solurile sunt corespunzătoare, dar climatul este secetos și terenul neirigat.

Luând în considerare factorul tennic, DENCESCU S. (1982) a propus zone de cultivare a soiurilor de soia:

Zona I, cuprinde Câmpia de Sud și Dobrogea, în care suma temperaturilor active ($t > 10^{\circ}\text{C}$), este de 1.600-1.750°C, soia găsiind condiții favorabile pe terenurile irigate și pe cele cu aport freatic.

În această zonă se recomandă soiurile de soia semitardive, urmate de cele semitimpurii, iar într-un procent scăzut și cele tardive;

Zona a II-a, cuprinde Câmpia de vest, în care se acumulează 1.400-1.600°C, cu un număr redus de zile tropicale și cu cantități mai mari de precipitații, soia cultivându-se neirigat. În această zonă se recomandă soiurile semitardive, urmate de soiurile semitimpurii, iar în partea de est a zonei soiurile timpurii;

Zona a III-a, cuprinde partea de nord a Câmpiei Române, acumulându-se tot 1.400-1.600°C, dar cu mai multe zile tropicale, soia amplasându-se pe terenuri irigate și pe cele cu aport freatic. Se recomandă soiurile semitardive și semitimpurii pentru partea de sud, soiuri timpurii pentru partea de nord a zonei;

Zona a IV-a este situată în partea de est a Moldovei și Câmpia de nord-vest a țării, unde se acumulează 1.200-1.400°C.

În această zonă se recomandă soiuri semitimpurii și soiuri timpurii în partea centrală și estică a Moldovei și în partea de nord-vest a țării; în partea de sud-est a Moldovei se recomandă soiuri semitârzii, iar în partea nordică soiuri foarte timpurii.

Zona a V-a cuprinde partea de vest și sud-vest a Transilvaniei (luncile Mureșului, Târnavelor și Someșului) și partea de nord-est a Moldovei, realizându-se 1.100-1.250°C. În această zonă procentul cel mai mare va fi deținut de soiurile timpurii; în nordul zonei se vor cultiva soiuri foarte timpurii, iar în sud soiuri semitimpurii.

3.4.2. Soiuri cultivate. Soiurile de soia cultivate în România (Lista oficială a soiurilor/hibridilor de plante cultivate în România, 2003) sunt grupate în funcție de durata perioadei de vegetație (care este cuprinsă între 90-150 zile) și după suma unităților termice utile (suma temperaturilor active mai mari de 10°C), astfel (P. Guș, 1997):

- soiuri foarte timpurii (grupa de maturitate 000) care necesită de la semănat la maturitate 1000-1150°C: Diamant, Perla create la SCDA-Turda
- soiuri timpurii (grupa 00) ce necesită 1150-1250°C: Agat, Onix, Opal și Safir (create la SCDA-Turda); Alas (SCDA-Pitești); Bolyi 44 (Saaten Union România); Gadir (Pioneer); Kiskun Daniela (Ungaria); Românesc 99 (ICDA-Fundulea).
- soiuri semitimpurii (grupa 0) ce au nevoie de 1250-1350°C: Clamir (Pioneer); Columna (ICDA-Fundulea); Proteika (Yugoslavia).
- soiuri semitardive (grupa I) la care necesarul este de 1350-1450°C: Balkan (Yugoslavia); Cresir, Elisir, Valkir (Pioneer); Danubiana, Tiumf și Victoria – foarte rezistent la boli și dăunători (ICDA-Fundulea)
- soiuri tardive (II) care necesită peste 1450°C: Stine 2250 (USA).

Soiurile din grupa "000" și "00" se recomandă a fi cultivate în zonele mai reci și colinare din jumătatea nordică a țării și în cultur succesivă în sudul și vestul țării. Pentru zonele din sudul și vestul țării sunt indicate soiurile din grupele I-III.

Pentru a realiza producții mari și constante se recomandă ca în fiecare fermă să se cultive cel puțin două soiuri de soia: unul mai precoce și altul mai tardiv.

3.4.3. Locul în asolament. Cercetările efectuate în U.S.A., C.S.I., China și România au demonstrat că soia nu este pretențioasă la planta premurgătoare și la durata rotației. Preferă, totuși, ca plante premurgătoare cerealele păioase (grâu, orz), plantele furajere graminee care asigură în sol o cantitate mare de apă, precum și unele plante prășitoare, în zone mai umede sau în condiții de irigare, cum ar fi sfecla pentru zahăr, porumbul neerbicidat cu triazine și cartoful.

Nu se recomandă ca plante premurgătoare leguminoasele anuale sau perene eliminând posibilitatea valorificării efectului de ameliorare a fertilității de către aceste culturi. Floarea-soarelui și rapița nu se folosesc ca plante premurgătoare având boli comune (§Sclerotinia sclerotiorum).

Lăsând în sol cantități mari de azot (60-168 kg/ha), soia este o buna premurgătoare pentru cele mai multe plante neleguminoase, ameliorând, totodată, și însușirile fizice ale solului. Soiurile timpurii de soia pot constitui premurgătoare pentru cerealele păioase de toamnă.

3.4.4. 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_2O_5 , 1,8-4,0 K_2O , la care se mai adaugă cantități importante de calciu, magneziu, sulf și microelemente.

Principalele îngrășăminte utilizate în agricultura ecologică sunt redată în capitolul cu produse ecologice admise.

Microelementele pot fi aplicate tratând semințele pe cale uscată sau umedă sau extraradicular, când se obțin sporuri însemnate de producție și îmbunătățirea calității recoltei. Ele contribuie la creșterea sistemului radicular facilitează simbioza dintre bacterii și rădăcini, determină o nutriție mai bună a plantelor de soia.

O deosebită importanță în cultura soiei prezintă biopreparatele *Bradyrhizobium japonicum*, folosindu-se în mod obișnuit patru doze la sămânța necesară însămânțării unui ha.

Soia valorifică efectul remanent al fertilizării organice și al amendamentelor după 2-4 ani de la aplicarea lor.

3.4.5. Lucrările solului. Prin lucrările de pregătire a solului în vederea însămânțării soiei se urmăresc: afânarea și aerisirea solului; încorporarea în sol a tuturor resturilor vegetale, a îngrășămintelor ecologice și amendamentelor; distrugerea totală a buruienilor crearea unui pat germinativ optim pentru semănat și care să asigure rasărirea plantelor și dezvoltarea lor în continuare; acumularea unor rezerve mari de apă în sol, care să permită aprovizionarea plantelor pe durata vegetației.

Lucrările solului trebuie să se execute ținând seama de tipul de sol microclimatul zonei, structura culturilor, cu alte cuvinte să se aplice o agrotehnică diferențiată.

Experiențele executate în diferite zone au scos în evidență că, pe solurile grele, cu textură argilo-lutoasă sau argilooasă, 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 cenoziomurile din Moldova și Transilvania adâncimea arăturii poate fi de 20-22 cm. Esențial este că aratura să fie de cea mai bună calitate, respectiv uniform executată.

Efectuarea arăturii este influențată de planta premergătoare. După recoltarea plantelor premergătoare timpurii (cereale păioase), aratura 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. Aratura 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 bulgări 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 aratura de toamnă cu plugul în agregat cu grapa rotativă, urmărindu-se calitatea și efectuarea ei cât mai timpurie.

În zonele cu terenuri mai joase din incintele îndiguite, sau pe cele din Lunca Dunării și a altor râuri, sau chiar pe cele joase unde apa stagnează primăvara, se execută lucrarea de drenaj, iar pe terenurile cu denivelări mai mari se efectuează macronivelarea solului.

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 marunțit, nivelat și puțin tasat, înlesnind semănatul de calitate al soiei. Adâncimea de lucru a combinatorului nu trebuie să depășească adâncimea semănatului (5 cm).

3.4.6. 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.

Tratarea semințelor cu Nitragin-soia (*Bradyrhizobium japonicum*) se face conform instrucțiunilor ce însoțesc preparatul, 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/m² în condiții de irigare și 30-40 plante/m² în condiții de neirigare. Pentru a se realiza aceste densități se seamănă 50-55 semințe germinabile/m² și respectiv, 45-50 semințe germinabile/m². Aceste desimi se diferențiază și în funcție de zona de cultura: 40-45 pl/m² în prima zonă, 38-42 pl/m² în zona a doua și 35-40 pl/m² în zona a treia - în condiții de irigare, respectiv 35-40 și 30-35 pl/m² - 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 samanta. **Cantitatea de samantă** 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 50 cm, sau în benzi de 3 rânduri la 45 cm, cu 60 cm între benzi (permițând îngrijirea culturii prin prașile mecanice). La irigarea prin brazde se utilizează distanța între rânduri de 80 cm.

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 semănătorile universale (SUP-21, SUP-29 și SUP-48) lasând cărări tehnologice încă de la semănat pentru accesul tractorului în cursul vegetației la aplicarea tratamentelor.

Soia se seamănă cu mașina 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.

3.4.7. 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 distrug 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. 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 6-8 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 8-10 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 m³/ha apă pentru o producție de peste 3.000 kg/ha semințe.

Sunt necesare 4-5 udări cu norme de udare de 700-800 m³/ha pe solurile cu permeabilitate bună și 400-500 m³/ha pe solurile cu permeabilitate slabă și pe nisipuri. În primăverile secetoase se poate aplica o udare de răsărire cu o normă de 200-300 m³/ha apă.

3.4.8. Recoltarea și păstrarea recoltei. Recoltarea soiei ridică probleme legate de limitarea pierderilor de semințe din cauza înșeții 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 înșeție a primelor păstăi la peste 10-12 cm de la nivelul solului, executarea lucrărilor de prașit 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 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 14% umiditate.

3.5. BOBUL (*Vicia faba* L.)

3.5.1. Bioecologia și zonarea ecologică.

3.5.1.1. Biologia. Bobul (fig. 3.10, după GH. Bîlteanu, 1998) cere o temperatură minimă de germinație de 3 - 4°C. **Rădăcina** este de tipul II, având pivotul principal bine dezvoltat și multe ramificații. **Nodozitățile** se formează, în proporție de peste 75%, până la adâncimea de 12 cm (Sanda Cernea, 1974). **Tulpina** este cu patru muchii, fistuloasă, înaltă de 100 - 150 cm, slab ramificată. **Frunzele** sunt paripenate, cu 2 - 3 perechi de foliole mari, eliptice. Stipelele sunt ovoid-lanceolate, mari, adeseori cu secreții nectarifere extraflorale, fiind căutate de afide.

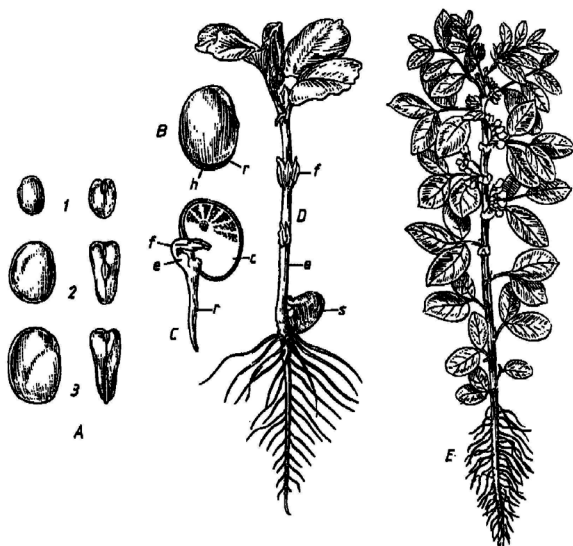


Fig. 3.10. Bobul

A - tipuri de semințe (1 - bob mic;

2 - bob mijlociu; 3 - bob mare);

B - sămânța (h - hil; r - radiculă);

C - bob în procesul de germinație

(c - cotiledon; f - frunze primare;

r - rădăcina primară; e - epicotil);

D - plantula (s - sămânță; e - epicotil; f - frunze primare inferioare);

E - plantă înflorită.

Florile sunt grupate, câte 3 - 6, în raceme. Pe o plantă se formează 36 - 43 flori la var. *minor* și 37 - 49 la var. *aequina*, dispuse pe primele șapte etaje (peste 70%), în special pe etajele 2 - 5. Procentul de legare este cuprins între 11 - 20%, fiind dependent, în special, de condițiile climatice din perioada legării (Sanda Cernea, 1974). Polenizarea este autogamă dar alogamia este frecventă mai ales în regiunile sudice. **Fructele** (păstăile) sunt de 5 - 10 cm lungime, devenind negre la maturitate, datorită oxidării tirozinei existentă în pericarp. Din păstăile legate, doar 66 - 67% ajung la maturitate; celelalte cad după fecundare. În păstaie sunt: 3 - 5 semințe de forme și mărimi diferite. Din cercetările efectuate la Cluj-Napoca s-a constatat că “boboșorul” dă producții mai constante decât bobul mijlociu, chiar și în anii mai nefavorabili, datorită mai bunei fructificări a primelor șapte etaje de flori.

Perioada de vegetație la bobul mijlociu este de circa 130 zile, din care 50 de zile de la semănat la apariția florilor, apoi încă 20 zile până la formarea păstăilor și circa 60 zile de la formarea păstăilor la maturitate. În anii mai secetoși și cu temperaturi mai ridicate, perioada de vegetație a bobului este mai scurtă.

3.5.1.2. Ecologia. Bobul necesită un climat umed și răcoros, suma de grade fiind, după unele date, de circa 1.800°C. Din cercetările de la Cluj-Napoca reiese că, pentru “boboșor”, suma de grade a fost de 2.140 - 2.616°C, iar pentru bobul mijlociu 2.196 - 2.592°C, fiind variabilă de la an la an. Plantula suporta înghețuri până la -5°C, iar pe parcursul perioadei de vegetație cere temperaturi moderate. La înflorire, temperatura optimă este de 15 - 20°C. Cerințele față de apă sunt ridicate, bobul fiind sensibil la secetă, în special la înflorire (cad florile). Coeficientul de transpirație este de 400 - 1100. În zonele secetoase intervine atacul mai accentuat al afidelor, ducând la scăderea simțitoare a producției.

Solurile favorabile pentru bob sunt cele luto-argiloase, fertile, cu reacție neutră sau ușor alcalină. La pH sub 6 planta și sistemul simbiotic suferă, producțiile fiind mai mici. Solurile mai grele, argiloase și mai umede sunt valorificate de bob dacă sunt structurate, iar pe solurile nisipoase se poate cultiva numai dacă apa freatică este la circa 1 m, sau într-un regim de ploi bogat.

3.5.1.3. Zone ecologice. Zonele în care bobul întâlnește aceste condiții în țara noastră sunt: Podișul și Depresiunile Transilvaniei și subcarpații Moldovei.

3.5.2. Soiuri cultivate. La noi în țară se cultivă mai multe populații din var. *minor* (bob mic sau „boboșor”) și *aequina* (bob mijlociu), iar prin grădini, din var. *major* - bob mare. Din anul 1984 a fost omologat soiul de bob mic Cluj 84, la care puritatea biologică a fost menținută de Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca. În prezent, se cultivă soiurile prezentate în tabelul 4.17 (Catalogul oficial al soiurilor de plante de cultură din România, 2003).

3.5.3. Locul în asolament. Bobul se seamănă după orice cultură, cu excepția leguminoaselor. În zona de cultură de la noi se poate semăna după cereale, în pentru fibre, sfeclă sau cartofi. După bob se pot cultiva toate plantele, cu excepția leguminoaselor.

3.5.4. Aplicarea îngrășămintelor. Pentru fiecare chintal de semințe, plus paie ce revin, bobul consumă: 6 kg N, 1,5 kg P₂O₅, 4,4 kg K₂O, 2,1 kg CaO etc. Ținând cont de zona de cultură și perioada de vegetație mai lungă, bobul reacționează bine și la aplicarea gunoiului de grajd. Gunoiul se aplică în doze moderate (15 - 20 tone/ha), pe soluri foarte sărace, podzolite. Obișnuit, gunoiul de grajd se aplică numai plantei premergătoare, bobul valorificând efectul îngrășământului organic în anul al doilea de la aplicare.

Tabelul 3.4

Soiuri de bob cultivate în România

Nr.	Soiul	Țara de origine	Anul înregistrării	Anul reînscriserii (radierii)	Menținătorul soiului
var. minor Harz					
1.	Cluj-84	România	1984	1999	USAMV Cluj-Napoca
2.	Montana	România	2000	-	S.C.D.A. Suceava
3.	Fin de Vidra*	România	1995	2001	I.C.D.L.F. Vidra
var. major Harz					
4.	Costin*	România	1988	1999	I.C.D.L.F. Vidra
5.	Productiv 31*	România	1991	2001	S.C.D.L. Bacău

* soiuri legumicole

3.5.5. Lucrările solului. Sunt aceleași ca și cele pentru mazăre și alte plante semănate în prima urgență.

3.5.6. Sămânța și semănatul. Pentru semănat, puritatea semințelor de bob trebuie să fie peste 97%, iar germinația peste 85%. Este indicat să se facă tratamentul semințelor cu Nitragin.

Perioada de semănat este în prima urgență, când solul are 4 - 5°C. Astfel, pentru germinație se folosește mai bine umiditatea din zăpezi; plantele scapă de atacul afidelor și ajung la maturitate mai devreme. **Densitatea** la semănat este de 40 - 60 plante pe m². **Distanța dintre rânduri** influențează mai puțin producția, putându-se semăna în rânduri apropiate (15 cm) în soluri neîmburuienate sau dacă se erbicidează, iar pe terenuri relativ îmburuienate se vor adopta rânduri simple la 50 - 60 cm sau benzi la 60/15 cm, pentru a se putea prăși. Mai răspândit este semănatul în rânduri simple la 50 - 60 cm (uneori 70 cm), pentru a se putea prăși. **Adâncimea** de semănat este de 6 - 8 cm, în funcție de textura și umiditatea solului. **Cantitatea de sămânță** este de 180 - 220 kg/ha la bobușor și 250 - 300 kg/ha, sau mai mult, la bobul mare.

3.5.7. Lucrările de îngrijire. Constau în distrugerea crustei înainte și după răsărire, combaterea buruienilor și dăunătorilor. După ce plantele au 10 cm se fac 2 - 3 prașile mecanice completate cu prașile manuale.

3.5.8. Recoltarea și păstrarea recoltei. Maturizarea bobului fiind eșalonată, uneori în peste 20 de zile, recoltarea se face în două faze: când 2/3 din păstăi sunt mature (s-au înnegrit), se taie plantele cu coase sau cu secerători, iar după 2 - 4 zile (după uscarea) se treieră. Recoltatul se poate face și direct cu combina, când 90% din semințe au ajuns la maturitate. La combină se fac adaptările necesare recoltării bobului.

La noi în țară producțiile sunt variabile, în funcție de condițiile de cultură: în zonele favorabile se obțin producții de peste 20 q/ha. Raportul semințe-paie este de 1:1,5. La păstrare se iau aceleași măsuri ca și la celelalte leguminoase. Semințele se păstrează la 14% umiditate.

3.6. LUPINUL (*Lupinus sp.*)

3.5.1. Bioecologia și zona ecologică.

3.5.1.1. Biologia (fig. 3.11). Speciile anuale cultivate necesită o temperatură minimă de germinație de 4 - 5°C, optimă de circa 25°C și maximă de 38°C. Lupinul alb, la 3°C, începe germinația după 14 - 15 zile; la 6 - 9°C după 4 zile, iar la 24°C după 2 zile, ritmul germinației fiind dependent de temperatură (L. Muntean, 1971).

Răsărirea lupinului este epigeică. După răsărire intervine stadiul de "rozetă", care este mai scurt la lupinul alb (două săptămâni), ceva mai lung la lupinul albastru (trei săptămâni) și de circa cinci săptămâni la lupinul galben. **Rădăcina** este de tipul I, pătrunde în sol până la 180 cm (lupinul galben), 200 cm (lupinul alb), însă peste 50% din rădăcini se găsesc în stratul de la 0 - 20 cm. **Nodozitățile** sunt mari, dispuse mai mult pe rădăcina principală, în zona coletului. Bacteria specifică: *Rhizobium lupini* se dezvoltă la o reacție a solului ușor acidă până la acidă. Rădăcina are o mare capacitate de absorbție a apei și de utilizare a elementelor greu solubile. **Tulpina** este cilindrică, - fistuloasă, cu înălțimea de 60 - 150 cm la lupinul alb, 50 - 120 cm la lupinul galben și albastru, având creșterea terminală. Formele anuale ramifică, la începutul înfloritului, de



Fig. 3.11. Specii de lupin:

A – *Lupinus albus*; B – *Lupinus luteus*; C – *Lupinus angustifolius*; D – *Lupinus polyphylus*.

sub racemul tulpinii, iar cele perene de la baza tulpinii. **Frunzele** sunt palmat compuse, cu 5 - 9 foliole alungit-ovale la lupinul alb, lat-lanceolate la lupinul galben și liniar-lanceolate la lupinul albastru.

Florile sunt dispuse în raceme terminale, în vârful tulpinii principale și al ramificațiilor, având culoarea albă-fildeșie sau albăstruie la lupinul alb; galbenă-aurie și dispuse sub formă de verticile la lupinul galben și culori diferite (albastre, roze, violete) la lupinul albastru. **Înflorirea** începe de la baza racemului tulpinii principale și continuă cu cele de pe ramificații. Polenizarea este autogamă la lupinul alb și cel albastru și, în bună măsură, alogamă la lupinul galben și peren. Deși s-a dovedit că toate florile racemului sunt la fel de fertile, ca și la alte leguminoase, o mare parte din flori nu leagă din cauze fiziologice și datorită condițiilor de climă la înflorire. De pildă, la lupinul alb se formează 50 - 60 flori din care aproape jumătate sunt pe racemul tulpinii principale, iar celelalte pe ramificații, din care leagă 8 - 10 păstăi (circa 16% din flori), 4 - 5 fiind pe racemul principal, iar celelalte sunt situate în special pe primele ramificații de ordinul întâi ale tulpinii (L. Muntean, 1971). **Păstăile** sunt galbene, drepte, cu 4 - 8 semințe și indehiscente la lupinul alb; brune-închis, păroase, ușor curbate, cu 4 - 5 semințe și dehiscente la lupinul galben; brune, drepte, cu 4 - 7 semințe la lupinul albastru. **Semințele** sunt albe cu nuanțe roz și MMB de 300 - 400 g la lupinul alb; marmorate pe fond albicios, cu MMB de 100 - 180 g la lupinul galben; marmorate pe fond închis, cu MMB de 150 - 200 g la lupinul albastru și brune-marmorate, cu MMB de 20 - 25 g la lupinul peren.

Perioada de vegetație este de 120 - 140 zile la lupinul alb, 110 - 130 zile la lupinul galben, 120 - 140 zile la lupinul albastru și 70 - 75 zile la lupinul peren (la această specie o cultură durează 8 - 10 ani).

3.5.1.2. Ecologia. Cerințele termice ale lupinului sunt moderate, fiind ceva mai mari la lupinul alb decât la cel galben și albastru. Se poate cultiva pentru producția de boabe până la latitudinea nordică de 52° lupinul alb, 55° lupinul galben și 58° lupinul albastru. Pentru masă verde toate trei speciile se pot cultiva până la 60° latitudine nordică. Ca latitudine sudică, lupinul merge până la 30 - 35° în Africa și 35 - 40° în Australia. Ca plantă suportă geruri de -2°C - -5°C, mai rezistent fiind lupinul albastru. Spre maturitate suportă -6°C lupinul alb, -7°C lupinul galben și -9°C lupinul albastru, iar formele perene chiar mai mult. Suma de grade este de 1.800 - 1.900°C la lupinul galben, aceeași la lupinul albastru și ceva mai mare la lupinul alb. Lupinul este, în general, rezistent la secetă. Cel mai rezistent este lupinul galben, mai puțin rezistent lupinul albastru, iar lupinul alb "cere" o primăvară umedă și călduroasă, apoi rezistă bine la secetă. Cât privește lumina, speciile anuale sunt de zi lungă. Lupinul alb reacționează mai puțin la lungimea zilei decât cel galben și albastru.

Cerințele lupinului față de sol sunt relativ reduse, datorită dezvoltării sistemului radicular (chiar peste 2 m), a puterii mari de solubilizare a fosforului și a altor elemente din combinații greu solubile pentru alte plante. Lupinul valorifică solurile cu reacție acidă și cele nisipoase.

3.5.1.3. Zone ecologice. Lupinul alb dă rezultate bune în zona solurilor brune și brune podzolite din Transilvania, brun-roșcate din Muntenia, zone în care a realizat producții mai mari decât alte leguminoase, precum și pe nisipurile Olteniei. Lupinul galben valorifică bine solurile nisipoase din nord-vestul Transilvaniei, iar lupinul albastru solurile podzolice din zonele mai răcoroase.

3.5.2. Soiuri cultivate. La noi în țară se cultivă soiul autohton de lupin alb Medi (din anul 1994), diferite populații și unele soiuri străine. Puritatea biologică a soiului Medi este menținută de S.C.A. Livada.

3.5.3. Locul în asolament. Lupinul nu este pretențios față de planta premergătoare, putându-se cultiva după orice plantă și se autosuportă un număr mare de ani. Se evidențiază cazuri când s-a cultivat 25 ani în monocultură, fără mari neajunsuri. Lupinul nu trebuie să revină după alte leguminoase, nici după el însuși, deoarece sunt multe alte plante care valorifică bine efectul favorabil al acestei culturi ca premergătoare. După lupin se pot cultiva toate plantele, cu excepția, desigur, a altor leguminoase, din considerentele cunoscute.

Ca îngrășământ verde, lupinul se poate cultiva ca planta principală sau ca a doua cultură în miriștea unei plante care eliberează terenul timpuriu.

3.5.4. Aplicarea îngrășămintelor. Pentru 100 kg semințe, plus paiele respective, lupinul extrage circa 6,5 kg N; 2,0 kg P₂O₅; 3,8 kg K₂O; 1,8 kg CaO etc. Din aceste elemente, 45% K și 35% P sunt absorbite până la înflorirea racemului principal, iar până la înflorirea racemelor laterale plantele preiau 80% potasiu și 70% fosfor. Fertilizarea se face ca și la celelalte leguminoase. Efectul inoculării semințelor cu *Rhizobium lupini* este foarte bun pe terenurile în care nu s-a cultivat lupin. Reacția la inoculare este dependentă de tulpina bacteriană și de soi. Din determinările efectuate la U.S.A.M.V. Cluj-Napoca, rezultate mai bune s-au obținut cu tulpina bacteriană LP-16.

3.5.5. Lucrările solului. Sunt cele arătate la plantele semănate în prima urgență. Dacă se seamănă în miriște, lucrările de pregătire se fac imediat după recoltarea plantei premergătoare cu polidiscul în agregat cu grapa, afânând solul la 12 - 15 cm.

3.5.6. Sămânța și semănatul. Sămânța trebuie să aibă peste 96% puritate și peste 80% germinație. Se va face corect tratamentul cu nitragin, după instrucțiunile care însoțesc preparatele. Semănatul trebuie făcut la desprimăvărare, având în vedere cerințele mari față de apă și mai reduse la temperatură (3-4°C). Ca a doua cultură (în miriște), lupinul trebuie semănat cât mai timpuriu posibil, imediat după recoltarea plantei premergătoare. După cerealele timpurii, dacă precipitațiile sunt suficiente (sau în sol irigat), lupinul realizează o producție de peste 20 t/ha masă verde.

Densitatea la semănat pentru producția de sămânță este: la lupinul alb de 50 - 60 boabe/m², pentru lupinul galben și albastru 70 - 80 boabe/m², iar pentru lupinul peren circa 150 boabe/m². **Distanța** de semănat depinde de scopul culturii și modul de întreținere. Pe terenuri cu grad de îmburuienare mai redus lupinul se poate semăna în rânduri dese (15 cm), pentru o repartizare mai judicioasă a plantelor, pentru simplificarea tehnicii de cultură (renunțându-se la prașile) și realizarea unei uniformizări a maturării. Pe soluri mai îmburuienate, lupinul se însămânțează în benzi la 25 cm între rândurile apropiate și 60 - 70 cm între benzi, sau în rânduri simple, distanțate la 60 cm, pentru a se putea prași. Pentru masă verde, lupinul se însămânțează la distanțe de 15 - 20 cm între rânduri, făcându-se o suplimentare a densității cu 25 - 30% față de cea de la producția de boabe. **Adâncimea** de semănat, la speciile anuale, este de 3 - 4 cm pe solurile lutoase, de 5 - 6 cm pe cele mai ușoare, iar la lupinul peren de circa 2 cm. **Cantitatea de sămânță** la hectar, la densitățile arătate, pentru producția de sămânță este de: 200 - 240 kg/ha la lupinul alb, 100 - 130 kg/ha la lupinul galben, 130 - 160 kg/ha la lupinul albastru, 20 - 40 kg/ha la lupinul peren, iar pentru producția de masă-verde (furaj sau îngrășământ verde) cantitățile se măresc cu 25 - 30%.

3.5.7. Lucrările de îngrijire. Constau în distrugerea crustei solului cu grapa, cu sapa rotativă, înainte de răsărire și până ce plantele au 8 - 10 cm, când se combat și buruienile în curs de apariție. La culturile semănate rar se execută 2 - 3 prașile mecanice între rânduri.

3.5.8. Recoltarea și păstrarea recoltei. Maturarea lupinului este neuniformă, ca și a celorlalte leguminoase. Recoltarea se face când păstăile racemului tulpinii principale ajung la maturitate. Recoltarea se face fie în două etape (secerat și la 4 - 6 zile treieratul), fie direct cu combina. Recoltarea direct cu combina este posibilă la lupin, deoarece are tulpina erectă până la maturitate și inflorescențele dispuse terminal. La lupinul alb pericolul de scuturare este minim, având păstăile nedehiscente. O atenție deosebită trebuie să se acorde lupinului galben, care are păstăile dehiscente la maturitate.

Pentru îngrășământ verde lupinul se încorporează în sol la formarea păstăilor, după tăierea cu combinele de siloz sau după tăvălugire, caz în care nu înfundă plugul. În cultura a doua (în miriște) lupinul se încorporează numai la venirea primelor înghețuri, dacă urmează după el culturi de primăvară. Pentru cereale de toamnă folosirea lupinului ca îngrășământ verde în cultura a doua merge numai după premergătoare foarte timpurii (iunie), iar încorporarea masei verzi trebuie făcută cu două săptămâni înaintea semănatului grâului.

Lupinul realizează producții de 20 - 30 q/ha boabe, mai productiv fiind lupinul alb (tab. 3.5.). Producția de masă verde la ha este de 25 - 60 t, în funcție de specia de lupin, de sol și de tehnologia de cultivare (în cultură succesivă sau ca plantă principală).

Tabelul 3.5.

Producții medii la speciile anuale de lupin

Componenta	Lupinul alb	Lupinul galben	Lupinul albastru
Boabe (q/ha)	35	25	30
Grăsimi (%)	9,3	4,7	5,6
Proteină (%)	38,9	46,0	34,6
Grăsimi (q/ha)	2,8	1,0	1,4
Proteină (q/ha)	11,9	9,7	8,9

Semințele de lupin se păstrează la 14% umiditate.

CAPITOLUL IV

TEHNOLOGIA CULTIVĂRII PRINCIPALELOR OLEAGINOASE ÎN AGRICULTURA ECOLOGICĂ

4.1. Importanța plantelor oleaginoase

În regnul vegetal, multe specii de plante posedă însușirea de a acumula în organele lor (semințe, fructe etc.) cantități însemnate de grăsimi (20-60%), ca substanțe de rezervă, fiind denumite plante oleaginoase sau uleioase (oleifere). Ele se mai numesc și oleoproteaginoase sau oleoproteice deoarece, alături de grăsimi, organele lor mai conțin cantități mari de proteine (16-42%).

Speciile producătoare de uleiuri vegetale sunt răspândite în diferite regiuni ale globului, fac parte din mai multe familii botanice (*Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Euphoribaceae*, *Linaceae*, *Laminaceae* etc.) și au caracteristici morfologice, biologice și tehnologice diferite, putând fi ierboase sau lemnoase, anuale sau perene.

Dintre speciile ierboase, anuale, unele se cultivă exclusiv pentru obținerea de uleiuri (plante oleaginoase tipice sau propriu-zise), fie uleiuri comestibile (floarea-soarelui, sofrănel, rapiță, susan), fie uleiuri cu utilizări industriale (în pentru ulei, ricin, perilă, lălemanție, camelină). Altele sunt plante cu utilizare mixtă, ce aparțin altor grupe fitotehnice, printre care leguminoase pentru boabe (soia, arahide), plante textile (bumbac, în pentru fibră, cânepă), cereale (porumb, sorg), plante medicinale și aromatice (mac, muștar), plante furajere (dovleac) etc.

Grăsimile vegetale joacă un rol însemnat în nutriția umană, fiind larg folosite atât în alimentația directă cât și în industria alimentară. Ele sunt o formă concentrată de energie, cu o putere calorică deosebit de ridicată, apropiată de a grăsimilor animale, depășind din acest punct de vedere proteinele și hidrații de carbon. Prin ardere, un gram de grăsimi dezvoltă 9 kcal (38 kJ) față de circa 4 kcal (17 kJ) în cazul proteinelor sau hidraților de carbon (Al. V. Vrânceanu, 2000).

Cea mai mare parte dintre uleiurile vegetale alimentare (de masă, de salată, culinare) au o valoare nutritivă ridicată, însușiri gustative bune, miros și culoare plăcute și sunt mai ieftine decât grăsimile de origine animală. De asemenea se remarcă printr-o digestibilitate ridicată (în jur de 95%), fiind depășite din acest punct de vedere numai de untul de vacă.

Uleiurile vegetale au acțiune favorabilă asupra sănătății umane îndeosebi asupra scăderii conținutului de colesterol din sânge și a reducerii incidenței bolilor cardiovasculare.

În afară de grăsimi, semințele (fructele) plantelor oleaginoase au conținut însemnat de proteine (mai mare decât boabele de cereale), ceea ce conferă șroturilor (rezultate după extragerea uleiului) o valoare furajeră ridicată.

În industria alimentară, uleiurile vegetale au utilizare largă la fabricarea conservelor și margarinei.

Uleiurile acestor plante au și alte utilizări industriale. Mari cantități de uleiuri se folosesc în industria săpunurilor, lacurilor, vopselelor, linoleumului, fibrelor sintetice, iar altele ca lubrifianți în metalurgie, la ungerea motoarelor de mare turație, în industria pielăriei, la obținerea culorilor pentru pictură, a cernelurilor tipografice, în cosmetică și industria farmaceutică etc.

Unele uleiuri vegetale (rapiță, soia, floarea-soarelui etc.) se pot folosi ca bio-carburanți pentru motoarele diesel.

Turtele și șroturile, rămase ca produse secundare de la fabricile de ulei, constituie nutrețuri concentrate valoroase pentru creșterea animalelor fiind bogate în proteină (30-55%), extractive neazotate, grăsimi și vitamine.

Plantele oleaginoase sunt importante și din punct de vedere agrotehnic. Unele dintre ele se recoltează devreme (inul pentru ulei, rapița), iar altele sunt prășitoare (floarea-soarelui, ricinul) ce lasă terenul curat de buruieni, fiind bune premergătoare pentru cerealele de toamnă.

În ultimele trei decenii se constată o creștere puternică a suprafețelor cultivate cu plante oleaginoase la aproape 200 milioane ha, îndeosebi datorită extinderii suprafețelor ocupate cu soia (de circa 2,2 ori), rapița (de peste 3,2 ori), floarea-soarelui (de 2,7 ori) și arahide (de 1,24 ori).

Drept urmare, în ultimele patru decenii a sporit spectaculos producția mondială de ulei vegetal de la 17.8 milioane ha în 1961 la circa 80 milioane tone în anul 1998.

În România, pentru producția de ulei alimentar se cultivă floarea-soarelui în primul rând, dar și soia și rapița, iar pentru ulei industrial prezintă importanță inul pentru ulei, rapița și ricinul.

Uleiurile vegetale diferă în ceea ce privește gradul lor de siccitate apreciat după indicele de iod sau indicele iodic (numărul de grame de iod fixate de 100 g ulei). După valoarea acestui indice, uleiurile vegetale se împart în: uleiuri sicative, cu indicele de iod este 140; uleiuri semisicative, la care indicele de iod este cuprins între 100-140 și uleiuri nesicative cu indicele sub 100 (tabelul 4.1, după N. Zamfirescu și colab., 1965).

Pentru utilizări industriale sunt valoroase uleiurile sicative în care predomină acidul linolenic. În strat subțire, în contact cu aerul, aceste uleiuri absorb o cantitate mare de oxigen, se usucă repede, se întăresc, formând o peliculă densă și elastică (linoxină). Această însușire stă la baza preparării lacurilor și vopselelor. Uleiurile semisicative și unele nesicative sunt folosite cu precădere în alimentație.

Tabelul 4.1.

Clasificarea uleiurilor vegetale după indicele de iod

Planta	Indicele de iod	Grupa de siccitate
Perila	181-206	Uleiuri sicative
Lalemanția	162-203	
In	168-192	
Câneșă	140-169	
Mac	131-143	Uleiuri semisicative
Floarea-soarelui	119-144	
Șofrănel	115-155	
Soia	107-137	
Susan	103-112	
Bumbac	101-117	
Rapița	94-112	Uleiuri nesicative
Arahide	90-103	
Ricin	81-86	
Măsline	78-95	

4.2. FLOAREA-SOARELUI (*Helianthus annuus* L.)

4.2.1. Bioecologia și zonarea ecologică

4.2.1.1. Biologia. Floarea-soarelui este o plantă ierboasă, anuală, cu o creștere vegetativă viguroasă. **Sistemul radicular**, de tip pivotant, este bine dezvoltat, ajungând în sol la peste 2 m adâncime și, datorită numărului mare de ramificații și perișori absorbanti care se răspândesc lateral pe o rază de 70 cm, are o mare capacitate de absorbție a apei și a sărurilor minerale, conferindu-i o bună rezistență la secetă. Masa principală a rădăcinilor de floarea-soarelui se găsește la adâncimea de 50- 70 cm.

În primele faze de dezvoltare, rădăcina are o creștere mai rapidă decât partea aeriană (când plantele au 4- 5 perechi de frunze, rădăcinile ating 50- 70 cm adâncime, după Gh. Bîlteanu, 1998). Sistemul radicular atinge adâncimea maximă la începutul înfloririi.

Tulpina la floarea-soarelui este înaltă, erectă, groasă, cilindrică, striată, acoperită cu peri scurți și aspri, neramificată (la formele pentru semințe), iar în interior are o măduvă groasă, buretoasă, care poate înmagazina apa, sporind rezistența plantelor la secetă.

Înălțimea tulpinii și ramificarea prezintă o mare variabilitate în funcție de soiul sau hibridul cultivat, fiind influențate de regimul de umiditate și de nutriție, precum și de densitatea plantelor în lan. Înălțimea plantelor este de 1- 2 m la formele pentru semințe și 3- 5 m la cele pentru furaj. Hibrizii de floarea-soarelui cultivați în țara noastră au talia cuprinsă între 130- 175 cm. Cele mai valoroase pentru semințe sunt cultivarele cu tulpina de înălțime mijlocie (140-160 cm) și diametrul până la 2,5 cm pentru că rezistă mai bine la frângere și cădere și ușurează recoltarea mecanizată.

Până la faza de 2-3 perechi de frunze, creșterea tulpinii este înceată, intensificându-se treptat până la formarea calatidiului după care ritmul se reduce, încetând la sfârșitul înfloririi.

Aparatul foliar este bine dezvoltat și este reprezentat de 20- 40 frunze, în funcție de perioada de vegetație a hibrizilor și condițiile de vegetație, asigurând o bună asimilație clorofiliană. Frunzele sunt simple, pețiolate, mari, cordiforme, dințate pe margini, acoperite cu peri mari și aspri ca și întreaga plantă. Ele sunt dispuse altern pe tulpină (primele 2- 3 perechi de frunze de la bază sunt opuse), iar ultimele frunze din partea superioară a plantei sunt transformate în involucrul inflorescenței.

Pentru hibrizii actuali de floarea-soarelui este caracteristică suprafața mare de asimilație a sistemului foliar (30-40.000 m²/ha) și intensitatea foarte ridicată a fotosintezei. Frunzele se formează până la apariția inflorescenței (la 38- 50 de zile de la semănat), dar creșterea lor continuă în mod accelerat până la înflorire, când indicele foliar este în jur de 3, iar în condiții de irigare putând ajunge la 3,5-4. Suprafața foliară maximă se realizează înainte de anteză, fiind cuprinsă între 4000- 7000 cm²/ plantă, în funcție de densitate și de condițiile de vegetație.

Florile sunt grupate în inflorescență, calatidiu, cu diametrul de 10- 40 cm în funcție de genotip și de condițiile de cultură (îndeosebi densitatea). La formele ameliorate pentru ulei, planta poartă un singur calatidiu în vârful tulpinii. Poziția calatidiului este variabilă în funcție de poziția părții superioare a tulpinii. Cele mai potrivite sunt calatidiile ușor înclinate sau înclinate la 45⁰. Plantele cu inflorescențe erecte sunt predispuse la frângere, iar calatidiile prea îndoit îngreunează recoltarea mecanizată, producând pierderi.

Calatidiul este alcătuit dintr-un receptacul sub formă de disc, plat, convex sau concav, înconjurat de numeroase foliole involucrale. Sunt valoroase formele cu inflorescența dreaptă sau ușor convexă. Pe receptacul se găsesc două tipuri de flori: ligulate și tubuloase. Florile ligulate, dispuse pe 1-2 rânduri la marginea calatidiului, sunt asexuate, rar unisexuate (femele). Ele sunt de culoare galben-aurie, având rol în atragerea insectelor polenizatoare. Florile tubuloase, hermafrodite, fertile, în număr de 600- 2500 (obișnuit 1200-2000), ocupă întreaga suprafață a calatidiului, dispuse în arcuri spirale.

Floarea-soarelui este o plantă protandă (stigmatul devine receptiv a doua zi după anteză), tipic alogamă, entomofilă, la care polenizarea se realizează în cea mai mare parte prin albine, dar și prin bondari și alte insecte.

Fructul este o achenă comprimată, în general alungită, ascuțită la capătul ce se prinde de inflorescență, de culori diferite, având 7.5-17 mm lungime, 3.5-9 mm lățime, 2.2-5 mm grosime. MMB este de 50-120 g, iar MH este de 30-50 kg. Mărimea achenelor se reduce de la periferie spre centrul calatidiului. Achena atinge lungimea și grosimea normală la circa 9 zile și respectiv 14 zile de la fecundare (N. Zamfirescu și colab, 1965).

Pericarpul (coaja) fructului, care provine din dezvoltarea pereților ovarului, reprezintă 22-25% la soiurile și hibrizii actuali aflați în cultură. Pericarpul se dezvoltă și fără fecundare dar fructul format este sec (lipsit de sămânță). Semințele seci se întâlnesc cu precădere în centrul calatidiului datorită aprovizionării mai slabe cu apă și elemente nutritive a florilor din această zonă.

În interiorul fructului se află sămânța (miezul) care reprezintă circa 75% din masa achenei la hibridii din țara noastră.

Procesul de formare și de umplere a achenelor la floarea-soarelui durează 45-52 zile de la fecundare (după D. Belevțev, 1963, citat de Al. V. Vrânceanu, 2000).

Ciclul de dezvoltare. În tabelul 4.2. se prezintă fazele de vegetație la formele semitimpurii și semitardive de floarea-soarelui, după V. Bârnaure (1991)

Tabelul 4.2.

Fazele de vegetație la floarea-soarelui		
Faze (subperioade)	Durata (zile)	Observații
1. Semănat-răsărire	10- 12	Durata normală la temperatură medie de peste 10°C (ideal 16°C) și umiditate suficientă. La temperatura sub minimum de germinație, germenii își încetează creșterea, dar o pot relua(pericol de clocire). Lipsa și excesul de apă prelungește durata fazei până la 15-30 (41) zile
2. Răsărire-apariția inflorescenței	33- 41	Între formarea a 10 și 16 frunze are loc diferențierea primordiilor florale. Planta este pretențioasă față de apă, elemente nutritive și lumină, mai ales între 21 și 33 zile de la răsărire (se influențează numărul de flori în calatidiu)
3. Apariția inflorescenței-începutul înfloririi	21-33	Ritmul cel mai intens de creștere a înălțimii plantei și a suprafeței foliare. Perioada de creștere foarte activă, influențată de temperatură (ideal 20°C), aprovizionare cu apă și elemente nutritive.
4. Înflorirea	(10) 14- 15	Condiții ideale: umiditate în sol și atmosferă, temperaturi moderate (22- 24°C). Continuă creșterea intensă a frunzelor, tulpinile se alungesc ușor. Se influențează numărul de flori fertile, respectiv numărul de fructe în calatidiu.
5. Sfârșitul înfloririi-maturitate	35- 45	Tulpina și rădăcina nu mai cresc. Se influențează masa semințelor în calatidiu și MMB, prin prelungirea activității fotosintetice (frunze verzi) și condiții de transfer (tratamente, irigare pe brazde) și convertire a asimilatelor clorofilene (indice echivalent glucoză ridicat în frunze, până la înflorire și în continuare).
Total	113- 136	La semănatul mai târziu (cultură succesivă), perioada de vegetație se poate reduce cu 2- 4 săptămâni.

4.2.1.2. Ecologia. Floarea-soarelui se caracterizează printr-o plasticitate ecologică ridicată, dar necesită, în general, o climă caldă și moderat de umedă. Deși are cerințe ridicate față de căldură, lumină și fertilitatea solului, arealul de cultură a acestei plante este mare datorită rezistenței la secetă, la oscilațiile mari de temperatură și la temperaturile scăzute din prima parte a vegetației.

Temperatura. Germinația semințelor începe la 4-5 °C, dar se desfășoară normal la temperaturi de peste 6-7 °C. Plantele tinere, în faza de 4-5 frunze, pot rezista la înghețuri târzii de până la -6...-8 °C, dacă sunt de scurtă durată, dar acestea provoacă anomalii de creștere (ramificarea tulpinii, deformarea inflorescenței etc.), ca urmare a distrugerii vârfului de creștere. Mai târziu, plantele devin sensibile la ger.

Plasticitatea ridicată față de temperatură face ca floarea-soarelui să se dezvolte bine atât la temperaturi mai scăzute de 13-17 °C, cât și la temperaturi ridicate de 25-30°C ceea ce explică arealul său mare de cultură și posibilitatea cultivării în condiții climatice diferite.

Până la apariția inflorescenței, plantele cresc și se dezvoltă normal la 14-16 °C, iar în timpul înfloririi, temperatura optimă este de 18-20 °C. S-a constatat că inițierea florală se petrece în condiții bune la temperaturi de 18 °C ziua și 8- 9 °C noaptea. La înflorire, plantele rezistă la temperaturi de peste 30 °C, dar arșițele puternice din această perioadă influențează negativ polenizarea și fecundarea. În perioada formării fructelor, temperaturile optime sunt cuprinse între 20- 24 °C. Seceta, însoțită de temperaturi foarte ridicate și de vânturi uscate, determină reducerea

producției de semințe și a procentului de ulei. Totodată favorizează acumularea acidului oleic în detrimentul acidului linoleic, contribuind la deprecierea calității uleiului.

Suma temperaturilor utile (peste pragul biologic de 7⁰C) pe întreaga perioadă de vegetație, de la semănat la maturitate, se situează, pentru hibrizii semitardivi cultivați în România, între 1400-1700 ⁰C.

Umiditatea. Deși se numără printre plantele mari consumatoare de apă (având coeficientul de transpirație de 470-570 și chiar mai mare), floarea-soarelui rezistă destul de bine la secetă chiar mai bine decât porumbul, datorită sistemului radicular profund, a perișorilor de pe plantă, care reduc transpirația, a posibilităților de a-și micșora suprafața de evaporare prin lepădarea frunzelor bazale și sistemului medular care înmagazinează o mare cantitate de apă. Prin sistemul radicular bine dezvoltat, prevăzut cu un mare număr de peri absorbanti, planta folosește foarte bine rezervele de apă existente în diferite straturi ale solului. De mare importanță este acumularea și păstrarea unor mari cantități de apă în sol, în sezonul rece. Totodată, plantele de floarea-soarelui suportă deshidratarea temporară a țesuturilor (ofilirea frunzelor), putând reveni rapid la starea de turgescență, când condițiile de umiditate permit.

Pentru încolțire, semințele absorb apă în proporție de 70-100% din masa lor.

Cerințele florii-soarelui față de apă variază pe faze de vegetație. De la răsărire până la începutul formării inflorescenței (circa 30 zile), plantele consumă numai 20-25% din cantitatea totală de apă necesară în timpul vegetației, folosind rezerva de apă din stratul de sol de 0-60 cm. Consumul cel mai ridicat de apă (60-70% din total) se semnalează în perioada de la începutul formării calatidiului până la umplerea semințelor, ceea ce pentru silvostepa de sud a țării corespunde intervalului cuprins între 5-10 iunie și până în 25 iulie-5 august, circa 45-60 zile (fig. 4.1., după Gh. Șipoș și Rodica Păltineanu, 1975, citati de V. Bârnaure, 1991). Lipsa apei în fazele de creștere a inflorescenței, de înflorire și formare a semințelor, considerate faze critice, determină scăderea pronunțată a producției de semințe, datorită obținerii unor calatidii și fructe mici și a unui procent ridicat de semințe seci.

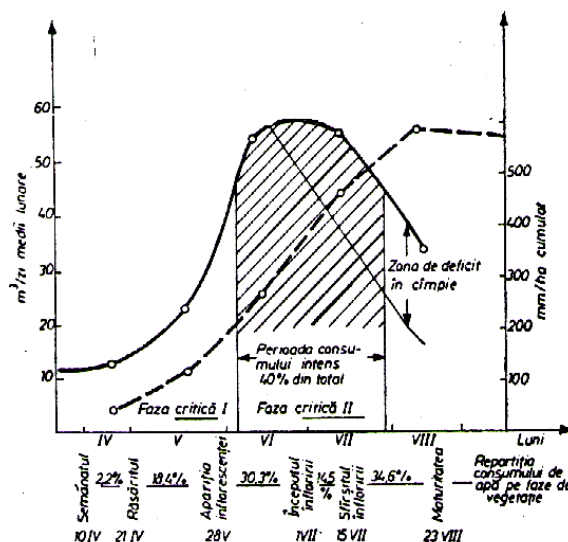


Fig. 4.1. Consumul de apă la floarea soarelui

Aprovizionarea bună a solului cu apă, ca și precipitațiile din a doua parte a verii, influențează hotărâtor atât nivelul recoltei de semințe cât și procentul de ulei. Ploile prea multe și temperaturile scăzute au o influență nefavorabilă asupra creșterii și dezvoltării plantelor. Aceste condiții favorizează apariția bolilor și împiedică zborul insectelor și polenizarea.

Lumina. Având o mare capacitate fotosintetică, floarea-soarelui este o mare iubitoare de lumină, fiind cunoscut fenomenul de heliotropism, planta rotindu- și inflorescența după soare. Este mai pretențioasă față de lumină, îndeosebi după formarea inflorescenței. Procentul de ulei este

sensibil influențat de intensitatea și calitatea luminii. Lumina slabă și umbrirea determină alungirea tulpinii, reducerea suprafeței foliare și scăderea producției de semințe.

Cât privește reacția la fotoperioadă, floarea-soarelui prezintă o mare variabilitate, iar datele din literatură sunt contradictorii. Au fost puse în evidență atât forme neutre cât și forme de zi scurtă și de zi lungă.

Solul. Deși poate fi cultivată pe soluri diferite, floarea-soarelui este destul de pretențioasă față de sol. Cele mai potrivite sunt solurile mijlocii, lutoase, luto-nisipoase, profunde, fără hardpan, fertile, cu capacitate ridicată de reținere a apei, dar bine drenate, însorite, cu reacție neutră, slab acidă sau slab alcalină ($\text{pH} = 6,4-7,2$). Sunt recomandate a fi cultivate cu floarea-soarelui cernoziomurile, solurile aluviale cu o bună permeabilitate, brun-roșcate și solurile brune. Trebuie evitate solurile argiloase, grele, compacte, reci, prea umede, acide sau prea alcaline, nisipoase, pietroase, solurile erodate.

4.2.1.3. Zone ecologice. În funcție de cerințele biologice ale actualilor hibrizi și de oferta ecologică au fost stabilite 6 zone de cultură pentru floarea-soarelui în țara noastră (fig. 4.2., după Cr. Hera și colab., 1989).

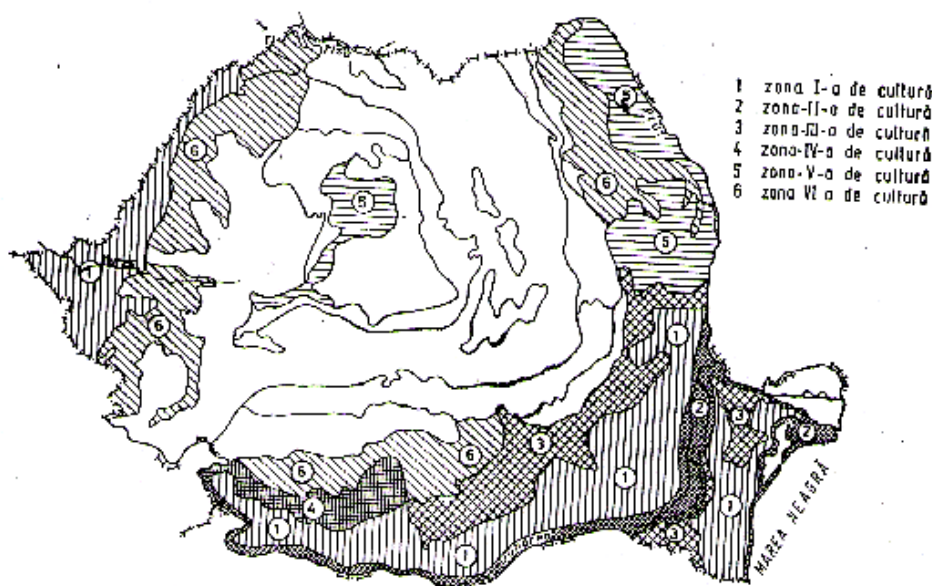


Fig.4.2. Zonele ecologice de cultură a floarii-soarelui în România

Zona I-a cuprinde terenurile irigate din Câmpia Română și Dobrogea, precum și Câmpia de Vest, care oferă cele mai bune condiții de dezvoltare pentru floarea-soarelui. Solurile predominante sunt cernoziomurile profunde, cu textură lutoasă, fertilitate ridicată și capacitate bună de reținere a apei, precum și lăcoviștile (în Câmpia de Vest). Sub aspect climatic, cerințele floarii-soarelui sunt asigurate pentru obținerea de producții ridicate.

Zona a II-a, care cuprinde Lunca Dunării, oferă condiții favorabile floarii-soarelui, datorită microclimatului specific, fertilității solurilor aluviale și aportului apei freactice. Factorii limitativi principali sunt reprezentați de deficitul de apă și arșițele din a doua parte a vegetației.

Zona a III-a, situată în partea nordică a Câmpiei Române și a Podișului Dobrogei, pe terenuri neamenajate pentru irigații (având soluri brun-roșcate, cernoziomuri, iar în Dobrogea soluri bălane), este apreciată ca mijlociu de favorabilă pentru cultura floarii-soarelui, din cauza perioadelor frecvente de secetă și a solurilor brun-roșcate.

Zona a IV-a, situată în partea nordică a Câmpiei Române vestice, cuprinde Câmpia Găvanu-Burdea (cu asociații de vertisoluri), Câmpia Leu-Rotunda și Câmpia Plenița (cu cernoziomuri levigate și soluri brun-roșcate).

Zona a V-a cuprinde Câmpia Jijiei, Podișul Bârladului și Câmpia Transilvaniei, care din punct de vedere climatic se situează la limita inferioară de favorabilitate pentru floarea-soarelui.

Zona a VI-a este cea mai puțin favorabilă culturii florii- soarelui și cuprinde Podișul Moldovenesc (nord-vestul Moldovei), Piemonturile vestice și Piemontul Getic.

4.2.2. Soiuri și hibrizi cultivați în România. În anul 1968 au fost creați la ICDA Fundulea primii hibrizi din lume pe bază de androsterilitate nucleară, marcată genetic și apoi pe bază de androsterilitate citoplasmatică și restaurare a fertilității polenului, fiind omologați și introduși în producție în anul 1973 hibrizii simpli Romsun 52 (Fundulea 52) și Romsun 53 (Fundulea 53). Prin perfecționarea metodologiei și tehnicii de hibridizare, utilizându-se androsterilitatea citoplasmatică, genele restauratoare ale fertilității polenului și o serie de gene de rezistență la boli (mană, putregai alb, pătarea brună-cenușie a tulpinii) și lupoae (*Orobanche cumana* Wallr.), producerea de hibrizi a evoluat rapid, fiind omologați și introduși în cultură mai mulți hibrizi valoroși de floarea-soarelui.

În Catalogul oficial al soiurilor (hibrizilor) de plante de cultură din România pentru anul 2003, întocmit de Institutul de Stat pentru Testarea și Înregistrarea Soiurilor, pe lângă soiul Record, sunt cuprinși 67 de hibrizi de floarea-soarelui (din care 64 simpli și 3 trilineali), de diferite proveniențe (tabelul 4.3.). Din aceștia, 21 sunt obținuți în țara noastră, dar cei mai mulți sunt creați de firme ca Pioneer, Monsanto, Roman-Verneuil ș.a. În cultură sunt răspândiți îndeosebi hibrizi semitimpurii și semitardivi având un conținut mai mare de ulei în semințe, comparativ cu formele mai timpurii bogate în proteine.

Hibrizii de floarea-soarelui creați la ICDA Fundulea se caracterizează prin însușiri de rezistență la principalele boli. Prin rezistență la mană s-au remarcat hibrizii Festiv, Super, Select, Coril, Favorit, Rapid, Venus, iar la putregaiul alb, Alex, Felix, Festiv, Select etc.

Tabelul 4.3.

Hibrizi de floarea-soarelui cultivați în România (2003)

Denumirea hibrizului	Tipul hibrizului	Țara de origine	Menținătorul soiului sau hibrizului	Anul înregistrării	Grupa de maturitate
0	1	2	3	4	5
ALEX	HS	România	ICDA Fundulea	1996	Timpuriu
ALMANZOR	HS	Franța	EURALIS SEMENCES	2003	Semitimpuriu
APETIL	HS	S.U.A.	PIONEER HI-BRED SEEDS AGRO SRL	1997	Semitimpuriu
ARENA	HS	Elveția	AGRO INTERNATIONAL SRL	1999	Semitimpuriu
ARPAD	HS	Serbia	INSTITUTE FOR FIELD AND VEGETABLE CROPS NOVISAD	2003	Timpuriu
BANAT	HS	Yugoslavia	INST. PT. CULTURI DE CÂMP ȘI LEGUME	1997	Timpuriu
BERIL	HS	S.U.A.	PIONEER HI-BRED SEEDS AGRO SRL	1996	Semitimpuriu
CANDISOL	HS	Franța	MONSANTO S.A.S	2002	Timpuriu
CAPELLA	HS	Germania	S.C. SAATEN UNION ROMÂNIA	2001	Timpuriu
CORIL	HS	România-S.U.A.	ICDA Fundulea, PIONEER HI- BRED SEEDS AGRO SRL	1994	Semitimpuriu
DIABOLO	HS	Franța	LIMAGRAIN GENETICS GRANDES CULTURES SA	2003	Semitimpuriu
DUNA	HS	Olanda	VAN DER HAVE	1998	Semitimpuriu
EDEN	HS	Franța	ROMAN- VERNEUIL	2001	Semitardiv
ELADIL	HS	S.U.A.	PIONEER HI- BRED SEEDS AGRO SRL	1997	Semitimpuriu
FAVORIT	HS	România	ICDA Fundulea	1992	Semitardiv
FELIX	HS	România	ICDA Fundulea	1982	Semitardiv
FESTIV	HT	România	ICDA Fundulea	1987	Semitardiv

FLEURET	HS	S.U.A.	DEKALB PLANT GENETICS	2000	Semitimpuriu
FLORA	HS	S.U.A.	DEKALB PLANT GENETICS	1999	Timpuriu
FLORALIE	HS	S.U.A.	DEKALB PLANT GENETICS	2000	Semitimpuriu
FLORENA	HS	S.U.A.	DEKALB PLANT GENETICS	1999	Semitimpuriu
FLORES	HS	S.U.A.	DEKALB PLANT GENETICS	1999	Timpuriu
FLORINA	HS	România	ICDA Fundulea	2000	Semitardiv
FLOROM 249	HS	România	ICDA Fundulea	1996	Semitimpuriu
FLOROM 328	HS	România	ICDA Fundulea	1986	Semitardiv
FLOYD (AK 7101)	HS	Franța	ASGROW FRANCE	2001	Semitardiv
0	1	2	3	4	5
FOCUS	HS	Franța	VERNEUIL RECHERCHE	2002	Semitardiv
FUNDULE A 206	HS	România	ICDA Fundulea	1982	Semitardiv
FLY (AK 307)	HS	Franța	ASGROW FRANCE	2001	Semitardiv
HELIASOL	HS	Franța	KWS SAAT AG.	2002	Semitardiv
HYSUN 321	HS	Olanda	VAN DER HAVE	2000	Semitimpuriu
INDIA	HS	Germania	S.C. SAATEN UNION ROMÂNIA	2001	Timpuriu
JUSTIN	HS	România	ICDA Fundulea	1998	Semitardiv
KASOL	HS	Spania	KOIPESOL SEMILLAS SA.	2002	Semitardiv
KISKUN FARAO	HS	Ungaria	KISUN ROMÂNIA SRL	2003	Timpuriu
KISKUN RAMSZES Z	HS	Ungaria	KISUN RESEARCH CENTER	2002	Timpuriu
LAGUNA	HS	Franța	LIMAGRAIN GENETICS	2000	Semitimpuriu
LG 5385	HS	Franța	LIMAGRAIN GENETICS	2001	Semitardiv
LG 5634	HS	Franța	LIMAGRAIN GENETICS	2001	Semitardiv
LG 5645	HS	Franța	LIMAGRAIN GENETICS	2002	Semitardiv
LG 5660	HS	Franța	LIMAGRAIN GENETICS	2001	Semitardiv
LOVRIN 338	HS	România	SCDA Lovrin	2003	Timpuriu
MACHA	HS	Ungaria-Franța	S.C. SAATEN UNION ROMANIA SRL.	2002	Timpuriu
MAGNUM	HS	Franța	ROMAN- VERNEUIL	2001	Semitardiv
MANITOU	HS	Ungaria-Franța	S.C. SAATEN UNION ROMANIA SRL	2002	Timpuriu
MASAI	HS	Ungaria-Franța	S.C. SAATEN UNION ROMANIA SRL	2002	Timpuriu
MELODY	HS	Eveția	AGRO INTERNATIONAL SRL.	2000	Semitardiv
MINUNEA	HS	România	ICDA Fundulea	2001	Timpuriu
MUGUR	HS	Ungaria	CEREAL RESEARCH NON PROFIT COMPANY SZEGED	2003	Timpuriu
NIBIL	HS	S.U.A.	PIONEER HI- BRED SEEDS AGRO SRL	1997	Semitimpuriu
NOBEL	HS	Franța	VERNEUIL RECHERCHE	2002	Semitardiv
PERFORMER	HS	România	ICDA Fundulea	1998	Semitardiv

PIXEL	HT	Elveția	AGRO INTERNATIONAL SRL.	2000	Semitimpuriu
PR 63A80	HS	S.U.A.	PIONEER HI- BRED SEEDS AGRO SRL	2000	Timpuriu
PR 63A90	HS	S.U.A.	PIONEER HI- BRED SEEDS AGRO SRL	2000	Timpuriu
PR 64A44	HS	S.U.A.	PIONEER HI- BRED SEEDS AGRO SRL	2003	Semitardiv
PR 64A83	HS	S.U.A.	PIONEER HI- BRED SEEDS AGRO SRL	2001	Semitardiv
0	1	2	3	4	5
PR 64H51	HS	S.U.A.	PIONEER HI- BRED SEEDS AGRO SRL	2003	Semitardiv
PR 64H61	HS	S.U.A.	PIONEER HI- BRED SEEDS AGRO SRL	2002	Semitardiv
PR 65A22	HS	S.U.A.	PIONEER HI- BRED SEEDS AGRO SRL	2000	Semitardiv
RAPID	HS	România	ICDA Fundulea	1996	Timpuriu
RECORD	Soi	România	ICDA Fundulea	1965	Semitardiv
RIGASOL	HS	Franța	MONSANTO S.A.S.	2001	Timpuriu
ROMIL	HS	S.U.A.	PIONEER HI- BRED SEEDS AGRO SRL	1998	Timpuriu
ROMINA	HS	România	ICDA Fundulea	1998	Timpuriu
SATURN	HS	România	ICDA Fundulea	2003	Semitardiv
SAXO	HS	Spania	KOIPESOL SEMILLAS SA	2003	Timpuriu
SELECT	HS	România	ICDA Fundulea	1983	Semitardiv
SENA	HS	Franța	ROMAN- VERNEUIL	2001	Semitardiv
SPLENDOR	HS	România	ICDA Fundulea	2000	Timpuriu
SUNKO	HS	Spania	KOIPESOL SEMILLAS SA	2003	Semitimpuriu
SUNNY 1	HS	S.U.A.	AGRO- UNIVERSAL KFT	1996	Semitimpuriu
SUPER	HT	România	ICDA Fundulea	1983	Semitardiv
TIMIȘ	HS	România	S.C.D.A. LOVRIN	1999	Semitardiv
TOP 75	HS	România	ICDA Fundulea	2002	Timpuriu
TRENTIL	HS	S.U.A.	PIONEER HI- BRED SEEDS AGRO SRL	1999	Semitimpuriu
TREVI	HS	Franța	MONSANTO S.A.S.	2002	Semitardiv
VALENTINO	HS	Iugoslavia	INST. PT. CULTURI DE CÂMP ȘI LEGUME	1997	Semitimpuriu
VENUS	HS	România	ICDA Fundulea	2002	Timpuriu
ZOLTAN	HS	Serbia	INSTITUTE FOR FIELD AND VEGETABLE CROPS NOVISAD	2003	Semitimpuriu

4.2.3. Locul în asolament. Floarea-soarelui este pretențioasă față de rotație, datorită sensibilității la boli și dăunători și consumului mare de apă și substanțe nutritive. Nu trebuie să revină pe același teren mai devreme de 6 ani (în cazul hibrizilor rezistenți la mană poate reveni pe același loc după minimum 4-5 ani), iar monocultura este exclusă din cauza înmulțirii atacului de boli (putregaiul alb - *Sclerotinia sclerotiorum*, putregaiul cenușiu - *Botrytis cinerea*, pătearea brună - *Phomopsis/Diaporthe helianthi*, mana - *Plasmopora helianthi*) și de dăunători (gărgărița/rățișoara porumbului - *Tanymecus dilaticolis*, viermi sârmă - *Agriotes* sp.), dar și din cauza atacului de plante parazitare (lupoae - *Orobanche cumana*).

În condiții de irigare și pe loturi semincere se va cultiva pe același teren numai după 8-10 ani în asolamente de 4-5 ani în care floarea-soarelui ocupă 50% dintr-o solă (V. Bârnaure, 1991).

Pe măsură ce se reduce numărul de ani în care floarea-soarelui revine pe același teren crește frecvența atacului de mană și scade producția de semințe (tabelul 4.4., după C. Pintilie și Gh. Sin, 1974).

Tabelul 4.4.

Corelația dintre ponderea florii-soarelui în structura culturilor, frecvența atacului de mană (simptome vizibile) și producția obținută

Rotația (ani)	Ponderea în structura culturilor (%)	Frecvența atacului de mană (%)	Producția		Diferența q/ ha
			q/ ha	%	
7	14	0.8	25.4	100.0	Mt
6	17	1.3	25.2	99.2	-0.2
5	20	4.4	23.8	93.7	-1.6
4	25	8.3	22.7	89.4	-2.7
3	33	10.8	21.7	85.4	-3.7
2	50	13.0	19.6	77.2	-5.8
1	100	21.6	16.1	63.4	-9.3

În ultimii ani, în țara noastră, ca urmare a cererii tot mai mari de semințe din partea fabricilor de ulei se constată o creștere semnificativă a suprafețelor cultivate cu floarea-soarelui (sau dublat după 1990), ridicând probleme deosebite privind încadrarea ei în sistemul rotației. Pentru obținerea de producții ridicate se impune organizarea unor asolamente în care ponderea florii-soarelui în structura culturilor să nu depășească 18%.

Trebuie evitate ca premurgătoare sau postmurgătoare pentru floarea-soarelui plantele parazitare de lupoaie (tutunul, cânepa) și culturile cu boli comune îndeosebi cele atacate de putregai alb, printre care soia, fasolea, rapița, iar în cazul atacului de putregai cenușiu sunt contraindicate ca premurgătoare cartoful și inul. Nu sunt indicate nici plantele mari consumatoare de apă, cu înrădăcinare profundă (lucerna, sparceta, sorgul, iarba de Sudan, sfecla pentru zahăr). Cele mai bune premurgătoare pentru floarea-soarelui sunt culturile ce eliberează terenul devreme, cum sunt cerealele păioase de toamnă (grâul de toamnă) și mazărea (de obicei este urmată de grâu), care oferă posibilitatea ca prin lucrările solului să se acumuleze și să se păstreze în sol o cantitate cât mai mare de apă. Cu rezultate bune se cultivă și după plante recoltate toamna, cum este porumbul. De obicei, floarea-soarelui se cultivă în cadrul asolamentelor cerealiere (după grâu și porumb), în rotații de 5-6 ani.

Floarea-soarelui este o bună premurgătoare pentru culturile de primăvară (cereale păioase, porumb, leguminoase etc.), dar și pentru cele de toamnă și chiar pentru grâu, dacă se recoltează mai timpuriu (până la 15 septembrie), iar prin lucrările solului se încorporează adânc resturile vegetale rămase.

4.2.4. Aplicarea îngrășămintelor și amendamentelor. Comparativ cu alte plante de cultură, floarea-soarelui este o mare consumatoare de elemente nutritive, fiind foarte pretențioasă la aprovizionarea solului cu potasiu, pretențioasă la azot și mijlociu de pretențioasă la fosfor.

După M. Rollier (1972), citat de Al. V. Vrâncănu (1974, 2000), la o producție de 1000 kg semințe, plus producția secundară aferentă, extrage din sol 40-60 kg azot, 15- 23 kg P₂O₅ și 75-120 kg K₂O.

Din totalul elementelor de nutriție absorbite, în semințe sunt transferate 65% din azot, 35% din fosfor și 10% din potasiu (V. Bârnaure, 1991).Diferența se distribuie solului prin resturile vegetale.

Ritmul de acumulare a substanței uscate și de absorbție a substanțelor nutritive la floarea-soarelui este foarte rapid (tabelul 4.5., după D. Davidescu, 1963).

Tabelul 4.5.

Ritmul de acumulare a substanței uscate și a elementelor nutritive la floarea-soarelui.

Faza de vegetație	Substanță uscată acumulată (%)	Absorbția elementelor nutritive		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Formarea calatidiilor	37	60	42	6
Sfârșitul înfloririi	69	92	54	88
Începutul formării semințelor	75	100	71	90

Cea mai mare parte a substanței uscate se acumulează în intervalul de la apariția butonului floral până la sfârșitul umplerii semințelor, iar într-o perioadă de circa două luni de la apariția butonului floral la înflorire, plantele de floarea-soarelui absorb 65% din azot, fosfor și calciu, 75% din potasiu și 90% din magneziu (L. Gachon, citat de Al. V. Vrânceanu, 2000). Din tabelul 4.2.4. se observă că circa 46% din cantitatea totală de fosfor se consumă în perioada formării semințelor.

Azotul și fosforul sunt transferate din frunze și tulpină în calatidiu (îndeosebi în semințe), iar potasiul este acumulat mai mult în tulpină și are un aflux continuu spre calatidiu, participând la sinteza glucidelor și lipidelor.

În nutriția florii-soarelui cu N, P, K, fazele critice se găsesc în perioadele inițiale de creștere de la răsărire la formarea primei perechi de frunze, la formarea inflorescenței și la înflorire. Insuficiența unor elemente nutritive în aceste perioade se va resimți în fazele ulterioare de dezvoltare și în producția realizată, chiar dacă vor fi asigurate apoi cele mai bune condiții de nutriție.

Azotul este esențial în nutriția florii-soarelui, fiind elementul nutritiv determinant pentru creșterea și dezvoltarea plantelor, respectiv pentru producția de semințe și de ulei. La aprovizionare insuficientă, plantele rămân mici cu tulpinile subțiri, având frunzele mici cu capacitate de asimilație redusă, iar cele din partea inferioară se usucă prematur. În consecință, se realizează o creștere slabă a calatidiilor și semințelor, un conținut scăzut de ulei și un procent ridicat de semințe seci. Floarea-soarelui este capabilă să absoarbă azotul levigat în straturile profunde ale solului.

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 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 de 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.

Datorită sistemului radicular bine dezvoltat, cu mare capacitate de solubilizare și ponderii reduse pe care o au semințele comparativ cu părțile vegetative ale plantei (a 6-7 -a parte din masa aeriană), floarea-soarelui reacționează mai slab la îngrășăminte cu sporuri de producție mai reduse, decât alte culturi.

Cercetările efectuate de Cr. Hera și Gh. Burlacu (1980), pe diferite tipuri de sol au evidențiat capacitatea ridicată a florii-soarelui de a folosi substanțele nutritive din rezervele solului.

Gunoiul de grajd este bine valorificat de floarea-soarelui în doze moderate de 15-20t/ha aplicat sub arătura adâncă împreună cu fosfați naturali. Sporurile de producție prin aplicarea gunoiului de grajd sunt mai mari pe solurile podzolite și pe cele carbonatate (de 700-800 kg/ha). De asemenea, floarea-soarelui valorifică bine efectul remanent al gunoiului de grajd aplicat plantei premergătoare (porumb, sfeclă pentru zahăr și cartof în condiții de irigare).

Amendamentele se aplică în condițiile prezentate la grâu.

4.2.5. Lucrările solului. Floarea-soarelui necesită un sol bine structurat, afânat, fără hardpan (care limitează pătrunderea sistemului radicular în profunzime), mărunțit, nivelat, bine aprovizionat cu apă și elemente nutritive, curat de buruieni, care să permită o răsărire rapidă și uniformă și o înrădăcinare profundă.

Lucrările solului se fac la fel ca și la cultura porumbului, în funcție de planta premergătoare, având ca obiectiv principal acumularea și conservarea unei rezerve cât mai mari de apă în sol.

Arătura se execută vara sau toamna, în funcție de perioada în care se eliberează terenul de către planta premergătoare, cât mai devreme posibil pentru a favoriza procesele de acumulare a azotului în sol. Arătura de primăvară este contraindicată. Adâncimea arăturii pentru floarea-soarelui este de 20- 25 cm în funcție de sol și planta premergătoare (mai mare pe solurile compacte, puternic îmburuienate și după premergătoare care lasă cantități mari de resturi vegetale). Pentru distrugerea hardpanului este recomandată alternarea adâncimii arăturii.

Întreținerea arăturii până la intrarea în iarnă prin nivelare și grăpare are ca efect zvântarea uniformă a terenului în primăvară și reducerea numărului de lucrări.

Pentru a realiza un strat de sol bine mărunțit pe adâncimea de semănat, așezat în profunzime și afânat la suprafață, în care se introduce sămânța, pregătirea patului germinativ se face în funcție de starea arăturii la ieșirea din iarnă. Solele arate din vară, lucrate bine încă din toamnă, care în primăvară sunt nivelate și fără resturi vegetale se lucrează cu combinatorul. Pe suprafețele arate în toamnă, bulgăroase, cu denivelări, având unele resturi vegetale, se folosește grapa cu discuri ușoară în agregat cu lama nivelatoare și grapa cu colți.

Ultima lucrare de pregătire a patului germinativ se execută cu combinatorul în ziua sau preziua semănatului pentru a evita îmburuienarea terenului înaintea răsăririi culturii. În funcție de starea terenului, combinatorul este echipat diferențiat:

- pe terenurile afânate se folosește grapa cu colți și grapa elicoidală rotativă;
- pe terenurile tasate, combinatorul va fi format din vibrocultor, grapă elicoidală și grapă cu colți rigizi.

4.2.6. Sămânța și semănatul

Sămânța de floarea-soarelui folosită la semănat trebuie să fie din producția anului precedent, să aibă puritatea de minimum 98 %, germinația de peste 85 %, să fie mare (MMB=70-80 g), uniformă, sănătoasă, să nu conțină semințe seci și sparte, scleroți de *Sclerotinia*, semințe de lupoaie și de alte buruieni, iar umiditatea să nu depășească 10 %. Pentru soiul Record se va utiliza sămânță din categorii biologice superioare, iar în cazul hibrizilor, sămânță în F₁.

Pentru a realiza un semănat de calitate și o răsărire uniformă (fără goluri) și rapidă (explozivă) se recomandă sortarea semințelor după mărime și greutate. Masa semințelor influențează producția de floarea-soarelui și unii indici de calitate, cum ar fi procentul de coji, conținutul de ulei și MMB (tabelul 4.6., după V. Peșteanu, 1969, citat de L.S. Muntean, 1997).

Influența masei semințelor de floarea-soarelui asupra producției
și a unor indici de calitate

Varianta	MMB a materialului de semănat	Producția de semințe		Producția de ulei		% de coji	% de ulei în fruct	% de ulei în miez	MMB
		kg/ha	%	kg/ha	%				
(Mt)	101,0	2920	100	1340	100	26,00	45,91	62,34	99,2
2	80,6	2826	97	1298	96	26,44	45,95	62,22	96,2
3	65,2	2630	89	1194	89	26,83	45,41	61,79	92,6
4	53,0	2543	86	1145	85	27,43	45,04	61,33	91,1
5	47,0	2360	81	1049	78	27,55	44,47	61,32	87,9

Prin folosirea de semințe mari și uniforme, la semănatul de precizie se realizează lanuri uniforme, fără să mai fie necesară lucrarea de rărit. În cazul folosirii de semințe mici, pierderile de la semănat la răsărire pot ajunge uneori până la 25-40 %, iar distribuția plantelor în lan este neuniformă (V. Bârnaure, 1991).

Epoca de semănat. Cercetările cu privire la perioada de semănat a florii-soarelui în țara noastră sunt numeroase. De-a lungul timpului, concepția despre epoca optimă de semănat a evoluat odată cu trecerea de la soiurile cu pericarpul achenei gros și conținut scăzut de ulei la hibridii moderni cu procent ridicat de ulei având coji subțiri. La soiurile vechi în cultură, cu pericarpul mai gros, se recomandă semănatul la temperatura solului de 4-5°C. Pe măsură ce au fost create cultivare mai performante, cu conținut de coji redus și procent de ulei ridicat, s-a constatat că acestea sunt mai sensibile la semănatul prea timpuriu, deoarece mucegăiesc, răsar neuniform și cu întârziere.

Rezultatele cercetărilor conduc la concluzia că semănatul florii-soarelui trebuie să înceapă atunci când în sol, la adâncimea de încorporare a seminței, temperatura a ajuns la minimum 7°C, la ora 8 dimineața, timp de o săptămână și are tendința de creștere. Sunt asigurate, în acest fel, condiții pentru o germinație rapidă a semințelor și o răsărire uniformă a plantelor.

În anii normali din punct de vedere climatic, de regulă perioada optimă de semănat este cuprinsă între 25 martie și 15-20 aprilie. Semănatul prea timpuriu ca și cel întârziat, în afara epocii optime, determină scăderi de producție însemnate.

La semănatul prea devreme, multe semințe pier prin mucegăire în sol, perioada semănat-răsărire se prelungește, plantele devin debile și sensibile la boli, iar producția de semințe și procentul de ulei se diminuează.

Prin întârzierea semănatului, plantele răsar neuniform datorită reducerii umidității din sol, iar faza de înflorire va coincide cu perioada de secetă din a doua jumătate a lunii iulie, cu consecințe negative asupra producției de semințe și de ulei.

Gh. Sin și colab. (1986) recomandă ca semănatul să înceapă cu soiul Record, deoarece hibridii au pretenții mai mari la temperatură în perioada semănat-răsărire.

Densitatea plantelor. Mărimea suprafeței de nutriție a plantelor, respectiv desimea plantelor în lan influențează componentele de producție ale florii-soarelui (tabelul 4.7, după Al. V. Vrâncanu și S. Voinea, 1962, citați de L. S. Muntean, 1993). Creșterea suprafeței de nutriție sporește masa semințelor pe plantă, MMB și procentul de coji dar determină reducerea conținutului de ulei ca urmare a plusului de azot din sol. La valori ale densității cuprinse între 41666-55555 plante/ha se realizează cele mai ridicate producții de semințe. La desimi mai mici, numărul mai redus de plante nu este compensat cu greutatea mai mare a semințelor pe plantă și se înregistrează creșterea procentului de coji și scăderea conținutului de ulei.

Desimea optimă de semănat se stabilește în funcție de soiul sau hibridul cultivat, de aprovizionarea solului cu apă și elemente nutritive și de zona pedoclimatică.

Din sinteza rezultatelor experimentale, pentru actualele forme cultivate în țara noastră, densitățile optime recomandate la recoltare sunt de 45.000-50.000 plante/ha în cultură neirigată și de 50.000-60.000 plante/ha în cultură irigată. Valorile inferioare ale densității sunt recomandate pentru soiul Record, iar cele superioare pentru hibridii cu înălțimea tulpinii mai redusă, rezistenți la frângere și cădere. Hibridii cu talie mai înaltă se cultivă la densități intermediare. Densitatea se

situează la limita superioară recomandată în zonele mai umede, când precipitațiile din toamnă-iarnă-primăvară sunt mai bogate și pe solurile fertile și la limita inferioară în cazul deficitului de umiditate în sol la desprindere, în zonele mai aride și pe solurile sărace în substanțe nutritive. Creșterea densității peste aceste limite duce la reducerea rezistenței la cădere și frângere și la scăderea producției. Totodată, plantele devin mai sensibile la boli, crește consumul de apă și elemente nutritive și procentul de semințe seci.

Tabelul 4.7.

Variația principalelor elemente de productivitate la floarea-soarelui în funcție de mărimea suprafeței de nutriție

Suprafața de nutriție (cm ²)	Nr. de plante la ha	Masa semințelor pe plantă (g)	Masa a 1000 boabe (g)	% coji	% ulei în miez
1800	55555	58	66	27,9	59,2
2100	47619	68	69	28,0	59,0
2400	41666	75	70	27,3	57,4
3200	31250	96	76	27,8	58,2
4000	25000	119	81	28,9	56,8
5000	20000	136	86	28,7	55,6
5400	15625	165	92	30,0	54,7
10000	10000	198	100	31,5	52,3

La semănat, desimea (exprimată în număr boabe germinabile/m²) va fi cu circa 10-15 % mai mare față de desimea plantelor la recoltare datorită pierderilor de germenii până la răsărire, dar și a pierderilor de plante din cauza bolilor, dăunătorilor și lucrărilor de îngrijire (prașilelor). În funcție de densitățile stabilite și de indicii de valoare culturală ai semințelor, *cantitatea de sămânță* folosită la semănat este de 4-6 kg/ha.

Distanța de semănat dintre rânduri la floarea-soarelui, atât în cultură neirigată cât și în cultură irigată prin aspersiune, este de 70 cm, care permite mecanizarea lucrărilor de întreținere și recoltare și asigură condiții corespunzătoare pentru valorificarea eficientă a luminii. La irigarea prin brazde se seamănă la 80 cm între rânduri. În țările mai umede din vestul Europei, cum este Franța, sunt folosite distanțe de 60 cm și chiar 45 cm între rânduri (D. Soltner, 1990), care asigură o mai bună repartizare a plantelor pe teren.

Adâncimea de semănat influențează răsărirea plantelor și se stabilește în funcție de textura și umiditatea solului la 5-7 cm. Semințele se încorporează mai adânc, în stratul mai umed al solului, în condiții de secetă, pe terenurile mai ușoare și în cazul semănatului mai întârziat. Adâncimea de îngropare a semințelor va fi mai mică pe solurile argiloase, umede, reci și când semănatul se execută la începutul epocii optime.

Floarea-soarelui se seamănă cu semănătorile de precizie SPC-6 (8,12), cu viteză redusă (4-5 km/oră), care realizează o repartizare optimă a semințelor pe rând și o adâncime uniformă, asigurând o răsărire uniformă a plantelor. Totodată se exclude răritul plantelor, făcând posibilă mecanizarea completă a culturii. Semănatul cu semănătoarea de precizie impune folosirea unui material de semănat de foarte bună calitate, cu indici de valoare culturală ridicați și asigurarea unui pat germinativ bine pregătit.

4.2.7. Lucrările de îngrijire. Semănată în perioada optimă, floarea-soarelui răsare, în mod obișnuit, în 10-12 zile, interval în care nu sunt necesare lucrări de îngrijire. Principalele lucrări de îngrijire la această cultură sunt combaterea buruienilor, bolilor și dăunătorilor și irigarea.

Combaterea buruienilor. Floarea-soarelui este foarte sensibilă la îmburuienare în prima parte a vegetației (o perioadă de 30-40 zile), până în stadiul de 5 perechi de frunze, când încă nu acoperă bine terenul (după această fază, plantele de floarea-soarelui, prin ritmul rapid de creștere, umbresc solul și reușesc să înăbușe buruienile). De aceea, combaterea buruienilor reprezintă cea mai importantă măsură pentru obținerea de producții mari și ea se realizează pe cale mecanică (prin prașile).

În cultura florii-soarelui sunt necesare 2-3 prașile mecanice între rânduri și 2-3 prașile manuale pe rând. Prima prașilă mecanică se execută imediat ce se disting bine rândurile, când plăntuțele au format prima pereche de frunze, la adâncimea de 6 cm. Imediat se face și prima prașilă manuală pe rând. A doua prașilă mecanică trebuie efectuată îndată ce apar buruienile (la 10-12 zile), la 8 cm adâncime. Ultima prașilă mecanică se face mai la suprafață (6 cm), pentru a nu leza

rădăcinile, la circa 15 zile după prașila a doua și trebuie încheiată când plantele au ajuns la 60-70 cm înălțime, întrucât după aceea se rup ușor la contactul cu cadrul cultivatorului. A doua sau a treia prașilă manuală pe rând se face, în funcție de gradul de îmburuienare, la prașila a doua sau a treia mecanică.

Pentru a evita vătămarea plantelor și acoperirea lor cu pământ, viteza de lucru a agregatului trebuie să fie mică, de 3-5 km/oră la prima prașilă până la 7-8 km/oră la prașilele următoare. În același scop se asigură o zonă de protecție a plantelor (frunzele sunt rigide și se rup ușor) de 8-10 cm la prima prașilă (când se recomandă și folosirea discurilor de protecție a rândurilor) și de 12-15 cm la ultima lucrare.

Combaterea bolilor și dăunătorilor. Floarea-soarelui, după cum s-a arătat, este frecvent atacată de numeroase boli, dintre care pagube mai mari aduc acestei culturi mana, putregaiul alb, putregaiul cenușiu și pătarea brună și frângerea tulpinilor. Împotriva acestora sunt eficiente măsurile preventive: cultivarea hibrizilor toleranți, respectarea rotației culturii, semănatul la epoca optimă, respectarea densității optime, combaterea buruienilor etc.

Folosirea în cultură a hibrizilor Select, Super, Felix, Festiv, Alex, cu o bună rezistență la putregaiul alb, contribuie la reducerea pierderilor de producție cauzate de această boală.

Împotriva atacului de pătare brună și frângerea tulpinilor (*Diaporthe/Phomopsis helianthi*), de mare importanță, pe lângă celelalte măsuri preventive, este cultivarea de hibrizi toleranți: Select, Felix, Rapid, Alex, Performer ș.a.

Mana florii-soarelui (*Plasmopara helianthi*) și-a mai pierdut din importanță în ultimii ani ca urmare a măsurilor preventive care se iau, cum ar fi cultivarea hibrizilor rezistenți (Select, Super, Festiv, Rapid, Venus), respectarea rotației de minimum 6 ani etc.

Dintre dăunătorii florii-soarelui, mai păgubitori sunt gărgărița sau rățișoara porumbului (*Tanymecus dilaticollis*) și viermii sârmă (*Agriotes* sp.), care atacă la începutul vegetației (chiar în faza de plantulă), diminuând densitatea culturii și producția de semințe. Atacul de rățișoară este mai frecvent în sudul și estul țării, în primăverile calde și secetoase, când floarea-soarelui se cultivă după porumb. Viermii sârmă sunt mai răspândiți în primăverile reci și umede, pe solurile mai grele, când răsărirea plantelor se prelungește. De mare importanță este, și în acest caz, rotația culturii.

Polenizarea suplimentară a florii-soarelui, prin amplasarea stupilor de albine (2 stupi pentru 1 ha) în vecinătatea lanului, aduce sporuri de recoltă importante prin reducerea numărului de semințe seci din inflorescență și o însemnată producție de miere.

Irigarea. Deși este rezistentă la secetă, floarea-soarelui reacționează bine la irigare prin sporuri însemnate de producție. Floarea-soarelui are un consum de apă apropiat de al porumbului, dar folosește mai bine rezerva de apă din sol la desprindere și precipitațiile din timpul vegetației.

În faza critică pentru apă, de circa 40 zile, de la apariția inflorescenței (stadiul de buton floral de 3 cm) și până la terminarea umplerii boabelor (între sfârșitul lunii iunie-începutul lunii august) se aplică, în funcție de zonă și de precipitațiile din această perioadă, 2-3 udări cu norme de 400-800 m³ apă/ha (în funcție de textura solului), la un timp de revenire de 7-14 zile. În timpul înfloririi, irigarea prin aspersiune trebuie evitată, deoarece apa spală polenul și împiedică zborul insectelor.

4.2.8. Recoltarea și păstrarea recoltei. La stabilirea momentului optim de recoltare se ține seama de faza de maturitate a calatidiului, respectiv de acumularea substanței uscate și a uleiului în miez și de umiditatea semințelor.

Floarea-soarelui se recoltează cu combina la maturitatea tehnologică a semințelor, când 80-85 % din calatidii au culoarea brună și brună-gălbuie (doar 15-20 % sunt galbene sau galben-brune), resturile de flori de pe calatidii cad singure, frunzele de la baza și mijlocul tulpinii sunt uscate, iar umiditatea semințelor a ajuns la 14-15 %. Pentru evitarea pierderilor prin scuturarea semințelor și frângerea tulpinilor, recoltarea trebuie încheiată în 6-8 zile, până ce conținutul în apă al semințelor ajunge la 10-11 %.

Calendaristic, în țara noastră, în anii normali din punct de vedere climatic, perioada de recoltare se situează între ultima decadă a lunii august și mijlocul lunii septembrie. În cazul recoltatului prea timpuriu crește pericolul deprecierei recoltei datorită umidității ridicate, iar

cheltuielile cu uscarea sunt mari. Întârzierea recoltatului determină pierderi datorate păsărilor, atacului de boli, căderii plantelor, scuturării semințelor, decojirii semințelor la treierat etc.

În vederea recoltării, combina de cereale se echipează cu dispozitivul pentru recoltarea integrală a florii-soarelui pe șase rânduri (RIFS) și se reglează corespunzător. Distanța dintre băător și contrabăător se reglează la 25-30 mm la intrare și 12-18 mm la ieșire pentru a nu rămâne inflorescențe netreierate, iar turația băătorului se reduce la 400-600 rotații/minut pentru a evita decorticarea semințelor. De asemenea se reglează sistemul de curățire și turația ventilatorului pentru a rezulta semințe curate, fără vătămări mecanice (semințe sparte), fără semințe seci sau alte impurități.

Pentru evitarea pierderilor la recoltare, viteza de lucru a combinei se adaptează la starea culturii, iar înălțimea de tăiere se reglează în funcție de talia plantelor.

Pe suprafețe mici, recoltarea florii-soarelui se poate face și manual prin tăierea calatidiilor cu secera, strângerea în grămezi și treierarea lor cu combina staționar, după uscare. Recoltarea manuală încarcă mult prețul de cost al producției și întârzie eliberarea terenului în vederea însămânțării grâului de toamnă.

Hibrizii actuali de floarea-soarelui au pericarpul achenei foarte subțire care poate fi ușor vătămat la recoltarea cu combina, rezultând multe semințe sparte. La acestea se adaugă o mare cantitate de resturi de calatidii și alte corpuri străine care ridică și mai mult umiditatea masei de semințe. Din aceste considerente, condiționarea semințelor de floarea-soarelui înainte de conservare constituie o măsură obligatorie.

Imediat după recoltare, semințele se curăță de impurități cu vânturători și selectoare și se usucă până la umiditatea de echilibru pentru a evita degradarea lor, scăderea conținutului de ulei și deprecierea calității acestuia. Semințele cu procent ridicat de ulei trebuie să se păstreze la o umiditate mai mică decât cele cu conținut scăzut de ulei. Pentru o păstrare bună a semințelor care au 40 % ulei, umiditatea acestora trebuie să fie mai mică de 8,4 %, iar la semințele ce conțin 50 % ulei, umiditatea nu trebuie să depășească 7 % (Al. V. Vrâncanu, 2000).

Deosebit de importante pentru păstrarea calității semințelor sunt starea fitosanitară a acestora și temperatura de păstrare. Temperatura în interiorul masei de semințe nu trebuie să depășească cu mai mult de 5°C temperatura mediului ambiant.

În magazie, stratul de semințe nu trebuie să depășească înălțimea de 1,5 m în cazul semințelor cu umiditate mai ridicată și 3,5 m la semințele uscate.

Floarea-soarelui are un potențial de producție ridicat, putând realiza peste 2500 kg/ha în cultură neirigată și peste 3500 kg/ha în condiții de irigare. Capacitatea de producție depășește 4500 kg semințe/ha la hibrizii românești existenți în cultură. Producțiile medii realizate la noi în țară se situează în jur de 1000 kg/ha.

4.3. INUL PENTRU ULEI (*Linum usitatissimum* L.)

4.3.1. Bioecologia și zonarea ecologică

4.3.1.1. Biologia. Inul este o plantă anuală, ierboasă, cu perioada de vegetație cuprinsă între 85-115 zile. *Sistemul radicular* al inului pentru ulei este pivotant, mai bine dezvoltat în profunzime și mai ramificat decât al inului pentru fibre, conferindu-i o mai bună rezistență la secetă.

Rădăcina are o creștere mai intensă în prima fază de vegetație, iar în faza de brădișor depășește de 10-15 ori partea aeriană (Gh. Bîlteanu, 2001). În preajma înfloritului își încetează creșterea. Totuși, comparativ cu alte plante de cultură, sistemul radicular al inului pentru ulei are putere mai redusă de absorbție și solubilizare a compușilor minerali din sol.

Tulpina inului pentru ulei, mai scundă comparativ cu a inului pentru fibre, este ramificată, uneori chiar de la bază. Inul mixt (sau intermediar) are un grad de ramificare mai redus. La inul pentru fibre, tulpina este mai înaltă și puțin ramificată (doar la partea superioară). Înălțimea totală a plantei la inul pentru ulei este de 40-50 cm, iar la inul mixt de 55-70 cm (din care 20-30 cm lungimea tehnică). Conținutul de fibre în tulpină la inul tipic de ulei este de circa 18 % și de calitate

slabă, iar la inul mixt în jur de 20 %, având calitatea apropiată de cea a inului de fuior. Structura anatomică a tulpinii și biologia formării fibrelor vor fi prezentate în capitolul următor, la inul pentru fibre.

Până în faza de brădișor, tulpina are un ritm de creștere lent, când planta este ușor năpădită de buruieni, după care se intensifică până la înflorire, interval în care planta este pretențioasă la apă și la rezervele de substanțe nutritive din sol.

Frunzele sunt dispuse în cime bipare, cu 15-40 ramificații (mai multe la inul pentru ulei). Florile sunt pe tipul 5, cu petalele de culoare albastră, albă, roz, violet, mai mari la inul pentru ulei.

Înflorirea durează 15-40 de zile în funcție de soi și de condițiile climatice. Deschiderea florilor se petrece dimineața și ele rămân deschise 3-4 ore pe timp frumos și 6-7 ore pe timp răcoros. Polenizarea este, de regulă, autogamă, dar alogamia este totuși prezentă pe timp secetos. Polenul își menține viabilitatea 48 ore, iar stigmatul este receptiv 70-80 ore, ceea ce determină un anume procent de polenizare liberă. Temperaturile ridicate scurtează viabilitatea polenului, determinând reducerea numărului de semințe în capsule, iar timpul ploios prelungește înflorirea și stânjenește polenizarea, cu consecințe negative asupra producției. La 3-4 ore de la polenizare are loc fecundarea (M. Doucet și I. Doucet, 1964).

Fructul este o capsulă, care nu se deschide la maturitate, cu caliciu persistent, având 5 loji împărțite fiecare printr-un perete fals în două compartimente. În fiecare compartiment ar trebui să fie o sămânță, dar, de regulă, într-o capsulă se formează 7-9 semințe, rareori 10. Fructele sunt mai mari și mai numeroase pe plantă la inul pentru ulei comparativ cu inul pentru fibre. La maturitate deplină, pedunculul fructului se rupe ușor, cauzând pierderi prin scuturarea capsulelor.

Sămânța este castanie-roșietică (galbenă la soiul Gențiana), netedă, lucioasă, nepătată, oval-alungită, turtită, terminată cu un rostru în zona embrionului. MMB la inul pentru ulei este 7-8,5 g și 9-13 g la inul mediteranean, față de numai 3-4 g la inul pentru fibre (Gh. Bîlteanu, 2001).

Epiderma semințelor este formată din celule mari, ce conțin substanțe mucilaginoase, care în contact cu apa își măresc volumul de 2-3 ori, devin lipicioase și semințele se alipesc de particulele de sol după semănat, favorizând germinația.

4.3.1.2. Ecologia. Inul pentru ulei este planta regiunilor de stepă și silvostepă, caracterizate prin multă căldură, umiditate moderată și durată lungă de strălucire a soarelui, având o arie largă de cultură pe glob.

Temperatura. Inul pentru ulei este mai pretențios la căldură decât inul pentru fibre, mai ales în perioada de formare a semințelor și spre maturitate. La începutul vegetației are cerințe reduse față de căldură. Temperatura minimă de germinație a semințelor este de 1-3° C, dar durata germinației se reduce mult la temperatura de 5-6° C. La încolțire, inul rezistă la -7° C, dar în faza de cotiledoane, plântuțele sunt sensibile la ger. În continuare, rezistența la ger crește până în faza de brădișor (8-10 cm), când plantele suportă, pentru o durată scurtă, temperaturi de până la -4° C.

Pe măsură ce avansează în vegetație, pretențiile plantelor față de căldură cresc. În perioada creșterii rapide a tulpinii, de la brădișor la înflorire, plantele au nevoie de temperaturi de 18-20° C, iar în faza maturizării semințelor necesită temperaturi medii zilnice de peste 20° C (21-22° C). Oscilațiile prea mari de temperatură în timpul înfloririi și formării semințelor sunt dăunătoare, iar arșițele puternice diminuează producția de semințe și conținutul în acizi grași nesaturați (în special acid linolenic), reducând siccativitatea uleiului.

Suma temperaturilor medii zilnice pe întreaga perioadă de vegetație este cuprinsă între 1600-1800° C la inul pentru ulei și între 1600-1700° C la inul mixt (M. Doucet și I. Doucet, 1964).

Umiditatea. Inul pentru ulei este mai puțin pretențios la umiditate, comparativ cu inul pentru fibre, putând suporta mai ușor perioadele de secetă. Pe întreaga perioadă de vegetație are nevoie de circa 150 mm precipitații, iar inul mixt necesită în jur de 200 mm precipitații de la răsărare la maturitate. În perioada creșterii rapide până la înflorire, cerințele față de umiditate sunt maxime, plantele utilizând circa 50 % din cantitatea totală de apă necesară în cursul vegetației.

Insuficiența apei la apriția bobocilor floralii duce la pierderi de 15-20 % din recoltă (după L. Couvreur, 1994, citat de Gh.V. Roman, 2003). Ploile abundente din perioada înfloriturii împiedică

fecundarea, reduc numărul de flori legate, prelungesc perioada de înflorire, eșalonează maturizarea în detrimentul producției de semințe.

Lumina. Zilele însorite, cu lumină intensă și durată mare de iluminare scurtează perioada de vegetație, reduc înălțimea plantelor și măresc gradul de ramificare a tulpinii, favorizează formarea unui număr mare de capsule și de semințe pe plantă și acumularea uleiului în capsule.

Solul. Inul are cerințe ridicate față de aprovizionarea solului cu apă și substanțe nutritive, deoarece rădăcina posedă o capacitate de absorbție redusă. Cele mai potrivite sunt solurile fertile, bine structurate, cu textură mijlocie, permeabile, cu o bună capacitate de reținere a apei, profunde, cu reacție neutră ($\text{pH} = 6-7,2$). Nu sunt recomandate solurile extreme, argiloase sau nisipoase, prea acide sau prea alcaline, erodate, cu exces de umiditate etc.

4.3.1.3. Zone ecologice. Cele mai favorabile condiții de cultivare a inului pentru ulei se întâlnesc în silvostepă, unde sunt stabilite zonele ecologice prezentate în fig. 4.3.1 (după V. Bârnaure, 1991).

Zona foarte favorabilă cuprinde silvostepa vestică și sudică, respectiv jumătatea de vest a Banatului, partea sudică a Munteniei, centrul și sudul Olteniei, partea de sud-est a Dobrogei. Precipitațiile din perioada de vegetație a inului sunt de circa 200 mm și bine repartizate, iar solurile, de tip cernoziomic sau brun-roșcate, sunt fertile, cu însușiri fizice corespunzătoare cerințelor inului pentru ulei.

Zona favorabilă ocupă cea mai mare suprafață și include partea centrală și subcolinară din vestul țării (Câmpia Crișurilor și Banatului), nordul Câmpiei Române, regiunile subcolinare din Oltenia și Muntenia, zona de stepă din sudul țării, cea mai mare parte din Dobrogea și silvostepa Moldovei (Lunca Siretului, Câmpia Jijiei și Bahluiului, Lunca mijlocie a Prutului, Lunca Bârladului). În perioada de vegetație a inului, precipitațiile însumează în jur de 150 mm, dar au o repartizare mai neuniformă. Sunt caracteristice acestei zone cernoziomurile, solurile brun-roșcate și brune-podzolite.

Pentru inul mixt, zona favorabilă se întinde în partea centrală a Câmpiei Române (zona de silvostepă și parțial cea de pădure), iar zona mediu favorabilă este situată în partea vestică a Câmpiei de Vest, partea vestică, centrală și nordică a Bărăganului, centrul și vestul Podișului Bârladului, precum și în Dobrogea, la sud de Constanța, pe o fâșie în lungul litoralului.

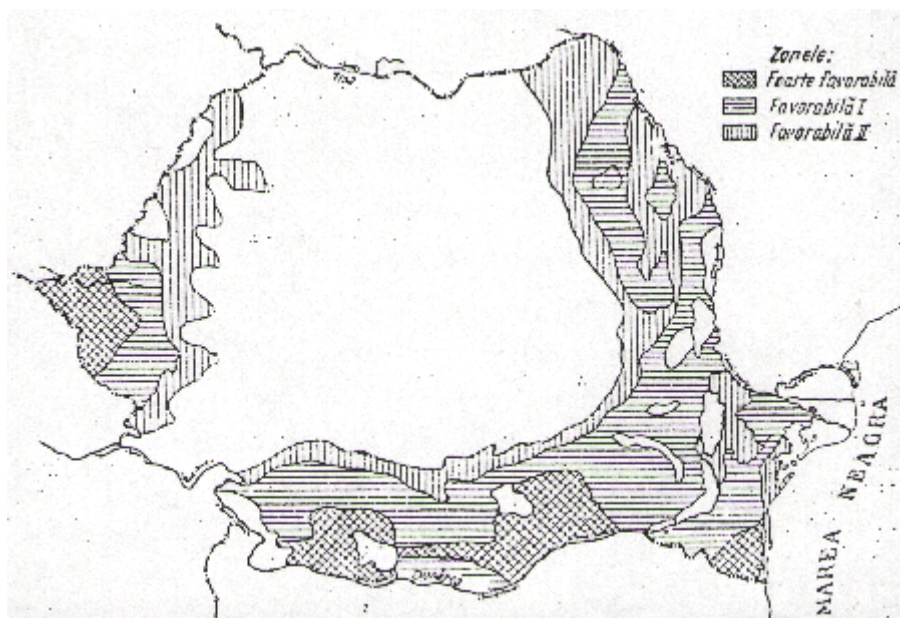


Fig.4.3. Zonele ecologice ale culturii inului pentru ulei

4.3.2. Soiurile de in pentru ulei cultivate în România. În Catalogul oficial al soiurilor (hibrizilor) de plante de cultură din România pe anul 2003 sunt cuprinse 12 soiuri de in pentru ulei, toate create la ICDA Fundulea: Alexin, Cristina, Floriana, Florinda, Fluin, Geria, Iulia, Iunia 96, Janina, Lirina, Oliana și Olin. Dintre acestea, în afară de soiul Olin, 11 sunt înregistrate după anul

1989. Soiurile sunt recomandate a fi cultivate în toate zonele de cultură ale inului pentru ulei din țara noastră.

4.3.3. Locul în asolament. Inul este considerat o cultură pretențioasă la planta premurgătoare, fiind indicat a se cultiva pe terenuri lipsite de specii de buruieni ca *Sorghum halepense*, *Echinochloa crus-galli*, *Setaria* sp. ale căror semințe sunt greu separabile din semințele de in.

Fiind sensibil la îmburuienare, inul pentru ulei se cultivă după plante care se recoltează devreme, cum sunt cerealele păioase (îndeosebi cele de toamnă) și leguminoasele pentru boabe (mazărea), care permit o bună pregătire a terenului și după porumb gunoit la care resturile vegetale au fost încorporate cât mai adânc în sol. Bune premurgătoare sunt cartoful și sfecla pentru zahăr dacă nu au fost atacate de *Rhizoctonia* și *Botrytis*.

Nu este indicată ca premurgătoare floarea-soarelui datorită unor boli comune (*Botrytis*) și a consumului mare de potasiu și sunt contraindicate culturile care sărăcesc solul în apă: sorgul, iarba de Sudan, ovăzul, meiul etc. De asemenea nu se admite monocultura din cauza fenomenului de “oboseală” a solului sau “alergia inului” față de el însuși, datorat înmulțirii bolilor (fuzarioză, antracnoză etc.), dăunătorilor, buruienilor specifice și altor cauze insuficient elucidate. Din acest motiv, inul poate reveni pe același teren numai după șase ani.

După in, solul rămâne curat de buruieni, într-o bună stare fizico-chimică și biologică, asigurând condiții deosebit de favorabile pentru majoritatea culturilor și în special pentru cerealele de toamnă.

4.3.4. Aplicarea îngrășămintelor. Inul pentru ulei este pretențios la fertilizare datorită capacității slabe de absorbție a sistemului radicular și perioadei scurte de creștere intensă când plantele consumă cantități mari de substanțe nutritive. Pentru o recoltă de 1000 kg semințe și producția secundară de tulpini aferentă, inul extrage din sol 50-70 kg azot, 18-25 kg fosfor și 32-55 kg potasiu (D. Davidescu, 1981).

Azotul este necesar în nutriție încă de la începutul vegetației dar mai ales pe toată perioada de creștere intensă a plantelor, favorizând înălțimea plantelor și ramificarea, numărul și mărimea capsulelor și a semințelor. Insuficiența azotului se manifestă prin creșterea și ramificarea slabă a tulpinii, uscarea și căderea prematură a frunzelor și scurtarea perioadei de vegetație, cu consecințe negative asupra cantității și calității recoltei. Azotul în exces prelungește vegetația și creează greutate la recoltare, predispune plantele la cădere și boli, diminuează procentul de ulei și de acid linolenic, înrăutățind calitatea industrială a uleiului.

Fosforul este consumat pe toată durata vegetației și îndeosebi la îmbobocire-înflorire și la formarea semințelor, având un rol esențial în sinteza grăsimilor prin participarea lui în procesul de transformare a hidrocarburilor în ulei. Insuficiența fosforului determină dezvoltarea slabă a plantelor și producții mici de semințe.

Deși consumul maxim se evidențiază de la înflorire la fructificare, *potasiul* prezintă importanță în toată perioada de vegetație a inului, influențând conținutul și calitatea uleiului. Carența de potasiu se evidențiază prin apariția unor dungi brune pe marginea frunzelor.

Dintre microelemente, în nutriția inului prezintă importanță borul care reduce atacul de boli (bacterioza), stimulează înflorirea și fructificarea și sporește producția de semințe.

Gunoitul de grajd nu se aplică direct inului deoarece îmburuienează cultura, prelungește vegetația și mărește sensibilitatea plantelor la cădere. În plus, inul pentru ulei, având perioadă de vegetație scurtă, nu folosește eficient gunoiul de grajd.

Prin cultivarea inului după plante care lasă terenul într-o bună stare de fertilitate se asigură elementele nutritive necesare obținerii de producții ecologice corespunzătoare.

4.3.5. Lucrările solului. Inul pretinde un sol curat de buruieni, bine mărunțit, așezat și nivelat. Pregătirea terenului pentru semănat se execută în funcție de planta premurgătoare. După cereale păioase, leguminoase pentru boabe sau alte plante premurgătoare care eliberează terenul devreme se face arătura de vară la 20-25 cm adâncime (în agregat cu grapa stelată), care se menține curată de buruieni și afânată până la intrarea în iarnă prin lucrări cu grapa cu discuri în agregat cu grapa cu colți reglabili. După porumb sau alte culturi recoltate în toamnă, arătura se va efectua ceva

mai adânc (25-30 cm) pentru a încorpora în sol cât mai bine resturile vegetale. Arătura trebuie ținută curată de buruieni și nivelată până la venirea iernii.

În primăvară, după zvântarea solului, patul germinativ se pregătește cu combinatorul printr-o singură lucrare la 3-4 cm adâncime pentru economisirea apei. Dacă arătura este tasată și denivelată, imediat după ce solul s-a zvântat, se va lucra cu grapa cu discuri în agregat cu grapa cu colți, iar în ziua semănatului, cu combinatorul pentru a obține un pat germinativ bine pregătit care să asigure răsărirea uniformă și rapidă a plantelor de in. Se vor efectua cât mai puține lucrări în primăvară pentru a nu distruge structura solului și a evita tasarea exagerată în adâncime a solului încă umed și formarea crustei care împiedică răsărirea.

4.3.6. Sămânța și semănatul

Sămânța admisă pentru semănat trebuie să fie proaspătă (din anul precedent), mare, sănătoasă, netedă, de culoare specifică soiului, lucioasă, nepătată, fără miros de mucegai, liberă de cuscută, cu puritatea de minimum 97 % și capacitatea de germinație peste 80 %.

Semănatul inului pentru ulei se face primăvara timpuriu când în sol, la 5 cm adâncime, se realizează temperatura de 4-5°C și rămâne constantă 4-5 zile (în ultima decadă a lunii martie, primele zile ale lunii aprilie, în funcție de zonă), adică imediat după semănatul cerealelor păioase și a mazării și înaintea sfeclei pentru zahăr și florii-soarelui. La un semănat timpuriu, în epoca optimă, inul valorifică mai bine rezerva de apă din sol acumulată în sezonul rece și formează un sistem radicular mai profund ce îi permite să reziste la secetele din timpul vegetației. Totodată, în cazul semănatului timpuriu, plantele ramifică mai puternic, formând un număr mai mare de capsule. Semănatul întârziat nu duce numai la scăderea producției de semințe ci și la reducerea conținutului de ulei și a gradului de siccitate a acestuia (tabelul 4.8., după M. Doucet și Ilaria Doucet, 1964).

Tabelul 4.8

Influența epocii de semănat asupra producției și calității uleiului de in		
Perioada semănatului	Conținutul de ulei (%)	Indicele de siccitate
Epoca I	39,23	175,6
Epoca a II-a	36,41	175,7
Epoca a III-a	36,10	177,0
Epoca a IV-a	33,71	167,4

La cultura inului pentru ulei se asigură o **desime** de 800-900 boabe germinabile/m² (chiar 1000 boabe germinabile/m² când se pot valorifica și tulpinile), iar inul mixt se seamănă la desimea de 1400-1600 boabe germinabile/m² care să asigure la recoltare 1200-1400 plante/m². Cantitățile de sămânță necesare pentru realizarea acestor densități sunt de 60-80 kg/ha la inul pentru ulei și 80-100 kg/ha la inul mixt.

Semănatul se face cu SUP-29, fără greutate la brăzdare, urmată de grapa lanțată care acoperă semințele rămase afară și tasează ușor, la **distanța** de 8-12,5 cm între rânduri. Semănatul la distanțe mici asigură o distribuire mai uniformă a plantelor pe teren și o dezvoltare mai echilibrată a acestora.

Adâncimea de semănat se stabilește în funcție de textura și umiditatea solului și nu trebuie să depășească 2-3 cm, întrucât inul are răsărire epigeică și putere slabă de străbatere a stratului de sol ce acoperă semințele.

4.3.7. Lucrările de îngrijire. Inul pentru ulei este foarte sensibil la îmburuienare din cauza ritmului lent de creștere al plantelor imediat după răsărire când cultura este ușor invadată de buruieni. Drept urmare, cea mai importantă lucrare de îngrijire din cultura inului este combaterea buruienilor care se realizează prin măsuri preventive: cultivarea de soiuri rezistente (Cristina), folosirea de sămânță curată la semănat, rotația rațională, măsuri agrotehnice etc.

4.3.8. Recoltarea și păstrarea. Momentul optim de recoltare a inului pentru ulei este de la faza de maturitate galbenă târzie până la maturitatea deplină când tulpinile sunt îngălbenite, fără frunze, circa 90 % din capsule sunt brune, iar semințele au culoarea specifică soiului, cu luciu caracteristic și sună în capsule dacă sunt scuturate. Întârzierea recoltării atrage după sine pierderi

însemnate de producție prin ruperea capsulelor din inflorescență și prin frângerea tulpinilor. De asemenea se produc pierderi de semințe prin plesnirea capsulelor în condiții de arșiță, iar în cazul inului mixt, tulpina se lignifică, deprecindu-se calitatea fibrei.

Recoltarea inului pentru ulei se realizează cu combina de cereale, când umiditatea semințelor este de 11-12 %. La combină se fac unele reglaje specifice: se montează cuțitul lis (cu lamă netedă), se reglează platforma de tăiere cât mai jos, turația bătătorului se reduce la 900 rotații/minut, distanța dintre bătător și contrabătător se reglează la 12-16 mm la intrare și 2-3 mm la ieșire, se înlocuiesc sitele, se reduce intensitatea ventilatorului etc. Tulpinile rămase pe teren după batizare se balotează și nu se pot folosi decât pentru celuloză.

Inul mixt, dar și inul pentru ulei la care se folosesc și tulpinile pentru fibre, se recoltează prin smulgere, la sfârșitul coacerii galbene, cu combine speciale care decapsulează plantele și leagă tulpinile în snop pentru a fi predate la topitorii. După uscare, capsulele sunt treierate cu combina de cereale în staționar.

Semințele de in se condiționează imediat după treierat pentru a evita alterarea lor, eliminându-se impuritățile, iar în vederea depozitării se usucă la sub 9 % umiditate.

Capacitatea de producție a inului pentru ulei este redusă, situându-se, la soiurile actuale, între 2500-3000 kg semințe/ha. Datorită unor greșeli în tehnologia de cultivare, producțiile medii obținute sunt în jur de 800-900 kg/ha. La inul mixt se poate obține și o producție de tulpini uscate de circa 3000 kg/ha și chiar mai mare.

4.4. RAPIȚA (*Brassica napus* L. ssp *oleifera* = *rapița* Colza)

4.4.1. Bioecologia și zonarea ecologică.

4.4.1.1. Biologia (fig. 4.9., I. Borcean, 2001). Rapița este o plantă anuală. **Rădăcina** este pivotantă, slab ramificată; pătrunde în sol la 70-100 cm adâncime. Masa principală de rădăcini este răspândită la adâncimea de 25-45 cm. Capacitatea de solubilizare a compușilor greu solubili este mai redusă.

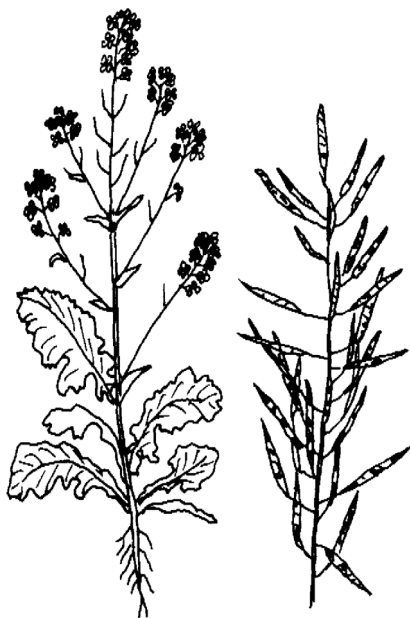


Fig. 4.9. Rapița de toamnă
A - plantă; B - ramură cu silicve.

Tulpina este erectă, ramificată, înaltă de 1,2-2 m, rezistență la cădere, gradul de ramificare este mult influențat de densitatea culturii.

Frunzele bazale sunt pețiolate, lirate, penat-sectate; cele mijlocii și de vârf sunt sesile, lanceolate.

Inflorescența este un racem. Florile sunt alcătuite pe tipul patru. Polenizarea este predominant alogamă, entomofilă.

Fructul este o silicvă cu 10-30 semințe. La maturitatea deplină silicvele se deschid ușor, semințele putându-se scutura.

Semințele sunt rotunde, negre asu roșcate. MMB-ul este cuprins între 3,5 și 5,6 g, MH este 61-68 kg. Conținutul de grăsimi este de 37,2-49,6%. Germinația este epigeică.

Perioada de vegetație a soiurilor de toamnă este de 270-300 zile, iar la soiurile de primăvară de 110-130 de zile. Cerințele față de climă și sol

4.4.1.2. Ecologia. Rapița este o plantă a zonelor temperate cu ierni blânde, veri răcoroase și umede. Suma gradelor de temperatură pentru soiurile de toamnă este de 2.100-2.500°C, iar pentru soiurile de primăvară de 1.500-1.800°C (t>0°).

Temperatura minimă de germinație este de 1-3°C. În faza de rozetă soiurile actuale de toamnă rezistă peste iarnă până la temperaturi cuprinse între -15 și -18°C (neacoperite de zăpadă),

iar cele de primăvară până la minus 2-3°C. Înghețurile târzii din primăvară, în special la plantele înflorite, produc pierderi mari.

Cerințele rapiței față de **apă** sunt ridicate. Coeficientul de transpirație este ridicat, de 600 – 740 și are o slabă rezistență la secetă.

Favorabile sunt zonele unde cad anual 450-650 mm precipitații, din care 100-150 mm în intervalul august-septembrie.

Critice față de apă sunt perioadele de: răsărire-formarea rozetei și înflorire-fructificare. Intrarea în vegetație activă, devreme în primăvară-vară, și ritmul rapid de creștere fac ca rapița să valorifice eficient apa acumulată în sol din timpul iernii.

Rapița este o plantă de zi lungă.

Pretențiile față de **sol** sunt ridicate, rezultate bune obținându-se pe solurile profunde, permeabile, cu textură mijlocie, bogate în humus și calciu, cu reacție neutră, cum sunt solurile aluvionare, cernoziomurile și solurile brun-roșcate de pădure.

Nu dă bune rezultate pe solurile cu profil subțire sau pe acelea pe care stagnează apa, precum nici pe cele nisipoase sau pe cele prea acide sau prea alcaline.

4.4.1.3. Zone ecologice.

Zona I de cultura a rapiței de toamnă cuprinde partea de vest și est a podișul Transilvaniei și zonele colinare adăpostite, care asigură condiții de răsărire și de iernare a culturii, fără pierderi.

Zona II cuprinde câmpia de sud a țării, în care rapița se cultivă în condiții de irigare în vederea asigurării unei răsăririi uniforme. După rapița irigată pot urma culturi succesive.

4.4.2. Soiuri cultivate. Principalele soiuri de rapiță cultivate (toate conținând ulei fără acid erucic) în România (Lista oficială a soiurilor/hibridilor de plante cultivate în România, 2003) sunt:

- Amor, Praska, Astra, Dolomit, Madora, Orlando, Valesa, Wotan sunt soiuri de toamnă și soiul de primăvară Bolero – menținute de Saaten Union România;
- Bristol, Capitol, Contact, Doublol soiuri de toamnă – menținute de Monsanto SAS;
- Colvert soi de toamnă – menținut de Roman-Verneuil;
- Star soi de toamnă și soiul de primăvară Cyclone – menținute de DLF Trifolium Denmark;
- Dexter soi de toamnă și heros soi de primăvară – menținute de Raps Germany;
- Rafina soi de toamnă – menținut de SCDA Lovrin;
- Trumf soi de toamnă – menținut de ICDA Fundulea.

4.4.3. Locul în asolament. Premergătoarele cele mai bune pentru rapița de toamnă sunt culturile care eliberează terenul devreme până începutul lunii august, asigurând condiții bune de pregătire a terenului acumularea apei necesare răsăririi. Cele mai bune premergătoare sunt: cerealele de toamnă (grâul și orzul), cartofii timpurii, leguminoasele boabe (mazăre), borceagul de toamnă și trifoiul roșu după prima coasă. Rapița de primăvară se poate semăna și după culturi recoltate târziu cum ar fi: porumb, sfeclă pentru zahăr, cartofi etc. Nu se cultivă după soia și floarea-soarelui, pentru a preveni extinderea atacului de Sclerotinia sclerotiorum.

Rapița poate reveni pe același teren după 3 ani, iar în caz de atac de Sclerotinia, după 7-8 ani.

După rapiță se pot cultiva majoritatea plantelor, deoarece eliberează terenul devreme și lasă solul curat de burieni, fiind o bună premergătoare pentru grâul de toamnă.

4.4.4. Aplicarea îngrășămintelor și amendamentelor. Rapița este o mare consumatoare de elemente nutritive. Pentru 100 kg semințe plus partea aeriană de masă verde, rapița consumă 2 kg N, 2,5 kg P₂O₅, 10 kg K₂O (Gh. Bîlteanu, 1993)

Absorbția elementelor nutritive are loc cu intensitate din primele faze de vegetație; cele mai mari cantități sunt absorbite în perioada de desprimăvărare și până la începutul fructificării.

Gunoii de grajd, aplicat direct culturii de rapiță în cantitate de 20-30 t/ha, a detenninat obținerea de sporuri economice atât la rapița, cât și la cultura dublă care a urmat (Gh. Bîlteanu, 1979). În acest caz se reduc dozele de îngrășămintă cu 1,5 kg N, 0,75 kg P₂O₅ și 2,0-2,5 kg K₂O pentru fiecare tonă de gunoi de grajd.

Întreaga doză de fosfor și de potasiu și 1/3 din doză de azot se vor aplica sub arătura de bază, iar restul de 2/3 din doză de azot va fi data primăvara timpuriu.

De menționat că în sistemul de agricultură ecologică se vor utiliza numai îngrășămintele admise, redate în *subcapitolul 1.5*.

Pe solurile cu reacție acidă, administrarea amendamentelor cu calciu pentru corectarea reacției are efect pozitiv asupra producției de semințe și a conținutului acestora în ulei.

4.4.5. Lucrările solului. Arătura se va efectua imediat după eliberarea terenului la adâncimea de 20-25 cm, în agregat cu grapa stelată. În situația când solul este uscat și arătura nu poate fi efectuată fără a scoate bolovani, se impune prelucrarea solului cu grapa cu discuri în agregat cu grapa cu colți reglabili, urmând ca arătura să se realizeze după prima ploaie. Până la semănat arătura se menține curată de buruieni, mărunțită și afănată prin lucrări cu grapa cu discuri în agregat cu grapa cu colți.

Ultima lucrare se execută cu combinatorul la adâncimea de semănat. Dacă terenul este prea afănat se tăvăluște înainte de semănat, pentru a asigura încorporarea seminței la adâncimea optimă. La data semănatului terenul trebuie să fie bine marunțit și așezat.

4.4.6. Sămânța și semănatul. Sămânța trebuie să provină din anul însămânțării (prin învechire își pierde germinația), să provină din culturi certificate, din categorii biologice superioare, și să aibă puritatea minimă de 97% și germinația minimă de 85%.

Sămânța se tratează cu produse acceptate în sistemul de agricultură ecologică (vezi *subcapitolul 1.5*).

Perioada de semănat în sudul țării este 5-15 septembrie, iar pentru estul, vestul și nordul țării este 1-10 septembrie. Atât semănatul mai devreme cât și cel întârziat fac ca plantele să nu reziste bine peste iarnă, iar producția scade. În primul caz, plantele intră în iarnă cu o masă vegetativă prea viguroasă, iar în al doilea caz are loc o dezvoltare slabă a plantelor până la venirea sezonului rece. Soiurile de primăvară se seamănă timpuriu, în prima urgență, imediat după ce se poate intra în câmp, deoarece rapița germinează la 2-3°C.

Densimea optimă de semănat la noi în țară este de 100-150 boabe germinabile/m², pentru a asigura 80-120 plante recoltabile/m². Țările mari cultivate din Europa utilizează desimi la recoltare cuprinse între 50-80 plante/m² (Soltner, 1990).

Cantitatea de sămânță este de 6-10 kg/ha, în funcție de umiditatea solului și calitatea patului germinativ. În Germania se utilizează pentru semănat cantități de sămânță de numai 3,5-4 kg/ha datorită soiurilor cu grad mare de ramificare și condițiilor climatice specifice care favorizează acest lucru.

Semănatul se realizează cu semănătorile pentru cereale (SUP-21, SUP-29, SUP-48) la **distanța între rânduri** de 12,5 cm și la adâncimea de 2-3 cm.

4.4.7. Lucrările de îngrijire. Pentru ca semințele să ajungă cât mai bine în contact cu solul și a favoriza o răsărire rapidă și uniformă, imediat după semănat se face tăvălugirea.

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. Principalele produse acceptate în acest sistem de agricultură sunt redate în *subcapitolul 1.5*.

O bună polenizare se realizează amplasând câte două colonii de albine pe hectar, prin acesta se scurtează perioada de înflorire și fecundare a plantelor, se uniformizează maturizarea și aduce sporuri de producție.

Irigarea este necesară în sudul țării. Se aplică o udare în toamnă cu 300-400 m³ apă/ha, pentru stimularea răsăririi plantelor și a formării rozetei de bază până la intrarea în iarnă. Primăvara sunt necesare udări la începutul legării primelor silicve cu 400-500 m³/ha și la încheierea înfloriturii cu 500-600 m³/ha. Udările târzii favorizează căderea plantelor și atacul de afide.

4.4.8. Recoltarea și păstrarea recoltei. Recoltarea este dificilă din cauza scuturării ușoare a semințelor. Se execută mecanizat, în două faze, sau direct cu combina de cereale.

Recoltarea în două faze se execută când plantele au culoare galbenă, iar semințele au început să se brunifice și au umiditatea, de 25-30%. Taierea plantelor se realizează cu vindroverul, la

"miriște" înaltă de 20-25 cm. După câteva zile, în care semințele își desăvârșesc maturitatea și umiditatea scade la 12-14%, plantele se treieră din mers cu combina.

Recoltarea directă cu combina va fi efectuată la 5-7 zile după aplicarea unui desicant (dacă este acceptat în sistemul de agricultură ecologică), în faza când silicvele au devenit galbene-liliachii și a început colorarea semințelor. În momentul declanșării recoltatului, umiditatea semințelor trebuie să fie în jur de 16%. Lucrarea se execută seara, dimineața și în cursul nopții.

Semințele sunt imediat precurățite și uscate la umiditatea de 9-10%

Producțiile obținute sunt cuprinse între 1.500-3.000 kg/ha. Producția medie de rapiță în Europa, în ultimii ani, a fost în jur de 2.800 kg/ha. Raportul între producția de semințe și paie este de 1:1,5-2,0.

4.5. RICINUL (*Ricinus communis* L.)

4.5.1. Bioecologia și zonarea ecologică.

4.5.1.1. Biologia. În zona tropicală și subtropicală ricinul este o plantă perenă (arbust laticifer) înaltă de 10-12 m, cu o coroană de până la 4-5 m diametru (fig. 4.10, după I. Borcean 2003). Este cultivată, însă, ca plantă anuală cu o perioadă de vegetație de 150-250 zile. **Rădăcina** ricinului este pivotantă. Pătrunde în pământ până la adâncimea de 2,5-3 m, cu ramificații laterale până la 1 m. Sistemul radicular reprezintă 9-10 % din cantitatea totală de substanță uscată produsă de plantă (Bîlteanu, 1993).



Fig. 4.10. Ricinul:

a – plantă în vegetație; b – creșterea și ramificarea plantei

Tulpina este erectă, fistuloasă, ramificată, cu înălțime diferită în funcție de condițiile de vegetație și soi, 1-3 m în zonele temperate și până la 10-13 m în zonele tropicale. La unele forme de ricin, tulpina poate fi acoperită cu un strat ceros, culoarea fiind alb-argintie sau roșietică. Ramificarea tulpinii este simpodială. După formarea a 5-12 internodii, tulpina își încetează creșterea, iar din mugurele terminal se formează prima inflorescență (racem primar). După 10-20 zile, din mugurii situați pe tulpină, sub inflorescență, apar 2-3 ramificații, inserate sub un unghi de 45° față de tulpina principală. Acestea reprezintă ramificațiile de ordinul întâi, care, după ce formează 4-7 internodii, se opresc din creștere și fiecare dă naștere unei inflorescențe (raceme secundare). Ramificațiile de ordinul întâi, la rândul lor, produc noi ramificații (de ordinul doi), care se termină, și ele, cu câte o inflorescență (raceme terțiare). Creșterea și ramificarea ricinului este continuă, în condiții corespunzătoare de temperatură, astfel încât pe aceeași tulpină se pot găsi la un

moment dat raceme, în toate fazele de dezvoltare. Această particularitate biologică a ricinului prezintă dezavantaje în tehnologia de cultivare.

Frunzele de ricin sunt palmat lobate, cu 5-12 lobi, cu marginea serată, lung pețiolate (cu inserția pețiolului pe partea inferioară a limbului), glabre, lucioase și dispuse altern. Limbul are o suprafață mare, de 25-60 cm diametru. Frunzele, ca și tulpina, pot avea o nuanță roșietică sau argintie. La baza pețiolului sunt dispuse glande nectarifere.

Ricinul este o plantă monoică, cu **florile** masculine înserate la baza inflorescenței iar cele femele în partea superioară a acesteia. Inflorescența este un racem compus cu o lungime de 10-80 cm, de formă conică, cilindrică sau ovală. Florile sunt formate dintr-un periant simplu, verde-gălbui, roșu, roz sau violet. Florile masculine sunt dispuse în formă de spirală și au androceul format din numeroase stamine ramificate. Florile femele sunt grupate în ciorchini și sunt alcătuite dintr-un ovar trilocular (în fiecare lojă se dezvoltă un singur ovul), cu trei stigmat roșietice, bifidate. Polenizarea este anemofilă sau entomofilă.

Fructul este o capsulă triloculară dehiscentă sau indehiscentă, cu suprafața netedă sau acoperită cu țepi, și conține, de obicei, trei semințe. Semințele sunt mari, oval-alungite, turtite, lipsite de endosperm, cu o excrescență cornoasă în dreptul micropilului, numită "caruncul". Tegumentul seminal este lucios, unicolor sau marmorat (desenele pot fi de culoare cafenie, roșie, violacee sau brună pe fond cenușiu). MMB poate fi între 70 și 1000 g, frecvent între 230 și 600 g. Masa hectolitrică este de 50-58 kg, iar conținutul în ulei de 45,1-58,5 %, putând ajunge până la 62-63 %.

4.5.1.2. Ecologie. Ricinul are pretenții ecologice asemănătoare cu ale porumbului. Temperatura medie anuală necesară pentru zonele de cultură ale ricinului este de 28°C. Semințele încolțesc la temperatura minimă de 10-11°C, dar la 25-30°C germinează în 3 zile. Scăderea temperaturii, în timpul vegetației, sub 20°C încetinesc creșterea ricinului și prelungesc durata vegetației. Umiditatea este, de asemenea, necesară în cantități mari, mai ales în timpul creșterii părții vegetative a plantelor. Ricinul se poate cultiva în zonele cu 5-6 luni de ploi ce însumează 700-1200 mm și cu temperatura de 28°C (în zonele temperate ricinul necesită 250-300 mm precipitații în perioada de vegetație). În perioada de înflorire ca și de maturare a fructelor nu sunt de dorit precipitații. În climatul umed și cald are loc o creștere puternică a plantelor de ricin dar, cu o producție slabă de semințe.

Solul favorabil culturii ricinului trebuie să fie mijlociu, permeabil, fertil, profund (cu apa freatică sub 1,5 m) și pH-ul de 6-7. Totuși, ricinul suportă bine sărăturile. Nu se recomandă cultivarea ricinului pe soluri prea grele, prea ușoare sau mlăștinoase.

4.5.1.3. Zonele de cultură. În România, ricinul se cultivă în special în câmpia de sud (jud. Teleorman, Ilfov, Ialomița, Olt, Brăila), iar pe suprafețe mai reduse în județele Buzău, Tulcea și Constanța.

4.5.2. Soiuri cultivate. În România se cultivă soiurile: Safir (menținătorul soiului este ICDA Fundulea), Teleorman și Vlașca (menținătorul soiului este SCDA Teleorman).

4.5.3. Locul în asolament. Ricinul se cultivă ca plantă anuală. Cele mai bune premergătoare pentru ricin sunt leguminoasele (ex. arahidele, fasolea, bobul), cerealele (porumb, orz, mei), bumbacul și alte prășitoare fertilizate organic. Nu este recomandată cultura ricinului după plante mari consumatoare de apă cum sunt sorgul sau iarba de Sudan. Nu este recomandată monocultura datorită înmulțirii bolilor, în primul rând a fuzariozei. După ricin se pot cultiva majoritatea plantelor de cultură.

4.5.4. Aplicarea îngrășămintelor. Necesarul de elemente nutritive pentru realizarea a 100 kg semințe de ricin + producția secundară este: 6,0-7,1 kg N, 1,7-3,0 kg P₂O₅, 5,9-7,0 kg K₂O și 5,8-6,0 kg CaO. Gunoiul de grajd sau compostul pot fi aplicate la ricin, cu un spor de producție de 15-27%. Când se aplică îngrășămintelor organice la planta premergătoare (ex. la porumb), utilizarea acestora de către plantele de ricin este eficientă.

4.5.5. Lucrările solului. Se impune efectuarea arăturii adânci, la 25-30 cm, mai ales pe solurile argiloase, în agregat cu grapa stelată, pentru mărunțirea solului și conservarea mai bună a

apei în sol. Pregătirea patului germinativ se efectuează înaintea semănatului, pe adâncimea de 10-12 cm, ultima lucrare fiind cu combinatorul.

4.5.6. Sămânța și semănatul. Sămânța de ricin destinată semănatului trebuie să fie mare, lucioasă, cu puritate de 100 % și germinație de min. 85 %. În zonele temperate, unde se obține un singur racem, pentru o maturare uniformă semănatul se face la distanțe mai mari, 0,7 / 0,3 m sau 0,6 / 0,2 m, cu 50-80.000 plante/ha. Adâncimea de semănat este între 6-7 cm pe soluri mai grele și 8-11 cm pe soluri mai ușoare. Necesarul de sămânță la hectar este în medie de 16-18 kg (mai puțin la *R. communis* ssp. *zanzibarensis*).

4.5.7. Lucrările de îngrijire. Combaterea buruienilor se poate realiza prin 2-3 prașile mecanice între rânduri și 2 prașile manuale pe rând. La a doua prașilă manuală se face și răritul, dacă este cazul. Ultima prașilă mecanică se efectuează când plantele au cel mult 35-40 cm înălțime, realizându-se și o ușoară bilonare a rândurilor.

Irigarea este necesară în zonele cu precipitații reduse în perioada de vegetație. Perioada critică pentru apă a ricinului este în fazele de apariție a racemului principal, de ramificare a tulpinii și de umplere a semințelor. Se efectuează 3-4 udări, prin brazde (pentru prevenirea apariției bolilor), cu 600-1000 m³/ha (Mogârzan și Crivineanu, 2000).

4.5.8. Recoltarea și păstrarea recoltei. Recoltarea ricinului se poate face manual sau mecanizat.

Recoltarea manuală se face eșalonat, la coacerea (brunificarea) tuturor capsulelor dintr-un racem, când umiditatea semințelor este sub 13-15 %. Fructele recoltate se usucă la soare, apoi se decapsulează cu batoze speciale. Recoltarea manuală necesită un volum mare de forță de muncă (125 ore om/t fructe recoltate).

Recoltarea integrală se poate face cu combine de recoltat ricin. Dacă nu se dispune de combină specială pentru ricin, recoltarea se poate face în două etape: capsulele din cultura de ricin desicată se recoltează, în prima fază, cu combina pentru cereale, la care se fac adaptările de rigoare, iar în a doua fază capsulele se treieră pentru extragerea semințelor cu batoze pentru decapsulat ricin.

După decapsulare sămânța se condiționează prin vânturare, selectare și uscarea. Păstrarea semințelor de ricin se face la max. 8,5 % umiditate.

Producția de ricin ce se poate obține diferă de sistemul de cultură și condițiile de vegetație, putând oscila între 500 și 1.800 kg/ha, iar în condiții optime se poate obține producții mai mari.

CAPITOLUL V

TEHNOLOGIA CULTIVĂRII PRINCIPALELOR TEXTILE ÎN AGRICULTURA ECOLOGICĂ

5.1. Importanța plantelor textile

Fibrele naturale de origine vegetală sunt produse de numeroase plante (circa 700), din care o parte sunt cultivate. Fibrele tehnice se formează în tulpină, frunză sau pe sămânță. Principalele plante textile cultivate pe glob, grupate după locul de formare a fibrei tehnice, sunt redată în continuare (L.S. Muntean, 1997).

a. Plante la care fibrele tehnice se formează prin transformarea celulelor periciclului tulpinii (fibre periciclice):

- inul – *Linum usitatissimum* L. (Fam. *Linnaceae*), plantă anuală cultivată în zone nordice și răcoroase, pentru fibre subțiri, rezistente, lucioase, cu numeroase utilizări;
- cânepa – *Cannabis sativa* L. (Fam. *Cannabaceae*), plantă anuală, răspândită în zona temperată, cu fibre mai groasie și mai aspre decât cele de in, însă rezistente la putrezire;
- iuta – *Chorchorus* sp. (Fam. *Tilliaceae*), specii anuale, situându-se între principalele plante textile din zona tropicală și subtropicală (extinsă în cultură în sud-estul Asiei), fiind cea mai importantă sursă de fibre pentru frânghii, panza de sac etc.;
- ramia – *Böehmeria* sp. (Fam. *Urticaceae*), plantă perenă răspândită în zona tropicală și subtropicală (cultivată în arealul bumbacului), cu fibre lungi (20-25 cm), fine, lucioase și rezistente la rupere, cu multiple întrebuințări (între care și la fabricarea hârtiei speciale pentru bancnote);
- chendirul – *Apocynum sibiricum* (Fam. *Apocynaceae*), răspândit în China și Siberia;
- teisorul – *Abutilon avicennae* Gärtn. (Fam. *Malvaceae*), plantă anuală, cultivată în China și Rusia, cu fibre mai groasie decât ale cânepii, însă rezistente la putrezire;
- chenaful – *Hybiscus cannabinus* (Fam. *Malvaceae*), plantă cultivată în sudul Asiei, cu fibre fine care nu absorb apa, înlocuind iuta în confecționarea sacilor folosiți pentru produse hidrofiele (zahar, ciment), pânzeturi pentru mobilă etc.

b. Plante la care fibrele tehnice se formează în frunză:

- cânepa de Manilla – *Mussa textilis* Nec. (Fam. *Musaceae*), plantă perenă, fibrele se formează în teaca frunzei (tulpina falsă), este răspândită în Filipine; fibrele sunt groasie, rezistente la rupere, folosite în fabricarea sforilor etc.;
- raffia – *Raphia* sp. (Fam. *Palmaceae* – *Raphieae*), fibrele se formează în pețiolul frunzei, este răspândită în Africa și America de Sud;
- sisalul – *Agave sisalana* Perinee (Fam. *Amaryllidaceae*), plantă perenă tropicală, fibrele se formează în limbul frunzei, este răspândit în Mexic, America Centrală, India etc.; fibrele sunt groasie, rezistente, folosite la fabricarea sforilor, frânghiilor etc.;
- iuca – *Yucca filamentosa* (Fam. *Liliaceae*), plantă perenă care formează fibre în limbul frunzei (la noi în țară este planta ornamentală), fibrele sunt rezistente, folosite la fabricarea sforilor pentru legat baloturi; a pânzei pentru saci etc.;
- inul de Noua Zeelandă – *Phormium tenax* L. (Fam. *Liliaceae*), plantă perenă, are fibrele în limbul frunzei, este răspândit în zona tropicală, fibrele sunt groasie, folosite în fabricarea sforilor, pânzei pentru saci, a sforilor etc.

c. Fibre provenite din transformarea celulelor epidermice ale tegumentului seminței, la bumbac – *Gossypium* sp. (Fam. *Malvaceae*) care este cea mai răspândită plantă textilă pe glob.

Pe lângă importanța lor ca plante textile, unele au și alte utilizări. Astfel bumbacul ocupa locul al 4-lea în producția mondială de ulei alimentar, iar inul și cânepa produc ulei (sicativ) industrial, cu numeroase întrebuințări, prezentate în capitolul „plante oteaginoase”.

În țara noastră sunt cultivate inul de fuior, cânepa și bumbacul. În sudul țării sunt încercate în cultură teișorul și chenaful.

5.2. INUL PENTRU FIBRE (*Linum usitatissimum* L.)

5.2.1. Bioecologia și zonarea ecologică.

5.2.1.1. Biologia (fig. 5.1., după M. Axinte, 2003).

Inul pentru fibre are **rădăcina** pivotantă, mai slab dezvoltată și cu capacitate de absorbție mai redusă decât a inului pentru ulei. **Tulpina** inului pentru fibre este erectă, subțire (cu diametrul până la 2 mm) și ramificată numai în partea superioară. Lungimea tehnică (porțiunea tehnică) a tulpinii este cuprinsă între colet și baza primei ramificații, fiind de 70-110 cm. Aceasta este un caracter de soi, dar este influențată și de condițiile de cultura. Din masa plantei smulse și decapsulate, 70-90% reprezintă porțiunea tehnică, 2-15% partea ramificată și 3-6% hipocolilul și partea superioară a rădăcinii.

La tulpină se apreciază și zveltețea, care este raportul între lungimea și grosimea ei. La soiurile tipice pentru fibre acest raport este mai ridicat. Porțiunea tehnică trebuie să aibă minimum 70 cm, iar grosimea cuprinsă între 1,3 și 1,7 mm (în zona de mijloc).

Fibrele de in se formează în tulpină, în zona periciclului (fibre periclice), fiind celule sclerificate. Fibrele tehnice (industriale) sunt alcătuite din 10-40 celule fibroase (fibre elementare), sub forma unor fascicule, așezate concentric, pe un singur rând. Fibrele elementare sunt celule sclerificate, prismatic-fusiforme, cu capetele ascuțite, lungi de 13-38 mm și groase de 16-20 microni. Tammes (citată de N. Săulescu, 1965) arată că fibrele elementare au limitele maxime pentru lungime de 1-120 mm, iar pentru grosime de 9,5-201,5 microni. Pereții celulei elementare sunt puternic îngroșați și formați din 72-80% celuloză. Fibrele elementare sunt legate între ele prin lignină, care rezistă într-un proces normal de topire, ele rămânând bine legate în fascicul. Fasciculul, față de celulele din jur, este legat prin pectină, care se distruge în procesul topirii, eliberând fibrele tehnice. La un topit incomplet o parte din fibrele tehnice rămân prinse de tulpină sau rămân legate în grupuri, iar la un supratopit fibrele tehnice se desfac în porțiuni de fascicule (subfascicule) sau chiar în fibre elementare. Fuiorul este format din fibre tehnice lungi care rămân paralele la pieptănăt. Mai valoros fiind cel cu lungimea de minimum 50 cm, rezistent la rupere, cu luciu mătăsoș și moale la pipăit. Câlții reprezintă fibre tehnice de calitate inferioară, cele scurte sau cele lungi încălcite. Procentul de fibre în tulpină este de 20-30%, mai mare și de calitate superioară în treimea mijlocie a tulpinii (35%), ceva mai redus în treimea superioară (28%) și cea de la baza (12%), care sunt și de calitate mai slabă. Lungimea fibrei tehnice variază între 30 și 120 cm (peste 50 cm se consideră un fuior bun). Fibra de in este printre cele mai rezistente fibre vegetate (110 kg/mm^2) depășind pe cea de cânepă (92 kg/mm^2) și bumbac (36 kg/mm^2).

Frunzele inului sunt alterne, lanceolate, cu lungimea de 2-3 cm, înguste și glabre. Numărul frunzelor la inul pentru fibre este mai mic și cad mai devreme decât la inul pentru ulei. Florile au aceeași alcătuire ca la inul pentru ulei, însă sunt în număr mult mai mic. Fructul (capsula) și

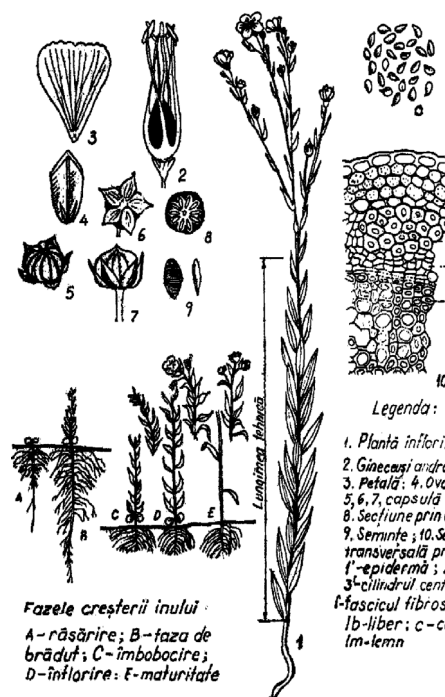


Fig. 5.1. Inul pentru fibre

semințele au aceleași componente ca la inul pentru ulei, dar sunt mai mici. Inul de fuior are MMB 3-5 g, față de 7-9 g cât are inul de ulei. Conținutul de ulei în semințe este mai scăzut cu circa 5% la inul pentru fibre față de inul pentru ulei.

5.2.1.2. Ecologia. Inul pentru fibre are cerințe termice și de luminozitate reduse, însă este mai pretențios față de umiditate. Inul pentru fibre cere o **temperatură** moderată de la germinație până la maturitate. Temperatura minimă de germinație este de 3-5°C, putându-se semăna în prima urgență. În faza de răsărire și înflorire este senisibil la îngheț. La apariția cotiledoanelor temperaturi de -1°C și -2°C care se mențin 1-2 zile distrug inul (C. Vasilică, 1991). În faza de 2-3 perechi de frunze, inul rezistă la -4°C sau -7°C. Ca plantulă (brăduț) inul rezistă la temperatură sub zero, până la -7,5°C (N. Săulescu, 1965). În perioada de vegetație pretinde temperaturi cuprinse între 15°C și 17°C. Temperaturi mari în primele 50-60 zile de vegetație grăbesc stadiul de lumina și de înflorire, scurtează perioada de vegetație și lungimea tulpinilor. Pe perioada de vegetație, de la semănat la recoltare (85-107 zile), inul necesită o sumă de 1600-1900°C din care 83°C de la semănat la răsărire (C. Vasilica, 1979), 700-800°C în primele 55-60 zile de vegetație (răsărire-înflorire) (M. Doucet, 1974). Cerințele ridicate ale inului pentru fibre față de **umiditate**, se datoresc coeficientului de transpirație relativ ridicat (variază între 400-850) și a sistemului radicular foarte redus și cu o slabă capacitate de absorbție. Pe perioada de vegetație necesită 170-250 mm precipitații, din care 90-160 mm în faza creșterii intense, în lunile mai-iunie (C. Vasilică, 1991). Sunt favorabile ploile mărunte și dese. Cerințe mai ridicate față de apă are până în faza îmbobocire-înflorire. După îmbobocire-înflorire, excesul de ploi favorizează atacul de boli și căderea. În perioada maturizării, recoltării și uscării, inul pentru fibre cere un timp lipsit de ploi și cald.

Solurile cele mai potrivite la inul pentru fibre sunt cele ușoare și mijlocii (nisipo-lutoase, luto-nisipoase), permeabile, fertile și cu reacție slab acidă (pH = 6-7). Terenul trebuie să fie cu o bună uniformitate și cât mai plan. Inul de fuior valorifică soluri cenușii și brune argiloiluviale, solurile aluviale, din zone cu precipitații suficiente. Nu reușește pe soluri grele cu apă stagnantă, pe soluri nisipoase, erodate sau pietroase, pe soluri calcaroase, sărături, turbării sau soluri mlăștinoase.

5.2.1.3. Zonele ecologice. Zona I cuprinde: depresiunile intercarpatice din estul Transilvaniei, cele subcarpatice din estul Carpaților-Apuseni și depresiunile sub-montane ale Carpaților Răsăriteni. După M. Doucet (1974), zona I de cultură a inului de fuior se caracterizează prin precipitații anuale de 700-1000 mm, din care 220-250 mm sunt în perioada de vegetație. Temperaturile înregistrează valori mai scăzute în unele depresiuni (5-11°C) și ceva mai ridicate în Carpații Răsăriteni și Meridionali, în Câmpia Someșului și a Livadei (9-19°C). Solurile zonale sunt brune pozolite și podzoluri.

Zona a II-a cuprinde depresiunile intercolinare din Transilvania și cele din Carpații Răsăriteni și Meridionali. Această zonă se caracterizează prin precipitații sub 200 mm pe întreaga perioadă de vegetație, iar temperaturile medii sunt cuprinse între 10° și 20°C. Față de zona precedentă, aici desprăvălirea este mai timpurie, permițând însămânțarea mai devreme. Solurile sunt brune și brun roșcate de pădure, aluviuni și mai rar cernoziomuri degradate și brancioguri.

Zona a III-a cuprinde depresiunile inter și subcolinare, supuse mai mult influenței climatului de stepă sau a solurilor podzolice cu fertilitate mai scăzută.

5.2.2. Soiuri cultivate. La noi în țară se cultivă următoarele soiuri (Catalogul oficial a soiurilor (hibridilor) de plante de cultură în România): Codruța, Daniela, Ermina, Ina, Mădăraș, Mureș, Rolin, Ioana, Carolina, Elena, Monica, Selenă, (România), Laura (Olanda) etc.

5.2.3. Locul în asolament. Inul pentru fibre este pretențios față de planta premergătoare. Dă rezultate bune după premergătoarele care lasă solul curat de buruieni, structurat și într-o stare bună de fertilitate. Inul nu se autosuportă, fapt cunoscut de mult timp și la noi în țară producând așa-numita "oboseala de in". Se recomandă să urmeze pe același teren după cca. 6 ani.

Premergătoarele cele mai bune pentru inul pentru fibre sunt grâul de toamnă, leguminoasele anuale, borceagul, precum și cartoful sau sfecla de zahăr bine fertilizată (neatacate de *Rhizoctonia*, *Botrytis*, boli camune și inului). Se pot considera bune premergătoare pentru inul de fuior orzoaica, cultivată în condiții optime sau porumbul, după care trebuie îngropate bine resturile vegetate. Toate

premergătoarele pentru inul pentru fibre trebuie să fie foarte bine întreținute, pentru a lăsa solul curat de buruieni.

După inul pentru fibre pot urma toate plantele de cultură. El este o bună premergătoare și pentru grâul de toamnă, deoarece eliberează terenul devreme, putându-se efectua lucrările de pregătire a terenului în bune condiții.

După inul pentru fibre, semănat și recoltat mai timpuriu, pot urma culturi succesive (plante de miriște în cultura a doua).

5.2.4. Aplicarea îngrășămintelor și amendamentelor. S-a arătat că inul pentru fibre are perioade de vegetație scurtă înrădăcinarea slabă și o capacitate redusă de absorbție a elementelor nutritive. De aceea, pretinde în sol existența elementelor sub formă ușor solubilă. Consumul de elemente nutritive este relativ scăzut, față de alte plante. Astfel, pentru o tonă de recoltă totală (tulpini și semințe), inul consumă (în kg, substanță activă): 12-16 kg N, 4-4,5 kg P₂O₅, 9-18 kg K₂O. Gunoiul de grajd nu se aplică direct inului pentru fibre deoarece mărește îmburuienarea solului, determină neuniformizarea culturii (creșterii și maturizării), favorizează căderea și determină scăderea calității fibrelor (N. Săulescu, 1965 etc.). Amendamentele nu se aplică direct inului pentru fibre, ci plantelor premergătoare, acțiunea calciului fiind dăunătoare acestei culturi (fixează borul, iar fibrele devin grosiere).

5.2.5. Lucrările solului. Arătura de bază se efectuează în funcție de planta premergătoare și tipul de sol (adâncimea stratului arabil). După cereale și plante care eliberează terenul devreme, arătura se efectuează imediat după recoltare, la adâncimea de 25 cm (pe soluri profunde) sau 20 cm (pe soluri pietroase cu strat arabil superficial). După porumb și cartofi, arătura se face mai adanc (28-30 cm), pentru a îngropa bine resturile vegetale. Ca și pentru alte plante cu semințe mici, cu germenul mai firav, solul trebuie pregătit „grădinărește”, adică bine mărunțit, nivelat și așezat, la adâncimea 4-5 cm. Combinatorul alcătuit din vibrocultor, grapă rotativă elicoidală și tăvălug realizează un pat germinativ foarte bun.

5.2.6. Sămânța și semănatul.

Sămânță. Se va folosi sămânța din soiul zonat, cu valoare biologică ridicată și cu o bună valoare culturală (puritatea peste 97%, germinația peste 80%, MMB în funcție de soi) și liberă de buruieni de carantină. Sămânța trebuie să fie sănătoasă, netedă, cu luciu și culoare caracteristice. Semințele pătate și decolorate (semn că au fost păstrate în condiții necorespunzătoare), sunt atacate de boli (*Fusarium*, *Phoma*, *Botrytis* etc.) și n-au valoare germinativă corespunzătoare. Și pe semințele aparent sănătoase pot fi forme de rezistență ale bolilor. Înlăturarea semințelor de *Lolium remotum* (buruienă monocotiledonată foarte periculoasă în cultura de in), se face fie cu mașini care separă pe bază de diferență între coeficientul de frecare (mașina de selectat cu cilindri) și mașini electromagnetice fie prin separarea capsulelor de in de semințe de *Lolium* înainte de treierare (S. Ionescu, 1975).

Perioada de semănat a inului pentru fibre este primăvara timpuriu, după semănatul cerealelor și înaintea plantării cartofilor, când în sol la 5 cm sunt 5°C. **Densitatea** de semănat este dependentă de soi (rezistență la cădere), fertilizare, pregătirea patului germinativ și epoci de semănat, fiind cuprinsă între 2200- 2800 boabe germinabile la m². La recoltare trebuie să fie 1800-2000 plante/m². **Distanța între rânduri**, după recomandări mai vechi era de 12,5 cm. Dar s-a constatat că prin reducerea distanței între rânduri la 6,5 cm sau 3-4 cm, chiar dacă nu crește evident producția de tulpini, se obțin plante mai uniforme, mai rezistente la cădere, ceea ce duce la creșterea producției și calității fibrelor. Se recomandă generalizarea semănatului inului pentru fibre la 4 cm între rânduri, prin adaptarea brăzdarelor duble (tip Nodet) la semănătorile universale (SUP-29) sau folosirea semănătorilor speciale la aceasta cultură. **Adâncimea de semănat** este de 2-3 cm, în funcție de textură, umiditate și pregătirea patului germinativ. Semănătorile se vor folosi fără greutate la tuburi, însă în urma lor se atasează lanțurile care fac o ușoară tasare și acoperire a semințelor ce rămân la suprafața solului. **Cantitatea** de sămânță la hectar este cuprinsă între 120 și 180 kg/ha în funcție de soi, de desimea de semănat, de puritate, germinație și MMB.

5.2.7. Lucrările de îngrijire. Crusta, care se formează în special pe soluri cu textura mai fină și cu structura distrusă la suprafața solului, în anii cu ploi în perioada de după semănat, împiedică

răsărirea uniformă și reduce vigoarea și desimea plantelor. Ea se poate combate prin trecerea cu o grapă stelată sau cu un tăvălug cu cuie, când solul are o umiditate favorabilă pentru a efectua aceasta lucrare.

Irigarea contribuie la creșterea producției și a calității acesteia în zonele și în anii cu condiții mai secetoase. În aceste cazuri se irigă prin aspersiune pentru răsărire (cu 200-250 m³/ha) și 2-3 udări în timpul creșterii (cu 600-700 m³/ha).

5.2.8. Recoltarea și păstrarea recoltei. La noi în țară, inul pentru fibre se recoltează în faza de maturitate galbena (sfârșitului fazei galbenă timpurie), când frunzele de pe tulpină au căzut, rămânând numai cele de pe inflorescențe (îngălbenite), iar capsulele sunt în general galbene (10-15% brunificate). Fibrele au maturitatea tehnică (industrială) de bună calitate, deoarece încă nu a început procesul de lignificare. În această fază se obține și o bună producție de semințe.

Recoltarea inului pentru fibre se face prin smulgerea manuală sau mecanică. *Recoltarea manuală* se face apucând mănunchiuri mici de plante, cât mai sus (sub capsule) și smucindu-se înapoi (nu în sus); operația continuându-se până când se umple mâna. Apoi tulpinile se scutura de pământ, se aduc rădăcinile la același nivel (prin batere) de sol și se așază mănunchiurile răsfirate pe sol. Pentru a se evita smulgerea și a buruienilor odata cu tulpinile, se vor apuca la o smulgere mănunchiuri mici. *Recoltarea mecanică* este de 2-3 ori mai ieftină, productivitatea muncii fiind mult mai ridicată (actualele mașini fac 4-5 ha pe schimb). În țara noastră, la recoltarea inului, se folosesc: mașina de smuls TLZV-4 și combina LKV-4T. Mașina de smuls TLZV-4 smulge și lasă plantele în brazdă continuă sau legate în snopi. Dacă plantele rămân în brazdă, după uscarea (galben pai) se sortează și se leagă (tot cu in) în snopi (18-20 cm diametru) în două locuri (la bază și sub inflorescențe). Snopii se țin câteva zile în picioare sau sub formă de colibe pentru uscare. După ce se usucă se transportă la topitorii direct sau se stivuiesc provizoriu în unitate (în lan sau locuri special amenajate), urmând ca ulterior să se transporte la centrul de prelucrare (conform graficelor întocmite). Combina LKV-4 T smulge, decapsulează, leagă snopi, iar capsulele se colectează într-o remorcă care merge în agregat cu combina. Combina poate lucra și fără legarea snopilor sau fără decapsularea tulpinilor. Capsulele după uscarea (în uscatoare) se treieră cu batoza sau combina de cereale (staționar). Snopii se transportă la topitorii, imediat sau după completarea uscării. Producția de tulpini nedecapsulate este cuprinsă între 30 și 60 q/ha.

5.3. CÂNEPA (*Cannabis sativa* L.)

5.3.1. Bioecologia și zonarea ecologică.

5.3.1.1. Biologie. Cânepa este planta anuală ierboasă, unisexual dioică (fig. 5.2, după M. Axinte 2003). **Rădăcina** este pivotată, mai dezvoltată la plantele femele și mai redusă la cele masculine. **Tulpina** este înaltă (1-5 m), cu grosimi variabile (0,5-6 cm), în funcție de soi și desimea de semănat, mai groasă la bază (aproape rotundă) și mai subțire (și muchiată) spre vârf. Soiurile cu internodii puține și lungi produc fibre de calitate superioară (lungi și rezistente). La scuturarea polenului, plantele masculine sunt mai lungi cu 10-30% decât plantele femele, care însă sunt mai groase cu circa 10%. Ca și la in, se apreciază calitatea tulpinilor după: lungimea tehnică (mai bună între 150-200 cm), grosime (mai bune sunt cele subțiri de 6-8 mm), zveltețea (indice al procentului de fibre), culoarea (mai bună este galben-verde deschis), lipsa ramificațiilor și a atacului de boli și dăunători etc. După aceste criterii, tulpinile sunt grupate pe clase de calitate. Aceste însușiri ale tulpinii condiționează producția și calitatea fibrelor. Fibrele tehnice se formează în tulpină în zona periciclului, ca la in. Rezistența la rupere a fibrelor de cânepă este de 92 kg la mm², fiind ceva mai slabe ca cele de in (110 kg la mm²), dar mult mai rezistente ca cele de bumbac (36 kg la mm²). Procentul de fibră din tulpină (randamentul) este cuprins între 20 și 25% fiind mai mic la tulpinile groase (sub 15%) și mai mare la tulpinile subțiri și spre vârful plantei (peste 30%).

Frunzele la cânepă sunt compuse, palmate, au 7-11 foliole dințate pe margini și ascuțite în vârf. Ele reprezintă cca. 21% din masa plantei uscate (la recoltare). Florile sunt dispuse în inflorescențe masculine și femele, pe plante diferite (unisexuat dioică). *Florile* masculine sunt grupate în cime la vârful plantei. O floare este alcătuită dintr-un perigon cu 5 petale galben-verzui și 5 stamine. Florile femele sunt grupate în spice false la vârful plantei. Floarea este formată dintr-un perigon cupuliform și un ovar unilocular, cu două stigmatice mici, fiind grupate câte două la subsuoara unei bracteii. Maturizarea **fructelor** are loc esalonat, din vârf spre bază și din exterior spre interiorul inflorescenței, explicând slaba rezistență la scuturare a cânepii. Fructul este o nuculă ovoidă sau rotundă (3-4 mm), cu pericarpul lucios, cenușiu marmorat, iar MMB 16-26 g.

5.3.1.2. Ecologia. Cânepa de fuior pretinde o climă caldă și umedă (zona porumbului), spre deosebire de inul de fuior, care merge în zone mai răcoroase și mai umede (zona secarei și ovăzului). **Temperatura** la care germinază cânepa este de 2-3°C, însă răsare uniform la peste 8°C. După răsărire, până când plantele formează 3-4 frunze, este sensibilă la temperaturi scăzute (mai ales plantele masculine), apoi până la diferențierea morfologică a sexelor (butonizare) devine mai rezistentă. În continuare sensibilitatea la ger este mai mare (mai ales la formele sudice). Suma de grade este de 1800-2000°C până la maturitatea plantelor masculine, iar până la maturizarea semintei ajunge la 2200-2800°C. Cerințele față de **apa** sunt mici, în primele 30 zile de vegetație. Cresc în următoarele 40-50 zile de la începutul diferențierii sexelor (butonizare) până la înflorire (când consumă 2/3 din necesarul de apa). Cânepa de fuior dă rezultate bune în zonele unde cad 250-300mm precipitații pe perioada de vegetație. Pentru producția de semințe sunt necesare 350-450mm precipitații, în timpul vegetației.

Cânepa este relativ pretențioasă față de **sol**. Pretinde soluri mijlocii, afânate, cu umiditate bună, bogate în humus, fertilitate ridicată (uniformitate) și reacția neutră spre ușor alcalină (pH de 6,8-7,5).

5.3.1.3. Zonarea. Zona foarte favorabilă cuprinde mari suprafețe în Câmpia de Vest (câmpiile Someșului, Erului, Crișurilor, Mureșului, Timișului și Bârzavei), lunca Mureșului (până la Deda) și văile Târnavelor, Arieșului (până la Sălciua), Someșului, Lechinței, Șieului, Moldovei (de la Săbăuani la Fântâna Mare) etc. Zona favorabilă cuprinde Câmpia Someșului din vecinătatea Munților Oașului, Gutinului, Făgetului, dealurile crișene și bănățene, Câmpia Transilvaniei, nordul Podișului Târnavelor, depresiunile Sibiului, Albei-Iulia, Turzii, Țării Bârsei, Sf. Gheorghe și Tg. Secuiesc, podișurile Sucevei, Bârladului (partea centrală) și Câmpia Moldovei, podișul Getic și nordul Câmpiei Române. Zona puțin favorabilă este răspândită în toată țara (zone limitrofe cu precedentea), iar zona foarte puțin favorabilă cuprinde regiunile de stepă din sud și sud-estul țării. În aceste două zone nu se recomandă cultura cânepii.

Zonele cele mai bune pentru producția de sămânță sunt Câmpia de Vest și nord-vest, văile râurilor Mureș, Someș și Câmpia Jijiei, zone cu perioadă lungă de vegetație, care asigură producții mari de semințe și maturizarea acestora.

5.3.2. Soiuri cultivate. Se cultivă soiurile românești: Fibramulta 151 (din 1965); I.lovrin 110 (1981), Secuieni (1984) și Irene (1994). Puriitatea biologică este menținută de SCA Lovrin pentru Lovrin 110, SCA Oradea, pentru Fibramulta 151 și SCA Secuieni, pentru Secuieni 1 și Irene. Soiurile Secuieni 1 și Irene sunt monoice (Catalogul oficial a soiurilor(hibridilor) de plante de cultură din Romania).

5.3.3. Locul în asolament. Cânepa este una din plantele care se autosuportă putându-se cultiva după ea însăși. În ultimul timp se recomandă includerea cânepii în rotație și cultivarea pe același teren numai după 3-5 ani, pentru a preveni atacul de boli (putregaiul alb, pătarea frunzelor,



Fig. 5.2. Cânepa pentru fibre:

- 1 – cânepă masculă; 2 – cânepă femelă;
3 – floare masculă; 4 – floare femelă;
5 – fruct în bracteolă

septorioza), dăunători (molia cânepii, puricele cânepii, sfredelitorul porumbului etc.), lupoaie și buruieni specifice. În monocultură se înmulțesc bolile, dăunătorii (molia și puricii cânepii) și lupoaia, care reduc mult producția. În zone cu infestare masivă cu lupoaie, nu se recomandă pe același loc decât după 7-8 ani. Aceeași recomandare și în cazul infestării lanurilor cu molia cânepii (*Grapholita delineana*), mai frecvent după grâu și borceaguri.

Pentru a realiza producții mari, la nivelul cerințelor actuale, cânepa trebuie să fie inclusă în rotație după: lucernă, trifoi, ierburi perene, mazăre, fasole, soia sau rapiță. S-au obținut rezultate bune și după cereale păioase, borceag masă verde, precum și după culturile gunoite de cartof și sfeclă, recoltate devreme.

Cânepa de fuior este o bună premergătoare pentru orice plantă. După ea merg bine sfecla de zahăr și furajeră, tutunul, dovlecii și chiar cerealele de toamnă (N. Săulescu, 1965). Cânepa de fuior părăsește terenul devreme, lasă solul curat de buruieni (le înăbușă) și cu o stare de fertilitate bună.

5.3.4. Aplicarea îngrășămintelor și amendamentelor. Cânepa este o plantă pretențioasă față de fertilitatea solului, pe care o evidențiază mai bine decât alte culturi, prin aspectul plantelor (talie, culoare), având cerințe ridicate față de îngrășămintele. Pentru o producție de 10 000 kg tulpini/ha, cânepa extrage din sol: 120-140 kg N, 49-50 kg P₂O₅, 64-70 kg K₂O și 175-190 kg CaO (după N. Ceapoiu).

Pe lângă aceasta, cerințele mari la îngrășămintele ale cânepii sunt determinate și de alte considerente biologice (N. Săulescu, 1965).

Gunoii de grajd a dat rezultate bune pe diverse tipuri de sol, mărinđ producția de tulpini și de fibre, după cum reiese din numeroase cercetări mai vechi întreprinse în țara noastră. Și cercetările ulterioare au evidențiat rolul gunoii de grajd, asociat cu doze medii de azot și fosfor, la aceasta cultură (I. Lungu, 1974 etc.). Sporurile de producție, la actualele soiuri, prin aplicarea gunoii sunt de 40-100% pe podzoluri, 15-60% pe soluri brune de pădure și de 17-80% pe cernoziomuri degradate, ciocolatii și freatic umede. Doze prea mari de gunoi de grajd aplicate direct cânepii depreciază (20-30%) calitatea fibrelor (N. Ceapoiu, 1958). Se recomandă fie aplicarea gunoii de grajd în doze mai mari (40 t/ha) plantei premergătoare, fie direct cânepii în doze mai mici (20 t/ha în zone mai secetoase și 25-30 t/ha în zone mai umede), împreună cu îngrășămintele chimice (N₆₀P₄₀). Azotul mineral este folosit în prima parte a vegetației, el favorizând și descompunerea gunoii de grajd. Îngrășămintele organice și fosforul se aplică la arătura de bază, iar azotul primăvara la pregătirea patului germinativ.

Amendamentele sunt necesare pe soluri cu diferite grade de podzolire odată la 6-8 ani, deoarece cânepa, după cum s-a arătat, pretinde un pH neutru sau ușor bazic și are un consum ridicat de calciu. O condiție esențială a aplicării îngrășămintelor și amendamentelor este uniformitatea aplicării. Orice neuniformitate de fertilitate este puternic simțită de plante, cum s-a arătat, ducând la neuniformitatea lanului.

5.3.5. Lucrările solului. Cânepa este pretențioasă la lucrările solului. Arătura adâncă (25-30 cm) se execută imediat după eliberarea terenului de planta premergătoare. Arăturile executate vara, se mențin curate de buruieni până toamna, prin lucrări cu grapa cu discuri. Arăturile după plante recoltate târziu sunt precedate de un discuit, iar după plug se va atașa o grapă stelată sau cu colți pentru a mărunți și așeza solul. Primăvara, patul germinativ se pregătește la adâncimea de 5-6 cm cu combinatorul. Patul germinativ trebuie să fie mărunțit, afânat și cu o bună umiditate, să asigure condiții pentru germinație și răsărire uniformă.

5.3.6. Sămânța și semănatul. Sămânța trebuie să aparțină soiului zonat, să aibă puritatea peste 96%, capacitatea germinativă peste 85%, iar MMB minim 22 g la cânepa sudică și 18 g la cea nordică. Ea trebuie să fie din recolta anului anterior, matură, cu culoare și luciu caracteristic, lipsită de lupoaie (*Orobanche ramosa* L.).

Cânepa *se însămânțează* când în sol (la 5-7 cm) se realizează 7-8°C, cu tendința de încălzire. Cu fiecare zi întârziere scade producția cu 1-2% (N. Săulescu, 1965). **Densitatea** de semănat la actualele soiuri este de 400-450 boabe germinabile la m² indiferent de nivelul de fertilizare (O. Segărceanu și colab., 1981). Cânepa de fuior se seamănă în *rânduri apropiate*, la 12,5 cm cu SUP-21 sau SUP-48. **Adâncimea** de semănat este de 3-6 cm, limita maximă pe solurile

ușoare și uscate, iar cea minimă pe solurile mai grele și umede. **Cantitatea de sămânță** la hectar, în funcție de desime și valoarea culturală, este de 85-95 kg, în condiții optime de însămânțare.

5.3.7. Lucrările de îngrijire. Imediat după semănat (sau chiar în aceeași zi cu semănatul) se recomandă să se treacă cu grapa lăntată pe direcția rândurilor. Pentru a se realiza un contact mai bun al semințelor cu solul și a favoriza o răsărire mai rapidă și uniformă, mai ales în solurile prea afânate sau în anii secetoși, se va tasa solul cu un tăvălug neted ușor. Dacă se formează crustă, în urma ploilor, până la răsărirea plantelor se trece cu tăvălug inelar.

Cânepa luptă bine cu buruienile, datorită creșterii rapide, a desimii culturii și înălțimii plantelor. Pericolul îmburuienării apare în anii când condițiile de creștere pentru plantele de cânepă sunt nefavorabile (primăveri secetoase urmate de perioade reci) și în soluri foarte infestate cu buruieni. În condiții nefavorabile, buruienile (rapița, pălămida etc.) pot îmburuiena culturile. Pentru a preveni îmburuienarea culturilor de cânepă, trebuie să se facă lucrările de pregătirea solului în bune condiții. O atenție deosebită trebuie să se acorde pregătirii patului germinativ. Prin lucrările solului efectuate toamna și primăvara, buruienile răsărite se distrug. Înainte de semănat solul se lucrează cu mare atenție pentru a distruge toate buruienile în curs de răsărire, după cum s-a mai aratat.

5.3.8. Recoltarea. Cânepa de fuior se recoltează la maturitatea tehnică, după ce plantele masculine își scutură polenul și încep să se îngălbenească. În această fază, atât de la plantele masculine (mai înaintate în vegetație), cât și de la cele femele, se obține fibră de calitate bună, rezistentă, elastică și fină. Dacă se recoltează mai devreme, fibrele de la plantele femele sunt nemature, iar dacă se întârzie, plantele masculine se lignifică, fibrele devin aspre și nerezistente.

Cânepa nu se recoltează prin smulgere, ci prin tăierea plantelor de la suprafața solului (4-6 cm); manual (cu cutite speciale sau seceri) sau mecanic.

La noi în țară s-a adoptat mașina JSK-2,1, tractată și acționată de la priza de putere a tractorului U-650 M, executând tăierea și așezarea tulpinilor pentru uscare naturală (adunarea și legarea în snopi se face manual), având capacitatea de lucru 2,5-3,5 ha/schimb (E. Morarescu, 1981).

În prezent se folosește mașina românească de recoltat cânepă MRC-2,4 (omologată în 1976), purtată în fața tractorului U-650 M, care taie și lasă tulpinile în brazdă subțire pe sol (productivitatea cca. 6-7 ha/schimb).

Producția de cânepă de fuior variază în limite foarte largi. La noi în țară se obțin producții de 50-60 q/ha tulpini uscate. După cum s-a arătat, cu actualele soiuri și tehnologiile moderne recomandate, se pot obține 100-150 q/ha., tulpini uscate, revenind 25-30 q/ha fibre.

CAPITOLUL VI

CREȘTEREA ANIMALELOR ÎN FERME ORGANICE

6.1. Necesitatea de schimbare

În ultima perioadă, fermele zootehnice au tendința de a suferi de pe urma efectelor noilor sisteme intensive destinate să mențină sau să sporească cu orice preț profitul.

Unul din principalele motive pentru care vegetarienii evită consumul de carne îl constituie condițiile în care animalele sunt crescute și îngrijite. Mulți oameni apreciază că aplicarea cunoștințelor de etologie, comportament și confort al animalelor, va determina îmbunătățirea condițiilor de întreținere.

Cele mai multe sisteme tradiționale de întreținere, care urmăreau realizarea unui optim între cerințele animalelor și producție au fost într-o relație de determinare mai mare decât sunt în prezent. Astfel, mulți fermieri cresc un număr redus de animale, furajate cu nivele energetice moderate și întreținute în adăposturi cu ventilație naturală, cu așternut de paie. De asemenea, factorii de intensificare a producției în sectorul vegetal au influențat sistemele de creștere a animalelor cu rezultate negative asupra sănătății și comportamentului animalelor.

În același timp, filozofii au pus întrebarea dacă animalele pot fi considerate ca având "suflet" sau "sentimente" și dacă suferă ("durere") (Singer și col., 1976). Dacă animalele au așa ceva, avem o datorie morală să acționăm cu cea mai mare compasiune pentru ele, mulți dintre noi greșind substanțial. Acestea sunt întrebările la care nu putem găsi un răspuns clar și întotdeauna vor exista critici care vor considera că, pentru animale, confortul este nerelevant, pur și simplu demonstrând atitudinea antropomorfă fără greșală a multor acțiuni umane.

Poate cel mai important pentru fermele organice este relația dintre sănătatea și vitalitatea unui animal pe de o parte și condițiile în care acel animal este crescut pe de altă parte. Mulți cercetători și observatori au arătat că o mare parte dintre bolile și sindroamele contemporane sunt în relație cu condițiile de întreținere și furajare sau de metodele de creștere care au fost adoptate pentru mărirea producției și a eficienței economice. Astfel, au apărut noi probleme care solicită noi soluții din partea nutriționiștilor și specialiștilor în domeniul creșterii animalelor.

O parte din cele mai semnificative probleme ale sănătății și fertilității sunt strâns legate de intensificarea producției. Nivelul producției la vacile de lapte este strâns dependentă de nivelul infertilității, mastitelor și podotehniilor, iar rata concepției arată de asemenea o legătură directă cu efectivul de animale și producția (Boehncke, 1985, 1986).

O influență importantă o are și utilizarea unei cantități mari de fertilizanți pe pășune. O rație conținând un nivel ridicat de potasiu poate conduce la probleme de fertilitate, tulburări ale metabolismului și reducerea cantității de furaje ingerate, în timp ce o încărcătură ridicată de nitrați în timpul gestației este corelată cu febra laptelui, retenția placentară și inflamații ale uterului. Nitrații din furaje pot fi convertiți de bacteriile rumenale în nitriți, care sunt toxici prin formarea methemoglobinei sau prin blocarea activității enzimatică conducând, de exemplu, la simptomul deficienței în vitamină A, chiar în condițiile în care aportul de caroten este normal.

Sindromul de ficat gras la vacile de lapte este o tulburare serioasă, care nu este un rezultat al unui singur agent patogen. Efectele sindromului sunt diverse și se datorează nivelului ridicat al concentratelor în rație, care reduc valoarea pH în rumen. Acidoza rumenală are ca efect și sindromul de ficat gras (Reid și colab., 1983). De asemenea, un alt efect poate fi creșterea incidenței mastitelor (Lachmann, 1984) și podotehniilor (Dirksen, 1980), precum și reducerea fertilității. Hrănirea cu o cantitate redusă de fibră brută este de asemenea implicată în exacerbaria

podotehniilor, care pot fi agravate dacă animalele sunt întreținute pe pardoseală de beton și nu pe stand din materiale elastice. Luate împreună, mastitele, podotehniile și fertilitatea scăzută sunt printre principalele probleme în efectivul total de vaci și sunt sigur cele mai frecvente cauze pentru ieșirile din efectiv.

Acidoza este de asemenea o problemă importantă în sistemele de îngrășare pe bază de orz. O importantă proporție din taurinele îngrășate cu orz suferă de abcese ale ficatului, în care nivelul ridicat de acid conținut în rumen întărește peretele rumenal, cauzând probleme la nivelul acestui compartiment gastric. Uneori se poate produce penetrarea peretelui intestinal cauzând inflamații, pătrunderea bacteriilor în circulația sanguină și atacul ficatului.

La scroafele care fată în boxe s-a observat o incidență ridicată pentru trei principale probleme de sănătate: mastite, inflamații ale uterului și producție scăzută de lapte. De asemenea, în boxele respective apar, după un număr mare de fătări, un nivel ridicat al morbidității care solicită un număr mare de tratamente veterinare (Ekesbo, 1981).

Creșterea numărului de îmbolnăviri la porcine este de asemenea corelat cu creșterea densității (Lindquist, 1974; Fox, 1984), precum și cu mărimea totală a efectivului și nevoia de medicație în furaje (Niederstucke, 1983). În plus, obiectivele ameliorării pentru un nivel ridicat al conversiei hranei în carne, la porcii ameliorați, determină probleme cardio-vasculare, susceptibilitate la artrită și instabilitate în picioare, calitate slabă a cărnii (PSE -pală, moale, exudativă).

Antibiorezistența la animale este o problemă care face dificilă găsirea unei conduite terapeutice în unele infecții bacteriene simple. Scăderea imunității animalelor se datorează producerii de hormoni ai stresului (corticosteroizi) în cazul supraaglomerării sau existenței altor condiții care împiedică dezvoltarea graduală a imunității lor. Prezența reziduurilor de pesticide sau metale grele afectează imunitatea animalelor, existând o interrelație între grup și fiecare animal în parte (Gross & Siegel, 1982).

Alte exemple de relații între sistemele moderne de întreținere și noile probleme de sănătate în efectivele de animale au fost descrise de Fox (1984).

Cea mai recentă problemă este a Encefalopatiei Spongiforme Bovine (BSE), sau sindromul "vacii nebune". Boala, descoperită pentru prima dată în Marea Britanie în Decembrie 1996, a apărut datorită furajelor contaminate cu agenți infecțioși de screpie, o boală neurologică a oilor și caprelor, creierul acestora conținând o mare cantitate de agenți transmisibili. Utilizarea în hrana bovinelor a făinurilor de origine animală, ca sursă ieftină de proteină, a făcut ca boala să se transmită la acestea din urmă. În anul 1998, imediat ce s-a observat legătura cauzală cu utilizarea făinurilor animale la bovine, s-a hotărât interzicerea folosirii acestora în furajare.

Așa numitele boli "tehnologice" vor confrunta adesea cercetătorii și veterinarii cu noile probleme, existând riscul de a nu găsi o ieșire decât prin adoptarea unui sistem care să nu urmărească realizarea unor producții mari. Cu alte cuvinte, este necesar acel sistem care să permită punerea în valoare a potențialului natural de producție al animalului. Homeostazia animalelor trebuie să fie determinată de starea de sănătate, incidența bolilor, longevitatea, performanțele de reproducție, diferiți indicatori fiziologici și nu doar simpla ghidare după productivitate, care este numai un indicator că animalul este bine furajat și sănătos clinic.

Acestea sunt alte consecințe ale sistemelor moderne de producție animală care au implicații pentru sol, culturile vegetale și sănătatea. Separarea producției animale de sol nu numai că riscă să producă un conflict, dar crează probleme în ceea ce privește producția de furaje și cantitatea mare de dejecții animale care afectează mediul.

Utilizarea medicamentelor convenționale poate de asemenea crea probleme de mediu. Aditivii furajeri pot conduce la creșterea concentrației cuprului și zincului în sol, substanțe care în anumite condiții reduc degradarea dejecțiilor și pot interveni negativ în activitatea biologică a solului. Soluția de îmbăiere a oilor, dacă ajunge accidental în emisarii naturali și ulterior în ecosistemul marin, conduce la creșterea dramatică a nivelului de poluare.

Pentru oameni, problema principală este a calității cărnii și laptelui, a competiției pentru hrană între oameni și animale, precum și a condițiilor de muncă ce pot crea probleme de sănătate

celor care lucrează în agricultură. De exemplu, afecțiunile respiratorii, cum ar fi bronșitele, sunt dese la muncitorii din complexe intensive de creștere a animalelor. Stresul poate fi de asemenea un factor semnificativ pentru care unii fermieri au tendința de a crește numărul animalelor cazate, pentru a contracara întreținerea în boxe individuale în condiții artificializate (FAWC, 1988).

Contaminarea laptelui cu antibiotice este bine cunoscută și s-au făcut pași importanți în combaterea acestui flagel, deoarece sunt probleme serioase cu implicații în activitatea de procesare. Dar antibioticele sunt utilizate ca promotori de creștere iar rezistența la antibiotice a salmonelii face ca tratamentul la om, la fel ca la animale, să fie dificil. La păsări se semnalează cca 50% cazuri de salmonela, a cărei incidență a crescut de la un nivel neglijabil în 1940, la peste 20000 în 1988.

Panica produsă de prezența salmonelii în ouă, la sfârșitul anului 1988 și începutul anului 1989, a fost pusă pe seama "practicilor de furajare nenaturale", în particular datorită utilizării făinii de carne și pene în furajarea găinilor ouătoare. În particular, salmonela a pătruns în Marea Britanie prin furajele importate, problema fiind exacerbată de reciclarea dejecțiilor de pasăre (New Scientist, 17/12/88). Numai 392 cazuri de salmoneloză au fost atribuite acestei cauze în 1988, pentru ca în 1998 să se înregistreze 12000 cazuri, din care peste jumătate foarte grave.

Utilizarea hormonilor ca promotori de creștere este criticată datorită potențialului de risc pentru sănătate. Acești hormoni, altfel descriși ca "identic-natural", sunt adesea copii imperfecte ale substanțelor naturale permise ca produse comerciale. Argumentul că hormonii utilizați ca promotori de creștere nu pot fi depistați este fals, testele utilizate pentru detectarea animalelor la care s-au făcut implanturi ilegale de hormoni relevând posibilitatea detectării acestora.

Uniunea Europeană interzice utilizarea hormonilor ca promotori de creștere la animale. În vara anului 1988, utilizarea hormonilor a fost descoperită în Germania, ceea ce a determinat mișcarea vacilor din aceste ferme în țara Galilor, iar fermierii au ajuns la concluzia că testele de detectare a hormonilor sunt eficiente iar folosirea lor nu mai poate fi ascunsă.

De asemenea, trebuie luată în considerație problema utilizării somatotropinei bovine (BST) pentru creșterea producției de lapte. Un raport major al Comisiei Parlamentare pentru Evaluare Tehnologică din Germania (Isermeyer și colab., 1988) concluzionează că nu există efecte asupra sănătății vacilor în cazul utilizării BST, înregistrându-se un impact semnificativ asupra fertilității cu o reducere a ratei concepției de la 90 la 75%. BST este de asemenea criticat pentru că nu conferă capacitate ridicată de ingestie iar volumul tubului digestiv este necesar să satisfacă cererea de nutrienți reclamată de creșterea producției, exceptând situația în care rația are un nivel nutritiv ridicat.

Cu producție de lapte și cereale în exces și o polpulație în țările dezvoltate care din motive de sănătate schimbă sursa de energie și proteină în special prin alimente pe bază de soia, se pune întrebarea privind viitorul creșterii animalelor și consumul excesiv de produse animale. În 1984, șeptelul Marii Britanii a fost de 13,2 milioane vaci și viței, 34,8 milioane oi și miei, 7,7 milioane porci și 129,4 milioane păsări.

Obiectivul pe termen lung este de schimbare a regimului alimentar în țările dezvoltate. Poate că aceasta este o provocare care poate fi real rezolvată de agricultura sustenabilă, luându-se în calcul sensibilitatea animalelor și protecția mediului plecând de la problema producerii sustenabile a furajelor.

Agricultura organică urmărește să realizeze o alternativă în acest sens, iar mai important, la nivelul fermelor individuale este că se urmărește recunoașterea faptului că fermele zootehnice nu sunt numai unități de producție, ci unități vii, care sunt parte integrantă a unui întreg.

6.2. Rolul animalelor în ferma organică

Ferma organică fără animale este de neconceput pentru majoritatea oamenilor. Animalele sunt considerate a fi o componentă esențială a fermei organice deoarece asigură fertilizarea naturală și permit realizarea de asolamente. Din această cauză, o fermă organică trebuie să fie mixtă, acest tip de ferme devenind tot mai numeroase, iar fermele vegetale se transformă într-un ritm rapid în ferme organice.

În cadrul unei ferme organice, raportul pășune/arabil este foarte important, iar rumegătoarele reprezintă baza pentru un management corespunzător. Este foarte important și raportul graminee/leguminoase pentru o fertilizare corespunzătoare, vacile și oile fiind speciile care trebuie exploatate cel mai mult, deoarece returnează nutrienți în sol. Monogastrikele (porc și pasăre) consumă cereale, iar din acest punct de vedere, sunt în competiție alimentară cu omul. În plus, rația la aceste specii trebuie să aibă o concentrație energetică și proteică mare și este dificil de formulat o asemenea rație doar pe baza furajelor cultivate, fiind necesar să adăugăm unele suplimente.

6.3. Principiile generale ale unei ferme zootehnice organice

Exploatarea animalelor într-o fermă organică trebuie să îndeplinească trei principii importante:

- sistem de întreținere care să respecte cele mai bune standarde;
- alimentație care să țină cont de fiziologie, utilizând cu preponderență furaje produse în fermă;
- sănătatea să fie menținută printr-un program de prevenție (întreținere, exploatare, furajare) iar medicația să fie aplicată cât mai puțin posibil.

Cel mai important lucru este realizarea unor condiții de viață cât mai bune pentru animale, iar Manualul Federației Universitare pentru Protecția Animalelor "Managementul și Protecția Animalelor de Fermă" poate fi luat ca bază de studiu.

Condițiile de întreținere și furajarea trebuie să pună în evidență potențialul productiv "natural" al animalelor, nefiind permis "forțarea" acestuia. Lipsa stresului în cazul respectării condițiilor mai sus menționate asigură sănătatea și vitalitatea animalelor. Nerespectarea acestor condiții, precum și întreținerea legată a animalelor, fără a se asigura suprafața necesară a standului, sunt interzise în fermele organice.

Furajarea animalelor trebuie să țină cont de fiziologie, fiind contraindicată folosirea unor cantități mari de nutrețuri combinate la rumegătoare. Într-o fermă organică se urmărește ca nutrețurile administrate să nu depășească capacitatea de ingestie a animalului și de asemenea, trebuie ca furajele administrate rumegătoarelor să fie produse în fermă.

Deși este dificil de realizat, utilizarea medicamentelor va trebui evitată, lucru extrem de important pentru o fermă organică. De foarte multe ori în fermele cu sisteme intensive de exploatare sunt necesare tratamente cu antihelmintice, antibiotice, vaccinuri, microelemente, aditivi furajeri etc. Acestea pot ajuta animalul să facă față unor eventuale boli provocate de sistemul de exploatare sau de condițiile necorespunzătoare de microclimat.

În fermele organice, riscul de îmbolnăvire trebuie redus punându-se accent pe îmbunătățirea condițiilor de creștere a animalelor și nu pe reducerea forței de muncă din fermă.

6.4. Creșterea animalelor în ferme organice

6.4.1. Creșterea bovinelor

Importanța creșterii bovinelor

Prin produsele lor, bovinele contribuie la asigurarea unui procent însemnat din hrana populației. Creșterea bovinelor ocupă și va ocupa locul prioritar în economia producției animale. Importanța creșterii lor este dată de varietatea produselor pe care le furnizează: lapte, carne, piei, gunoi de grajd, unghii, coarne, sânge, păr etc.

Laptele este cel mai important produs, datorită compoziției chimice complexe, valorii biologice ridicate și gradului înalt de digestibilitate. Acesta conține peste 100 de substanțe necesare organismului uman: toți cei 20 de aminoacizi, 10 acizi grași, 25 vitamine și 45 elemente minerale. Exprimată în calorii, valoare nutritivă a unui litru de lapte este echivalentă cu circa 400 g carne de porc, 750 g carne de vițel, 7-8 ouă, 500 g pește, 2,6 kg varză, 125 g pâine etc.

Importanța laptelui constă nu numai în valoarea nutritivă deosebită, ci și în faptul că poate fi transformat într-un număr foarte mare de produse lactate (peste 1000), ceea ce contribuie la diversificarea alimentației umane.

Hrana consumată este transformată cel mai economic în lapte, astfel la același consum de hrană, vacile de lapte dau o producție echivalentă din punct de vedere energetic cu 1000 Kcal, pe când animalele supuse îngășării produc, prin depunerile de carne și seu, cca. 840 Kcal. Din producția totală de lapte produsă pe glob, mai mult de 90% este dată de vaci.

Carnea. Deși producția de carne furnizată de bovine reprezintă cca. 35-40% din producția mondială de carne, se estimează o creștere a ponderii acesteia în consum mondial. Creșterea cerințelor pentru carne de bovine se explică prin valoarea nutritivă și dietetică a acesteia.

Alte produse. Bovinele furnizează de asemenea și produse secundare deosebit de valoroase, peste 90% din pieile folosite în industrie și 75% din gunoiul de grajd produs de toate speciile.

Creșterea bovinelor prezintă importanță și prin contribuția la creșterea eficienței economice datorită faptului că folosește judicios furajele fibroase și suculente, precum și a tuturor produselor secundare din producția vegetală.

Pentru încurajarea creșterii taurinelor în fermele organice din România, în perspectivă, se impun următoarele măsuri:

- dezvoltarea bazei furajere, prin îmbunătățirea și exploatarea rațională a pajiștilor naturale și cultivate, sporirea suprafețelor cu culturi furajere în special trifoliene și sfeclă furajeră până la nivelul țărilor apusene, utilizarea mai bună a resurselor furajere secundare din producția vegetală și parțial a celor din industria alimentară;
- stimularea creșterii taurinelor în gospodăriile populației prin prețuri atractive, acordarea de credite avantajoase pentru cumpărarea de animale de rasă, construcții de adăposturi și achiziționarea de utilaje pentru mecanizarea microfermelor;
- îmbunătățirea activității de reproducție a taurinelor pentru ridicarea procentului de fecunditate și natalitate;
- organizarea, în noile condiții, a înșămânțărilor artificiale cu material seminal congelat, pentru realizarea în cel mai scurt timp a progresului genetic scontat;
- apărarea sănătății taurinelor prin eradicarea principalelor boli contagioase (tuberculoză, leucoză), prevenirea și combaterea sterilității, diminuarea afecțiunilor mamare și podale, introducerea unor măsuri de profilaxie generală în scopul diminuării tuturor tratamentelor și în special al celor cu antibiotice etc.

Creșterea tineretului taurin

Importanța creșterii raționale a tineretului taurin.

Sporirea efectivelor de taurine și calitatea lor nu se pot realiza dacă nu se acordă o atenție deosebită și creșterii tineretului taurin. De modul de hrănire și îngrijire a vițelilor depinde starea de sănătate și implicit, procentul de morbiditate. Cercetările au arătat că 70% din bolile care apar la viței, în prima lună de viață, se datoresc deficiențelor în hrănire și adăpostire.

Este cunoscut faptul că tulburările digestive banale, care apar frecvent la viței din cauza nerespectării regulilor de igienă ale alimentației, se asociază cu enterite mai grave, iar acestea, la rândul lor, dau alte complicații care tărăză animalul pentru toată viața.

Animalele al căror proces de creștere decurge normal, nu numai că ating la vârsta productivă greutatea și dimensiunile normale, dar și organele și aparatele interne prezintă o dezvoltare normală, ceea ce influențează capacitatea productivă.

Pentru vițelele de prăsilă se recomandă un nivel moderat de hrănire, care să determine realizarea unui spor mediu zilnic în primele 6 luni de 600-700 g la rasele de talie mică și 650-750 g la rasele de talie mare. Hrănirea abundentă a vițelilor din rasele de lapte și mixte, în primul an de viață, poate duce la modificări ale tipului de metabolism, orientarea lor spre tipul anabolic și ca urmare, spre producția de carne. Din această cauză ele vor da producții mai mici de lapte la vârsta adultă. Sporul de creștere planificat pentru vițelele de prăsilă între 6-12 luni va fi de 500-550 g, iar între 12-18 luni, de 450-500 g.

Hrănirea tineretului femel de prăsilă trebuie să urmărească dezvoltarea maximă a tubului digestiv și a celorlalte organe interne, a osaturii și musculaturii. De aceea, rațiile administrate vor cuprinde cantități din ce în ce mai mari de fibroase și suculente pe măsură ce tineretul înaintează în vârstă, iar concentratele vor intra în cantități moderate atunci când fibroasele și suculente sunt de calitate slabă.

Tăurașii destinați pentru prăsilă vor fi hrăniți mai abundent decât femelele și trebuie să realizeze de la naștere la 6 luni un spor mediu zilnic de 900 g. După vârsta de 6 luni vor beneficia de rații adecvate pentru obținerea unui spor mediu zilnic de 900-1000 g. Se va urmări dezvoltarea maximă a osaturii și musculaturii și se va evita îngrășarea.

Tehnica întreținerii și hrănirii tineretului femel de reproducție.

Întreținerea în sezonul de iarnă se asigură în adăposturi cu sistem legat sau liber. Adăposturile în sistem legat sunt prevăzute cu pat scurt, iar întreținerea în stabulație liberă se realizează în boxe colective de 10-20 cap. tineret femel. Stabulația liberă se poate asigura pe spații de odihnă și mișcare cu podea plină dar având zonă individuală de odihnă.

Întreținerea în sezonul de vară. Se recomandă a se realiza pe pășune, iar în unitățile care nu dispun de suprafețe corespunzătoare, animalele se mențin cea mai mare parte a zilei în padocuri, unde se asigură și administrarea nutrețurilor verzi. Taberele de vară se amenajează cu acoperișul în una sau două pante și cu cel puțin un perete plin, situat pe direcția vânturilor dominante. Totodată sunt prevăzute cu iesle pentru administrarea nutrețului concentrat și a suplimentului de masă verde, dispunând de sursă de apă și padocuri de odihnă pentru noapte.

Tehnica hrănirii tineretului femel de reproducție.

Principiile de bază ale hrănirii raționale a tineretului constau în administrarea unor nutrețuri de bună calitate și în cantități care să asigure creșterea și dezvoltarea normală a acestuia, în vederea obținerii unor produși cu însușiri favorabile de producție. În exploatarea tineretului femel se urmărește o creștere moderată, cu o bună dezvoltare a aparatului digestiv și realizarea unei conformații armonioase, specifice vacilor pentru lapte. Ca urmare, ponderea principală în hrănirea acestora o vor avea nutrețurile de volum (fibroase și suculente), iar concentratele, o proporție mai redusă. În acest fel, hrana de bază a tineretului femel o formează nutrețul verde administrat la discreție în sezonul de vară, respectiv nutrețurile fibroase și suculente de bună calitate, în sezonul de iarnă.

În sezonul de vară, cel mai favorabil regim de hrănire se realizează prin întreținerea tineretului femel pe pășune, cu consum de masă verde la discreție. În unitățile care nu pot asigura suprafețele necesare de pajiști, masa verde se administrează la iesle, în padoc, unde tineretul trebuie menținut cea mai mare parte a zilei. Cantitatea de masă verde administrată este de 15-20 kg până la vârsta de 12 luni și de 20-30 kg peste această vârstă.

În sezonul de iarnă, în rație predomină nutrețul succulent, cel fibros și apoi concentratele. Tineretul femel în vârstă de până la 12 luni trebuie să primească în rație următoarele cantități: 3-4 kg fân de bună calitate, din care 50% fân de leguminoase; 10-16 kg suculente, din care 50% rădăcinoase (sfecclă furajeră), sau 7-10 kg semisiloz și 1,5-2,5 kg amestec de nutrețuri concentrate, la care se adaugă 50-60 g nutreț mineral (format din 30-40 g cretă furajeră și 20-25 g sare).

Pentru tineretul femel în vârstă de peste 12 luni, se asigură: 4-5 kg fân de bună calitate, din care 50% fân de leguminoase; 15-24 kg suculente, din care 50% rădăcinoase, sau 10-15 kg semisiloz, 2-3 kg amestec de furaje concentrate și 25-30 g sare.

Tehnologia exploatării taurinelor pentru producția de lapte.

Tehnologia de exploatare reprezintă știința dirijării și optimizării factorilor de mediu prin metode, procedee, mijloace și măsuri adecvate folosirii potențialului genetic și de producție al vacilor, respectiv obținerii unor producții maxime, de calitate superioară și eficiente din punct de vedere economic.

Tehnica hrănirii vacilor lactante pe timp de vară.

Hrănirea vacilor la pășune. Începerea și încheierea sezonului de pășunat și respectiv durata acestuia, sunt în funcție de zonă și în special de regimul termic și de posibilitățile de acoperire a

necesarului de nutreț verde pentru vacile care pășunează. În principiu, începerea pășunatului se va face când iarba a ajuns la 10-15 cm înălțime, iar temperatura pe timp de noapte nu scade sub 5 °C, ceea ce corespunde pentru zona de câmpie cu data de 25 aprilie-5 mai, iar închiderea sezonului de pășunat, tot pentru zona de câmpie, este în jurul datei de 15-31 octombrie.

Animalele se introduc pentru prima dată pe pășune după ce au consumat suficiente nutrețuri fibroase și au fost odihnite. Trecerea la pășunatul deplin se va face treptat, într-o perioadă de până la 15 zile, timp în care intervalul de pășunat se va mări zilnic, iar vacile vor primi nutrețuri fibroase în special dimineața, înainte de a începe consumul de nutreț verde.

Pentru completarea rației se vor administra nutrețuri concentrate la muls, în funcție de producția de lapte, după scheme actualizate periodic și ținând seama de producția de masă verde de pe pășune. În perioadele în care masa verde de pe pășune nu poate acoperi întregul necesar, se vor administra suplimentar nutrețuri verzi la iesle, ori se vor scoate o parte din vaci de pe pășune în vederea corelării producției de masă verde cu necesarul grupului de animale care pășunează.

Pe tot sezonul de pășunat se vor asigura săruri minerale atât prin includerea lor în amestecul de nutrețuri concentrate, cât și sub formă de brichete minerale din care nu trebuie să lipsească Mg. Vacile se introduc pe parcela de pășune când iarba are înălțimea de 10-15 cm și se mențin până când iarba ajunge la 4-5 cm, după care se vor trece pe altă parcelă.

Hrănirea vacilor pentru lapte cu nutrețuri verzi administrate la iesle. Se practică în zonele unde nu sunt pajiști naturale, iar nutrețul verde se produce în culturi special destinate acestui scop. Începerea și terminarea perioadei de hrănire cu nutreț verde, ca și sortimentul de plante furajere utilizate, au un specific zonal. Indiferent însă de zonă, se urmărește ca sezonul de hrănire cu nutreț verde să fie cât mai lung și să se folosească culturile care dau cea mai mare cantitate de nutreț verde la hectar.

Pentru a avea nutreț verde în permanență, trebuie organizată producerea sa în sistem conveier verde. În organizarea conveierului verde se va ține seama ca majoritatea plantelor să se utilizeze în perioada optimă, respectiv când au cea mai mare cantitate de substanțe nutritive digestibile la hectar. Cantitatea de nutreț verde necesar se va calcula la 55-65 kg pentru fiecare vacă, pe zi, ceea ce echivalează cu circa 10 tone pe an.

Pentru perioadele cu timp ploios, când nu se poate intra în câmp pentru recoltare, se vor prevedea în ferme suficiente rezerve de fânuri și nutrețuri însilozate cu care să fie hrănite vacile până când se poate din nou intra în câmp pentru aducerea de nutreț verde.

Hrănirea mixtă a vacilor (la pășune și la grajd). Se practică în fermele unde există suprafețe mici de pajiști naturale sau temporare, amplasate în apropierea fermelor, dar care nu pot asigura întregul necesar de nutreț verde în tot timpul anului. În asemenea situație, la întocmirea conveierului verde se va ține seama de cantitatea pe care o furnizează pajiștile și de momentul când acestea pot fi folosite, urmând ca restul să se completeze cu nutrețuri cultivate. În funcție de aceste elemente, se stabilește și programul de pășunat. În mod obișnuit, se pășunează dimineața circa 4 ore, iar după amiaza se administrează nutrețul verde la iesle. Acest sistem mixt, cu utilizarea pajiștilor naturale sau a celor temporare, este cel mai adecvat pentru majoritatea zonelor din țara noastră.

Tehnica hrănirii vacilor pe timp de iarnă.

Ca o caracteristică a hrănirii în perioada de iarnă, este utilizarea de nutrețuri conservate. Dintre furajele utilizate în perioada de iarnă, în alimentația vacilor pentru lapte, menționăm:

Fânurile. În special cele de leguminoase (lucernă, trifoi sau amestec de graminee și leguminoase) sunt indispensabile hrănirii normale a vacilor pentru lapte, deoarece ele acoperă cea mai mare parte a proteinei necesare, a sărurilor minerale și a vitaminelor. Stimulează dezvoltarea microflorei și microfaunei ruminale, dirijând-o spre producerea precursorilor laptelui.

Cantitatea de fân administrată vacilor în lactație este de cel puțin 1 kg pentru fiecare 100 kg masă corporală. Fânul, pentru a avea palatabilitate mare, trebuie să fie de calitate, respectiv să aibă un conținut scăzut de fibră brută (sub 25%) și să nu fie mucegăit.

Porumbul însilozat. Este cel mai răspândit furaj cu valoare energetică pentru hrănirea vacilor de lapte, prin faptul că dă producții mari la hectar și producerea lui se poate mecaniza aproape complet. Consumabilitatea porumbului însilozat este în funcție de aciditatea acestuia, care la rândul

său este condiționată de conținutul de S.U. pe care l-au avut plantele la însilozare. Conținutul de S.U. cel mai adecvat este de 30-35%, care de obicei determină un pH de 4,2-4,5, format în special pe baza acidului lactic.

Pentru aceasta, porumbul trebuie recoltat în faza de lapte-ceară, boabele trebuie să reprezinte 30% din masa însilozată și să asigure circa 50% din valoarea energetică a acesteia. Cantitatea recomandată este de circa 3 kg/zi (sau 1 kg S.U.) pentru 100 kg masă corporală.

Semifânul. Este preparat din ierburi (graminee și leguminoase) însilozate la un procent scăzut de umiditate. Se recomandă să se conserve sub formă de semifân, în special nutrețul de la coasa I care, din cauza timpului ploios, nu se poate păstra în condiții bune sub formă de fân. Prin pălirea nutrețului verde până la o umiditate de 45-55% se produce moartea celulelor vegetale, iar în acest fel proteina din ele nu se mai scurge sub formă de suc celular, glucidele rămânând disponibile pentru fermentația lactică, ceea ce determină o bună conservare.

Semifânul are o aciditate scăzută (pH 5,0-5,5) și este consumat cu plăcere de către vacile pentru lapte. Acesta reprezintă o sursă de echilibrare a rației în proteine, vitamine și săruri minerale. Se recomandă în hrana vacilor în lactație, până la 3 kg/zi (sau 1,5 kg S.U.) la 100 kg masă corporală.

Sfecla furajeră. Planta dă producții mari la hectar, însă cere multă forță de muncă manuală și se păstrează mai greu peste iarnă. Este consumată cu plăcere de către vacile în lactație. Se recomandă administrarea în cantități limitate, la maximum 4 kg/zi pentru fiecare 100 kg masă corporală.

Guliile furajere. Reprezintă un nutreț succulent de iarnă, apreciat în special în zonele de deal și submontane, unde sfecla furajeră nu dă rezultate bune. Se administrează vacilor în cantități de 2-4 kg/zi la 100 kg masă corporală.

Nutrețurile concentrate. Nu sunt caracteristice pentru hrănirea vacilor în lactație, însă sunt absolut necesare pentru a se putea susține producțiile mari de lapte. Aceste nutrețuri trebuie să participe în rație pentru completarea nutrețurilor de volum, în special sub aspect energetic.

Strategia hrănirii. Prin strategia hrănirii se urmărește ca fiecare vacă să aibă satisfăcut necesarul de substanțe nutritive, fără a se face risipă. Administrarea furajelor la vaci se face într-o anumită ordine legată de o bună digestie și de imprimarea unui anumit sens activității microsimbionților rumenali. Astfel, primul furaj administrat vacilor, dimineața, trebuie să fie fânul, după care urmează primul tain de nutrețuri concentrate, apoi suculentele, respectiv sfecla, porumbul însilozat și semifânul. Pentru vacile care primesc concentratele în mai multe tainuri, acestea se intercalează între nutrețurile de volum la intervale de timp aproximativ egale.

Structura rației, și în special a celei de bază, trebuie să fie păstrată un timp cât mai îndelungat, orice schimbare este urmată de perturbări digestive, în special în activitatea microsimbionților rumenali, ca și în cea enzimatică. Pentru a se evita aceasta, este necesară o perioadă de tranziție în care introducerea sau scoaterea unor furaje din rație să se facă treptat. În cazul trecerii de la alimentația de iarnă la cea de vară și invers, trebuie să se instituie perioade de tranziție în care să se facă obișnuirea vacilor cu noul sortiment de nutrețuri.

Adăparea vacilor lactante. Dacă pentru nutrienții obișnuiți vacile au capacitatea de a-și face rezerve, pentru apă, această capacitate este foarte redusă, ceea ce face ca lipsa apei să se resimtă repede, în special prin scăderea producției de lapte. Cantitatea de apă necesară pe timp de 24 ore diferă în funcție de sezon, respectiv de hrana consumată și de temperatura mediului, de producția de lapte etc. În general, s-a stabilit pentru vaci un consum de apă de 50-70 l sau, în medie, 4,0-6,0 l la 1 kg S.U. consumată.

În mod obișnuit, apa în ferme se asigură din pânza freatică, iar în lunile de vară sau la pășune, din izvoare sau râuri. Apa trebuie să fie potabilă, respectiv nepoluată, să fie limpede, fără gust particular și cu temperatura în jur de 12-16 °C. Adăparea se poate face cu adăpători automate, care au avantajul că asigură apa în permanență.

Tehnologia exploataării taurinelor pentru producția de carne.

Fiecare dintre sistemele de îngrășare întrunește diferite metode tehnologice, care variază în funcție de țară și zonă, iar în cadrul acestora chiar de la o fermă la alta, corespunzător condițiilor specifice pe care acestea le întrunesc. În cele ce urmează se vor prezenta principalele tehnologii

grupate pe sisteme de îngrășare, insistându-se îndeosebi asupra celor care se utilizează în fermele organice sau întrunesc perspective de adoptare.

Tehnologia de îngrășare în sistem extensiv.

Acest sistem întrunește, la rândul său, mai multe metode care, în general, se bazează pe întreținerea animalelor pe pășuni naturale, fără nici un adaos de nutrețuri concentrate. Ritmul acumulărilor medii zilnice de masă corporală este, în medie, de 0,4-0,6 kg cu consumuri specifice cuprinse între 8-20 UN.

Valorificarea se face pentru tineret la mase corporale de peste 400 kg, însă la vârste mai mari de 24 luni. În acest sistem se utilizează tineretul din rasele autohtone, în vârstă de peste 12 luni, de preferință peste 20-22 luni și animalele adulte reformate.

Îngrășarea taurinelor pe bază de nutrețuri suculente

Îngrășarea pe bază de nutrețuri însilozate. Cel mai frecvent utilizate sunt porumbul însilozat în faza de lapte-ceară cu cel mult 65% umiditate, precum și alte categorii de graminee (sorg, iarbă de Sudan), respectiv amestecul dintre acestea și leguminoase însilozate în proporții diferite.

Vârsta animalelor preluate pentru îngrășarea prin această metodă trebuie să fie de minimum 6-7 luni, însă rezultate bune se obțin la vârsta de peste 12 luni. În toate cazurile, ponderea nutrețului însilozat nu trebuie să depășească în subperioada de îngrășare 50% și cel mult 55% din valoarea nutritivă a rației, diferența completându-se cu nutrețuri fibroase și concentrate în proporții relativ egale. În aceste condiții se obțin sporuri medii zilnice de 0,7-0,9 kg, la un consum specific de 7-9 UN la tineret și peste 10 UN la adulte.

Îngrășarea pe bază de nutrețuri însilozate cu umiditate scăzută. În funcție de umiditatea nutrețului la însilozare, acest sortiment este cunoscut sub denumirea de "semisiloz" și, respectiv, "semifân". Semifânul se produce după tehnica obișnuită a însilozării clasice, însă conținutul nutrețului în momentul însilozării trebuie să fie de 45-50% SU, iar pentru semisiloz de 55-60% SU. Ca sursă se folosesc ierburile de graminee și leguminoasele, depozitate în silozuri de suprafață sau de tip turn, cu sau fără adaos de conservanți.

Utilizarea semifânului și a semisilozului în îngrășare conduce la obținerea unor rezultate foarte bune și din punct de vedere economic, reprezentând o metodă de perspectivă. Aceste sortimente pot participa până la 70-80% din valoarea nutritivă a rației, diferența de 20-30% fiind reprezentată de nutrețuri concentrate combinate. Această metodă asigură sporuri medii zilnice în jur de 0,9 kg și chiar mai mult, la un consum specific de 7-9 UN.

Îngrășarea pe bază de alte nutrețuri suculente cultivate. Din această grupă, cea mai largă utilizare în îngrășarea taurinelor, o are sfecla, apoi bostănoasele și, sporadic, cartoful:

- **îngrășarea pe bază de sfeclă.** În acest scop se poate folosi sfecla furajeră și mai ales semizaharată, care realizează cea mai mare cantitate de SU pe unitatea de suprafață cultivată. Se administrează sub formă tocată, obișnuit în amestec cu nutrețuri grosiere (tocate) în cantități de 10-20 kg/cap/zi, în funcție de vârstă. În mod obișnuit, poate avea o pondere de 25-30% din valoarea nutritivă a rației, care se completează până la 50-60% cu nutreț însilozat sau cu alte suculente (gulii, bostănoase, cartofi etc). Diferența se asigură în proporții mai mult sau mai puțin egale cu fibroase și concentrate. În aceste condiții, se pot realiza sporuri medii zilnice de 0,7-0,9 kg, la un consum specific de 8-9 UN pentru tineret;

- **îngrășarea pe bază de bostănoase,** este asemănătoare cu cea precedentă și se poate combina după aceleași principii, cu gulii furajere sau cartofi;

- **îngrășarea pe bază de cartofi** este puțin utilizată la taurine. Cartofii se administrează sub formă tocată, între 10-20 kg la tineret (în funcție de vârstă), reprezentând între 23-30% din valoarea rației. Se recomandă a se folosi în combinație cu sfecla de zahăr, împreună cu care asigură cca 60% din valoarea rației, diferența acoperindu-se cu nutreț fibros și concentrat, în proporții egale;

- **îngrășarea pe bază de gulii furajere.** Acest nutreț se administrează sub formă tocată, singur sau în amestec cu nutreț grosier la rândul lui tocat, în cantități de 10-20 kg/cap/zi. Poate reprezenta 30-40% din valoarea rației zilnice, diferența fiind completată în proporție de 10-20% cu alte suculente și cu nutreț concentrat și fibros, câte 20-25% fiecare.

Îngrășarea pe bază de nutrețuri fibroase cu adaos de concentrate. Cu aplicabilitate în zona colinară și în cea de câmpie, această metodă are la bază utilizarea nutrețului fibros în procent de 40-50% din valoarea nutritivă a rației, diferența fiind completată cu nutrețuri concentrate și suculente în proporții mai mult sau mai puțin egale.

Nutrețurile concentrate se pot folosi sub formă de amestecuri, sau prin însilozare la un conținut ridicat de umiditate. Reprezintă o metodă de îngrășare fără restricții de vârstă, în care preluarea tineretului se poate face imediat după înțârcare. Prin acest tip de îngrășare se realizează acumulări medii zilnice de masă corporală de 800-1000 g la un consum specific de 7-9 UN.

6.4.2. Creșterea ovinelor în fermele organice

Tehnica creșterii ovinelor adulte.

Hrănirea oilor adulte. Pentru obținerea rezultatelor scontate, hrănirea oilor trebuie să țină seama de diferitele stări fiziologice. Astfel, o atenție deosebită trebuie acordată alimentației ovinelor în ultimele două luni de gestație, în perioada de lactație și de montă.

În timpul lactației se urmărește obținerea unei cantități maxime de lapte. Pentru aceasta, trebuie să se țină cont de faptul că, în această perioadă, cerințele cresc foarte mult și chiar se dublează în comparație cu rația de întreținere. În primele două luni de lactație, când unele rase produc 0,8-1,0 litru/zi, cerințele, în special pentru proteine, cresc foarte mult, ceea ce solicită dirijarea alimentației după curba de lactație.

În general, rația se compune din 0,8-1,0 kg fân de leguminoase, 2,5-3,0 kg suculente și concentrate până la completarea necesarului de UN și PBD. În hrănirea oii se va ține cont de faptul că producția de lână crește zilnic cu aproximativ 12 g lână brută.

În rația oilor în faza de vârf a lactației trebuie să intre fânul de lucernă de bună calitate în cantitate de 1,0-1,5 kg, iar nutrețurile suculente, care stimulează secreția lactogenă, trebuie să reprezinte în mod obligatoriu o constantă a rației. Din această grupă se pot administra următoarele sortimente: nutreț murat 1-2 kg, sfeclă furajeră 1-3 kg.

Sisteme de întreținere folosite în creșterea ovinelor.

În creșterea ovinelor în fermele organice se practică sistemul de întreținere pe pășune. Este cel mai vechi sistem, care se practică și astăzi în zona de deal și de munte, unde oile valorifică terenurile care nu pot fi exploatate decât prin pășunat. Oile se grupează în turme, după starea lor fiziologică, astfel:

- **oi mulgătoare ("mânzări"), în turme de 400-500 capete, deservite de 2-3 ciobani;**
- **mioare sau tineretul de un an și oile sterpe, în turme de 300 capete, deservite de 1-2 ciobani;**
- **berbeci de reproducție, câte 80 capete, iar batalii în turme de 300-400 capete, deservite de 1-2 ciobani. În perioada de muls și de fătări, personalul se suplimentează.**

Pentru folosirea rațională a pășunii, aceasta se parcelează astfel ca fiecare parcelă să fie pășunată în 5-6 zile, apoi se lasă să se refacă 15-20 zile, când iarba ajunge la 8-10 cm înălțime. Pășunile cele mai bune vor fi repartizate pentru turmele de miei, oile mânzări și berbecii reproducători. Frontul de pășunat trebuie să fie de 200-300 m lungime și de 40-50 m adâncime.

Îngrășarea ovinelor.

Carnea tinde să devină produsul principal în exploatarea ovinelor, urmat de lână, lapte și pielicele. În țările mari crescătoare de ovine se observă că peste 80% din veniturile realizate din creșterea lor provin din producția de carne și numai 20% din producția de lână. O tonă de carne de ovine este echivalentă, pe plan internațional, cu 1,1 t carne de bovine, 1,2 t carne de porcine, 1,3 t carne de pasăre, cu 22000 ouă, 1,1 t telemea de vaci sau cu o tonă de unt.

Reproducția intensivă constituie cea mai eficientă cale de sporire rapidă a producției de carne de ovine, urmată de mărirea greutateii la sacrificare și înlăturarea pierderilor prin mortalitate la tineret.

6.4.3. Creșterea suinelor în fermele organice

Îngrășarea suinelor pentru carne. La îngrășarea pentru carne este utilizat tineretul suin de la greutatea de 25-30 kg, care este supus creșterii și îngrășării până la greutatea de 110-120 kg, când este livrat pentru tăiere. Această variantă mai este cunoscută sub denumirea de îngrășare pentru carne "proaspătă", deoarece carcasele sunt dirijate pentru consumul imediat.

Pe întreaga perioadă de creștere-îngrășare se înregistrează un spor mediu zilnic de cca. 600 g și consumuri specifice între 3,8-4,2 UN. Factorii care influențează această metodă de îngrășare sunt numeroși, însă predomină rasa, alimentația și sistemul de întreținere, toate racordate la condițiile concrete din teren.

Alimentația aplicată tineretului suin supus îngrășării influențează în mare măsură rezultatele de producție și economice, inclusiv calitatea carcasei. În general, pentru tineretul suin, între greutatea corporală de 25-50 kg, sunt utilizate amestecuri de concentrate cu un nivel proteic de 16% P.B., pentru cel între 51-70 kg nivelul proteic este de 14% P.B., iar pentru porcii în finisare, între 71-115 kg, nivelul proteic poate varia între 12-13% P.B.

În fermele organice se realizează amestecuri de furaje combinate din cereale cultivate (făinuri de porumb, orz, grâu etc), bine omogenizate cu subproduse de la industria de panificație și a uleiului (tărâțe de grâu, șroturi de soia și floarea soarelui). Proporțiile de participare sunt astfel calculate, încât conținuturile de substanțe nutritive și de energie să fie adecvate vârstei și greutății corporale, în concordanță cu sporurile medii zilnice planificate și calitatea carcasei. Pe timp de vară, în alimentația porcilor supuși îngrășării, se poate introduce lucerna verde în cantități zilnice de 0,5-1,0 kg la greutatea de 35 kg, de 1,5-2,0 kg la 50 kg și de 2,5-3,0 kg la 80 kg.

În exploatațile gospodărești cu efective reduse, specializate în îngrășarea porcilor (11-15 exemplare/an), se indică utilizarea în hrană a unor amestecuri de concentrate cu cartofi fierți și sfecclă furajeră produse pe plan local, care se concretizează în importante reduceri ale cheltuielilor cu furajarea animalelor. În acest sens, se întocmesc rații de hrană în funcție de specificul zonei de cultivare rentabilă a cartofului sau sfeclei. Se recomandă următoarele amestecuri:

- 3,2-5,0 kg cartofi fierți în amestec cu 2,0-2,5 kg concentrate și 0,3-0,4 kg făină de fân de lucernă în prima fază;
- 4,0 kg cartofi fierți și 4,0 kg sfecclă tocată în amestec cu 1,0 kg concentrate în faza a II-a.

De menționat că, în cele două variante, concentratele posedă următoarele proporții: 30% făină de porumb, 25% făină de orz, 25-30% tărâțe de grâu, 10% mazăre uruită și 1-3% sare de bucătărie.

Îngrășarea mixtă a suinelor. Scopul principal al îngrășării mixte a suinelor este obținerea de carne și de slănină cu conținuturi mai reduse de apă, pretabile pentru prepararea unor conserve și mezeluri, deci cu conservabilitate mare.

Îngrășarea începe când grăsunii sunt în vârstă de 4-5 luni și greutatea de 45-50 kg și durează până la vârsta de 10-12 luni și greutatea animalelor de 130-140 kg. Din punct de vedere tehnologic, în această variantă sunt cuprinse și scroafele după prima fătare, care se recondiționează în vederea sacrificării pentru carne și grăsime.

Standarde IFOAM privind creșterea animalelor

•Pentru animale:

- spațiu suficient pentru mișcare,
- fără spații închise,
- hrană, apă, aer suficient,
- fără mutilări,
- suferința trebuie redusă la minim,

•Furaje:

- minim 50% din furaj din FO,
- maxim 15% din furaj poate fi convențional,
- fără aditivi sintetici,

•Medicina veterinară:

- terapie preventivă,
- medicină convențională dacă cea naturală este inefficientă,
- fără promotori de creștere, hormoni, tranchilizante,

•Ameliorare:

- de preferat dobândirea de rezistență naturală,
- fără transfer de embrioni.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. Altieri, M.A, Letourneau, D.K. (1982) Vegetation management and biological control in agroecosystems. *Crop Protection* 1 (4) : 405-430.
2. Altieri, M.A. (1987) *Agroecology : The scientific basis of alternative agriculture*. Intermediare Technology Publications : London.
3. Beltekv. B Kovaes I. (1981) *Lupin – The Nea Break*. Panagri Ltd. Wiltshire BA 15 INB.
4. Butle, F. (1996) – *Relationship Marketing, theory and practice*. PSP Ltd London.
5. Chisnall, P.M. (1997) – *Marketing Research, fifth edition*. Cambridge University Press.
6. Geier B Vogtmann H. (1988) *Der biologische Möglabhetlen der Beikrautregulierung EDEN-Waren GmbH*. Bad Soden. (Only available from B. Geier Ökozentrum Imsbach. D-6695 Tholey-Theley. West Germany).
7. Harris, Ph. and McDonald, F. (1994) – *European Business and Marketing, strategic issues*. Paul Chapman Publishing Ltd.
8. Harwood, R.R. (1985) The integration efficiencies of cropping systems. In : Edens, T. et.al. (eds). *Sustainable Agriculture and Integrated Cropping Systems*. Michigan State University Press.
9. Kilcher, L. and collab. (2001) – *The Organic Market in European Union*. Uniware AG, Zurich.
10. Kohls, R.L. and Uhl, I.N. (1990) – *Marketing of Agricultural products, seventh edition*. Macmillan Publishing Company.
11. Kotler, P., Armstrong, G., Saundres, J. and Wong, V. (1999)-*Principles of Marketing, second edition*. Prentice Hall Europe.
12. Lampkin N., (1999) – *Organic farming, Farming press*.
13. *Marketing, theory and practice*. PSP Ltd London.
14. Marrige. M. (1985) Neww wheat varieties crop teell under organic conditions. *New Farmer and Grower* 7 (Summer) : 10-12
15. Mitchell, D.O., Ingco, M.D., Duncan, R.C. (1997) – *The World Food Outlook*. Cambridge University Press.
16. Morrison J. (1982). The potential of legumes for forage production. *Soil Association Quarrterly review*. June : 9-13.
17. Stöppler H. (1988) *Zur Eignung von Winterweizensorten hinisichtlich des Anbaures und der Qualität der Produkte in cinem System mit geringer Betriebsmittelzufuhr von aussen*. PhD Thesis Universytiy of Kassel, West Germany.
18. Strak, J. and Morgan, W. (1995) – *The UK Food and Drink Sector*. Euro PA and Associates.
19. Wistinghauser S., (1994) – *Biodynamic farm*, Editura Enciclopedică, București, ediție tradusă.
20. *** – *Anuarul statistic FAO*.
21. *** – *Anuarul statistic al României, 2002*.