

Gheorghe Valentin ROMAN  
(Coordonator)

Gavril MORAR Teodor ROBU Marin ȘTEFAN Valeriu TABĂRĂ

Mihail AXINTE Ioan BORCEAN Solovăstru CERNEA

# FITOTEHNIE

VOL. II

PLANTE TEHNICE, MEDICINALE ȘI AROMATICE



EDITURA UNIVERSITARĂ

**Gheorghe Valentin ROMAN**

**(coordonator)**

**Gavril MORAR Teodor ROBU Marin ȘTEFAN Valeriu TABĂRĂ**  
**Mihail AXINTE Ioan BORCEAN Solovăstru CERNEA**

# **FITOTEHNIE**

**Vol. 2**

**Plante tehnice, medicinale și aromatice**



**EDITURA UNIVERSITARĂ**  
**București**

Referenț științific:

**Prof.univ.dr.doc.șt. Gheorghe BÎLTEANU**

Membru titular al Academiei de Științe Agricole și Silvicultură

Redactor: Gheorghe Iovan

Tehnoredactor: Ameluța Vișan

Coperta: Angelica Mălăescu

Editură recunoscută de Consiliul Național al Cercetării Științifice (C.N.C.S.)

**Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României**

**Fitotehnie** / Gheorghe Valentin Roman (coord.), Valeriu Tabără,

Gavril Morar, ... - București : Editura Universitară, 2011-

vol. 1

ISBN 978-606-591-276-2

**Vol. 2.: Plante tehnice, medicinale și aromatice. - 2012 -**

ISBN 978-606-591-567-1

I. Roman, Gheorghe Valentin (coord.)

II. Tabără, Valeriu

III. Morar, Gavril

631

DOI: (Digital Object Identifier): 10.5682/9786065915671

© Toate drepturile asupra acestei lucrări sunt rezervate, nicio parte din această lucrare nu poate fi copiată fără acordul Editurii Universitare

Copyright © 2012

Editura Universitară

Director: Vasile Muscalu

B-dul. N. Bălcescu nr. 27-33, Sector 1, București

Tel.: 021 - 315.32.47 / 319.67.27

www.editurauniversitara.ro

e-mail: redactia@editurauniversitara.ro

Distribuție: tel.: 021-315.32.47 / 319.67.27 / 0744 EDITOR / 07217 CARTE

comenzi@editurauniversitara.ro

O.P. 15, C.P. 35, București

www.editurauniversitara.ro

#### 4.2.4. Particularități biologice și relații cu factorii de vegetație. Zone ecologice

*Particularități biologice.* Floarea-soarelui este o plantă anuală cu o creștere viguroasă având perioada de vegetație cuprinsă între 100 și 140 zile (fig. 4.3).

**Rădăcina** este pivotantă, bine dezvoltată, ajungând la adâncimea de 200 cm, iar lateral ramificațiile răspândindu-se pe o rază de peste 70 cm. O parte

dintre rădăcinile laterale cresc la început paralel cu suprafața solului, la o distanță de 10 - 40 cm de rădăcina principală, apoi încep să pătrundă în sol aproape paralel cu pivotul rădăcinii, formând numeroase radicele mai fine. O altă parte din rădăcinile laterale de ordinul întâi cresc orizontal în stratul de sol superficial, la adâncimea de 5 - 30 cm, ramificându-se puternic și formând o rețea foarte deasă de firisoare radiculare.

Când solul este mai uscat rădăcinile se dezvoltă mai în profunzime, când este mai umed se apropie de suprafață.

În timpul vegetației, în urma unor ploii, se formează numeroase rădăcini adevărate sau „rădăcini de ploaie” care împânzesc solul la suprafață (Morozov, 1953, 1959; Rollier, 1972; Al.V.Vrânceanu, 1974, 2000).

Sistemul radicular al florii-soarelui are o creștere viguroasă încă din primele faze de vegetație, având numeroase ramificații, cu foarte numeroși perișori absorbantși și cu o mare capacitate de solubilizare și absorbție a elementelor nutritive și apei din sol.

Adâncimea de penetrare a rădăcinilor și dezvoltarea acestora variază în funcție de tipul de sol, aprovizionarea cu elemente nutritive, aerarea și temperatura solului, rezerva de apă disponibilă, particularitățile cultivarelor, factorii tehnologici, prezența sau absența hardpanului.

Astfel, când plantele au 4 - 5 perechi de frunze, rădăcinile ajung la 50 - 70 cm lungime, la începutul înfloritului ajung la aproximativ 140 cm în adâncime și 120 cm lateral, iar la începutul maturării își termină alungirea (P.Semihnenko și colab., 1960).

Rezistența la secetă a florii-soarelui se datorește în primul rând sistemului radicular puternic dezvoltat și care pătrunde adânc în sol. Floarea-soarelui dezvoltă un sistem radicular mai profund decât porumbul, sorgul și soia (Borg și Grimes, 1986; Bremmer și colab., 1986; Sadras și colab., 1989).

**Tulpina** (fig. 4.3) este erectă, groasă, dreaptă, neramificată, cilindrică, plină cu parenchim medular în interior, striată, aspru păroasă, cu excepția părții bazale unde perii sunt rari sau lipsesc.

Înălțimea tulpinii la hibridii pentru ulei oscilează între 60 și 220 cm, în timp ce la formele pentru furaj, ramificate, înălțimea oscilează între 300 și 500 cm.

Diametrul tulpinii la bază este de 2 - 6 cm, crescând treptat în prima optimă din înălțime, după care se subțiază spre vârf. Creșterea tulpinii este lentă până când plantele au 2 - 3 perechi de frunze, apoi se accelerează până în faza formării calatidiului, când înregistrează creșteri de 2 - 5 cm pe zi, după care ritmul de creștere scade, pentru a înceta creșterea la sfârșitul înflorii. Spre maturitate, tulpina se curbează spre partea terminală, sub calatidiu. Potrivite sunt cultivarele cu tulpina mijlocie, curbată, iar calatidiu dispus oblic (la circa 135°), cu fața în jos, deoarece florile și fructele nu sunt expuse acțiunii directe a razelor solare și a ploilor, iar fructele sunt protejate împotriva păsărilor.

Frângerea părții superioare a tulpinii sub greutatea calatidiului, datorită țesuturilor slab dezvoltate, influențează negativ producția când frângerea are loc

la începutul înfloritului și nu o afectează când are loc la maturitatea fiziologică (acelerează coacerea fructelor).



Fig. 4.3. Plantă de floarea-soarelui

Frângerea tulpinilor determină creșterea procentului de fructe seci în zona centrală a calatidiului și în jumătatea inferioară a acestuia.

Ramificarea tulpinilor la cultivările de floarea-soarelui pentru ulei este un caracter negativ, deoarece calatidiile secundare se maturează eșalonat și produc fructe mici.

**Frunzele.** Răsărirea plantelor de floarea-soarelui este marcată de apariția la suprafața solului a cotiledoanelor.

Primele două frunzulițe poartă denumirea de „*frunze adevărate*”. Frunzele sunt variabile ca mărime, perozitate, formă, forma vârfului, baza limbului, și margini. Limbul este neted sau gofrat. Primele 2 - 3 perechi de frunze de la bază sunt dispuse opus pe tulpină, iar începând cu perechea a treia sau a patra, acestea sunt dispuse altern. Frunzele din zona mediană a tulpinii sunt alterne, mari (10 - 40 cm lungime), trinervate, lung pețiolate, lat cordat-ovate sau triunghiular cordate, scurt atenuate în pețiol, acuminate, dur dințate, scurt și aspru păroase pe ambele fețe ale limbului. Frunzele de la bază și de la vârful tulpinii au între 12 și 40 cm (Al.V.Vrânceanu 1974), în funcție de condițiile de cultură. Unii cercetători indică un număr de până la 70 de frunze pe tulpină (Knowles, 1978).

Ultimele frunze din partea superioară a tulpinii se transformă în involucri al inflorescenței, Odată cu formarea inflorescenței se definitivează și

numărul de frunze de pe tulpină. Pețiolul frunzelor este bine dezvoltat, lătit la locul de prindere pe tulpină. Pe partea superioară, pețiolul are formă de jgheab, prin care apa de ploaie colectată de limb este condusă spre tulpină și apoi în jos la rădăcină. Inserția pețiolului determină poziția frunzei pe tulpină.

Suprafața foliară este un indicator important al creșterii plantelor, fiind legată de acumularea de substanță uscată, transpirație, capacitate fotosintetică și producție.

În prezent se urmărește obținerea de hibrizi cu 25 - 30 frunze, cu limbul mare și grofat pentru a crește indicele suprafeței foliare (ISF) la peste 4, realizându-se o arhitectură a aparatului foliar cu o suprafață activă fotosintetică mai mare. Cea mai mare suprafață foliară de asimilație a florii-soarelui se realizează la înflorire, adică la sfârșitul lunii iunie-începutul lunii iulie.

Frunzele au proprietatea de a suporta bine fenomenul de ofilire temporară, determinat de insuficiența apei din sol, revenind la turgescența normală, când umiditatea se completează. Defolierea parțială sau totală determină scăderea producției; dacă rămân 12 frunze la vârful tulpinii, influența negativă asupra producției se reduce (B.J.Johnson, 1972).

Pentru determinarea suprafeței foliare sunt propuse diferite formule, una dintre ele fiind a lui Schreiner (1978):

$$S = (L \times l \times 0,6683) - 2,45, \text{ în care:}$$

$S$  este suprafața foliară (cm<sup>2</sup>);

$L$  = lungimea frunzei (cm);

$l$  = lățimea frunzei (cm)

În funcție de fertilitatea solului, o plantă matură de floarea-soarelui are o suprafață foliară de 3.000 - 6.000 cm<sup>2</sup>.

**Inflorescența și florile.** Florile sunt grupate în inflorescențe de tip calatidiu (anthodiu), format dintr-un receptacul discoidal cu suprafața dreaptă, concavă sau convexă, înconjurat de frunze modificate (bractei) care formează un înveliș în jurul calatidiului. Diametrul calatidiului este de 10 - 40 cm, în funcție de soi sau hibrid și condițiile de cultură.

Pe discul receptacul, în alveole dispuse în cercuri spirale, se înseră florile. Pe marginea receptaculului sunt dispuse florile ligulate pe 1 - 2 rânduri, în număr de 30 - 70, asexuate, rar unisexuate femele. Florile ligulate au formă alungită, ovoidală sau rotunjită, cu partea superioară catifelată și cea inferioară fin ciliată. Ligulele sunt lungi de 6 - 10 cm și late de 2 - 3 cm, având culoarea de bază galbenă-aurie, galbenă-pai, galbenă-portocalie și cu rolul de a atrage insectele pentru polenizarea florilor tubuloase hermafrodite.

Florile tubuloase, în număr de 600 - 2.500, iar în cazuri izolate până la 10.000, ocupă restul alveolelor, arcurile spirală radiind din centrul calatidiului. Florile tubuloase sunt separate între ele prin palei cu 2 - 3 lobi, galbene-verzui, care depășesc cu lobul cel mai lung floarea închisă, având rol protector asupra tubului corolei în curs de dezvoltare. Aceste palei sunt frunze modificate și pot

servi la descrierea cultivarelor (Knowles, 1978). La maturitate, paleele devin tari, țepoase, formând o structură alveolară care fixează fructele în calatidiu.

Caliciul florilor tubuloase este format din două sepale care cad ușor. Corola actinomorfa, gamopetală tubuloasă, este formată din cinci petale, unite și se termină cu cinci dințișori, având în interior și la bază un inel nectarifer atractiv pentru insecte. Tubul corolei este galben pe partea externă și galben-portocaliu, roșu-brun, roșu-cenușiu sau chiar negru pe partea interioară. Lungimea corolei fără dințișori este de 9 - 10 mm.

Androceul este format din cinci stamine, cu filamentele libere, albicioase, cu anterele unite între ele printr-o piele fină elastică. Antera are doi lobi, fiecare formând doi saci polinici. Grăunciorii de polen sunt relativ mari (35 - 45  $\mu$ ) având forma sferică, puțin turtită.

Gineceul este format dintr-un ovar inferior, bicarpelar, unilocular, cu un singur ovul anatrop. Stilul albicios, în interiorul tubului format de antere, poartă un stigmat bifurcat care ajunge la maturitate mai târziu ca anterele (protandrie).

Din cercetările întreprinse la noi în țară rezultă că inflorescența începe să se diferențieze când plantele au 3 - 4 perechi de frunze (19 - 22 zile de la răsărire), iar primordiile florale după ce plantele au 6 - 7 perechi de frunze (27 - 32 zile de la răsărire) (Maria Neagu, 1962). Factorii de mediu din aceste faze condiționează mărimea calatidiilor și numărul de flori diferențiate. Numărul de flori pe calatidiu este condiționat în mare măsură de desimea plantelor, aprovizionarea cu apă și substanțe nutritive în primele faze de vegetație (Al.V.Vrânceau, S.Voinea, 1962).

Îmbobocirea începe la 32 - 38 zile de la răsărire, înflorirea la 10 - 14 zile de la îmbobocire (51 - 58 zile de la răsărire), iar formarea și maturarea fructelor durează 34 - 37 zile (Maria Neagu, 1962).

Înflorirea în calatidiu începe cu florile ligulate și se continuă spre interior, în 6 - 8 zone succesive, a câte 2 - 3 rânduri de flori tubuloase. Înflorirea într-un calatidiu durează (5) 7 - 8 (16) zile, iar o floare rămâne deschisă 24 - 36 ore când polenul este pus în libertate (Florica Olteanu, 1952). Floarea-soarelui este plantă alogamă entomofilă, la care se manifestă fenomenul de protandrie, din care cauză autopolenizarea se produce doar la circa 10% din flori. Polenul este transportat greu de vânt, fiind lipicios.

**Fructul** este o achenă (pseudoachenă), numită impropriu „sămânță”, care atinge lungimea maximă de 25 mm în 9 zile după fecundare, iar lățimea de 13 mm la 14 zile (Al.V.Vrânceau și colab., 1969).

Pe măsură ce achenele se maturizează, toate componentele florale situate deasupra ovarului se usucă și cad. Culoarea achenelor poate fi albă, cenușie, neagră, cu striaii de diferite culori, neagră cu dungi albe, neagră cu dungi cenușii, neagră cu dungi brune, cafenie, cafenie cu dungi albe, albă cu dungi negre sau cenușii (Knowles, 1978). În secțiune fructul este alcătuit din pericarp și sămânță. În secțiune transversală prin pericarp se observă epiderma protejată de cuticulă, hipoderma din 2 - 3 rânduri de celule, stratul fitomelan sau carbonogen, dispus între suber și sclerenchim, apoi parenchimul interior.



Prezența stratului carbonogen protejează semințele de atacul moliei florii-soarelui (*Homoeosoma nebulella*).

**Sămânța** (miezul) care atinge mărimea maximă și consistența normală în 14 - 16 zile, este învelită într-o membrană concrescută cu endospermul. Cotiledoanele sunt mari, formate din mai multe straturi de celule, reprezentând rezerva principală de ulei și substanțe proteice în sămânță. Între cele două cotiledoane, la baza seminței (vârful ascuțit) se află gemula (fig. 4.2).

Uleiul se acumulează în sămânță în ritm susținut în primele 20 - 25 zile de la formarea seminței, iar substanțele proteice se acumulează mai târziu cu 10 zile decât acesta.

Într-o inflorescență de floarea-soarelui se găsește aproape întotdeauna un procent de „fructe seci”, datorită lipsei apei în sol și posibilității dezvoltării pericarpului chiar dacă fecundarea nu a avut loc. Fructele seci se găsesc mai ales în centrul inflorescenței.

Se scontează pentru obținerea de genotipuri cultivate, cu fructe mari (MMB=80 - 85 g) și uniforme, cu masa hectolitrică mai mare de 45 kg, rezistente la șistăvire și cu peste 56% ulei.

**Relațiile cu factorii de vegetație.** Capacitatea de producție și conținutul în ulei al achenelor de floarea-soarelui sunt influențate în mod deosebit de temperatură, umiditate, lumină, umiditatea relativă a aerului, tipul și fertilitatea solului.

**Cerințele față de temperatură.** Floarea-soarelui are capacitatea de a se adapta la oscilațiile de temperatură, rezistă bine la temperaturi scăzute mai ales în prima parte a vegetației și rezistă bine la secetă.

De la semănat la maturitate, florii-soarelui îi sunt necesare între 1.600°C și 2.800°C, rezultate din însumarea mediilor zilnice mai mari de 7°C, temperatură minimă la care se însămânțează.

Temperatura optimă de germinare este de 25°C. Dacă există suficientă umiditate în sol răsărirea necesită acumularea a 90 - 135°C. În timpul germinației rezistă la temperaturi de 0 până la 4°C și chiar de -2°C în stadiul de cotiledoane și de -6°C ...-8°C în faza de 1 - 2 perechi de frunze, dacă nu sunt de lungă durată. Menținerea acestor temperaturi timp îndelungat determină anomalii de creștere (ramificarea tulpinilor, deformarea inflorescenței), provocând pagube deși nu distrug cultura.

Brumele târzii, când planta și-a diferențiat inflorescența, ramifică plantele formând numeroase calatidii cu fructe seci (Gh.Bîlteanu, 2001).

Floarea-soarelui rezistă la oscilații de temperatură, creșterea decurgând normal atât la 25 - 30°C, cât și la 13 - 17°C, dar în ultimul caz se întârzie înflorirea și maturarea. Crește și se dezvoltă normal la temperaturi de 14 - 16°C până la apariția inflorescențelor, la 18 - 20°C în timpul înfloritului și 20-22°C până la maturitate. În timpul înfloririi, temperaturile mai mari de 30°C determină pierderea vitalității polenului, creșterea procentului de fructe seci, se reduce conținutul în acid linoleic din ulei.

Temperaturile prea ridicate asociate cu vânturi uscate și umiditate relativă scăzută sunt dăunătoare florii-soarelui.

Temperaturile prea ridicate la umplerea fructelor, chiar în condiții de umiditate suficientă în sol, se consideră factor limitativ deoarece determină creșterea procentului de fructe seci, reducerea conținutului în ulei, acid linoleic și creșterea acidului oleic.

În concluzie, floarea-soarelui are cerințe moderate față de căldură și reușește bine în zonele cu temperatura medie a intervalului aprilie-august de 18 - 22°C.

**Cerințele față de apă.** Consumul specific de apă are valori cuprinse între 290 și 705 după A. Alpatier (1954), iar după alți autori peste 600 (Morizet și Merrien, 1990). O plantă consumă pe întreaga perioadă de vegetație între 70 și 80 l apă. La germinare necesită 120 - 130% apă față de greutatea uscată a seminței. De la răsărire la formarea calatidiilor (circa 30 zile) se consumă 20 - 25% din necesarul total de apă, consum care este satisfăcut din rezervele solului până la 60 cm adâncime. De la formarea inflorescenței până la sfârșitul înfloriturii se consumă circa 50% din necesarul total de apă, consum ce este satisfăcut și cu umiditatea existentă în straturile de sol mai adânci (60 - 120 cm), dacă solul este aprovizionat cu apă. Faza critică pentru apă începe în perioada de diferențiere a organelor florale când diametrul calatidiului este de 1 - 1,5 cm și până la înflorire-maturitate (Robelin, 1967).

Randamentul maxim se realizează când sunt acoperite 70% din cerințele pentru apă ale plantei (Merrien, 1992).

În intervalul de la diferențierea organelor florale până la maturitate (circa două treimi din perioada de vegetație) producția de semințe este puternic influențată negativ de seceta care survine cu 20 zile înainte și după înflorire (a), iar conținutul în ulei de seceta ce intervine la sfârșitul înfloririi (b) (fig. 4.4, după CETIOM, 1983, citat de Gh.V.Roman, 2006).

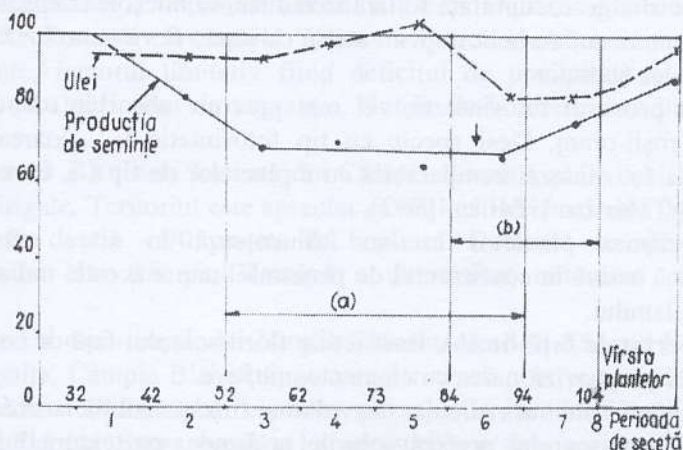


Fig. 4.4. Evoluția în timp a sensibilității florii-soarelui la secetă:

- sensibilitate maximă pentru producția de achene;
- sensibilitate maximă pentru producția de ulei

Umiditatea scăzută până la deschiderea inflorescenței determină scăderea producției, chiar dacă în continuare umiditatea solului este optimă.

Rădăcina florii-soarelui are capacitatea de a-și modifica presiunea osmotică în funcție de conținutul solului în apă, dar nu este capabilă să absoarbă apa în condițiile temperaturilor mai scăzute și din această cauză, floarea-soarelui se ofilește chiar dacă solul are suficientă apă. Calendaristic, de la 5 - 10 iunie până la 25 iulie - 5 august, adică o durată de 45 - 60 zile se manifestă cerințele cele mai mari pentru apă la floarea-soarelui.

Cu toate cerințele mari pentru apă, floarea-soarelui este considerată o plantă rezistentă la secetă datorită sistemului radicular foarte dezvoltat, prezenței perișorilor pe plantă care reduc transpirația și parenchimului medular care acumulează cantități mari de apă reutilizabilă.

În condițiile zonei de stepă un rol însemnat are rezerva de apă din sol acumulată în perioada septembrie-aprilie, rezervă care se ia în considerație la stabilirea desimii de semănat.

Excesul de umiditate și temperaturile scăzute reduc rezistența la boli și împiedică zborul polenizatorilor în timpul înfloritului. La recoltare, factorul climatic cel mai important îl reprezintă umiditatea relativă a aerului, care, dacă depășește 80% provoacă greutatea la recoltare și îndeosebi la depozitarea-păstrarea achenelor.

**Cerințele față de lumină.** Floarea-soarelui este o plantă iubitoare de lumină, având o mare capacitate fotosintetică. După mulți cercetători nu este sensibilă la fotoperiodism, existând forme neutre, de zi scurtă și de zi lungă (Al.V.Vrânceanu, 1974; A.Bonjean, 1986).

La durata fotoperioadei este mai sensibilă până la diferențierea receptaculului, când devine sensibilă la intensitatea luminii (de la formarea primordiilor inflorescenței până după formarea inflorescențele). Conținutul în ulei este influențat de intensitatea și calitatea luminii. La lumină insuficientă tulpinile se alungesc, suprafața foliară se reduce, se micșorează producția.

Fenomenul de heliotropism atestă cerințele florii-soarelui față de lumină și intensitatea acesteia.

În procesul fotosintezei, cel mai puternic absorbite de clorofilă sunt radiațiile roșii-oranj. Deși specie cu tip fotosintetic  $C_3$ , floarea-soarelui are intensitatea fotosintezei comparabilă cu a plantelor de tip  $C_4$ , între 40 și 50 mg  $CO_2/dm^2/h$  (Merriam și Milan, 1992).

Desimea plantelor în lan influențează în mare măsură radiația fotosintetică activă în coeficientul de penetrabilitate a acestei radiații în profilul vertical al lanului.

**Cerințele față de sol.** Restricțiile florii-soarelui față de sol, se referă la textură, pH și aprovizionarea cu elemente nutritive.

Având sistemul radicular dezvoltat și fiind sensibilă la excesul prelungit de apă, floarea-soarelui preferă solurile profunde, cu textură lutoasă și luto-nisipoasă, cu capacitate mare de reținere a apei. Cu excepția nisipurilor și solurilor cu un conținut mai mare de 35% argilă, producții mari se pot obține pe

toate solurile cu textură mai grea sau mai ușoară, care au drenaj natural bun sau se află în perimetre cu canale de desecare (A. Bonjean, 1986). Plantele cresc și se dezvoltă bine pe solurile cu reacție slab acidă, neutră sau slab alcalină (pH=6,4 - 7,2).

După Slama și Bouzaidi (1978), floarea-soarelui este relativ tolerantă la salinitate, aceasta influențând negativ doar talia plantelor, fără a afecta producția de achene, MMB, conținutul seminței în ulei, precum și cantitatea de ulei extras; rezultate similare s-au obținut și în cercetările de la USAMV Iași.

Dintre solurile zonale, floarea-soarelui valorifică foarte bine cernoziomurile, preluvosolurile (soluri brun-roșcate), aluviosolurile, cu strat arabil profund, fertile, bogate în humus și calciu.

Nu se recomandă solurile nisipoase, cele compacte și reci, cele erodate, cele pietroase.

Întrucât este adaptată la o gamă relativ largă de condiții pedoclimatice, în România floarea-soarelui se poate cultiva în toate regiunile, cu excepția zonei montane și premontane.

**Zone ecologice.** În funcție de cerințele cultivarelor de floarea-soarelui și condițiile pedoclimatice existente în țara noastră, s-au stabilit șase zone de cultură (fig. 4.5, după Cr. Hera și colab., 1989).

**Zona 1** - cuprinde terenurile irigate din Câmpia Română, Podișul Dobrogei, Câmpia de Vest. Se asigură cele mai bune condiții de creștere și dezvoltare pentru floarea-soarelui. Solurile dominante sunt cernoziomurile profunde, cu textură lutoasă, conținut ridicat în elemente nutritive, capacitate ridicată de reținere a apei. Suma temperaturilor egale sau mai mari de 5°C, oscilează între 3.800 și 4.000°C, iar precipitațiile între 380 și 600 mm. Lumina este favorabilă, iar nota de bonitare este de 81 - 90 puncte. Factorii limitativi sunt: compactarea secundară, sărăturarea solurilor, excesul de apă în zonele de depresionare, arșițele din perioada înflorit-umplerea fructelor.

**Zona a 2-a** - cuprinde Lunca și Delta Dunării. Microclimatul este specific, cu însușiri favorabile pentru floarea-soarelui, cu aluviosoluri predominante, factorul limitativ fiind deficitul de precipitații și arșițele din partea a doua a perioadei de vegetație. Notele de bonitare sunt între 71 și 80 puncte.

**Zona a 3-a** - este formată din Câmpia Română și Podișul Dobrogei pe terenuri neirigate. Teritoriul este apreciat ca mijlociu de favorabil florii-soarelui, cu un număr de 61 - 70 puncte de bonitare. Deficitul de apă și prezența preluvisolurilor din Câmpia Română a determinat reducerea punctelor de bonitare.

**Zona a 4-a** - cuprinde Câmpia Glăvanu-Burdea, Câmpia Leu-Rotunda, Câmpia Plenița, Câmpia Blahniței; se caracterizează prin vertosoluri în Câmpia Găvanu-Burdea, cernoziomuri cambice și preluvosoluri în Câmpiile Rotunda, Blahniței și Pleniței. Suma anuală a temperaturilor active (mai mari de 5°C) este între 3.600 și 4.000°C, suma precipitațiilor depășește 450 mm, cu 51 - 60 puncte de bonitare.

Factorii care determină acest grad de favorabilitate sunt: textura grea, eroziunea, acidifierea, deficitul sau excesul temporar de umiditate.

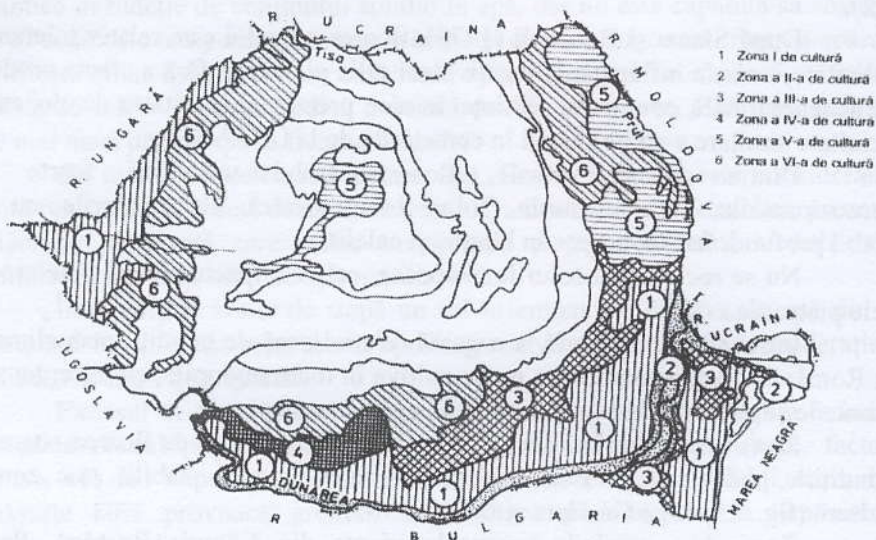


Fig. 4.5. Zonele de cultură a flozii-soarelui în România

**Zona a 5-a** - cuprinde Câmpia Jijiei, Podișul Bârladului, Câmpia Transilvaniei. Acest teritoriu se află la limita inferioară de favorabilitate pentru floarea-soarelui, cu 41 - 50 puncte la bonitare, datorită procesului de eroziune, de la moderat la excesiv, care afectează toate tipurile de sol. În Câmpia Jijiei și Podișul Bârladului se manifestă deficit de apă în perioada de vegetație, iar în Câmpia Transilvaniei exces temporar de apă, temperaturi mai scăzute și pH mai mic al solului.

**Zona a 6-a** - cuprinde Podișul Moldovenesc, Piemonturile vestice și Piemontul Getic sudic. Potențialul natural al solului este apreciat la 31 - 40 de puncte la bonitare, fiind aproape de nefavorabil. Propunerea de a cultiva floarea-soarelui în acest agrosistem are în vedere rezultatele cercetărilor științifice de la Stațiunile de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Albota, Secuieni și Livada cu noii hibrizi de floarea-soarelui, cultivați cu tehnologii adecvate care au realizat producții ridicate și economice.

Solurile sunt încadrate în luvosoluri (brune-luvice, luvisoluri) și erodosoluri (erodisoluri), clima este umedă și răcoroasă, exceptând Piemontul Getic sudic.

Fenomene negative sunt: aciditatea, aprovizionarea slabă a solului cu humus și elemente nutritive, eroziunea, excesul de apă, compactarea, care pot fi atenuate prin măsuri corespunzătoare.

În afara celor șase zone de cultură, rămâne spațiul de perimetru al Munților Carpați și al Depresiunilor Carpatice, unde floarea-soarelui nu poate asigura producții corespunzătoare.

#### 4.2.5.4. *Sămânța și semănatul*

*Sămânța* trebuie să provină din loturi semincere certificate, din categorii biologice superioare sau sămânță hibridă F1, cu indicii valorii utile de minimum 98% pentru puritate și 85% pentru capacitatea germinativă, având masa a 1.000 de boabe, cât mai mare.

Materialul de semănat se tratează împotriva agenților patogeni și dăunătorilor cu o gamă largă de preparate, mai utilizate fiind următoarele: SEMNAL 80 PLUS (tiram 80%), 2,5 l/t sămânță; TIRADIN 70 PUS (tiradin 70%), 3 kg/t sămânță; BAVISTIN 50 DF (carbendazim 50%), 2 kg/t; LUMILEX 50 PU (procimidon 50%), 1 kg/t; TIRAMET 600 SC (tiram 40% + metil tiofanat

20%), 2,5 l/t - pentru combaterea agenților patogeni *Sclerotinia sclerotiorum* și *Botrytis cinerea*; GALBEN 35 SD (benalaxil 35%), 4 kg/t - pentru combaterea manei (*Plasmopara helianthi*); GALBEN SUPER SD (benalaxil 27% + mancozeb 23%), 4 kg/t; MAXIM XL 0,35 FS (fludioxonil 25 g/l + mfenoxam 10 g/l), 5 l/t - pentru combaterea manei (*Plasmopara helianthi*) și putregaiului alb (*Sclerotinia sclerotiorum*).

Dintre insecticidele recomandate se amintesc următoarele: CRUISER 350 FS (tiаметoxam 350 g/l), 10 l/t; NUPRID Al 600 FS (imidacloprid 600 g/l), 10 l/t; MOSPILAN 70 WP (actapirid 70%), 12,5 kg/t - pentru combaterea rățișoarei porumbului (*Tanymericus dilaticollis*) și viermilor sârmă (*Agriotes* sp.), precum și COSMOS 250 FS (fipronil 250 g/l), 5 l/t; SIGNAL (cipermetrin 300 g/l), 2 l/t; TONIC 20 CS (teflutrin 200 g/l), 2,5 l/t - pentru combaterea viermilor sârmă.

Fungicidele asigură protecția seminței în sol, favorizând menținerea viabilității acesteia în condițiile în care, după semănat, urmează o perioadă rece și umedă. Acest efect stă și la baza tratamentului numit „hidrofolizare” prin care se realizează o peliculă pe sămânță conținând substanțe fungicide cu rol protector și care se dizolvă numai când se realizează temperatura minimă de germinare (Gh.Sin, 1982).

Insecticidele cu care se tratează sămânța combat dăunătorii tericoli, viermii sârmă, rățișoara sau gărgărița porumbului, în perioada de răsărire.

Dacă nu se efectuează aceste tratamente la semințe, se pot înregistra pierderi de producție de: 10 - 15% din cauza manei; 15 - 20%, din cauza putregaiului alb și cenușiu; 20 - 35%, din cauza gărgăriței frunzelor; 20 - 25%, din cauza viermilor sârmă.

**Epoca de semănat.** În condițiile din țara noastră epoca de semănat coincide cu realizarea pragului biologic de temperatură necesar germinării semințelor de floarea-soarelui, care este de 7°C.

Pentru ca durata de la semănat până la răsărire să fie cât mai scurtă (10 - 12 zile) se ia în considerare temperatura medie din sol de 11 - 12°C la care posibilitatea de a coborâ temperatura sub limita biologică de germinare este minimă (I.Picu, 1984).

Calendaristic, semănatul trebuie să se încheie la 15 aprilie (la 25 martie începe semănatul), durata optimă de semănat fiind de 5 - 6 zile.

Dacă se seamănă mai devreme, eventualele temperaturi scăzute prelungesc perioada germinării și răsăririi hibrizilor actuali și se înregistrează goluri în lan. Întârzierea semănatului determină neajunsuri la fel de mari. Straturile superficiale ale solului se usucă, absorbția apei necesară îmbibării achenelor și germinării semințelor se realizează cu dificultate și răsărirea se eșalonează, favorizându-se atacul dăunătorilor și al manei.

De asemenea, la întârzierea răsăririi, se deplasează fenofaza înfloririi în perioada de secetă din a doua parte a lunii iulie, cu scăderi importante de producție. În Câmpia Română semănatul în ultimele zile ale lunii aprilie a determinat scăderi drastice de recoltă (Gh.Bîlteanu, Gh.V.Roman, 1986).

**Desimea plantelor** permite realizarea producțiilor maxime prin corelarea capacității de producție a hibrizilor cu posibilitățile de aprovizionare cu apă și hrană din sol. La o desime sub cea optimă potențialul productiv al solului și energia luminoasă sunt incomplet utilizate, creându-se condiții de apariție și dezvoltare a buruienilor.

Depășirea desimii optime a plantelor generează competiție între plante pentru hrană și apă, scade rezistența la cădere, cresc condițiile favorabile unor boli.

Cercetările din România la hibridii de floarea-soarelui ce se cultivă în diferite zone, au stabilit că desimea optimă este de 40 - 50 mii plante la hectar în condiții de cultură neirigată și 45 - 55 mii plante la hectar în condiții de cultură irigată. La hibridii cu talie redusă desimea se mărește la 60 - 65 mii plante la hectar. Creșterea desimii peste aceste limite este însoțită atât de reducerea productivității, cât și scăderea rezistenței la cădere și frângere în cazul unor precipitații abundente, irigare sau furtună (I.Picu, 1984).

Dacă în primăvară, deficitul de umiditate, depășește 800 m<sup>3</sup>/ha pe adâncimea de 150 cm, desimea plantelor se micșorează cu 3.000 - 5.000 plante recoltabile/ha.

În ceea ce privește desimea la semănat (boabe germinabile/ha) și cea a plantelor recoltabile, rezultă o diferență de 4 - 13%, datorită pierderilor ce se înregistrează de la germinarea semințelor la răsărirea plantelor, iar ulterior, datorită bolilor, dăunătorilor, pierderilor de plante cu ocazia lucrărilor de îngrijire. Pentru realizarea unei anumite desimi a plantelor recoltabile se vor semăna cu 10 - 15% mai multe semințe germinabile la unitatea de suprafață.

O importanță deosebită prezintă, la aceeași desime, distribuția uniformă în spațiu a plantelor, care permite valorificarea eficientă a energiei solare și fertilității solului.

Intervalul dintre rânduri este de 70 cm, sau 80 cm în cazul irigării prin brazde. În Franța reducând distanța între rânduri de la 80 cm la 50 cm s-a realizat un spor de producție de 240 kg/ha (A.Pouzet, 1987).

Cantitatea de sămânță folosită la hectar oscilează între (3,5) 4 și 5,0 (5,5) kg, în funcție de desimea și indicii calitativi ai semințelor.

În Italia s-a obținut în cultură irigată o producție de 4.500 kg/ha cu 80 mii plante/ha, iar la hibridii cu talie mică, până la 100 mii plante/ha (Vannozzi și Boldini, 1988). În cultură neirigată, în Italia, se recomandă desimea de 45 mii plante/ha (Pirani, 1984).

În Franța desimea optimă este considerată de 60 - 65 mii plante/ha, cu distanța între rânduri de 60 cm (Denian, 1986). În SUA, producții mari se obțin la desimi cuprinse între 44 și 70 mii plante/ha (Miller și colab. 1984), iar în zonele secetoase, de 30 - 35 mii plante/ha (Alessi și colab., 1977; Hashim și Schneiter, 1987).

**Adâncimea de semănat** trebuie stabilită cu multă atenție, deoarece sămânța trebuie să beneficieze de apă, căldură, aer pentru a germina și a asigura răsărirea rapidă și uniformă a plantelor. Aceasta se stabilește în funcție de



umiditatea, textura și temperatura solului. În condiții de secetă, semințele se încorporează mai adânc, în stratul mai umed al solului; pe solurile argiloase, reci și umede, semănatul se efectuează mai puțin adânc pentru a înlesni accesul oxigenului și al căldurii.

Din aceleași motive, la începutul epocii de semănat semințele se încorporează la o adâncime mai mică, iar spre sfârșitul epocii se seamănă mai adânc.

Adâncimea optimă de semănat a floarii-soarelui în țara noastră este de (4) 5 - (5) 6 cm pe soluri grele și suficient de umede, 6 - 8 (9) cm pe solurile ușoare și mai uscate.

Calitatea lucrării de semănat este hotărâtoare pentru asigurarea unei răsăririi complete, rapide și uniforme a plantelor. Semințele trebuie distribuite cu precizie la adâncimea și distanțele stabilite.

#### **4.2.5.5. Lucrările de îngrijire**

Semănată la epoca optimă, floarea-soarelui răsare în 10 - 12 zile, interval în care nu sunt necesare lucrări de îngrijire, dacă patul germinativ a fost pregătit corespunzător. Dacă se prelungeste perioada de la semănat la răsărire și în acest interval apar buruieni, ele se pot distruge cu grapele cu colți reglabili, având grijă ca adâncimea de lucru să nu ajungă la adâncimea semințelor pentru a nu le disloca ori a vătăma germeii în curs de răsărire. Eventuala crustă formată în acest interval se distruge cu grape rotative. De dorit este ca în această perioadă să nu se execute lucrări care pot provoca goluri în lan.

Principalele lucrări de îngrijire rămân *prașilele mecanice și manuale*, care influențează hotărâtor creșterea plantelor și nivelul recoltei. Primul prașit se efectuează imediat ce rândurile de plante se disting bine și s-au format primele două frunze. Prima prașilă mecanică trebuie efectuată la adâncimea de 6 - 8 cm, a doua la 8 - 10 cm, iar a treia la 6 - 8 cm. Întâi se prașește mecanizat (inclusiv aplicarea îngrășămintelor) și apoi se prașește manual pe rând. A doua prașilă mecanică se execută când apar buruienile, iar pe terenurile curate de buruieni, după 10 - 12 zile de la prima prașilă, înainte ca plantele să ajungă la înălțimea de 40 - 50 cm. Prașila a treia mecanizată devine necesară numai pe terenurile puternic îmburuienate, scurtându-se intervalul dintre primele două prașile.

Această prașilă se execută după ce se ridică roua de dimineață (plantele au până la 50 cm înălțime) pentru a nu fi rupte plantele turgescente și fragile.

Floarea-soarelui reacționează prin producții mari când este protejată de buruieni în primele 3 - 4 săptămâni după răsărire, formând mai multe flori și fructe în calatidiu.

Prașilele manuale se efectuează pe rând după fiecare prașilă mecanică sau înainte de aceasta.

Zona de protecție la prașit crește de la 8 - 10 cm la prima prașilă, până la 14 - 15 cm la ultima prașilă.

Printr-o uşoară bilonare (cu discuri inversate) a rândurilor de plante, o parte dintre buruienile ce se află pe rând sunt distruse prin acoperire, rădăcinile coronare ale florii-soarelui se fixează mai bine în sol şi creşte rezistenţa la cădere.

**Folosirea erbicidelor.** Dacă distrugerea buruienilor dintre rânduri se poate rezolva prin prăşitul mecanic, întreţinerea pe rând cu mijloace manuale este foarte costisitoare şi solicită multă forţă de muncă.

Comparativ cu alte culturi, floarea-soarelui este considerată ca având particularitatea de a „lupta” mai bine cu buruienile, acest lucru fiind realizat după ce plantele ating înălţimea de 80 - 100 cm când, prin umbrirea solului se reduc posibilităţile de răsărire a buruienilor.

Orientarea actuală a combaterii buruienilor constă în aplicarea unui complex de măsuri, respectiv a unor metode variate, prin a căror îmbinare se realizează o combatere eficientă şi eficace a buruienilor. Din acest complex de măsuri face parte şi **combaterea chimică a buruienilor** (tab. 4.14).

**Tabelul 4.14**

**Principalele erbicide utilizate pentru combaterea buruienilor la floarea-soarelui**

Buruieni combătute	Denumirea comercială a erbicidului (subst.activă)	Doza (l/ha)	Mod de aplicare
Monocotiledonate şi dicotiledonate	GOAL 2 E-Rv (oxifluoxfen 249 g/l)	1	Preemergent
Monocotiledonate anuale şi unele dicotiledonate anuale	DUAL GOLD 960 EC (S-metolaclo 960 g/l)	1,0-1,5 l	ppi (3 cm) Preemergent (după semănat)
	FRONTIER 900 EC (dimetenamid 900 g/l)	1,1-1,5	Preemergent
	GUARDIAN (acetoclor 820-860 g/l + antidot)	1,75-2,5	Preemergent/ ppi
	HARNES (acetoclor 900-940 g/l)	1,7-2,2	Preemergent/ ppi (3 cm)
Monocotiledonate anuale şi unele dicotiledonate anuale	TREFLAN 48 EC (trifluralin 480 g/l)	1,75-2,5	ppi (8 cm)
	TRIFLUREX 48 CE (trifluralin 480 g/l)	1,5-2,0	ppi (8 cm)
Dicotiledonate anuale	RACER 25 EC (fluorodoridon 250 g/l)	2,0-3,0	Preemergent
Dictiledonate şi unele monocotiledonate	MODOWN 4 F (bifenox 480 g/l)	1,5-2,0	Preemergent (după semănat)
		1,0-1,5	Postemergent
Monocotiledonate anuale şi <i>Sorghum halepense</i> din rizomi	AGIL 100 EC (propaquizafop 100 g/l)	0,8	Postemergent
		1,0-1,5	Postemergent <i>Sorghum halepense</i> din rizomi
	FUSILADE SUPER (fluazifop-P-butyl 125 g/l)	1,5-2,0	Postemergent

Aplicarea unei udări prin aspersiune cu 10 - 15 zile înainte de erbicidarea postemergentă asigură creșterea eficacității erbicidelor. Pentru a favoriza translocarea erbicidului în rizomi, înainte și după tratament nu se efectuează prașile mecanice și manuale.

Folosirea asociată a erbicidelor care combat buruienile monocotiledonate și cele dicotiledonate a dat rezultatele cele mai bune (Marga Godrilă, Gabriela Păștinaru, 1997).

Floarea-soarelui este considerată una dintre speciile cultivate la care producția este cel mai mult afectată de atacul paraziților, în special al ciupercilor. Cei mai importanți paraziți ai florii-soarelui în țara noastră sunt considerați *Plasmopara helianthi* (mana), *Sclerotinia sclerotiorum* (putregaiul alb), *Phomopsis helianthi* (pătarea brună și frângerea tulpinilor), *Botrytis cinerea* (putregaiul cenușiu), *Sclerotium bataticola* (putregaiul cărbunos), *Phoma macdonaldi* (fomoza) și planta parazită *Orobanche cumana* (lupoaia, verigelul).

Pentru **combaterea agenților patogeni și dăunătorilor** s-a adoptat lupta integrată, în care un rol important au măsurile agrotehnice de prevenire a atacului de agenți patogeni, rezistența genetică a cultivarelor și protecția chimică a culturilor. Tratamentele chimice se realizează curativ, când se atinge pragul economic de dăunare (PED), când pagubele produse de dăunători sau agenții patogeni sunt egale sau mai mari decât costul tratamentului.

Rotația culturilor rămâne în continuare un mijloc important de reducerea a atacului de *Sclerotinia*, *Plasmopara*, *Sclerotium* și *Orobanche*, paraziți ce se transmit preponderent prin sol.

Azotul în exces, cât și desimea mare a plantelor realizează condiții deosebit de favorabile atacului de *Sclerotinia*, *Botrytis* și *Phomopsis*.

Distrugerea samulastrei de floarea-soarelui din alte culturi contribuie la reducerea atacului de agenți patogeni, în special a manei.

Au fost creați hibrizi de floarea-soarelui cu gene de rezistență sau toleranță genetică la unii agenți patogeni. În combaterea integrată, folosirea antagoniștilor și superparaziților sau a unor insecte care distrug capsulele de lupoaie sunt metode aflate în faza de cercetare, cu aplicabilitate deosebită (H.Iliescu, 1990).

Tratamentele cu produse chimice la semințele destinate semănatului, nu exclud tratamentele din timpul vegetației, care au drept scop prevenirea instalării sau extinderii în fazele mai avansate a putregaiului alb și cenușiu, pătarea brună și frângerea tulpinilor, pătarea neagră a tulpinilor (*Phoma oleracea* var. *helianthi tuberosi*). Se recomandă două trei tratamente terestre cu tractor încălecător, sau aviat (de preferință cu elicopterul) când se ajunge la pragul economic de dăunare (PED).

Pentru combaterea în vegetație a agentului patogen *Phomopsis helianthi*, primul tratament se aplică la începutul fazei de formare a butonului inflorescenței, cel de al doilea cu câteva zile înainte de înflorire, iar al treilea la circa 7 zile după înflorire.

Pentru combaterea putregaiului alb (*Sclerotinia sclerotiorum*) și a celui cenușiu (*Botrytis cinerea*), primul tratament se aplică în faza de diferențiere netă a calatidiului (diametrul 5 - 8 cm), iar cel de al doilea după terminarea înfloririi.

Produsele utilizate mai des sunt: SUMILEX 50 WP (procimidon 50%), 1 kg/ha; TOPSIN 70 PU (tiofanat metil 70%), 1 kg/ha; BAVISTIN 50 DF (carbendazim 50%), 1 kg/ha - pentru combaterea putregaiului alb și a celui cenușiu; PRACTIC (carbendazim 500 g/l), 1,5 l/ha; IMPACT 25 (flutriafol 250 g/l), 75 l/ha, ș.a. - pentru *Phomopsis helianthi*.

Fungicidele sunt compatibile între ele, se pot asocia, nu sunt inflamabile și nu necesită măsuri speciale de protecția muncii.

Dăunătorii principali, mai ales în perioada înfloririi și formării primelor frunze sunt: viermii sârmă (*Agriotes lineatus*); gărgărița frunzelor (*Tanymecus dilaticollis*); viermii albi (*Melolontha melolontha*); molia florii-soarelui (*Homoeosoma nebulella*).

Pragul de dăunare la acești dăunători este de 5 larve/m<sup>2</sup> la viermii sârmă, 5 adulți/m<sup>2</sup> la gărgărița frunzelor și 0,1% achene parazitare de larve, la molia florii-soarelui.

Tratamentele cu insecticide în timpul perioadei de vegetație se realizează cu ACTARA 25 WG (tiametoxan 25%), 0,1 kg/ha.

S-a încercat **combaterea lupoaiei** (*Orobanche cumana*) folosindu-se tratamente chimice, dar cea mai bună combatere se face prin rotație corespunzătoare.

**Protejarea** florii-soarelui împotriva **păsărilor** se poate realiza cu eficiență mai redusă folosind unele preparate chimice, sperietori mecanice, aparate electronice, instrumente pirotehnice, și în mod deosebit, crearea de cultivare rezistente la atacul păsărilor.

**Polenizarea suplimentară** a florii-soarelui se efectuează prin instalarea de stupi cu albine (1,5 - 2,0 stupi/ha) în vecinătatea culturilor, cu sporuri la producție de achene de 300 - 600 kg/ha și 50 kg miere la hectar (I.Cârnu, Gh.V.Roman, Ana-Maria Roman, 1982).

**Irigarea.** Amplitudinea variației consumului de apă la floarea-soarelui ajunge la 1.300 - 3.000 m<sup>3</sup>/ha la neirigat și 1.700 - 4.200 m<sup>3</sup>/ha la irigat, Indiferent de evoluția factorilor climatici, în Dobrogea și Câmpia Bărăganului, floarea-soarelui consumă cu circa 1.000 până la 2.500 m<sup>3</sup>/ha apă mai mult în condiții de irigare decât la neirigat. Consumul mediu anual de apă în aceste zone unde floarea-soarelui ocupă suprafețe întinse, este de 3.000 - 3.700 m<sup>3</sup>/ha la neirigat și 5.000 - 5.400 m<sup>3</sup>/ha la irigat (N.Grumeza și colab., 1987).

În procesul transpirației plantelor, apa are rol de regulator termic, prin scăderea temperaturii frunzelor cu 4 - 6°C față de aceea a aerului învecinat, avantajând randamentul fotosintetic.

La floarea-soarelui, rezultatele cele mai bune se obțin când se aplică 2 - 3 udări până la începutul înfloririi și îndeosebi în fenofaza de formare și umplere a semințelor. La sfârșitul înfloririi irigarea se justifică numai dacă cel puțin

jumătate din frunze sunt încă verzi. În caz de secetă, irigarea se poate efectua și imediat după semănat pentru favorizarea răsării și eficienței unor erbicide, iar în caz de carență în bor și în primele faze de vegetație utilizându-se norme mici de udare (200 - 300 m<sup>3</sup>/ha).

Normele de udare sunt de 500 - 800 m<sup>3</sup>/ha în funcție de însușirile solului, la un timp de revenire de 7 - 14 zile la irigarea prin aspersiune, iar la irigarea pe brazde, norma de udare este de 1.000 - 1.200 m<sup>3</sup>/ha la prima udare și 800 - 1.000 m<sup>3</sup>/ha la următoarele (Gh.V.Roman, 2006).