

IANCU STANCU

---

**AGROTEHNICĂ**

IANCU STANCU

# AGROTEHNICĂ

**MANUAL UNIVERSITAR**  
pentru  
**învățământul la distanță**



**EDITURA UNIVERSITARIA**  
Craiova, 2011

Referenți științifici:

Conf.univ.dr. Niculescu Mariana

Prof.univ.dr. Brumar Dragomir

Prof.univ.dr. Sărăcin Ion

Conf.univ.dr. Constantinescu Emilia

Conf.univ.dr. Vladu Marius

Copyright © 2011 Universitaria

Toate drepturile sunt rezervate Editurii Universitaria

---

**Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României**  
**IANCU, STANCU**

**Agrotehnică** / Iancu Stancu. - Craiova : Universitaria, 2011

Bibliogr.

ISBN 978-606-14-0083-6

63

Apărut: 2011

**TIPOGRAFIA UNIVERSITĂȚII DIN CRAIOVA**

Str. Brestei, nr. 156A, Craiova, Dolj, România

Tel.: +40 251 598054

Tipărit în România

## **Tema nr. 1**

### **FACTORII DE VEGETAȚIE**

#### **Unități de învățare**

- Lumina, căldura, apa, aerul și elementele nutritive ca factori de vegetație.
- Metodele agrotehnice de dirijare a acestora.
- Interacțiunea dintre factorii de vegetație și legile producției agricole

#### **Obiectivele temei:**

- descrierea mediului de viață al plantelor;
- prezentarea factorilor de vegetație ca baze științifice ale producției vegetale și a metodelor agrotehnice de reglare a lor;
- cunoașterea interacțiunilor dintre factorii de vegetație și a relațiilor dintre aceștia și plantele de cultură.

#### **Timpul alocat temei : 6 ore**

#### **Bibliografie recomandată :**

1. Iancu S., 2010 – Agrotehnică. Manual universitar pentru învățământul la distanță. Editura Universitaria, Craiova
2. Iancu S., 2010 – Agrotehnica (vol.I), ediția a II-a. Editura Universitaria, Craiova
3. Lăzureanu A. și colab., 2006 – Agrotehnică aplicată. Editura Eurobit, Timișoara
4. Matei I., 1992 – Agrotehnică. Lucrări practice. Reprografia Universității din Craiova
5. Popescu V., 1993 – Cum lucrăm pământul. M.A.A., I.C.C.P.T. Fundulea

#### **1.1. Lumina, căldura, apa, aerul și elementele nutritive ca factori de vegetație**

*Agrotehnica* studiază factorii de vegetație (lumina, căldura, aerul, apa, elementele nutritive, microflora solului) și relațiile dintre acești factori, sol și plantele cultivate, stabilind metodele agrotehnice de dirijare a factorilor menționați, sistemele convenționale și neconvenționale de lucrări ale solului cu diferite unelte și mașini agricole (plug, grapă, scarificator, nivelator, combinator, cultivator, freză, tăvălug, cizel, paraplow, mașini de semănat direct etc.), prezintă buruienile și metodele agrotehnice, fizice, biologice și chimice de combatere a acestora, îndeosebi prin folosirea rațională a erbicidelor (în contextul noțiunii de management integrat al buruienilor), asolamentele, agrotehnica diferențiată, fundamentarea principalelor sisteme de agricultură (cu țelină, cu pârlomagă, cu ogor, cu asolament altern, biodinamică, biologică, durabilă etc.).

##### **1.1.1. Lumina ca factor de vegetație**

Lumina este factorul de vegetație prin care energia solară este acumulată în plantă, ca biomasă, sub formă de energie potențială integrată. Ea intervine în procesele de fotosinteză, creștere, înflorire, fructificare, de imprimare a rezistenței de cădere a plantelor, de determinare a calității recoltei etc.

Energia luminoasă, transmisă de la soare prin particule de fotoni, este absorbită de clorofilă și apoi, prin procesul de fotosinteză, CO<sub>2</sub> luat din aer de către frunze și apa cu diferite săruri minerale, absorbită prin rădăcini, sunt transformate în substanțe organice din ce în ce mai complexe.

În lipsa luminii nu se formează clorofilă, plantele răsar și cresc pe seama substanțelor de rezervă din semințe, dar se alungesc, se etiolează și în cele din urmă pier.

S-a calculat că, anual, pe glob, plantele verzi consumă circa 20 miliarde tone de CO<sub>2</sub>, producând peste 80 miliarde tone de biomasă, ceea ce echivalează cu 35 miliarde de tone de combustibili convenționali, adică de circa 4,4 ori mai mult decât consumul energetic total de petrol, gaze naturale și electricitate.

Energia solară s-a acumulat în cantități imense de-a lungul epocilor geologice, concentrată în zăcăminte organice de țiței, cărbuni și gaze naturale.

Energia necesară fotosintezei este practic nepuizabilă și gratuită. Dacă s-ar opri fotosinteza, primele ar dispărea plantele, apoi animalele erbivore, urmate de cele carnivore și, în final, omul.

*Caracteristicile luminii sunt:*

**Cantitatea totală** de energie solară disponibilă pe o anumită suprafață depinde de latitudine, nebulozitate, poluare, gradul de acoperire cu vegetație, expoziția versanților etc.

Din produsele rezultate ca efect al fotosintezei circa 50 – 70 % se materializează în produse organice sub formă de proteine, glucide, lipide, vitamine, enzime, hormoni, pigmenti, alcaloizi, taninuri, lignine, uleiuri eterice, fitoncide etc., iar restul sunt folosite în procesul de respirație.

Coeficientul de utilizare a energiei luminoase reprezintă cantitatea de energie luminoasă utilizată efectiv de plante. Valoarea acestui coeficient este de 0,6 – 7,7 %. Din cantitatea totală de energie care vine de la soare, plantele absorb circa 75 % și folosesc numai 1 - 3 %, rar 5 – 10 %, în fotosinteză.

În scopul captării unei cantități cât mai mari de energie luminoasă plantele formează o suprafață foliară foarte mare. De exemplu, lucerna însumează, pe un hectar de teren, 85 ha de suprafață foliară, trifoiul 26 ha, grâul 2–3 ha, porumbul 2,5–3,7 ha, porumbul siloz 5–8 ha, floarea-soarelui 2,5–4 ha, cartoful 2–3,5 ha.

Sunt și plante care în unele faze de creștere au nevoie de mai puțină lumină pentru a da recolte de bună calitate (sparanghelul, andiva, conopida).

**Calitatea luminii** se referă la compoziția spectrală a radiației solare, astfel:

- *razele ultraviolete* sunt invizibile, au sub 400 milimicroni lungimea de undă și reprezintă 1 % din energia luminoasă ajunsă pe pământ. Nu sunt folosite de plantele.

- *razele vizibile* au între 400 și 750 milimicroni (radiații roșii, orange, galbene, verzi, albastre, indigo și violete) și alcătuiesc circa 50 % din energia luminoasă.

- *razele infraroșii (calorice)* au peste 750 milimicroni, reprezintă circa 49 %, sunt invizibile și produc căldură.

Pentru fotosinteză sunt folosite numai radiațiile luminoase vizibile, un rol esențial având cele albastre, roșii și galbene.

**Intensitatea luminii** este dată de numărul de unități luminoase transmise pe unitatea de suprafață, într-o unitate de timp.

Lumina mai intensă influențează favorabil înfrățirea, înflorirea, fructificarea, rezistența la cădere, compoziția chimică a recoltei, culoarea și gustul fructelor etc.

Unele plante, cum sunt bumbacul, arahidele, cartoful, porumbul, vița de vie, floarea-soarelui, sfecla pentru zahăr (numite „plante de lumină”) etc. preferă o intensitate mai mare a luminii, altele (numite „plante de umbră”) preferă o lumină slabă, difuză, ca de pildă inul de fuior, dovleacul, fasolea, trifoiul, cânepa etc.

Intensitatea luminii depinde de latitudine, cea mai intensă fiind la ecuator și scade spre poli, de altitudine, cu care este direct proporțională, de nebulozitate (este invers proporțională cu gradul de nebulozitate), de anotimp (vara are valori maxime), de ora din zi.

Compoziția (calitatea) luminii variază în funcție de latitudine, anotimp și ora din zi. Dimineața și seara lumina este mai bogată în radiații roșii, portocalii și infraroșii, iar la amiază în ultraviolete.

***Durata iluminării*** sau regimul de însorire reprezintă timpul, în ore/zi, în care terenul este luminat de Soare. Depinde de latitudine, nebulozitate, anotimp, expoziția versantului etc.

Există plante de zi scurtă (și nopți lungi), care fructifică la începutul toamnei (porumbul, soia, tutunul, orezul, sorgul, bumbacul, meiul, crizantema etc.) și plante de zi lungă (și nopți scurte), care fructifică vara (ovăzul, orzul, grâul, secara, mazărea, inul, lucerna, trifoiul, muștarul, cartofii timpurii, rapița, căpșunul etc.). Sunt și specii de plante indiferente, ca hrișca, floarea-soarelui, bumbacul, tomatele, vinetele, tutunul etc. Nebulozitatea reduce durata de iluminare în funcție de gradul acesteia. Expoziția sudică este cea mai bine iluminată.

### ***1.1.2. Căldura ca factor de vegetație***

Plantele au nevoie de căldură în tot timpul vieții lor. Cerințele față de temperatură diferă în funcție de specie, fază de vegetație etc.

Căldura este principalul factor care delimitează arealul speciilor de plante. Ea este necesară pentru desfășurarea tuturor proceselor vitale ale plantei: fotosinteza, respirația, transpirația, germinația semințelor, creșterea.

În campania agricolă de primăvară prezintă o mare importanță cunoașterea temperaturii minime la care se declanșează germinația semințelor, pentru a stabili epoca de semănat a fiecărei specii. De exemplu, lucerna, trifoiul, orzul de primăvară etc. germinează la 1–2<sup>0</sup> C, mazărea, ovăzul, borceagul de primăvară la 2–3<sup>0</sup> C, inul, macul, sfecla de zahăr la 3–4<sup>0</sup> C, cartoful la 5–6<sup>0</sup> C, floarea-soarelui la 6–7<sup>0</sup> C, soia la 7–8<sup>0</sup> C, porumbul, soia, fasolea, ricinul la 8–10<sup>0</sup> C, tutunul, meiul, orezul, sorgul, bostănoasele, arahidele la 11–13<sup>0</sup> C.

Temperatura influențează și durata germinației. De exemplu, semințele de porumb germinează în 2 săptămâni la temperatura de 12 – 13<sup>0</sup> C și în numai o săptămână la 20<sup>0</sup> C.

*Căldura din sol* influențează activitatea microorganismelor, desfășurarea proceselor chimice și biochimice din sol, ritmul de asimilare a unor elemente de nutriție, creșterea rădăcinilor, tuberculilor, bulbilor etc., germinația semințelor, activitatea microorganismelor, schimbul de gaze etc.

Temperaturile extreme (fie prea ridicate, fie prea scăzute) stânjenesc activitatea plantelor. Plantele de origine nordică suportă temperaturi sub 0°C. Exemple: orzul -15°C; grâul -20°C; secara -25°C. Plantele de origine tropicală (orezul, tutunul, arahidele, bumbacul etc.) nu suportă temperaturi scăzute, începând să sufere de la +10°C.

Temperaturile caniculare din lunile mai–iunie determină căderea florilor, ofilirea plantelor, șiștăvirea boabelor cerealelor păioase, împiedică polenizarea și fructificarea etc. Respirația depășește fotosinteza, boabele se zbârcesc (se încrețesc) și producția este mult diminuată.

*Constanta termică sau suma gradelor de temperatură utilă (S.G.T.U.)* reprezintă suma temperaturilor din aer, medii zilnice, mai mari de 5°C, din perioada de vegetație a fiecărei specii. Ea este un indicator folosit la zonarea culturilor.

Principala sursă de energie calorică utilizabilă în producția agricolă o reprezintă *radiația solară*. Absorbția căldurii de către sol depinde de textura, culoarea, umiditatea, conținutul de humus, gradul de afânare, însușirile termice ale acestuia etc.

*Descompunerea microbiologică a materiei organice* este o sursă secundară. Din descompunerea unei tone de gunoi de grajd rezultă 3–4 milioane calorii.

*Alte surse secundare:* căldura internă a globului terestru, căldura de umectare, precipitațiile calde, reacțiile exoterme etc.

Astfel, la fiecare 33 m adâncime, căldura crește cu 1°C. Din descompunerea unei tone de gunoi de grajd rezultă 3–4 milioane de calorii. De aceea fertilizarea organică constituie o sursă suplimentară de încălzire a solurilor reci, a răsadnițelor etc.

Un gram de apă necesită 580 de calorii pentru evaporare. Prin condensare se degajă această căldură. Primăvara precipitațiile încălzesc solul, iar vara îl răcoresc.

Lucrările de afânare încălzesc, primăvara, solurile umede. Zăpada ocrotește semănăturile de toamnă de ger. În văi, în depresiuni, pe versanții nordici, temperatura este mai mică.

Nebulozitatea reduce cantitatea de căldură ajunsă la suprafața solului. Solul și plantele absorb o parte din energia solară și ca urmare se încălzesc, iar o altă parte o radiază în atmosferă.

Cantitatea de energie calorică captată de sol depinde de o serie de factori: relieful (pantă, expoziție), natura terenului (cu sau fără vegetație, neted sau ondulat, afânat sau tasat, acoperit sau neacoperit cu zăpadă), componentele solului (conținut de humus, umiditate, culoare, textură, însușiri termice, aerație).

### **1.1.3. Apa ca factor de vegetație**

Apa participă la disocierea și dizolvarea sărurilor minerale și, sub formă de soluție, le transportă în sol și în plante până la frunze, unde are loc fotosinteza.

Împreună cu substanțele dizolvate determină presiunea osmotică a celulelor și țesuturilor, ține întinși pereții celulari și dă astfel turgescența care asigură echilibrul mecanic al diferitelor organe supraterestre, deci menținerea acestora în poziția erectă.

Plantele absorb substanțele nutritive sub formă de soluții diluate, cu concentrații de 0,05 - 0,5 g/l, deci absorb o cantitate de apă mult mai mare decât nevoia pentru procesele vitale. Excesul de apă se elimină prin transpirație, împreună cu o parte din căldura rezultată în urma reacțiilor de oxidare ce au loc în plante, evitându-se astfel supraîncălzirea acestora. În acest mod transpirația îndeplinește funcția de regulator termic, prin care plantele își mențin o temperatură aproape constantă.

Apa participă direct sau indirect la procesele fundamentale ale lumii vii: fotosinteza, respirația și transpirația. Din apă plantele își procură hidrogenul și oxigenul (pentru fotosinteză), iar din soluțiile diluate își iau celelalte elemente necesare hranei. Deci ea participă la metabolismul plantei.

În sol, umiditatea influențează regimul de aer, temperatura, activitatea microorganismelor, creșterea rădăcinilor.

Activitatea microorganismelor depinde de condițiile pedotermohidrice, în mod special de raportul apă - aer din stratul arat al solului.

Apa este necesară și în atmosferă, sub formă de vapori. Umezeala relativă a aerului influențează procesele vitale ale plantelor. În caz de secetă atmosferică fotosinteza este stânjenită, plantele transpiră mai mult, se ofilesc, cresc mai încet.

La cerealele păioase apare „șiștăvirea“ boabelor deoarece transpirația depășește fotosinteza.

Apa influențează și în mod indirect viața plantelor, deoarece toate procesele fizice, fizico-chimice, chimice și biologice din sol se desfășoară sub influența apei, iar la rândul lor aceste procese influențează creșterea și dezvoltarea plantelor.

Plantele au nevoie de apă în tot cursul vieții lor, de la germinație până la formarea recoltei.

În timpul depozitării semințele conțin 5 - 15 % apă, în funcție de specie, cantitate insuficientă pentru încolțire. Dacă umiditatea ar fi mai mare peste limita maximă prevăzută de STAS, s-ar produce deprecierea semințelor în spațiile de depozitare, prin încălzire, încolțire, mucigăire.

Pentru a germina, semințele au nevoie de cantități importante de apă. Semințele de oleaginoase necesită mai multă apă comparativ cu cele de cereale, pentru că au un conținut mai mare de lipide și protide.

Excepție fac organele de înmulțire vegetativă (tubercunii, bulbi, rizomii, rădăcinile îngroșate) care au un conținut inițial de apă suficient pentru încolțire. Le trebuie doar căldură și oxigen din aer.

În funcție de *rezistența la secetă*, plantele de cultură se clasifică astfel:

- rezistente: năutul, pepelele verde, vița de vie, linteia cu bobul mic, meiul, sorgul (cămila vegetală a nisipurilor), iarba de Sudan, dughia, hibridul sorg x Sudan, latirul;

- mijlociu de rezistente: secara, floarea-soarelui, bumbacul, ricinul, sparceta, grâul, orzul, porumbul, sfecla de zahăr, lucerna, ghizdeiul etc.;

- nerezistente: orezul, ovăzul, soia, fasolea, dovleacul, cartoful, rapița, trifoiul, plantele legumicole etc.

Pentru a rezista la secetă, plantele s-au adaptat. Astfel, unele frunze sunt acoperite cu un strat foarte subțire de ceară, altele au perișori tomentoși, un număr redus de stomate, o suprafață foliară mică etc. Porumbul își răsucesce



frunzele (care devin „foi de ceapă“), dovleacul își strânge frunzele, plantele de pe sărături au presiune osmotică foarte mare etc.

Dezechilibrul dintre cantitatea de apă absorbită prin rădăcini și cantitatea de apă transpirată determină procesul de ofilire, care este de două feluri: ofilire temporară și ofilire permanentă.

*Ofilirea temporară (reversibilă)* are loc de obicei la orele prânzului, în zilele caniculare, când umiditatea din sol este redusă. Plantele își revin noaptea, după ploi sau după udări. *Ofilirea permanentă (ireversibilă)* apare atunci când insuficiența apei în sol este accentuată și pe o perioadă mai mare. Plantele nu-și mai revin, chiar dacă ulterior li se asigură apă în cantități suficiente, și pier, iar recolta este compromisă.

În general, consumul de apă al unei plante crește de la germinație până la fructificare, apoi scade până la recoltare.

Cantitatea totală de apă absorbită de o plantă pe întreaga sa perioadă de vegetație poartă numele de **consum total de apă**. Exemple de valori ale acestui indice: porumb-14 litri, câneapă-27 litri, floarea-soarelui-66 litri etc. Cantitatea de apă folosită de plante pentru a forma 1 g de substanță uscată se numește **coeficient de transpirație** sau consum specific de apă. Deci acest indice se obține prin raportarea consumului total de apă la biomasa uscată formată.

Valorile coeficientului de transpirație variază în funcție de intensitatea și durata vântului, temperatura și umiditatea aerului atmosferic, umiditatea solului, dozele de îngrășăminte aplicate, durata perioadei de vegetație, specia, soiul sau hibridul cultivat.

În perioada de vegetație a plantelor sunt unele fenofaze în care nevoia de apă este foarte mare. Lipsa sau chiar insuficiența apei în aceste faze are o puternică acțiune depresivă asupra recoltei, chiar dacă ulterior se asigură necesarul de apă. Acestea se numesc **faze critice pentru apă** ale plantelor, când acestea au cea mai mică rezistență la secetă.

Principalele **surse de apă** sunt:

*Precipitațiile* reprezintă cea mai importantă sursă de apă pentru aprovizionarea plantelor. În medie, în România, cad anual 640 mm precipitații. Cele mai puține, 250 - 300 mm/an, se înregistrează în Delta Dunării și Dobrogea, iar cele mai multe, 1100 - 1200 mm/an, în zonele alpine.

Din păcate, precipitațiile sunt neuniform repartizate atât pe teritoriul țării cât și în timpul anului.

Sezonul cel mai ploios este sfârșitul primăverii și începutul verii (intervalul 15 mai - 15 iulie). Lunile cele mai bogate în precipitații sunt iunie și mai, iar cele mai sărace în precipitații sunt februarie și august. În lunile august, septembrie și uneori octombrie se înregistrează o perioadă de uscăciune sau chiar de secetă, în funcție de zonă și de mersul vremii.

Majoritatea ploilor din timpul verii au un caracter torențial, adică într-un timp scurt cade o cantitate mare de apă ( $>1\text{mm}/\text{min}$ , adică  $>1\text{ l}/\text{m}^2/\text{min}$  sau  $>10\text{ m}^3/\text{ha}/\text{min}$  ori  $>10.000\text{ l}/\text{ha}/\text{min}$ ).

Ploile torențiale provoacă eroziunea solului pe terenurile în pantă, băltirea în microdepresiuni, inundații etc. În lunile mai și iunie cad 30 - 40 % din totalul precipitațiilor anuale.

Zăpada reprezintă forma de precipitații care contribuie la aprovizionarea solului cu apă în sezonul rece. Ea se infiltrează bine în sol dacă topirea are loc treptat, solul nu este înghețat sau tasat, nu a fost viscolită, terenul este plan sau slab înclinat etc.

*Apa freatică* contribuie la aprovizionarea rădăcinilor plantelor cu acest factor de vegetație atunci când se găsește la o adâncime mică (de 2-6 m). Aportul freatic are o acțiune benefică mai ales în perioadele de secetă și pentru plantele cu sistem radicular profund (lucerna, porumbul, sfecla de zahăr, floarea-soarelui etc.). Apa urcă prin fenomenul de ascensiune capilară pe înălțimi și cu viteze diferite, în funcție de textură, structură, conținut de humus și de săruri solubile etc. Acest proces este mai activ în zonele secetoase. Dimpotrivă, în zonele și în perioadele umede apa din precipitații favorizează curentul descendent.

*Apa de irigație* provine din fluviul Dunărea, din râuri, lacuri de acumulare, bazine de retenție sau din pânza freatică.

*Apa provenită din condensarea vaporilor* constituie o sursă minoră de aprovizionare a plantelor. Vaporii de apă se condensează atât la suprafața solului cât și în interiorul acestuia, formând „roua internă”, cu o anumită importanță în perioadele secetoase..

Consumul apei poate fi productiv, când ne referim la apa consumată de plantele cultivate, sau neproductiv, când ne referim la apa consumată de buruieni.

Principalele *căi de pierdere a apei* din sol sunt:

Evaporarea înseamnă trecerea apei din starea lichidă în stare de vapori și reprezintă principala cale de pierdere a apei în agricultură, putând ajunge până la 40 - 50 % din totalul precipitațiilor. Evaporarea apei din sol este influențată de o serie de factori: meteorologici, pedologici, tehnologici etc.

Pierderile de apă prin evaporare sunt mai mari în solurile argiloase, în cele slab structurate, tasate la suprafață, cu crustă, ondulate și în cele mai umede.

Prezența covorului vegetal (ierbos sau lemnos) diminuează evaporarea apei din sol. Solul cu suprafața neregulată, vălurită, cu mulți bulgări, bilonat, pierde mai multă apă pentru că are o suprafață de evaporare mai mare.

Infiltrarea apei depinde de adâncimea pânzei freatice și de porozitatea solului, care la rândul ei depinde de structură, textură, conținut de humus, grad de compactare etc.

Scurgerea apei la suprafața solului depinde foarte mult de panta terenului. Pe versanți, apa din precipitații nu are timp suficient să se infiltreze (mai ales în cazul ploilor torențiale), provocând eroziunea solului, inundații pe văi și secetă pe treimea superioară a versanților, poluarea apei din fântâni, iazuri etc.

Spulberarea zăpezii de către viscol este un fenomen întâlnit mai ales în zonele de câmpie din sudul și sud-estul țării.

#### **1.1.4. Aerul ca factor de vegetație**

Aerul este un amestec format din mai multe gaze (azot, oxigen, dioxid de carbon, argon, heliu, amoniac), vapori de apă, particule solide etc.

Pentru creșterea și dezvoltarea lor, plantele au nevoie de aer pe parcursul întregii perioade de vegetație, atât la suprafața solului, pentru organele lor supraterestre, cât și în sol, pentru organele lor subterane (rădăcini, bulbi, rizomi, tuberculi etc.).