

2. Utilizarea eficienta a apei la nivelul fermelor in conditiile protectiei mediului si a optimizarii eficientei ei de utilizare

2.1 Pentru ce au nevoie culturile agricole de apă?

Planta, ca și animalul sau omul, are nevoie de apă pentru ca să funcționeze în bune condiții: să o mențină proaspătă, să păstreze o bună temperatură și altele. În plus față de animale, planta are nevoie de apă deoarece ea primește cea mai mare parte a hranei odată cu apa, această hrană găsindu-se în apa pe care plantele o folosesc. Pentru aceste motive, plantele folosesc mult mai multă apă decât animalele, și nu pot trăi deloc fără o cantitate ridicată de apă. Un consum de 5.000 de metri cubi de apă la 1 hectar pe an, adică de aproximativ 1 metru cub de apă pentru a obține 1 kilogram de boabe, este o cantitate obișnuită.

2.2 De unde iau plantele apa de care au nevoie?

Apa provine de ploile care cad pe terenul de cultură. Întrucât ploile nu sunt permanente, este nevoie ca apa căzută să fie înmagazinată undeva, de unde plantele să o poată lua și folosi. Acest undeva este solul, pământul, și acesta este unul din motivele principale pentru care creșterea plantelor, agricultura, și în cele din urmă viața omului, nu este posibilă fără un pământ de bună calitate.

Cantitățile de apă de ploaie diferă foarte mult în diferite țări, dar și de la an la an în aceeași țară. Există țări unde nu plouă aproape de loc, sau plouă mult mai puțin decât este necesar, astfel încât nu cresc plante, iar agricultura nu este posibilă fără irigație (irigație obligatorie). Există țări unde plouă, dar nu destul, astfel încât se poate face agricultură, dar completând apa de ploaie prin irigație (irigație de complectare) se pot obține recolte mai bune. Există țări unde plouă suficient și nu se folosește irigația. Și, în fine, există țări în care plouă prea mult, pământul este prea umed pentru a putea fi lucrat, plantele obișnuite nu cresc, și agricultura se poate face numai dacă se îndepărtează plusul de apă prin lucrări de îndiguire, desecare și drenaj.

În România există regiuni cu ploi suficiente, de 6 – 8 mii de metri cubi pe an și hectar, în cei mai mulți ani (vestul Banatului, sudul și estul Transilvaniei, nord-vestul țării), dar în cea mai mare parte a țării cad ploi mai puține decât ar fi nevoie, 4 - 5 mii de metri cubi pe an și hectar, în unii ani - destul de rari, odată la 25 - 30 de ani - recoltele fiind total compromise, în alți câțiva ani, odată la 5 - 10 ani, se pot obține recolte foarte bune, iar în cei mai mulți recolte normale se pot obține numai folosind o tehnică corectă de agricultură neirigată sau folosind irigația de complectare, dacă ea se dovedește rentabilă. Regiuni cu ploi prea multe nu există în România, dar în unele locuri, în unii ani, în unele perioade ale anului în care plouă mai mult decât de obicei, există un plus de apă cu urmări dăunătoare pentru producția agricolă, pentru prevenirea și combaterea cărora trebuie luate măsurile necesare.

Felul cum ajunge apa din ploi la plantă, câtă apă poate fi într-adevăr folosită, depinde de multe caracteristici ale terenului.

Astfel, unele soluri pot înmagazina cantități mari de apă, până la 1.000 de metri cubi la 1 hectar, ceea ce este suficient pentru a asigura nevoia de apă a plantelor timp de 10, 20 sau chiar 30 de zile dacă în acest timp nu cad alte ploi. Astfel sunt cele mai multe soluri din Bărăgan, Dobrogea, mare parte a Moldovei și a Câmpiei Tisei. Solurile din nord-vestul Munteniei și Olteniei, din cea mai mare parte a Transilvaniei, ca și unele soluri din Banat și Crișana, nu pot înmagazina mai mult de 600 – 800 metri cubi de apă la 1 hectar, dar în aceste zone ploile fiind mai frecvente culturile agricole nu suferă în anii obișnuiți. Situația cea mai grea este cea a solurilor nisipoase din sudul Olteniei și din alte părți ale țării, care nu pot înmagazina decât 300 - 400 metri cubi de apă la 1 hectar, suficientă pentru cel mult 8 -10 zile, aici agricultura nefiind posibilă fără irigație.

Importanță deosebită au pentru felul cum este folosită apa condițiile de relief. Pe terenurile în pantă o parte, adesea importantă, a apei de ploaie se scurge la suprafața solului, nefiind deci folosită de plante, și totodată provocând eroziunea solului, un proces de degradare extrem de grav care se întâlnește pe mai mult de o treime din suprafața agricolă a României. În partea de jos a pantelor, pe funduri de vale, se adună adesea prea multă apă, cu efecte negative bine cunoscute.

O situație deosebită, care se întâlnește pe suprafețe mari agricole din România, pe cel puțin o cincime din aceasta, mai ales în nord-vestul Munteniei, nordul Olteniei, multe terenuri din Banat și Crișana, zona Făgăraș – Brașov, zona Satu Mare – Baia Mare și altele, este cea în care există destul de des exces de apă pe terenuri plane. Aceasta se întâmplă datorită lipsei de scurgere a apei în perioadele cu ploi abundente, precum și solurilor grele, cu un strat foarte compact la câteva zeci de centimetri adâncime, strat care nu permite apei să se ducă în adâncime. În ani mai ploioși decât cei normali astfel de situații pot să apară și în Bărăgan, și anume pe mici suprafețe mai joase, așa numitele crovuri, în care se poate aduna apă. Pe astfel de terenuri este necesar să se folosească o tehnică specială de cultură.

Există în România de asemenea terenuri care au apă din adâncimea solului, așa numita apă freatică, la adâncime relativ mică, sub 2 – 3 metri. Astfel de terenuri există cu deosebire în lunca îndiguită a Dunării, în luncile celorlalte râuri, dar și pe unele terenuri din centrul Bărăganului și mai ales din Banat – Crișana. Dacă apa se află la adâncime foarte mică, sub 1 metru, ea are efecte negative asupra culturilor agricole, fiind necesară coborârea ei prin lucrări de drenaj. Dacă apa se află la 1 – 3 metri adâncime, ea poate avea astfel de efecte negative în anii ploioși, dar în anii normali și chiar în cei secetoși are efecte favorabile, deoarece culturile agricole pot folosi o parte din această apă, iar irigația este astfel mai puțin necesară.

Apa freatică provine în parte tot din apa de ploaie care, în anii sau în perioadele mai ploioase, depășește posibilitățile de înmagazinare ale solului și se scurge în adâncimea acestuia, dacă solul nu are un strat compact care să împiedice trecerea apei. Odată cu apa astfel trecută prin sol și ajunsă în apa freatică pot fi aduse aici unele substanțe care să înrăutățească calitatea apei. Astfel, pot fi nitrați proveniți din îngrășămintele cu azot, unele resturi de ierbicide și pesticide, și altele. În condițiile de astăzi ale agriculturii românești, în care astfel de produse nu sunt aplicate în cantități mari, astfel de efecte negative sunt mai rar întâlnite, local, acolo unde s-au dat astfel de mari cantități, de exemplu în unele grădini de legume.

2.3 Măsuri pentru buna folosire a apei în agricultura neirigată din regiunile cu ploi insuficiente

În primul rând, fermierul trebuie să cunoască care sunt condițiile obișnuite de ploaie din zona în care folosește terenul, iar dacă știe că ploile sunt de regulă insuficiente trebuie să folosească un sistem de agricultură corespunzător acestor condiții, adică să nu gândească să introducă culturi sau metode de cultură care ar putea aduce venituri mai mari în alte regiuni, dar nu se pot dezvolta acolo unde nu plouă suficient. În al doilea rând, el trebuie să aibă în vedere că un an cu ploi insuficiente poate veni oricând, și să nu speră că un timp cu suficiente ploi existent la un moment dat se poate prelungi oricât. În al treilea rând, trebuie bine cunoscut că există ani buni și ani răi, și ca urmare trebuie ca din anii buni să se păstreze rezerve de furaje și chiar de alimente pentru familie, precum și rezerve de bani care să acopere deficitele din eventualii ani proști. În al patrulea rând, trebuie urmărită starea solului înainte de însămânțare și starea culturilor în tot timpul anului pentru a putea adapta lucrările agricole la modificările care pot interveni oricând în cantitatea de ploaie și în starea de umiditate a solului.

Cu privire la *structura culturilor*, în regiunile cu lipsă de apă vor trebui alese culturi puțin pretențioase: cereale, floarea soarelui, mazăre, porumb, lucernă. Rapița, cultură foarte actuală, se poate cultiva, dar știind că există riscul ca în unii ani să nu producă. Nu se va cultiva soia, trifoi, culturi duble.

Sucesiunea și rotația culturilor sunt cele obișnuite, cu unele situații speciale cum ar fi renunțarea la cereale de toamnă după culturi care consumă multă apă din sol, cum este floarea soarelui sau lucerna. Este uneori dificil să se urmeze în toți anii succesiunea optimă de culturi, uneori toamna fiind atât de uscată încât trebuie renunțat la însămânțări și înlocuit culturile respective cu culturi similare de primăvară. Un caz extrem este cel al pierderii unei culturi în timpul anului, din cauza unei lipse extreme de ploi. În acest caz, dacă urmează o perioadă suficient de ploioasă, se poate reînsămânța o cultură pentru care nu este încă prea târziu. În regiuni mai uscate decât România se folosește sistemul de cultură cu 1 - 2 ani cultivați și 1 an fără cultură, în care terenul se menține curat de buruieni, pe cât se poate acoperit cu resturi de paie sau coceni din anul trecut, astfel înmagazinându-se în sol o cantitate suficientă de apă pentru anul următor. Acest sistem, folosit în urmă cu mulți ani și în România, nu mai este indicat astăzi, aici ploile nefiind de obicei chiar atât de reduse, deoarece s-au dezvoltat tehnici de cultură care permit în anii normali să se obțină recolte suficiente.

Alegerea *soiurilor și hibrizilor* este un element deosebit de important. Astfel, se recomandă pentru grâu soiurile Dropia, Rapid și Flamura 85, iar pentru porumb hibridii Fundulea 322, Fulger și Șoim. În general, este cu totul greșit să se folosească soiuri sau hibrizi de mare productivitate, deoarece aceștia cer multă apă, și trebuie folosite soiuri și hibrizi mai puțin productivi, dar care pot da recolte suficiente în toți anii.

În ceea ce privește *lucrările solului*, regiunile mai uscate ale României sunt cele mai indicate pentru sistemele de lucrări conservative, care se tratează în alt capitol al acestui cod. Lucrările conservative au ca scop principal tocmai economisirea apei din sol. Întrucât în prezent în România terenurile sunt mult îmburuienite, iar utilajul agricol pentru semănat direct este aproape inexistent, folosirea extinsă a lucrărilor conservative nu este posibilă. Se recomandă de aceea un sistem alternativ de lucrare a solului, cu arătură în anii în care urmează culturi de porumb sau floarea soarelui, și discuire sau lucrare cu cizelul în anii în care se însănțează cereale de toamnă. Deosebit de important este să evite scoaterea de bulgări, obișnuită dacă solul este prea uscat și dacă arătura se face la adâncime prea mare (peste 20 - 22 cm). În anii cu toamne foarte uscate arătura de toamnă va trebui amânată.

Aplicarea îngrășămintelor se va face exclusiv pe baza analizei agrochimice a solului, repetată la fiecare 4 - 5 ani. Se vor folosi îngrășăminte ca azotatul de amoniu, superfosfatul sau îngrășământul complex NPK. În anii foarte uscați cantitățile de îngrășămintă vor fi reduse la circa două treimi din cele normale, deoarece cantități mai mari nu pot fi folosite de culturi în astfel de ani și pot chiar diminua recoltele.

Lucrările de întreținere a culturii sunt deosebit de importante, în special cele de combatere a buruienilor prin prășit sau pe cale chimică, deoarece buruienile consumă o parte din apa existentă, și așa puțină.

Recoltarea culturilor nu pune probleme speciale, este chiar ușurată față de regiunile mai umede, deoarece în cei mai mulți ani ea nu este împiedicată de ploi. După recoltare terenul trebuie menținut curat de buruieni, pentru că acestea consumă din apa și așa puțină a solului. Este bine ca terenul să fie acoperit în timpul verii și toamnei cu resturi de paie de la cultura precedentă, deoarece acestea reduc pierderile de apă din sol.

2.4 Agricultură în condiții de irigație

Cum am arătat mai sus, în condițiile de climă și sol din România agricultura este posibilă fără irigație pe cea mai mare parte a suprafeței țării, excepție făcând terenurile cu nisipuri din sudul Olteniei și din alte câteva zone. Pe de altă parte, pe mare parte a țării, circa jumătate din suprafața agricolă, în cei mai mulți ani, producția principalelor culturi poate fi sporită prin aplicarea irigației. Amenajarea pentru irigație a terenurilor agricole este însă foarte costisitoare, ceea ce conduce la un preț foarte mare al apei folosite pentru udări, preț la care desigur se adaugă și cheltuielile directe ale agriculturii pentru aplicarea apei. Costul mare al apei de irigație este

datorat în mare parte faptului că sursa principală de apă este Dunărea, de unde apa trebuie ridicată prin pompare pentru a ajunge pe terenurile agricole din câmpiile învecinate; o înălțime de pompare mai mică și deci un cost mai mic de ridicare al apei de irigație existând doar în lunca îndiguită a Dunării și în imediata apropiere a acesteia. Aceasta, în timp ce în cele mai multe alte țări cu terenuri irigate apa se ia din râuri, lacuri sau bazine de acumulare situate undeva la o oarecare înălțime deasupra terenurilor agricole, astfel încât pomparea nu este deloc sau aproape de loc necesară.

Din motivele arătate, climat care permite recolte satisfăcătoare fără irigație și cost ridicat al apei de irigație, introducerea acesteia pe terenurile unei gospodării agricole trebuie să aibă în vedere raportul dintre costuri și sporurile de producție ce se pot obține.

2.4.1 De unde luăm apa pentru irigație?

Pe o mare parte a terenurilor agricole din Câmpia Română, Dobrogea, Banat și alte zone ale țării au fost amenajate sisteme moderne de irigație, cu stații de pompare, canale de transport al apei și echipament pentru aducerea ei la marginea parcelor cultivate. O parte a acestor sisteme sunt în funcțiune, fiind administrate de o instituție specializată de stat, Societatea Națională de Îmbunătățiri Funciare (SNIF), această administrare fiind în curs de a fi transmisă Asociațiilor de Utilizare a Apei de Irigație (AUAI) care reunesc fermierii interesați să aplice udări. Acolo unde există și sunt în funcțiune astfel de sisteme de irigație gospodarul care dorește să le folosească trebuie să se adreseze administratorului respectiv și să încheie un contract care va preciza când și câtă apă va ajunge la marginea terenului său, precum și ce trebuie să plătească pentru a acoperi costul pompării, întreținerii canalelor și celorlalte cheltuieli.

Acolo unde nu există sisteme mari de irigație, există în unele situații posibilitatea ca fermierul să-și organizeze singur, sau împreună cu unii vecini, un mic sistem de irigație. Aceasta se poate realiza dacă există în imediata apropiere un lac sau un râu cu apă permanentă, și mai ales dacă există la adâncime nu prea mare, 5 - 10 m, un strat permanent de apă freatică care poate fi adusă la suprafață printr-un puț și o mică stație de pompare. Astfel de instalații de irigație sunt mult folosite, de exemplu, în grădinile de legume din jurul Bucureștilor, unde un astfel de puț poate aduce apă pentru câteva mii de metri pătrați de cultură.

2.4.2 Cum ajunge apa de irigație pe terenul cultivat?

Există diferite metode de preluare a apei din canalele de irigație sau din alte surse și de împrăștiere a ei pe terenurile agricole, în special 3 astfel de metode:

- irigație prin brazde deschise cu plugul înainte de semănat, la distanță de circa 1 m una de cealaltă, lungi de până la 200 m, brazde prin care apa se scurge și din care se împrăștie pe întreg terenul;
- irigație prin aspersiune, numită și ploaie artificială, metodă prin care apa se preia cu mici stații de pompare (de punere sub presiune), se conduce prin mici conducte de aluminiu (aripi de ploaie) și ajunge la un dispozitiv special, aspersorul, care împrăștie picături de apă pe o suprafață de teren reprezentată printr-un cerc cu raza de 15 -18 m;
- irigație prin picături, sistem mai recent introdus, în care apa se preia de la stația de punere sub presiune și se conduce prin conducte perforate așezate la suprafața terenului, din care ea iese sub formă de picături.

În cazul în care fermierul folosește apă preluată de la un sistem de irigație el urmează să folosească metoda de udare prevăzută în sistemul respectiv. Cea mai mare parte a sistemelor mari de irigație din România sunt amenajate prin aspersiune.

Dacă fermierul amenajează un mic sistem, propriu de irigație, el poate alege sistemul de irigație pe care îl consideră cel mai potrivit. Trebuie avute în vedere unele condiții specifice fiecărei metode. Astfel, *irigația prin brazde* consumă cantități mai mari de apă, dar costurile sunt mai reduse deoarece nu trebuie procurate aspersoare; ea nu se poate aplica pe terenurile

nisipoase, pe terenurile absolut plane (cu pantă mai mică de 1%) sau pe cele cu apa freatică la adâncime mai mică de 4 m. *Irigația prin aspersiune* se poate aplica practic pe orice terenuri, cu excepția celor cu soluri argiloase, foarte slab permeabile, necesită cheltuieli pentru procurarea aspersoarelor, dar cere consumuri mai mici de apă și dă posibilitatea de a se aplica cantități de apă bine stabilite în funcție de nevoia solului și culturii și de starea vremii din fiecare an; este important a avea în vedere că tipul de aspersor trebuie ales în funcție de însușirile solului, și anume aspersoare cu intensitate moderată (8 - 10 mm/oră) pe solurile mijlocii cum sunt cele din Bărăgan și Dobrogea, sau aspersoare cu intensitate redusă (5- 6 mm/oră) pe solurile grele cum sunt cele din Câmpia Teleormanului sau în zona Piteștiului, pe solurile nisipoase putându-se folosi aspersoare cu intensitate mare (10 - 12 mm/oră), mai favorabile sub aspect economic. În ceea ce privește *irigația prin picături*, ea cere procurarea unei instalații costisitoare și greu de întreținut, astfel încât în România este folosită îndeosebi în condiții speciale, cum ar fi sere sau plantații pomicole.

2.4.3. Când și câtă apă de irigație trebuie aplicată?

Pentru terenurile din cadrul marilor sisteme de irigație, răspunsul la întrebările de mai sus este dat de administrația sistemului, care are informațiile necesare privind condițiile de sol, climă și cultură și face periodic recomandări corespunzătoare. Pentru fermierii cu sisteme proprii de irigație, este necesar ca aceștia să-și însușească cunoștințele necesare, să preia informațiile privind solul de la Institutul de Cercetări pentru Pedologie și Agrochimie (ICPA) sau de la Oficiile Județene de Studii Pedologice și Agrochimice (OSPA), să urmărească la cea mai apropiată stație meteorologică datele privind cantitățile de apă de ploaie căzute, să obțină alte informații de la specialiștii locali ai Agenției Naționale de Consultanță Agricolă (ANCA). Unele elemente privind modul de aplicare a udărilor se dau în cele de mai jos.

Cantitatea de apă care se aplică la o udare, așa numita *normă de udare*, depinde îndeosebi de însușirile solului. Dacă nu există studii pedologice de specialitate pe terenurile respective, cu oarecare aproximație, se poate considera că pentru udările din perioada de vegetație, pentru porumb, floarea soarelui și soia, pe solurile din Bărăgan, Dobrogea, sudul Teleormanului, Oltenia și pe unele soluri din Banat norma de udare este de 800 - 1000 metri cubi la hectar, pe solurile din nordul Teleormanului, zona Argeș - Olt, unele soluri din Banat va trebui aplicată o normă de udare de 600 - 700 metri cubi la hectar, iar pe solurile nisipoase o normă de udare de doar 400 metri cubi la hectar. Pentru cerealele păioase normele de udare vor fi mai mici cu 100 - 150 metri cubi la hectar decât cele de mai sus. Dacă se folosește intensitatea de aspersiune recomandată pe solurile respective, aplicarea normelor de udare arătate ar însemna că o udare trebuie să dureze de regulă 8 - 10 ore, excepție făcând terenurile nisipoase unde norma de udare prevăzută se poate aplica în doar 4 - 5 ore. Aplicarea la o udare a unei cantități prea mari de apă ar conduce la pierderea în adâncimea solului a celei aplicate în plus și uneori la băltiri de apă, în timp ce aplicarea unei cantități prea mici ar face necesară revenirea prea rapidă cu o nouă udare pe același teren.

O situație specială se referă la așa numita *udare de răsărire*, aplicată la semănatul culturii în cazul în care perioada respectivă a fost total lipsită de ploi și solul este foarte uscat, udare care va fi de 200 - 300 metri cubi la hectar. Altă situație specială este cea a *udării de aprovizionare*, aplicată toamna după o vară extrem de uscată și atunci când se prevede ca și iarna viitoare să fie lipsită de ploi și zăpezi, udare care va fi cu 300 - 400 metri cubi la hectar mai mari decât cele de mai sus.

Aplicarea udărilor în cursul perioadei de creștere a culturilor agricole se face în baza așa numitului *regim de irigație*, care stabilește câte udări se aplică într-un an, ce cantitate de apă se aplică pe întregul an, și când se aplică aceste udări. În principiu, o udare se aplică atunci când umiditatea solului a scăzut pe adâncimea pe care cresc rădăcinile culturii respective sub o anumită limită, așa numitul *plafon minim al umidității*. Fermierul poate să aprecieze când s-a

atins această umiditate scăzută săpând o mică groapă, până la adâncimea de circa 60 cm, sau mai simplu procurându-și o sondă (un tub care se introduce în sol de unde scoate o mică cantitate de pământ), și sfărâmând între degete acest pământ. Dacă pământul se găsește pe întreaga adâncime la o umiditate la care umezește hârtia și degetele între care este presat, iar prin uscare se deschide la culoare, este momentul de a aplica o udare. O oarecare aproximare a atingerii acestui plafon minim al umidității se poate face cunoscând că, în lipsa ploii și în ani cu temperaturi normale, o cultură consumă zilnic 10 - 20 metri cubi de apă la hectar în primele săptămâni după răsărire, ajungând la 50 - 60 metri cubi la hectar în perioada de creștere activă, această cantitate scăzând din nou spre sfârșitul perioadei de creștere. Aceasta înseamnă că, în perioada de creștere activă, intervalul dintre udări va fi pe solurile cu normă de udare de 800 metri cubi la hectar de 12 - 14 zile, pe solurile cu normă de udare de 600 metri cubi la hectar de 8 - 10 zile, iar pe nisipuri de 5 - 6 zile. În ani cu ploi normale aceasta înseamnă cu se vor aplica de regulă 1 - 2 udări la grâu și alte cereale păioase, 3 - 4 udări la porumb, floarea soarelui sau soia, etc. Desigur, dacă plouă în acest interval, durata în care cultura va consuma apa din sol pentru a se atinge plafonul minim al umidității va crește cu atâtea zile câte corespund cantității de ploaie căzută. În ani foarte ploioși este chiar posibil, în condițiile climatice ale României, să nu fie necesară nici o udare. Dimpotrivă, în ani foarte secetoși se poate ajunge la un necesar de 2 - 3 udări la cerealele păioase și de 5 - 6 udări la porumb și alte culturi. Un număr mai mare de udări va fi necesar pentru culturile furajere, lucernă, trifoi, etc. În condiții de irigație este de asemenea posibil a folosi culturi duble, în genere culturi furajere, semănate după recoltarea cerealelor păioase sau altor culturi timpurii, în care caz va trebui aplicată o udare după recoltarea culturii premergătoare și 1 - 2 udări după răsărirea culturii duble, până la recoltarea acesteia.

O situație deosebită este cea a terenurilor cu apă freatică la adâncime mai mică de 2- 3 m (pe solurile nisipoase mai mică de 1,5 - 2 m). Aici normele de udare vor fi cu o treime mai mici decât cele de mai sus, numărul de udări de asemenea mai mic, iar intervalul de timp dintre două udări va fi cu o treime mai mare decât pe solurile cu adâncime normală a apei freactice.

Irigația, îndeosebi dacă se aplică cantități prea mari de apă (norme de udare sau număr de udări prea mari) și dacă canalele de irigație nu sunt bine construite și pierd apă, poate duce la ridicarea apei freactice, fenomen extrem de dăunător acolo unde se ajunge la o adâncime a acesteia mai mică de 1 - 2 m (pe solurile nisipoase mai mică de 0,5 - 1,5 m) deoarece astfel apar condiții nepotrivite de umiditate și, adesea, se pot acumula în sol unele substanțe foarte dăunătoare, și anume săruri solubile (proces de sărăturare). Pentru evitarea unor astfel de fenomene de degradare a solului trebuie în primul rând respectate regulile de mai sus privind regimul de irigație și asigurată buna calitate a canalelor. Dacă apa freatică este încă înaintea de aplicarea irigației la adâncimile arătate, odată cu sistemul de irigație trebuie construit și un sistem de desecare și eventual de drenaj (vezi mai jos). Pe terenurile cu apă freatică la adâncime apropiată de cea dăunătoare, menționată mai sus, trebuie făcute periodic măsurători ale acestei adâncimi în puțuri special construite și trebuie cerut Oficiilor Județene de Studii Pedologice și Agrochimice să efectueze periodic, odată la câiva ani, analize de sol pentru a vedea cum se modifică conținutul de săruri solubile. Dacă adâncimea apei freactice scade sub cea arătată, și/sau conținutul de săruri crește peste limita acceptabilă (100 - 150 mg la 100 g sol) vor trebui construite sisteme de desecare și drenaj și după aceasta, în cazul unei sărăturări accentuate, efectuate 2 - 3 așa numite udări de spălare, aplicate în afara perioadei de cultură, cu norme de udare până la duble față de cele folosite la udările obișnuite.

2.4.4 Ce producții se pot obține în urma aplicării irigației?

Rețeaua de câmpuri experimentale a Institutului de Cercetări pentru Irigație și Drenaj (ICITID) oferă date clare privind sporurile de producție la principalele culturi agricole ce se pot obține prin aplicarea corectă a irigației. Desigur, în condiții de producție aceste sporuri vor fi mai reduse, poate la jumătate, decât cele din câmpurile experimentale. Putem aproxima astfel că în

medie pe mai mulți ani, medie care include deci atât ani normali cât și ani ploioși și secetoși, se pot obține în Bărrăgan și Dobrogea sporuri de 1000 - 1500 kg/ha grâu, 2500 - 3000 kg/ha porumb, etc., iar în zonele mai puțin sensibile la secetă (Pitești, Oradea, Suceava) sporuri de 500 - 1000 kg/ha grâu și 1000 - 1500 kg/ha porumb. În anii ploioși nu se vor obține nici un fel de sporuri prin irigație, în timp ce în ani foarte secetoși sporurile de mai sus pot fi de 2 - 3 ori mai mari decât cele de mai sus.

O situație aparte este, așa cum am arătat, cea a solurilor nisipoase, pe care fără irigație practic nu se pot obține producții agricole. Prin aplicarea udărilor se pot obține aici producții apropiate, totuși ceva mai mici, decât cele de pe solurile normale.

O altă situație deosebită este cea a unor culturi care cer multă apă, mult mai multă decât cea care vine din ploaie în climatul României, astfel încât ele nu pot fi de regulă cultivate fără irigație. Este în special cazul culturilor de legume, pentru care se aplică adesea irigație prin brazde, cu udări mai numeroase, mai frecvente, decât la culturile de câmp, cu norme de udare mai mici, cu plafon minim de umiditate a solului mai ridicat.

Trebuie atras atenția că obținerea acestor sporuri de producție este posibilă numai dacă se respectă cele de mai sus privind metoda de udare, intensitatea aspersiunii și mai ales norma de udare și regimul de irigație corespunzătoare condițiilor de sol locale și mersului vremii din fiecare an în parte, precum și întreaga tehnologie de cultură potrivită pentru solul și pentru cultura respectivă.

2.5 Agricultura în regiunile cu bălțiri de apă

Există două surse diferite ale apei în exces care poate să se acumuleze în adâncimea sau la suprafața solului, îngreunând sau făcând imposibilă lucrarea solului, executarea altor lucrări agricole, și creșterea plantelor de cultură. Acestea sunt excesul de umiditate freatică, din adâncimea solului, și excesul de apă de suprafață, de bălțire, care de obicei este temporar.

2.5.1 Cum se poate face agricultura pe terenurile cu exces de umiditate de adâncime?

Terenurile pe care apa freatică este la adâncime mai mică de circa 0,5 m nu sunt pretabile pentru culturi agricole, ci cel mult pentru a fi folosite la pajiști naturale. Ele pot fi luate în cultură prin amenajarea cu lucrări de desecare, adică prin construirea de canale de scurgere a apei, și în unele cazuri și de drenaj, de drenuri îngropate la adâncime de circa 1 m, adică de tuburi de ceramică sau material plastic, așezate pe direcție oblică față de canalele de desecare, astfel încât să ducă apa în exces către aceste canale. Astfel de sisteme de desecare și/sau drenaj vor coborâ nivelul apei freactice la o adâncime care să permită cultivarea terenului. Executarea unor astfel de sisteme se realizează de regulă de stat, cu fonduri bugetare. În România există suprafețe mari desecate în urmă cu aproape 200 de ani în Banat și Crișana, precum și în Lunca Dunării unde ele s-au executat odată sau imediat după lucrările de îndiguire în urmă cu 30 - 40 de ani.

Fermierii care lucrează terenuri astfel amenajate au obligația de a participa la menținerea în bună stare de funcționare a canalelor de desecare, evitând înnămolirea lor cu pământ scurs de pe teren sau cu orice fel de resturi de cultură. De asemenea, acolo unde există drenuri îngropate, fermierul trebuie să evite lucrări ale solului de mare adâncime, care ar putea degrada drenurile. Lucrările de arătură vor trebui executate pe o direcție care să ușureze scurgere apei spre canale și, în cazul prezenței drenurilor, de-a curmezișul acestora.

2.5.2 Cum se poate face agricultura pe terenurile cu exces de umiditate de suprafață?

Excesul temporar de umiditate de suprafață este prezent pe terenurile unde există în același timp climat umed, teren plan sau depresionar și sol greu, compact, cu permeabilitate scăzută. În aceste condiții, în anii sau în perioadele cu ploi abundente, o parte din apa de ploaie nu se poate nici scurge la suprafața terenului, nici duce în adâncimea solului. Ea rămâne în stratul de deasupra sau chiar la suprafața solului. Terenuri cu exces temporar de umiditate de

suprafață există în România pe suprafețe mari în nord-vestul Munteniei (zona Pitești -Slatina) și nordul Olteniei (zona Craiova - Tg. Jiu), pe suprafețe restrânse în crovurile din vestul Bărăganului și în Câmpia Teleormanului, în sudul Transilvaniei (zona Făgăraș), în mare parte a Banatului și Crișanei, în nord-vestul țării (zona Satu Mare - Baia Mare). În cele mai multe cazuri el se manifestă efectiv numai în unii ani și în unele perioade ale anului.

Excesul temporar de umiditate de suprafață poate fi îndepărtat prin rețeaua de mici adâncituri, mici văi uscate în cea mai mare parte a anului prin care apa se scurge în perioadele umede. Uneori aceste văi nu sunt suficient de dese, și de aceea se cer amenajate canale de desecare care să preia acest exces. În ambele cazuri, în prezența sau în absența canalelor de desecare, este necesar un sistem special de lucrări, așa numitele *lucrări agropedoameliorative*, precum și de efectuare a lucrărilor solului.

O problemă deosebit de importantă este așezarea parcelelor de teren pe o direcție de-a curmezișul văilor de scurgere sau canalelor de desecare, așezare care să dea posibilitatea scurgerii apei către aceste văi sau canale. O astfel de așezare a parcelelor a existat înainte de colectivizarea agriculturii, mai ales în zonele Făgăraș și Satu Mare, dar ea a fost modificată în agricultura colectivităților pentru a se crea parcele mari, de formă regulată, potrivite pentru executarea lucrărilor cu tractorul, dar nepotrivită pe solurile cu exces de umiditate de suprafață. Din păcate, după restituirea terenurilor către proprietarii de drept, nu s-a avut în vedere această problemă, astfel încât așezarea terenurilor este în continuare, adesea, nu cea mai potrivită. În astfel de cazuri este necesar a se trece la o reorganizare a teritoriului, o sistematizare a parcelelor, ceea ce face necesară elaborarea unui proiect de specialitate și obținerea acordului proprietarilor de teren.

O primă măsură ce se cere aplicată cu caracter general este executarea unei *nivelări de exploatare*, menită să elimine micile denivelări existente pe teren, care pot împiedica scurgerea apei spre cursurile de apă naturale, permanente sau temporare, sau spre canalele de desecare. Nivelarea de exploatare, ca lucrare agropedoameliorativă ce se execută direct de producătorul agricol, este limitată la situații în care grosimea stratului de sol ce trebuie mișcat nu depășește 15 - 20 cm, în celelalte cazuri fiind necesară executarea unei nivelări capitale care are caracterul unei investiții de îmbunătățiri funciare și trebuie executată de instituții de specialitate. Nivelarea de exploatare se execută cu utilaj special care se poate închiria de la posesorii lor. Se execută de obicei 4 treceri succesive, două de-a curmezișul parcelei și următoarele două pe latul și pe lungul acesteia. Lucrarea se execută înainte de pregătirea terenului pentru semănat, fie toamna, fie primăvara, după cultura ce urmează a fi folosită în acel an. Solul trebuie să fie bine uscat la suprafață. Nivelarea de exploatare se repetă anual sau la 2 ani odată. După primul an de nivelare este necesar să se aplice doze de îngrășăminte chimice diferite în diferitele părți ale parcelei nivelate care să corecteze deosebirile apărute între porțiunile de teren decoperite și cele acoperite. Pentru a cunoaște ce îngrășăminte trebuie aplicate este necesar a face analize de sol la Oficiul Județean de Studii Pedologice și Agrochimice.

De asemenea cu caracter general trebuie avută în vedere *executarea arăturilor și celorlalte lucrări ale solului pe direcția scurgerii apelor*, adică de-a lungul pantei terenului respectiv, oricât de mică ar fi aceasta. Pe aceeași direcție urmează a se efectua și semănatul diferitelor culturi. În acest scop este necesar ca parcelarea terenului să țină seama de relieful respectiv, parcelele fiind orientate cu lungimea lor perpendicular pe cursurile de apă sau canalele de desecare care urmează a primi apa de scurgere.

O situație aparte este cea a terenurilor cu forme de relief adâncite, crovuri, microdepresiuni sau fire de vale, fără scurgere naturală, mai adânci decât cele care ar putea fi nivelate în cadrul lucrărilor de nivelare de exploatare. În astfel de cazuri se execută *șanțuri și rigole nesistematice de scurgere*. Acestea se amplasează pe direcția necesară pentru ca apa să se poată scurge spre văile de râuri sau canalele de desecare învecinate. Lungimea lor nu trebuie să depășească de regulă 200 cm, excepție fiind cele care urmăresc mici fire de vale naturale.

Adâncimea rigolelor de scurgere nu trebuie să depășească 20 - 30 cm, ele putând astfel să fie traversate cu utilajele agricole și necesitând de aceea a fi refăcute anual. Adâncimea șanțurilor de scurgere poate fi ceva mai mare, până la 40 - 50 cm, în acest caz având caracter de mai lungă durată, anual fiind necesară doar corectarea lor.

În condiții de exces de umiditate mai puternic, la cele de mai sus se adaugă *amenajarea de șanțuri și rigole sistematice de scurgere*. Acestea sunt paralele, amplasate la distanțe de regulă de 15 - 20 m, astfel orientate încât să asigure scurgerea apei spre cursurile de apă sau canalele de desecare respective. Adâncimea rigolelor de scurgere nu va depăși 15 - 20 cm, ele putând fi traversate de utilajele agricole, iar lungimea lor poate fi de 300 - 500 m. Ele se astupă la următoarea arătură și se refac anual, de preferat toamna pe sol uscat, la nevoie fiind parțial refăcute primăvara. În situațiile în care există rețea de canale de desecare, rigolele de scurgere se descarcă într-un mic șanț de colectare, amplasat paralel cu canalul de desecare, la distanță de 15 - 20 m de acesta, racordat la canalul de desecare prin mici vaduri sau prin conducte îngropate.

În condiții de intensitate și mai mare a excesului temporar de umiditate de suprafață, și în absența unor amenajări de drenaj închis cu tuburi, se practică sistemul de *modelare în benzi cu coame*, sistem tradițional în multe părți ale globului ca și, în perioada dinainte de colectivizare, în unele zone din România. Aceste benzi constau din coame ridicate, paralele între ele, separate prin rigole de scurgere. Lățimea coamelor este de 18 - 36 m (lățime ce trebuie aleasă ținând seama de combinele folosite în ferma respectivă, în așa fel încât să facă posibilă trecerea de 4 - 8 ori a combinelor), lungimea lor de până la 500 cm, și înălțimea în partea centrală cu 15 - 25 cm față de nivelul rigolelor de scurgere. Coamele se amplasează perpendicular de-a curmezișul cursurilor de apă sau canalelor de desecare existente pentru a asigura scurgerea excesului de apă, direct în acestea sau prin intermediul unor rigole de colectare (vezi mai sus). Benzile cu coame se realizează prin 4 - 5 arături obișnuite, efectuate timp de 2 - 3 ani pe aceeași direcție, la cormană, fiecare arătură începând din partea centrală a viitoarei coame. Odată realizate, benzile cu coame au caracter practic permanent, arăturile curente efectuându-se în anii următori la cormană, iar odată la 2 - 3 ani în lături pentru a evita înălțarea prea accentuată a coamei. Anual se curăță rigolele de scurgere și cele de colectare. Imediat după realizarea benzilor cu coame sunt necesare analize de sol și aplicarea pe baza lor, timp de 2 - 3 ani, a unor doze de îngrășăminte chimice mai mari decât cele obișnuite.

2.6 Minimalizarea pierderilor de apă

Apa, aerul și solul sunt resursele de mediu cele mai vulnerabile.

Unitatea naturală de formare a resurselor de apă este *bazinul hidrografic*, definit ca teritoriul de pe care un râu își colectează apele. În măsura în care conceptul de bazin este aplicat unei game largi de scări spațiale (de la bazine elementare până la bazinele marilor fluvii) și de asemenea, mai multor tipuri de medii (bazine urbane sau rurale, agricole sau silvice, bazinele lacurilor, a pânzei freatice, de carst etc.), el va fi definit ca integrator.

În prezența vegetației, o parte din precipitație este reținută prin interceptie de stratul vegetal iar restul ajunge pe sol, străbătând foliajul sau prin curgerea pe trunchiul arborilor

Deci pentru a minimaliza pierderile de apă este necesar ca terenul să fie acoperit permanent cu vegetație.

În practica fermelor este necesar să fie respectate următoarele reguli:

- Lucrarea solului să se execute la momentul optim de umiditate.
- După recoltarea culturilor de vară la un interval minim de 5 zile, să se efectueze dezmiriștirea terenului printr-o lucrare cu grapa cu discuri dacă solul este foarte uscat și prin arătură la o adâncime de 15 -20 cm dacă solul are umiditate optimă.
- Obligativitatea efectuării arăturilor de toamnă pe întreaga suprafață cu excepția terenurilor cu textura grosieră (nisipos, nisip-Iutos, lut-nisipos).
- Încă din toamnă, să se execute imediat după arătură o lucrare de discuire+nivelare a arăturii.

- Pentru înființarea culturilor de primăvară, se vor folosi unelte agricole care să pătrundă cât mai puțin în sol, astfel ca afânarea să se execute cât mai la suprafața solului.
- Culturile să fie menținute cât mai curate de buruieni.
- Prășitoarele să fie întreținute și mecanic pentru distrugerea crustei și astfel, evitarea pierderii apei din sol prin evapotranspirație,

2.7 Metode agrotehnice de conservare a apei

Consevarea apei în sol este în relație directă cu totalitatea fenomenelor de pătrundere, circulație, reținere și pierderea a acesteia.

Prin metode agrotehnice pot fi influențate în mod direct sau indirect, una sau mai multe din componentele regimului hidric, astfel încât să-I aducem cât mai aproape de cerințele plantelor pentru apă și starea optimă de lucrare a solului

În CODUL DE BUNE PRACTICI AGRICOLE ÎN FERMĂ, se întâlnesc situații foarte diverse, dar în mare, ele se pot grupa în două categorii distincte :

- apa este insuficientă și se impun metode agrotehnice de înmagazinare, păstrare și folosire economică. Această situație este specifică zonelor de stepă-silvostepă, dar și zonelor colinare pe versanții cu expoziție sudică, sud-estică, sud-vestică, cu pante între 8-30%. Insuficiența apei poate să fie și în zonele climatice III și IV (zone răcoroase și umede), în cazul nerespectării bunelor practici agricole
- apa este în exces și se impune evacuarea acesteia. Uneori, în practica agricolă, sunt necesare ambele categorii de metode.

Pentru conservarea cât mai bună a apei din sol, se impune folosirea practicilor agrotehnice diferențiat, pe întreg parcursul anului agricol, În cadrul unei rotații de culturi adecvate zonei și în corelație cu input-urile tehnologice preconizate (irigare, fertilizare, combaterea buruienilor, desimea culturii etc.). Printre metodele agrotehnice de conservare a apei în sol, menționăm:

1. Practicarea asolamentului în fiecare fermă și stabilirea unei structuri de culturi care să includă cel puțin trei grupe de plante: cereale păioase 33%, prășitoare - plante tehnice 33%, leguminoase 33%.
2. Executarea lucrărilor solului în intervalul optim de lucru, când solul este reavăn, se revărsă în urma plugului, arătura este fără bulgări sau curele. În această stare, solurile în funcție de textură pot avea 7-20% apă raportată la greutate, cu optim la lucru la 16-20%. Respectarea bunei practici de lucrare a solului în intervalul optim de lucru conduce la refacerea drenajului intern al solului, realizarea vitezei optime de infiltrare a apei de 2 mm/oră, optimizarea tasării ($DA=1,3g/cm^3$), creșterea capacității de înmagazinare a apei, reducerea consumului neproductiv de apă.
3. Practicarea dezmiriștirii imediat după recoltarea cerealelor păioase, rapiță, leguminoase, la adâncimi de 8-10cm, întrerupe capilaritatea, reduce evaporarea apei din sol, este favorizată infiltrarea apei din ploii și condensarea vaporilor de apă care vin din profunzime. Cantitatea de apă adsorbită de sol crește de 2-3 ori, scade evaporația cu cca. 8-10% și resturile vegetale se comportă asemănător straturilor de mulci.
4. Evitarea mobilizării solului la adâncimi mai mari decât cele necesare, atât la lucrarea de bază cât și la pregătirea patului germinativ. Astfel, nu se justifică adâncimi de arat de peste 30cm și de 10 cm la pregătirea patului germinativ.
5. Practicarea arăturilor de vară și a arăturilor adânci de toamnă care asigură acumularea apei pe adâncimea profilului de sol, constituindu-se astfel rezerva pentru perioadele secetoase din timpul verii. La arătura de vară, plugul lucrează în agregat cu grapa stelată.
6. Pe terenurile în pantă se evită lucrarea din deal în vale, pentru a nu favoriza surgerea apei și erodarea solului. În zonele colinare, pe terenurile cu pantă peste 30%, este eficientă executarea lucrărilor pe direcția generală a curbelor de nivel. Executarea arăturilor pe această

direcție a contribuit la reducerea pierderilor de apă cu până la 75%. Pe pante mai mari de 18-20%, datorită pericolului răsturnării tractoarelor pe pneuri, arăturile se pot executa cu tractoare pe șenile și pluguri reversibile cu răsturnarea brazdei spre amonte.

7. Stratul de sol afânat rezultat în urma arăturii, favorizează înmagazinarea unui volum mare de apă, dacă este curat de buruieni și nu s-a format crustă.
8. Pregătirea patului germinativ în perioada semănatului, numai pe adâncimea de semănat, folosirea pieselor active rotative și nu de răsturnare a solului. Prelucrarea solului folosind combinatorul și grapa rotativă este mult mai eficientă decât folosirea grapei cu discuri, care răstoarnă întregul volum de sol prelucrat, expunându-l condițiilor de mediu și pierderii apei.
9. Completarea necesarului de apă a plantelor prin irigare. Chiar în zonele colinare, irigarea asigură 13-15% din regimul optim de apă a solului, ceea ce face oportună extinderea irigațiilor și în aceste zone.
10. Mulcirea solului cu diferite materiale împiedică evaporarea apei și în plus, în funcție de culoarea mulciului, influențează regimul termic al solului.
11. Extinderea perdelelor forestiere de protecție favorizează ameliorarea climatului, reduc viteza vânturilor și ca urmare, se reduc procesele de evaporare a apei din sol.
12. În cazul solurilor grele, care au în profil orizont Bt (cu conținut ridicat de argilă), se recomandă permeabilizarea acestuia prin lucrarea de afânare adâncă (40-80 cm), astfel îmbunătățindu-se regimul aerohidric al solului. Afânarea adâncă se execută la intervale de 4-6 ani, având efect numai dacă stratul impermeabil este străpuns complet și are posibilități de scurgere.
13. Afânarea adâncă trebuie realizată în complex cu alte lucrări, care îmbunătățesc drenajul solului. Astfel, ea este mai eficientă în cadrul unei rotații de culturi care să cuprindă plante prașitoare și leguminoase și este însoțită de aplicarea a 60-80 t/ha gunoi de grajd.

2.7 Maximizarea eficienței de utilizare a apei

Pentru extinderea irigațiilor în zona colinară din Transilvania, pe forme de relief variate ca lunci, terase, platouri, se impun măsuri ca:

- Folosirea tehnicii de irigat prin aspersiune care permite controlul mai riguros al apei (pentru evitarea proceselor de eroziune și alunecări).
- Automatizarea exploatarei amenajărilor și găsirea unor soluții de irigații și alimentări cu apă ce folosesc aceeași sursă de apă și rețea de aducțiune și distribuție.
- Rețelele de distribuție ce alimentează fermele trebuie să funcționeze la "cerere" și cu distribuție în tot cursul anului, deci trebuie să se găsească sub presiune, având și volumul de apă asigurat.
- Pentru asigurarea debitului cerut de rețea, cu menținerea unei presiuni acceptabile în toate secțiunile rețelei și la mai multe planuri de altitudine, trebuie adoptată tehnica rezervoarelor de echilibru și bornele de irigație.
- Utilizarea de echipamente pentru distribuția automată a apei la parcele.
- Irigația localizată prin picurare și rame perforate.

2.8 Gestiunea optimă a apei în regim irigat

Cele mai importante eforturi de gestiune a cerinței de apă, este știut că se depun în situații de criză, cum ar fi în perioadele de secetă, atunci când consumatorii pot simți lipsa efectivă a gestiunii resurselor de apă.

Câteva din principalele instrumente disponibile ale managementului informației, care include baze de date, modele computerizate cunoscute și strategii generale, sunt:

1. Cunoașterea volumelor resurselor de apă disponibile - în special a resursei apelor subterane și

nivelul de folosire a acestora.

2. Constituirea bazei de date pentru susținerea politicilor MCA.
3. Înțelegerea efectelor demografice, rata exodului rural și capacitatea de a plăti pentru consumurile din ce în ce mai mari de apă.
4. Estimarea folosinței de apă sectoriale prezentă și viitoare, și apoi folosirea estimărilor pentru realocarea apei acolo unde este o insuficiență prognozată.
5. Evaluarea calității apei folosite la irigații (ex. salinitatea) în diferite anotimpuri și efectele acesteia asupra solului și a productivității acestuia.
6. Întocmirea bazei de date privind cantitățile de apă actuale folosite de agricultori din râuri pentru lucrările proprii de stocare.
7. Elaborarea de documentații ale studiilor de caz pentru cerința de apă.
8. Prognoza cerinței de apă.
9. Sisteme informaționale referitoare la schemele de apă și canalizare.
10. În vederea optimizării consumului de apă, trebuie urmărit principalii parametri: eficacitatea și omogenitatea udării, uniformitatea repartiției umidității în sol, raportul dintre productivitate și costuri.
11. Eforturile și căile prin care se ridică eficacitatea sistemelor de irigații de suprafață automate, le fac comparabile sau chiar superioare altor sisteme de irigații. Se va acorda atenție deosebită la înaintarea și reculul apei în brazde, infiltrația, geometria elementelor de udare (forme, lungimi, pante).
12. Cu privire la aspersiune, deși prezintă eficacitate mai ridicată, recomandăm folosirea rațională întrucât sunt necesare multe intervenții, mai ales la ameliorarea echipamentelor. Uniformitatea pulverizării apei, concepția de construcție a aspersoarelor, automatizarea aspersiunii prin telecomandă, reducerea consumului de energie, sunt căi de creștere a eficienței folosirii apei.
13. Eficacitatea relativă a diferitelor metode de irigație - tradiționale sau noi, trebuie să se raporteze și la caracteristicile solului, climei, hidrologiei, care pot modifica radical termenii de comparație a unei metode față de alta.
14. Evoluția crizei energetice impune găsirea de sisteme noi și echipamente de irigat care să funcționeze cu mică și foarte mică presiune (ex. irigare prin picurare).
15. Pe terenuri cu soluri nisipoase, nu se recomandă folosirea metodei de irigat prin brazde (datorită coeziunii slabe a solului), ci doar prin aspersiune sau picurare.
16. Momentul declanșării irigației, corelat cu aspectele climatice și cerințele fiziologice ale plantelor, trebuie făcut la anumite valori ale IUA (intervalul umidității active), acesta fiind situat între valoarea coeficientului de ofilire și capacitatea de câmp. Intervalul umidității active este mai mare la solurile argiloase decât la cele nisipoase.
17. La calcularea normelor de irigat, se are în vedere și nivelul de adâncime a pânzei freatice, precum și gradul de mineralizare a acesteia, pentru evitarea salinizării secundare.