

REGLEMENTĂRI TEHNICE **privind pretabilitatea solului și calitatea apelor pentru irigare**

I. DISPOZIȚII GENERALE

1. Prezentele Reglementări determină scopul, obiectivele principale ale procesului de implementare, inclusiv la proiectarea sistemelor de irigații, monitorizarea și evaluarea pretabilității solurilor și a calității apelor utilizate pentru irigare, atribuțiile și sarcinile instituțiilor de stat specializate.

2. Reglementările sunt în corespundere cu Acordul de asociere RM – UE, cap.16., art. 86-87, care se referă la utilizarea durabilă a resurselor naturale. Reglementările reflectă principiile de bază ale următoarelor lucrări elaborate: Рекомендации по контролю и профилактике отрицательных последствий орошения почв (Chișinău, 1991); Recomandări pentru prevenirea degradării cernoziomurilor irigate (Chișinău, 1996), aprobate de către Consiliul Tehnico - Științific al Ministerului Agriculturii și Industriei Alimentare; Buletin de Monitoring Ecopedologic (pedoameliorativ), Ediția II (Chișinău, 1995); Ținta 15.3. Neutralitatea Degradării terenurilor (Sustainable Development Goal (SDG), target 15.3 Land Degradation Neutrality, United Nations Convention to Combat Desertification).

3. Reglementările stabilesc:

1) cerințele privind normele de calitate a solurilor și apelor de irigație care necesită a fi respectate la aplicarea ameliorării hidrice, în scopul evitării și prevenirii degradării solului;

2) factorii limitativi și/sau restrictivi ai calității solurilor care urmează a fi supuse irigației;

3) valorile admisibile a principalilor indici de calitate a apelor de suprafață (râurilor, lacurilor, bazinelor de acumulare a apelor, iazurilor) folosite la irigație, care exclud apariția și dezvoltarea proceselor de degradare a solurilor sau care conduc la inhibarea capacității acestora de ași realiza funcțiile naturale;

4) măsurile de prevenire și/sau combatere a degradării solurilor irigate care vor fi respectate în scopul menținerii capacității de producție.

4. În sensul prezentelor Reglementări se definesc următoarele noțiuni:

- *Alcalinitate - stare care indică conținutul de baze al soluției solului și care este determinată de predominarea ionilor de hidroxil (OH⁻). Reacție alcalină (pH peste 7,2) prezintă majoritatea solurilor calcaroase, hidromorfe și de stepă.*

- *Alcalizare (solonețizare) – proces de pedogeneză constând din înlocuirea parțială a cationilor bivalenți din complexul adsorbativ al solului cu ioni de Na⁺, având ca efect formarea de orizonturi solonețizate și orizonturi natrice.*

- *Areal elementar de sol* – component primar al învelișului de sol, care reprezintă suprafața unui sol, referindu-se la o unitate de clasificare de un rang inferior.

- *Calitatea apei de irigație* – măsura în care o anumită apă corespunde pentru a fi folosită la irigarea culturilor, în mod eficient și fără efecte negative ulterioare, îndeosebi asupra însușirilor chimice și fizice ale solului. *Principalele caracteristici ce determină calitatea apei de irigație sunt: gradul și tipul mineralizării, respectiv conținutul de săruri solubile; cantitatea și tipul materialelor de suspensie; temperatura; conținutul de oxigen (gradul de aerație) etc.*

- *Cernoziomurile argilo-iluviale, levigate și tipice moderat humifere cu profil întreg și cele ce grad slab de eroziune* – soluri pentru care este caracteristic lipsa carbonatului de calciu în stratul 0-50 cm. Pentru irigația acestor soluri se utilizează apele cu grad redus de mineralizare (400 - 600 mg/dm³) și cu compoziție chimică favorabilă.

- *Cernoziomurile carbonatice și tipice slab humifere (obișnuite) cu profil întreg și cele slab erodate* - soluri în care prezența carbonatului de calciu în orizonturile superioare are efect inhibitiv asupra procesului de docalcifiere la aplicarea apelor cu gradul de mineralizare de 700 - 800 mg/dm³.

- *Complexe de soluri* – două sau mai multe areale elementare de sol care se rânduiesc unul cu altul, formând o structură mai complicată a învelișului de sol. Cu cât scara cercetărilor este mai mare, cu atât necesitatea evidențierii complexelor de sol este mai mică.

- *Condiții de mediu* – totalitate a elementelor fizico-geografice ale mediului reprezentate prin poziție geografică, relief, climă, rocă, sol, apă freatică sau stagnantă, vegetație etc. *Sin. Condiții naturale.*

- *Corpurile de apă de suprafață din interiorul unui district hidrografic* – din această categorie fac parte următoarele categorii de ape de suprafață: râuri, lacuri, ape de tranziție sau de coastă, sau ca fiind corpuri de apă de suprafață artificiale sau corpuri de apă de suprafață puternic modificate.

- *Eroziune a solului* – procesul de desprindere, transport și depunere a particulelor de sol sub acțiunea agenților exogeni (apa și vântul).

- *Eroziune prin apă* – proces de îndepărtare a particulelor fine de sol sau rocă prin acțiunea apei care se scurge laminar sau în pânză pe versanți sau pe suprafețe ușor înclinate, având drept rezultat nivelarea reliefului. *Sin. Eroziune de suprafață.*

- *Eroziune prin vânt* – acțiunea mecanică de nivelare a reliefului (de șlefuire a rocilor), produsă de către vântul încărcat cu diverse particule (praf, nisip, etc.). *Sin. Eroziune eoliană.*

- *Gleizare* – proces de pedogeneză sau de alterare constând din reducerea fierului feric sub influența condițiilor de anaerobioză temporară sau permanentă datorite prezenței apei freactice în orizonturi sau profile de sol.

- *Hărți digitale* - o reprezentare grafică de tip convențional a elementelor întâlnite într-un spațiu cu o anumită dimensiune, sub format electronic – digital, conform unei scări de proporție și a unei proiecții stabilite.

- *Indici de calitate (Indicator de calitate) a apei* – indice tehnic care servește la aprecierea calității apei.

- *Indici de evaluare a calității apei* – ansamblu caracteristicilor fizice, chimice, biologice și bacteriologice a în funcție de care se apreciază condițiile de folosire a apei pentru diferite scopuri.

- *Înveliș de sol (pedosferă)* – învelișul discontinuu de la suprafața scoarței terestre, alcătuit din totalitatea solurilor, adică stratul solificat de la suprafața Pământului, supus procesului de pedogeneză, care servește ca izvor de hrană pentru plante.

- *Monitoring al solului* – controlul permanent al solului, stabilirea evoluției și estimarea proceselor de degradare, întocmirea prognozelor și informarea factorilor de decizie privind necesitatea efectuării acțiunilor de combatere a fenomenelor negative.

- *Monitorizarea publică a pretabilității solurilor și a calității apelor* – reprezintă un sistem de supraveghere a stării terenurilor irigate, realizat în scopul identificării oportune a transformărilor care au loc în aceste domenii, evaluarea și elaborarea recomandărilor pentru îmbunătățirea și utilizarea rațională a terenurilor irigate.

- *Orizont de sol* – strat natural unitar din punctul de vedere al proprietăților morfologice și analitice, format prin aceleași procese pedogenetice.

- *Pretabilitatea solurilor pentru irigare* - calitatea unui teren care îl face să fie adecvat pentru un anumit tip de folosință (de ex. pentru irigație). Se determină în baza aprecierii susceptibilității lor la acțiunea apei pentru irigație și evaluarea factorilor naturali restrictivi și/sau limitativi.

- *Profil de sol* – secțiune verticală în scoarța terestră, de la suprafață până la roca parentală, unde se pot observa orizonturi genetice de formare a solurilor, care se deosebesc prin anumite proprietăți.

- *Salinizare* – proces de mărire în sol a conținutului de săruri solubile până la depășirea celui din solurile obișnuite (adică peste 0,08-0,10%).

- *Soluri afectate de alunecări și terenuri aferente alunecărilor* – soluri și terenuri cu divers grad de deteriorare prin alunecări și eroziune.

- *Solurile cu grad slab de eroziune* – soluri la care un sfert sau jumătate din orizontul A este spălat (erodat).

- *Soluri cu grad moderat și puternic de eroziune* – soluri la care mai mult de jumătate sau complet este spălat (erodat) orizontul A; soluri la care mai mult de jumătate sau complet este spălat (erodat) orizontul B.

- *Soluri cu grad slab de salinizare* – soluri cu conținut de săruri solubile 0,3-0,4%, și adâncimea de apariție a salinizării: slab salinizate – 0-30 cm, slab salinizate la adâncime mică – 30-80 cm, slab salinizate la adâncime mijlocie – 80-150 cm.

- *Soluri cu grad moderat de salinizare* – soluri cu conținut de săruri solubile 0,4-0,6%, și adâncimea de apariție a salinizării: slab salinizate – 0-30 cm, slab salinizate la adâncime mică – 30-80 cm, slab salinizate la adâncime mijlocie – 80-150 cm.

- *Soluri cu grad slab de solonețizare* – soluri cu conținut de Na schimbabil (5-10%) și adâncimea alcalizării 0-30 cm, adâncimea alcalizării mică 30-50 cm, adâncimea alcalizării mijlocie 50-100.

- *Soluri cu grad moderat de solonețizare* – soluri cu conținut de Na schimbabil (10-15%) și adâncimea alcalizării 0-30 cm, adâncimea alcalizării mică 30-50 cm, adâncimea alcalizării mijlocie 50-100.

- *Solurile aluviale* - soluri nesărăturate și fără risc de sărăturare, neafectate de hidromorfism și tară caractere morfologice de slitizare.

- *Solurile cenușii cu profil întreg, cu grad slab de eroziune* - soluri lipsite de carbonatul de calciu în partea superioară a profilului.

- *Structură a învelișului de sol* – așezarea arealelor elementare de sol corelate genetic între ele și formând o anumită imagine geospațială.

II. RESURSELE DE SOL ȘI PRETABILITATEA LOR PENTRU IRIGAȚIE

5. Având vedere complexitatea învelișului de sol, diferențierea diferitor subtipurilor de cernoziom după învelișurile pedogenetice, particularitățile morfogenetice și unii factori limitativi sau restrictivi, solurile din Republica Moldova sunt încadrate în grupe (Anexa 1).

6. Cele mai indicate obiecte de ameliorare hidrică sunt **solurile din grupa I**. Solurile din această categorie înglobează cuplu genetic „cernoziom obișnuit – cernoziom carbonatic”. Coeficientul hidrotermic constituie 0,5-0,6. Au răspândire largă în zona de sud și sud-est a republicii, care se caracterizează prin deficit mare de umiditate. Pe suprafețe mult mai reduse se întâlnesc pe terasele râurilor în zona de Centru și de Nord a republicii. Prezența carbonaților de calciu și magneziu în orizontul superficial humuso-acumulativ sau cel de tranziție la o adâncime de 30-40 cm, reduce sever manifestarea procesului de decalcifiere la utilizarea apei de irigație cu gradul de mineralizare mai mic de 1000 mg/l. În categoria I pot fi incluse și subtipurile de cernoziom xerofit – forestier și sudic, acestea având proprietăți

asemănătoare cu cele ale cernoziomului obișnuit și carbonatic. De menționat că suprafețele lor sunt limitate, alcătuind 16000, respectiv 6000 ha.

7. Grupa a II-a include solurile predominante din Zona Silvestepei deluroase a Câmpiei de Nord. Sumar cernoziomurile argiloiluviale, levigate și tipice alcătuiesc cca 41% din suprafața zonei. Aceste soluri se caracterizează cu cele mai favorabile însușiri și fertilitate naturală înaltă. Particularitatea comună a subtipurilor de cernoziom din această grupă este lipsa sărurilor de calciu a acidului carbonic în prima jumătate de metru.

Pentru această grupă de soluri apa utilizată la irigație trebuie să întrunească următoarele caracteristici:

- să dispună de compoziție ionică favorabilă, în special, referitor la raportul cationilor monovalenți și bivalenți;
- să asigure predominarea cationului de calciu în raportul $Ca^{2+} : Mg^{2+}$;
- valoarea maximă a conținutului total de săruri solubile nu trebuie să depășească 700 mg/l.

Aplicarea apei cu conținut sporit de Mg^{2+} conduce la solonetzizarea magnezială secundară.

8. Grupa a III - a este constituită din soluri cenușii. Solurile din această categorie sunt răspândite în Zona Silvestepei deluroase a Câmpiei de Nord unde ocupă 10% din suprafață și în Zona pădurilor Podișului Codrilor cu o participare de 17% din suprafața învelișului de sol. În dependență de subtipul de sol, carbonații de calciu și magneziu apar la adâncimea de 110 – 150 cm. Calitatea apei pentru irigații trebuie să întrunească aceleași ca pentru solurile din grupa a II-a. Amplasarea amenajărilor de irigații pe terenurile cu soluri cenușii este restricționată prezența orizontului argiloiluvial pentru care este caracteristic conținutul sporit de argilă fină și grad înalt de compactare, care poate avea implicații severe asupra permeabilității pentru apă a solurilor.

9. Categoriile de soluri cu grad foarte slab și/sau slab de eroziune din grupele I, II și III pot fi incluse în procesul de ameliorare hidrică doar în condițiile efectuării prealabile a lucrărilor de amenajare antierozională a teritoriului și aplicarea complexului de măsuri pentru prevenirea eroziunii irigaționale. Pe terenurile cu soluri foarte slab și slab erodate se recomandă utilizarea echipamentului de udare cu intensitate redusă.

10. Grupa a IV - a este constituită din soluri aluviale nesărăturate și cele cu pericol slab de sărăturate; soluri neafectate de hidromorfism și cele fără caractere morfologice de slitizare. Irigația solurilor din acest grup se efectuează pe fond drenat pentru menținerea nivelului apelor pedofreatice sub cel critic. Pentru solurile din șesurile de luncă ale republicii acesta alcătuiește 2,1 m. Includerea solurilor aluviale stratificate în amenajările de irigație poate genera efecte negative prin stagnarea apei infiltrate la interfața straturilor cu textură grosieră-mijlocie și cele cu textură fină. La

irigarea solurilor aluviale se utilizează apă cu o compoziție chimică favorabilă cu grad de mineralizare sub 1000 mg/l.

11. Grupa a V - a este constituită alcătuită din soluri cu grad slab și moderat de salinizare – solonețizare sau cu pericol slab și moderat de salinizare – solonețizare. La irigarea solurilor sărăturate poate fi utilizată apa cu un conținut total de săruri solubile de 1000 g/l. În scopul prevenirii acumulării sodiului în complexul adsorbțiv este necesar ca raportul de adsorbție a sodiului pentru apa de irigație (SAR_a), și raportul de adsorbție pentru soluția de sol (SAR_s), astfel încât relația $SAR_a : SAR_s$, să cuprindă valori de 1-2 unități. Includerea solurilor din această grupă în fondul irigațional poate avea loc doar după realizarea lucrărilor de amendare calcică și evacuarea sărurilor din stratul activ al profilului de sol.

12. Din cauza pericolului sporit de intensificare a eroziunii irigaționale sau de activizare a proceselor de alunecare, solurile care fac parte din **grupele VI – VIII nu sunt considerate pretabile** și nu pot fi incluse în amenajările de irigație. Înșușirile fizice defectuoase ale solurilor slitizate cum ar fi: alcătuirea granulometrică fină, gradul înalt de compacitate, permeabilitatea pentru apă extrem de mică ș.a. exclud implicarea acestora, dar și a terenurilor aferente în ameliorarea hidrică. Includerea restrictivă a solurilor moderat și puternic erodate în fondul irigațional este valabilă doar în raport cu metoda de irigare prin aspersiune. Restricția nu este valabilă la aplicarea irigației localizate (picurare, subterană, tuburi perforate, microjeturi), deoarece dispare pericolul eroziunii irigaționale.

13. Ameliorarea hidrică fără nerestricționată se efectuează pe terenurile cu soluri cu profil întreg, intens drenate, cu nivelul apelor pedofreatice mai mare de 10 m, fără pericol de salinizare, solonețizare sau înmlăștinire secundară.

14. Irigarea cu un grad minimal de restricționare se referă la terenurile cu soluri cu profil întreg, bine drenate, cu nivelul apelor pedofreatice la 7 – 10 m, cu pericol slab de sărăturare. Este recomandată udarea de completare și urmărirea evoluției nivelului apelor freactice.

15. Pe terenurile cu restricții moderate pentru irigație în componența învelișului de sol sunt prezente solurile cu grad foarte și slab de eroziune, moderat drenate. Apele pedofreatice se află la adâncimea de 5 – 7 m, astfel încât în perioada de exploatare aportul freatic poate influența situația hidrică și halogenă a profilului de sol. Pe aceste categorii de terenuri există pericol moderat de sărăturare secundară. Se recomandă udarea de completare, menținerea constantă a nivelului apelor freactice și, după caz, amenajarea sistemului de drenaj.

16. Restricții severe pentru ameliorarea hidrică se impun terenurilor cu soluri slab erodate, slab sau moderat salinizate, imperfect drenate. În asemenea categorii de terenuri nivelul apelor pedofreatice variază între 3 și 5 m. Se atestă un pericol sport de sărăturare și înmlăștinire secundară. Irigația se efectuează pe fond drenat. Se

recomandă amendarea gipsică (calcică) și udările de spălare a sărurilor din sol. În primii ani de exploatare se recomandă cultivarea culturilor de toleranță mijlocie sau mare la salinizare și alcalizare.

17. Pentru irigația solurilor cenușii se recomandă utilizarea apei dulci (400 - 600 mg/dm³) cu o compoziție ionică favorabilă. Un factor restrictiv pentru includerea acestor soluri în fondul irigațional este recunoscut prezența orizontului argiloiluvial (sau a unei părți a acestuia) cu permeabilitate pentru apă redusă.

18. Solurile cu grad slab de eroziune din grupele 1 - 4 pot fi supuse procesului de irigație doar cu condiția realizării prealabile a lucrărilor de amenajare antierozională a teritoriului și aplicarea procedurilor antierozionale conform recomandărilor în uz. Pentru irigarea terenurilor în pantă se recomandă utilizarea instalațiilor și echipamentelor de udare cu intensitate redusă.

19. Irigația solurilor aluviale se efectuează pe fond drenat pentru stabilizarea nivelului apelor pedofreatice sub nivelul critic (>2,0 m). Gradul de mineralizare a apelor pentru irigație nu poate depăși 800 - 1000 mg/dm³.

20. Solurile cu grad slab și moderat de salinizare sau solonețizare și cele cu risc slab și moderat de salinizare sau solonețizare pot fi incluse în amenajările de irigație doar după realizarea lucrărilor agropedoameliorative respective. Irigația se efectuează pe fond drenat. Concentrația maximă admisibilă de săruri solubile în apa pentru irigație se determină conform raportului $Ca : Cs < 1,0$ (Ca – concentrația de săruri în apa pentru irigație; Cs – concentrația de săruri în soluția solului).

21. Nu se încadrează în ameliorarea hidrică:

- solurile cu grad moderat și puternic de eroziune, pentru a exclude declanșarea procesului de eroziune irigațională;
- solurile afectate de alunecări și terenurile aferente alunecărilor, din cauza riscului sporit de activizare a proceselor de alunecare;
- vertisolurile și solurile cu caractere morfologice vertice, pornind de la însușirile fizice defectuoase (textura fină argiloasă, compactare naturală excesivă, porozitate redusă și permeabilitate pentru apă extrem de mică);
- rendzinele - soluri cu caractere morfogenetice specifice, din cauza prezenței la adâncime mică a rocii de solificare dure; profilul de sol scurt, în cele mai frecvente cazuri scheletic.

III. RESURSELE DE APĂ: COMPOZIȚIA CHIMICĂ ȘI INDICII DE CALITATE

22. Principalele surse de apă pentru irigare sunt recunoscute:

- râurile transfrontaliere Nistru și Prut. Volumul mediu multianual de scurgere a fluviului Nistru care poate fi folosit pentru irigare pe teritoriul republicii este de 10,7 km³, cel a râului Prut - 2,9 km³;
- râurile interioare (volumul sumar de scurgere a râurilor interioare care se

formează constituie 1,14 km³);

- bazinele de acumulare;
- iazurile;
- apele subterane.

23. Apa fluviului Nistru este bicarbonato-calcică cu gradul de mineralizare cuprins între 280 și 700 mg/dm³, are reacție slab alcalină (pH=7.6 - 8.3) și se caracterizează cu raport favorabil între cationii monovalenți și bivalenți (Anexa 2). Turbiditatea (conținutul de aluviuni în suspensie) medie anuală este de 430 mg/dm³. Pentru apa fluviului Nistru este caracteristic potențialul alcalin, din care motiv la aplicarea ei pe soluri cernoziomice și pe cele cenușii se recomandă măsuri preventive pentru prevenirea procesului de decalcinare.

24. Apa râului Prut se încadrează în clasa bicarbonatică, grupa calciului. Gradul de mineralizare variază între 400 și 780 mg/dm³. Se caracterizează cu reacție slab alcalină (pH=7.7 - 8.4) și compoziție ionică favorabilă. Turbiditatea medie anuală este de 630 mg/dm³. La irigația îndelungată a solurilor cu apa râului Prut se recomandă tratamentul cu materiale calcice.

25. Apele râurilor interioare se caracterizează prin diversitate mare a gradului de mineralizare și a compoziției chimice. Aceste surse acvatice dispun de indicatori de calitate satisfăcători numai în sectorul de scurgere superior. Procesul de metamorfozare hidrochimică în sectorul mijlociu și cel inferior exclude posibilitatea utilizării acestor ape la irigație.

26. Calitatea apelor din bazinele de acumulare este determinată de sursa de alimentare. În bazinele amenajate pe cursurile râurilor transfrontaliere apa se caracterizează cu indici de calitate satisfăcători. Compoziția chimică și gradul de mineralizare a apei bazinelor de acumulare pe cursul râurilor interioare nu corespund cerințelor de calitate pe sectorul mijlociu și, în special, pe cel inferior.

27. În zonele în care nu există surse necesare de apă de suprafață, dar există rezerve suficiente de ape subterane, inclusiv cu proprietăți potabile, se permite folosirea acestora în alte scopuri, decât cel al alimentării cu apă potabilă și menajeră în baza unor reglementări aprobate de Guvern.

28. Calitatea apelor subterane de adâncime sarmațiene au indicatori de calitate, în majoritatea cazurilor, **nefavorabili** pentru irigarea terenurilor agricole: conținut înalt de săruri solubile; potențial alcalin slab, moderat și puternic; valorile indicelui SAR înregistrează 7-32 unități. Indicatorii de calitate a apelor subterane se înrăutățesc de la nord la sud și de est la vest.

29. Captarea și folosința apelor subterane pentru irigare se efectuează numai în bază de autorizație de mediu pentru folosința specială a apei.

30. Principalii indici de evaluare a calității apei pentru irigație este prezentat de

conținutul total de săruri solubile (gradul de mineralizare sau conductibilitatea electrică specifică după caz); raportul dintre cationi; reacția (valoarea pH-lui); indicele de formare a sodiei (bicarbonat de sodiu rezidual); conținutul de elemente nocive (Anexa 2).

31. Concentrația elementelor și compușilor toxici, numărul microorganismelor patogene în ape pentru irigație nu trebuie să depășească limitele maxim admisibile prevăzute de normativele pentru apa potabilă (Anexa 3).

IV. EVALUAREA PEDOAMELIORATIVĂ A ÎNVELIȘULUI DE SOL LA IRIGARE

32. Identificarea hotarelor obiectului de studiu și obținerea informației digitale grafice inițiale se efectuează la cererea clientului.

33. Lucrările de cercetare preproiect pentru irigație se realizează în conformitate cu sistemul național de referință MR-99.

34. Elaborarea hărții digitale și a bazei de date a reliefului la scară detaliată.

35. La elaborarea hărții digitale și a bazei de date a învelișului de sol se va ține cont de următoarele:

1) La elaborarea hărții învelișului de sol vor fi utilizate materialele digitale a sistemului geoinformațional de referință la scara 1 : 10 000.

2) Pentru verificarea și concretizarea situației geomorfologice, pedoameliorative, de organizare a teritoriului și în alte scopuri, harta digitală obținută va fi suprapusă cu materialele Ortofoto a republicii elaborate în anul 2007 (cu rezoluția 40 cm) și 2016 (cu rezoluția de 20 cm).

3) Harta solurilor amplasate pe podișuri și pante (automorfe) se elaborează la scara 1:5000, iar a solurilor din lunci la scara 1:2000.

36. Elaborarea hărții digitale și a bazei de date a sistemului hidrografic:

1) Hotarele surselor de apă pentru irigație (bazinele acvatice și râurile) se stabilesc în baza materialelor ortofoto, a ridicărilor topogeodezice sau combinat.

37. În baza hărții pedologice se efectuează gruparea pedoameliorativă, care servește ca sursă pentru proiectarea hidroameliorativă a terenurilor.

V. MONITORIZAREA APLICĂRII REGLEMENTĂRII TEHNICE

38. Monitorizarea stării ameliorative a solurilor irigate, prin minimum posibil de investigații, stabilește parametrii indicilor structurali, hidrofizici, halochimici și rezervele de humus în raport cu starea normală de calitate a solurilor (Anexa 6).

39. Periodicitatea investigațiilor pedoagrochimice se efectuează conform Anexei 6 și 7, o dată în rotația asolamentului, dar nu mai rar de cât o dată în 10 ani.

40. Respectarea prezentelor Reglementări tehnice, atât în procesul de proiectare

a irigației, cât și la monitorizarea terenurilor irigate de către agenții economici, gestionari ai terenurilor respective, este o condiție obligatorie pentru accesul la subvenții, subsidii, susțineri tehnice și financiare a producătorilor agricoli.

41. În condițiile hidrochimice a apelor de irigare, decalcificarea orizonturilor superioare a solurilor din amenajările de irigație se produce indiferent de calitatea apei utilizate. Compoziția chimică a apei de irigație determină doar intensitatea manifestării procesului de decalcifiere.

42. În scopul determinării valorii pierderilor conținutului de calciu în rezultatul procesului de decalcifiere și stabilirii normelor compensatorii de materiale calcice, deținătorii de terenuri irigate, se recomandă evaluarea periodică a acestora, după cum urmează:

a) o dată în 10 ani - în cazul irigației solurilor cenușii, cernoziomurilor argiloiluviale, levigate și tipice moderat humifere;

b) o dată în 20 ani - în cazul irigației cernoziomurilor carbonatice și celor tipice slab humifere.

43. Factorii restrictivi ai calității apelor care nu admit aplicarea irigației sunt:

a) alcalinitatea apei, $\text{pH} > 8.4$ unități, care intensifică procesele de solonețizare și alcalizare a solului;

b) mineralizarea înaltă a apei, mai mare de 1,2 g/l, care degradează proprietățile hidrofizice și fizico-chimice a solului;

c) coraportul cationilor Mg : Ca în apa de irigare mai mare de 1 unitate, decât acest coraport din sol, care intensifică procesul de solonețizare magnezială a solului.

d) indicele SAR, mai mare de 3 unități, care intensifică procesul de solonețizare sodică a solului.

V. MĂSURI DE PREVENIRE ȘI COMBATERE A DEGRADĂRII SOLURILOR IRIGATE

44. Prevenirea și/sau combaterea procesului de decalcifiere a solurilor irigate se efectuează prin aplicarea amendamentelor calcice (gips, nămol de defecație) și fertilizarea organică. Prin aceasta este necesar:

a) determinarea conținutului de calciu adsorbit care s-a pierdut prin decalcifiere;

b) determinarea grosimii stratului de sol supus decalcifierii.

45. Doza de amendament, necesară pentru compensarea conținutului de calciu pierdut prin irigație se determină după cum urmează:

$$D = \frac{k * C_a * h * d * w * 100}{p}, \text{ unde:}$$

D – doza de amendament, t/ha;

k – coeficient de recalcularea *me* de amendament în t/ha (pentru gips $k = 0,086$, pentru nămol de defecație $k = 0,05$);

C_a – valoarea pierderii de calciu adsorbit (diferența de conținut la începutul

irigației și la momentul determinării) me/100 g sol;

h – grosimea stratului de sol supus decalcifierii, cm;

d – densitatea stratului de sol ce urmează a fi tratată, g/cm³;

w – coeficient la umiditatea amendamentului;

p – conținutul de substanță activă în amendament, % g/g;

100 – factor de raportare procentuală.

46. Doza de încorporare a gunoiului de grajd sau a composturilor organogene constituie 40 t/ha. Amendarea calcică și fertilizarea organică se realizează concomitent cu lucrarea de bază a solului.

47. Salinizarea secundară a solurilor irigate are loc în cazurile în care:

1) este utilizată sursa de apă cu grad sporit de mineralizare;

2) se admite acumularea surplusului de apă irigațională în zonele depresionare din cadrul sistemelor de irigație;

3) sunt create condiții pentru creșterea nivelului apelor pedofreatice prin supraumectarea solului la aplicarea normelor mari de udare, infiltrația apei din canalele de irigație, aplicarea tehnicii necorespunzătoare de irigație.

48. În scopul prevenirii salinizării solurilor irigate sunt necesare:

1) folosirea pentru irigație a surselor de apă cu conținut redus de săruri solubile (< 1000 mg/dm³);

2) nivelarea solului din cadrul amenajărilor de irigație;

3) implementarea principiilor irigației suplimentare (de completare) cu utilizarea normelor mici de udare;

4) efectuarea lucrărilor de impermeabilizare a canalelor principale, secundare și celor de distribuție.

49. Combaterea salinizării secundare a solurilor irigate se efectuează prin îndepărtarea sărurilor solubile din stratul fiziologic activ și evacuarea ulterioară a lor în sistemul de drenaj. Măsurile de desalinizare a profilului de sol sunt spălarea sărurilor și menținerea nivelului apelor pedofreatice sub valoarea critică.

50. Spălarea sărurilor solubile se efectuează în recepție. Mărimea unei norme de spălare poate fi calculată conform relației:

$$Nr = (CC - W) \cdot h \cdot d \cdot 100, \text{ unde:}$$

Nr - norma de spălare la repriză, m³/ha;

CC - capacitatea pentru apă în câmp, % g/g;

W - umiditatea actuală a solului, % g/g;

h - grosimea stratului de sol ce urmează a fi spălat, cm;

d - densitatea aparentă a stratului de sol, g/cm³.

51. Norma totală de spălare (Nt) se determină după formula:

$$N_t = n \cdot N_r, \text{ unde:}$$

n - numărul necesar de spălări;

N_r - norma de spălare la repriză, m³/ha.

52. În funcție de textura solului ea poate avea următoarele valori orientative:

- la soluri cu textură grosieră - 900 m³/ha;

- la soluri cu textură mijlocie - 1100 m³/ha;

- la soluri cu textură fină - 1400 m³/ha.

53. Numărul de spălări aplicate în recepție depinde de intensitatea salinizării solului:

- pentru soluri slab salinizate - 2;

- pentru soluri moderat salinizate - 3;

- pentru soluri puternic salinizate - 4.

54. Aprecierea gradului de salinizare a solurilor irigate se efectuează conform Anexei 4.

55. Perioada optimă de aplicare a spălărilor coincide cu sfârșitul toamnei când intensitatea procesului de evapotranspirație este minimă, iar nivelul apelor pedofreatice este cel mai scăzut. În condițiile republicii este indicată tehnica de spălare prin aspersiune.

56. Solonețizarea secundară a solurilor irigate are loc în cazul când sunt utilizate apele alcaline cu raportul de adsorbție a sodiului (SAR) mai mare de 3. Pentru prevenirea degradării solurilor irigate prin solonețizare este necesar:

1) folosirea la irigație a apei cu indice de calitate satisfăcători, expuși în Anexa 5;

2) aplicarea în caz de necesitate a amendamentelor calcice (gips, nămol de defecație) și fertilizării organice.

57. Doza de amendament, necesară pentru neutralizarea acțiunii sodiului ce se conține în apa pentru irigație, se calculează după următoarea formulă:

$$D_i = \frac{100 \cdot (Na - Ca) \cdot K \cdot A \cdot N \cdot W \cdot S}{P}, \text{ unde:}$$

D_i - doza de amendament ce urmează a fi încorporată în sol, t/ha;

Na și Ca - conținutul de sodiu și calciu în apa pentru irigație, me/l;

K - coeficientul de recalcularea me de amendament în t/ha (pentru gips K = 0.086, pentru nămol de defecație K = 0,05);

A - conținutul de sodiu din suma cationilor exprimat în părți de unitate (dacă Na = 50 % din Ca + Mg + Na, A = 0,5);

N - norma de irigație, mii m³/ha;

W - coeficientul de umiditate a amendamentului;

S - coeficient pentru solubilitatea nămolului de defecație (S = 1,4 - 1,7); 100 –

factor de raportare procentuală;

P - conținutul de substanță activă (CaSCU sau CaCCte) în amendament, % g/g.

58. Pentru fertilizarea organică se utilizează gunoiul de grajd sau composturile organogene. Doza de încorporare a îngrășămintelor organice alcătuiește 40 t/ha.

59. Combaterea solonețizării secundare a solurilor irigate prevede îndeplinirea următoarelor acțiuni:

- determinarea conținutului de sodiu schimbabil;
- determinarea grosimii stratului de sol solonețizat;
- determinarea dozei de amendament.

60. Pentru ameliorarea solurilor solonețizate prin irigație doza de amendament se calculează la substituirea deplină a sodiului absorbit conform relației:

$$D_2 = \frac{100 * Na * h * d * K * W * S}{p}, unde:$$

D_2 - doza de amendament necesară pentru desolonețizarea solului, t/ha;

Na - conținutul de sodiu schimbabil, me/100 g sol;

h - grosimea stratului de sol ce urmează a fi amendată, cm;

d - densitatea aparentă a solului, g/cm³;

K - coeficientul de recalculare *me* de amendament în t/ha;

W - coeficient la umiditatea amendamentului;

S - coeficient pentru solubilitatea nămolului de defecație (S = 1,4 - 1,7);

P - conținutul de substanță activă în amendament, % g/g;

100 - factor de raportare procentuală.

61. În cazul când solul din amenajările de irigație are un anumit grad de solonețizare (Anexa 5) și udările cu utilizarea apei alcaline continuă, doza totală de amendament (D_t) se determină ca suma $D_t = D_i + D_2$. Fertilizarea organică se efectuează cu gunoi de grajd sau composturi organogene cu doza de 40 t/ha.

VI. MĂSURI DE REGLARE A REGIMURILOR NUTRITIVE A SOLURILOR IRIGATE

62. Reglarea regimurilor nutritive a solurilor irigate se efectuează în baza cartării agrochimice operative și de bază. Cartarea operativă se efectuează anual în anumite faze de dezvoltare a plantelor de cultură în scopul determinării conținutului de elemente nutritive în sol și plante. Cartarea agrochimică de bază se efectuează o dată la 5-6 ani.

63. Principalii indici agrochimici determinați ai solului sunt: humusul, capacitatea de nitrificare, azotul nitric, fosforul mobil, potasiul schimbabil, conținutul de microelemente mobile în sol (zincul, manganul, cuprul, borul, molibdenul, etc.), Anexa 7.

64. Pentru optimizarea nutriției minerale a plantelor de cultură și sporirea fertilității solurilor dozele de fertilizanți (D_f) se determină, în plan conceptual, după formula:

$$D_f = \frac{R \times C - R_s}{K_{uf}} + C_f, \text{ unde}$$

R – recolta calculată (planificată, scontată), q/ha;
 C – consumul (exportul) elementelor nutritive pentru formarea unei unități de producție principală cu cantitatea respectivă de producție secundară, kg/q (kg/t);
 R_s – rezervele de elemente nutritive din sol accesibile plantelor, kg/ha;
 K_{uf} – coeficientul de utilizare a elementelor nutritive din îngrășăminte, %;
 C_f – cantitatea necesară de îngrășăminte pentru sporirea fertilității solurilor, kg/ha.

65. Recolta (R) culturilor agricole în funcție de intensitatea radiației active fotosintetice (RAF), poate fi determinată după formula:

$$R = \frac{Q \cdot K}{100q}, \text{ unde}$$

Q – radiația activă fotosintetică, kkal/ha;
 K – coeficientul de utilizare a radiației active fotosintetice, %;
 q - valoarea unei unități de recoltă, kkal/kg.

Experimental s-a determinat, că pentru condițiile Republicii Moldova RAF nu limitează obținerea recoltelor înalte, utilizând numai 3,0-3,5% din cantitatea radiației active fotosintetice (RAF), recoltele grâului de toamnă pot alcătui 8,9-11,5 t, porumbului pentru boabe - 12,5-16,0 t/ha.

66. Nivelul recoltei pe sole (câmpuri, parcele) poate fi determinat în funcție de fertilitatea efectivă a solului, exprimată și prin nota de bonitate. Nivelul recoltei (R, kg/ha) se determină după formula:

$$R = B \times V_b, \text{ unde}$$

B – bonitatea solului, puncte;
 V_b – valoarea unei note de bonitate, kg/ha.

La valoarea obținută a recoltei se adaugă sporul normativ de la îngrășăminte.

67. Dozele de îngrășăminte cu azot se calculează în baza analizei agrochimice operative a solului. Diagnoza solului permite din timp de a forma un nivel nutritiv determinat, iar diagnoza plantelor - de a identifica prompt și de a înlătura insuficiența de azot prin hrăniri suplimentare în perioada primăvară - vară. Doza de azot (D_N) pentru obținerea recoltelor scontate se determină după formula:

$$D_N = \frac{R \cdot C - (N_{rp} + N_{rv} + N_p) \cdot 100}{K_u}, \text{ unde}$$

R - recolta, q/ha;
 C – consumul de N pentru formarea 1 q de boabe, kg;
 N_{rp} – rezervele de N- NO_3 primăvara, la începutul vegetației plantelor, kg/ha;

Nrv – rezervele de N-NO₃ acumulate în perioada de primăvară-vară, kg/ha;
Np – cantitatea de azot acumulată în plante, kg/ha;
Ku – coeficientul de utilizare a azotului din îngrășăminte, %.

Rezerva optimală de azot mineral în stratul de 1 m de sol primăvara constituie 90-100 kg/ha. Îngrășămintele de azot se aplică fracționat în sol sau sub formă de hrăniri extra radiculare (foliare) sau cu apa de irigare (fertigație).

68. Norma de îngrășăminte cu fosfor ($D_{P_2O_5}$) pentru formarea conținutului optim de fosfor mobil în sol se determină după formula:

$$D_{P_2O_5} = (P_{opt} - P_{init}) \times 150, \text{ unde}$$

P_{opt} – conținutul optim de fosfor mobil în sol, mg/100 g;

P_{init} – cantitatea de fosfor mobil în sol, mg/100 g

150 – norma de P₂O₅ necesară pentru sporirea conținutului de fosfor mobil în sol cu 1 mg/100 g.

Rezerva optimă de fosfor mobil accesibil plantelor se determină în funcție de tipul și subtipul de sol și nivelul recoltei. Nivelul necesar de fosfor mobil în sol trebuie menținut la timp prin aplicarea îngrășămintelor cu fosfor în conformitate cu exportul recoltelor la lucrarea de bază a solului.

69. Dozele de îngrășăminte cu potasiu se determină în funcție de conținutul de potasiu schimbabil în sol și nivelul recoltei planificate.

Dozele de îngrășăminte D_{K_2O} se calculează conform ecuației:

$$D_{K_2O} = \frac{R \cdot C \cdot Kc}{100}, \text{ unde}$$

R – recolta, q/ha (t/ha);

C – consumul de potasiu pentru formarea 1 q (t) de producție principală, kg;

Kc – coeficientul de compensare (returnare) a potasiului în sol, %.

În funcție de conținutul de potasiu schimbabil în sol coeficientul de compensare (Kc) se schimbă, de la 0 (la un conținut înalt) până la 120% (la un nivel scăzut). Îngrășămintele de potasiu se aplică toamna, la lucrarea de bază a solului.

70. Principiile importante de aplicare a îngrășămintelor sunt de asemenea și:

- formarea și menținerea la timp a unui bilanț pozitiv a materiei organice în sol prin respectarea asolamentelor, aplicarea îngrășămintelor organice și utilizarea resturilor vegetale;

- acumularea azotului biologic în sol din contul fixării azotului molecular.

Realizarea măsurilor menționate în producție va asigura îmbunătățirea fertilității solului și obținerea recoltelor planificate a culturilor agricole.

71. Cercetările agrochimice de bază și operative se efectuează de către laboratoarele agrochimice specializate.

Anexa 1.
la Reglementările tehnice privind pretabilitatea
solului și calitatea apelor pentru irigare

Gruparea solurilor după pretabilitate la irigare

Nr. grupeii	Denumirea solurilor	Suprafața, mii ha	
		totală	pretabilă la irigare
I	Cernoziomuri carbonatice și obișnuite cu profil întreg; foarte slab și/sau slab erodate	1011	557
II	Cernoziomuri argiloiluviale, levigate, tipice cu profil întreg; foarte slab și/sau slab erodate	731	360
III	Soluri cenușii cu profil întreg, foarte slab și/sau slab erodate	290	126
IV	Soluri aluviale	259	124
V	Soluri halomorfe	120	70
VI	Soluri moderat și puternic erodate	349	-
VII	Soluri afectate de alunecări	133	-
VIII	Soluri vertice	100	-

Anexa 2.
la Reglementările tehnice privind pretabilitatea
solului și calitatea apelor pentru irigare

Indicii principali de evaluare a calității apei pentru irigație

Nr.	Indicii	Unitatea de măsură	Valoarea admisibilă
1	Gradul de mineralizare	mg/dm ³	< 1000
2	Reacția (valoarea pH-lui)	unități	6.5-8.3
3	Raportul de adsorbție a sodiului (SAR)	unități	1 - 3
4	Indicele magnezial (PMg)	%	<50
5	Conținutul de clor (CF)	me/dm ³	<3.0
6	Indicele de formare a sodiei (Ifs)	me/dm ³	1.0-1.25

Anexa 3.

la Reglementările tehnice privind
pretabilitatea solului și calitatea apelor pentru irigare

Condiții tehnice de calitate pentru apa de irigație și indicatori specifici

Nr. d/o	Indicatorul	Simbolul	Unitatea de măsură	Conținutul
1	Aluminiu	Al	mg/dm ³	5,0
2	Amoniu	NH ₄	mg/dm ³	10,0
3	Argint	Ag	mg/dm ³	0,01
4	Arsen	As	mg/dm ³	0,01
5	Azot nitric	N ₀₃	mg/dm ³	nenormat
6	Bariu	Ba	mg/dm ³	1,0
7	Beriliu	Be	mg/dm ³	0,1
8	Bor	B	mg/dm ³	1,0
9	Cadmiu	Cd	mg/dm ³	0,003
10	Cianuri	CN	mg/dm ³	0,01
11	Cobalt	Co	mg/dm ³	1,0
12	Crom	Cr	mg/dm ³	0,05
13	Cupru	Cu	mg/dm ³	0,05
14	Detergenți amionactivi	-	mg/dm ³	0,5
15	Fier	Fe	mg/dm ³	1,0
16	Fluor	F	mg/dm ³	0,5
17	Litiu	Li	mg/dm ³	2,5
18	Mangan	Mn	mg/dm ³	0,2
19	Mercur	Hg	mg/dm ³	0,001
20	Molibden	Mo	mg/dm ³	0,05
21	Nichel	Ni	mg/dm ³	0,1
22	Plumb	Pb	mg/dm ³	0,05
23	Seleniu	Se	mg/dm ³	0,01
24	Vanadiu	V	mg/dm ³	0,2
25	Zinc	Zn	mg/dm ³	0,03
26	Triazine	-	mg/dm ³	0,001
27	Insecticide organoclorurate	-	mg/dm ³	0,0001
28	Insecticide organofosforice	-	mg/dm ³	lipsă
29	Insecticide organometalice		mg/dm ³	lipsă

Anexa 4.
la Reglementările tehnice privind

Indicii de evaluare a salinității solurilor irigate

Indicii	Gradul de salinizare a solului					
	nesalinizat	foarte slab	slab	moderat	puternic	foarte puternic
Extractul apos (1:5); suma sărurilor toxice, %	<0,05	0,06-0,1	0,11-0,2	0,21-0,3	0,31-0,5	>0,5
Conductivitatea electrică specifică, m ha/cm, %	<1	1,1-2,0	2,1-3,0	3,1-5,0	5,1-10,0	>10
Pierderea în recoltă, %	<5,0	5,1-10,0	10,1-20,0	20,1-30,0	30,1-50,0	>50
Nivelul de degradare, puncte	0	1	2	3	4	5

Anexa 5.

la Reglementările tehnice privind pretabilitatea solului și calitatea apelor pentru irigare

Indicii de evaluare a solonețizării solurilor irigate

Indicii	Gradul de solonețizare a solului					
	nesolonețizat	foarte slab	slab	moderat	puternic	foarte puternic
Conținutul de sodiu adsorbativ, % din capacitatea de schimb cationic	<1,0	1,1-3,0	3,1-5,0	5,1-10,0	10,1-15,0	>15
Pierderea în recoltă, %	<5,0	5,1-10,0	10,1-15,0	15,1-20,0	20,1-40,0	> 40
Nivelul de degradare, puncte	0	1	1	2	3	4

Anexa 6.
la Reglementările tehnice privind
pretabilitatea solului și calitatea apelor pentru irigare

Parametrii de stare favorabilă și nefavorabilă a stratului arabil la solurile irigate

	Parametrii solului	Starea solului			
		Stare favorabilă	Starea nefavorabilă		
			slabă	medie	înalță
1.	Conținutul agregatelor la cernerea uscată, %: <i>> 10 mm</i> <i>10 – 0,25 mm</i>	10 – 20 68 - 80	21 – 30 50 - 59	31 – 40 40 - 49	>40 < 40
2.	Densitatea aparenta, gr/cm ³	<1,20	1,20 – 1,26	1,26 – 1,30	>1,30
3.	Permeabilitatea pentru apă, mm/min	>1,0	0,6 – 1,0	0,3 – 0,5	<0,1
4.	Conținutul sărurilor toxice, %: - <i>Cu prezența bicarbonatului de sodiu</i> - <i>Fară prezența bicarbonatului de sodiu</i>	<0,05 <0,10	0,05 – 0,10 0,10 – 0,30	0,11 – 0,30 0,31 – 0,50	>0,30 >0,50
5.	Conținutul sodiului schimbabil, % din suma cationilor	<1	1 – 3	4 – 5	>5
6.	Conținutul magneziului schimbabil, % din suma cationilor	<30	30 – 40	41 – 60	>60
7.	Conținutul rezervelor de humus, % din optimal	<10	10 -20	21 – 30	>30

Anexa 7.

la Reglementările tehnice privind
pretabilitatea solului și calitatea apelor pentru irigare

Gruparea solurilor după conținutul de humus, elemente nutritive și capacitatea de nitrificare

Conținutul	Humus, %	Capacitatea de nitrificare a solurilor NO ₃ , mg/100g de sol	Fosfor, mg/100 g				Potasiu, mg/100 g		Microelemente, mg/kg			
			Metoda Macighin			Metoda Ciri-cov	Maci-ghin	Ciri-cov	Zn	Mn	Cu	B
			cernoziomuri		soluri brune și cenușii							
			carbo-natice, obiș-nuite, tipice	levi-gate, argilo-iluviale								
Foarte scăzut	≤1	Sub 5	≤1,0	≤1,5	≤2,0	≤5,0	≤5	≤2	≤0,3	≤15	≤0,1	≤0,3
Scăzut	1,1-2,0	5,1-10,0	1,1-1,5	1,6-2,0	2,1-2,5	5,1-10,0	5-10	2-5	0,3-0,9	15-25	0,10-0,30	-
Moderat	2,1-3,0	10,1-15,0	1,6-3,0	2,1-3,5	2,6-4,0	10,1-15,0	10-20	5-10	0,91-1,5	25-40	0,31-0,70	0,31-0,90
Optim	3,1-4,0	15,1-20,0	3,1-4,5	3,6-5,0	4,1-5,5	15,1-20,0	20-30	10-15	-	-	-	0,91-1,20
Ridicat	4,1-5,0	Peste 20,1	4,6-6,0	5,1-6,5	5,6-7,0	20,1-25,0	30-40	15-20	1,5-4,5	40-80	0,71-2,10	1,21-3,60
Foarte ridicat	≥5,0	-	≥6,0	≥6,5	≥7,0	≥25	≥40	≥20	≥4,5	≥80	≥2,10	≥3,6