

EFICACITATEA IRIGAȚIEI ÎN CONDIȚIILE REPUBLICII MOLDOVA

Academician Serafim ANDRIEȘ

Dr., conf. Vladimir FILIPCIUC

*Institutul de Pedologie, Agrochimie
și Protecție a Solului „Nicolae Dimo”*

EFFECTIVENESS OF IRRIGATION IN CONDITIONS OF REPUBLIC OF MOLDOVA

Summary: This paper presents experimental data on the effectiveness of irrigation according to agropedoclimatic area, type, subtype soil and the crop plant. It was established that irrigation ensures a spore in harvest of 30-80% on the gray soils, leachates and typical chernozems in the North area and 180-250% on ordinary and carbonate chernozem in the Southern area. The largest spore in harvest and economic effects of irrigation are obtained to the vegetable crops. In conditions of production on the irrigated soils are obtained programmed harvests from 10.0 to 12.0 t maize grains and 6.5-7.0 t / ha of the winter wheat for bakery products.

Keywords: crop plant, efficiency, harvest, irrigation, soil.

Rezumat. În articol sunt prezentate date experimentale privind eficacitatea irigației în funcție de zona agropedoclimatică, tipul de sol și planta de cultură. S-a stabilit că irigația asigură o creștere a recoltei de 30-80% pe solurile cenușii, cernoziomurile levigate și tipice din zona de Nord și 180-250% pe cernoziomurile obișnuite și carbonatice din zona de Sud. Cele mai mari sporuri de recoltă și efecte economice de la irigare se obțin la culturile legumicole. În condițiile de producere pe solurile irigate s-au obținut recolte programate de 10,0-12,0 t porumb pentru boabe și 6,5 – 7,0 t/ha grâu de toamnă pentru panificație.

Cuvinte-cheie: sol, plantă de cultură, irigație, recoltă, eficacitate.

Introducere

În Republica Moldova productivitatea plantelor de cultură este în mare măsură determinată de condițiile pedologice și climatice. Clima în Moldova este temperat continentală, cu iarnă blândă și scurtă, vară caldă și lungă. Temperatura medie a lunii iulie constituie 20-22°C. Cantitatea de precipitații atmosferice în zona de Nord este „submedie” și constituie 550-600 mm, iar în cea de Sud – „scăzută” și alcătuiește 460-500 mm. Coeficientul hidrotermic, după Ivanov-Vîsoțchi, constituie 0,7-0,8 în zona de

Nord și 0,5-0,6 în cea de Sud. Conform [14], gradul de asigurare a culturilor agricole cu umiditate constituie circa 50% pentru culturile legumicole (tomate) și 50-80% pentru cerealiere (grâul de toamnă, porumbul pentru boabe).

În perioada de vegetație a plantelor, mai cu seamă în lunile iunie-august, realmente în fiecare an se înregistrează secete de sol și de aer. În nordul țării o secetă puternică se manifestă o dată în 10 ani, în centru – de 2-3 ori, iar în partea de sud – de 3-4 ori. Deficitul de umiditate conduce la reducerea capacității de producere a solurilor, la diminuarea sau chiar compromiterea totală a recoltei.

În astfel de condiții climatice, irigația reprezintă o măsură radicală de optimizare a regimului hidric al solului și al plantelor de cultură. Este vorba de un ansamblu de lucrări de îmbunătățiri funciare care asigură aprovizionarea dirijată cu apă a culturilor agricole în vederea sporirii productivității. În lucrare sunt prezentate date experimentale privind eficacitatea irigației în diferite zone agropedoclimatice la cultivarea diferitor plante de cultură pe cernoziomurile tipice, obișnuite, carbonatice și solurile aluviale.

Material și metodă

Cercetările au fost efectuate în experiențele de câmp și de producere pe diferite tipuri și subtipuri de sol în condiții de irigație. Au fost generalizate, de asemenea, rezultatele experiențelor de câmp de lungă durată a instituțiilor de cercetări de profil.

Pentru obținerea recoltelor programate se determină: suprafața terenurilor irigate la nivel de câmp, gospodărie agricolă, raion; gradul de aprovizionare a solului cu materie organică, macro- și microelemente; gradul de asigurare a gospodăriei agricole cu materiale și echipament agricol; recolta programată pentru fiecare câmp (solă). În perioada de vegetație a plantelor de cultură s-a realizat diagnoza complexă sol-plantă. Irigările se efectuau în funcție de rezervele de umiditate în stratul activ și fazele critice de utilizare a apei de către plantele de cultură. Datele experimentale au fost prelucrate prin diferite metode statistice.

Rezultate și discuții

Datele experimentale ale instituțiilor de cercetare și învățământ și practica gospodăriilor cu agricultură avansată au demonstrat că irigația este o măsură eficientă pentru sporirea recoltelor plantelor de cultură. În experiențele de câmp au fost obținute 6,5-7,5 t/ha grâu de toamnă, 10,0-12,0 t porumb pentru boabe, 50,0-70,0 t/ha tomate. În condiții de producere, în diferite raioane

și gospodării agricole, de asemenea, s-au obținut rezultate înalte. Pe terenurile irigate au fost obținute 5,5-6,5 t grâu de toamnă, 9,0-10,0 t porumb pentru boabe, 50,0-55,0 t tomate, 150,0-180,0 t sfeclă pentru furaj, 50,0-55,0 t/ha lucernă masă verde.

În cele ce urmează prezentăm rezultatele cercetărilor privind eficacitatea irigației în diferite zone pedoclimatice obținute în instituțiile de cercetări. Experiențele efectuate în Zona de Sud-Est a republicii pe cernoziom obișnuit [21] au demonstrat o eficacitate înaltă a irigației. Plantele de cultură cultivate în asolament cerealiero-legumicol, cu cota respectivă a ierburilor perene, au reacționat diferit la irigație. Cel mai mare spor de recoltă s-a obținut la culturile legumicole: 500-600% la cultivarea morcovului și cepei; 240-400% la tomate. Lucerna și soia la irigare au format recolte înalte cu un spor de 250-300%. Productivitatea grâului de toamnă și a porumbului pentru boabe fusese de asemenea înaltă, constituind respectiv 5,4 și 7,5 t/ha boabe. Sporul de recoltă de la optimizarea regimului de umiditate a solului a fost de 1,5-2,3 ori mai mare în comparație cu productivitatea cernoziomului obișnuit neirigat.

Irigația asigură un efect înalt agronomic și economic. Cele mai mari efecte economice se obțin la cultivarea culturilor legumicole [3, 21].

În Zona de Nord a republicii eficacitatea irigației a fost studiată în cadrul experienței de câmp de lungă durată a Institutului de Cercetări pentru Culturile de Câmp „Selecția”, fondată pe cernoziom tipic. Rezultatele [4] au demonstrat că grâul de toamnă cultivat pe cernoziomul tipic udat asigură în medie o productivitate de 6,58 t/ha boabe pentru anii 1970-2010. Cota irigației în formarea recoltei constituie 32% pe fondul nefertilizat și 33% pe cel fertilizat. Sporul de recoltă de pe urma aplicării îngrășămintelor pe acest subtip de cernoziom constituia circa 20%.

În experiențele cu grâul de toamnă au fost cercetate regimurile de lucrări hidroameliorative, reacția soiurilor la irigare și la fertilizare, programarea recoltei [26, 28, 5]. S-a constatat că la această cultură eficacitate înaltă o au udările de toamnă. Acest procedeu asigură cea mai bună valorificare a apei de irigare atât pe fondul nefertilizat, cât și pe cel fertilizat.

Folosirea îngrășămintelor organice și minerale în asolament este un factor primordial în utilizarea rațională a apei din sol. Sporul de recoltă de la aplicarea îngrășămintelor constituie 30-43%. A fost întocmit regimul de irigație a grâului de toamnă pentru un nivel de producție de 6,0-7,0 t/ha. Irigarea și îngrășămintele minerale au determinat obținerea

unor sporuri de producție de grâu de toamnă în rotație cuprinse între 0,8-4,6 t/ha. Eficiența valorificării apei de irigat a constituit 1,45-5,6 kg/m³. Mult mai înaltă este eficiența valorificării îngrășămintelor minerale care constituie 7,2 și 22,7 kg la un kg de substanță activă de NPK.

În cadrul experienței de câmp de lungă durată a Institutului de Cercetări pentru Culturile de Câmp „Selecția”, sfecla pentru zahăr la irigare a fost inclusă în cercetare din anul 1969 [5]. Pentru condițiile Zonei de Nord a Moldovei a fost stabilit consumul de apă pentru formarea recoltelor. Având o perioadă lungă de vegetație (de la 160 până la 210 zile), sfecla are un consum de apă mai mare decât celelalte culturi – 6000-7000 m³/ha. Din această cauză cultura respectivă are o eficacitate înaltă la irigare. În scopul utilizării eficiente a apei pentru irigație au fost stabilite perioadele critice în utilizarea apei pentru formarea recoltei. Sfecla pentru zahăr utilizează umiditatea din sol cel mai intens în perioada a doua de vegetație – de la 1 iulie până la 20 august. Consumul de apă în această perioadă constituie în medie 40 m³/ha pentru 24 ore, pe când în celelalte două perioade (de la încorporarea semințelor până la 1 iulie și de la 20 august până la recoltare) numai 24, respectiv 25 m³/ha.

În urma investigațiilor efectuate au fost propuse pentru implementare 2 metode de determinare a termenilor de udare: 1. diagnosticul bazat pe factorii fiziologici (concentrația sucului celular, intensitatea secreției sevei) și 2. metoda de calcul elaborată în baza indicilor obținuți în experiențele de câmp.

Experimental s-a stabilit că în condițiile de ameliorare hidrică a cernoziomului tipic din Stepa Bălților aplicarea îngrășămintelor duce la obținerea recoltelor scontate. Aplicarea a 80 t/ha gunoi de grajd și N₇₀P₁₀₀K₆₀ asigură obținerea a 60-70 t/ha sfeclă pentru zahăr. Irigarea și îngrășămintele au determinat obținerea unor sporuri de producție cuprinse între 19,8-29,0 t/ha. Recuperarea costului apei de irigat și a îngrășămintelor minerale este înaltă și alcătuiește 15,2-23,8 kg de rădăcini la 1 m³ de apă și 55-141 kg de producție la 1 kg de substanță activă NPK. Sporul în recoltă de la irigare variază de la 3,8 până la 15,0 t/ha, sau 11-32% (în medie 20%).

Datele generalizate de Laboratorul Ameliorarea Solurilor al Institutului „Nicolae Dimo” au demonstrat că eficacitatea irigației este diferită în funcție de zona agropedoclimatică a republicii (fig.1). În Zona de Nord (raioanele Briceni, Ocnița, Dondușeni, Edineț, Râșcani, Drochia, Florești, Camenca, Șoldănești) irigația asigură un spor în recoltă de 30-80%, în zona de Centru – de 80-180%, iar în cea de Sud,

cu insuficiență acută de umiditate (raioanele Căușeni, Slobozia, Ștefan Vodă, Taraclia, Leova, Cantemir, Cahul, UTA-Găgăuzia) – de 180-250%.

În anii 1970-1980, este dezvoltată o direcție nouă de cercetare – obținerea recoltelor programate. Coordonarea lucrărilor de cercetare și implementare în acest domeniu se efectua de către Consiliul Tehnico-Științific al Ministerului Agriculturii condus de academicianul M. Lupașcu. Esența programării recoltei constă în elaborarea unui complex de măsuri, îndeplinirea necondiționată a cărora conduce la obținerea recoltelor calculate, dar și la sporirea fertilității solului și protecția mediului ambiant.

Rezultatele cercetărilor fundamentale și aplicative, obținute de academicianul M. Lupașcu,

sunt expuse în monografii și articole științifice [22, 23, 24, 9, 10, 11], cât și în recomandări practice [27, 12]. Implementarea complexului de măsuri și procedee tehnologice elaborate asigură obținerea recoltelor programate ale culturilor furajere și cerealiere cultivate în asolamente pe cernoziomuri și solurile aluviale irigate. Au fost elaborate tehnologii privind obținerea a două-trei recolte de culturi furajere pe an.

În condiții de irigație se creează premise favorabile pentru dezvoltarea sectorului zootehnic. La rândul său, acesta, evoluând, asigură fitotehnia cu îngrășăminte organice foarte necesare pentru formarea și menținerea unui bilanț echilibrat de materie organică în sol și a unui circuit închis al elementelor biofile. Astfel, rolul prioritar în asolamentele

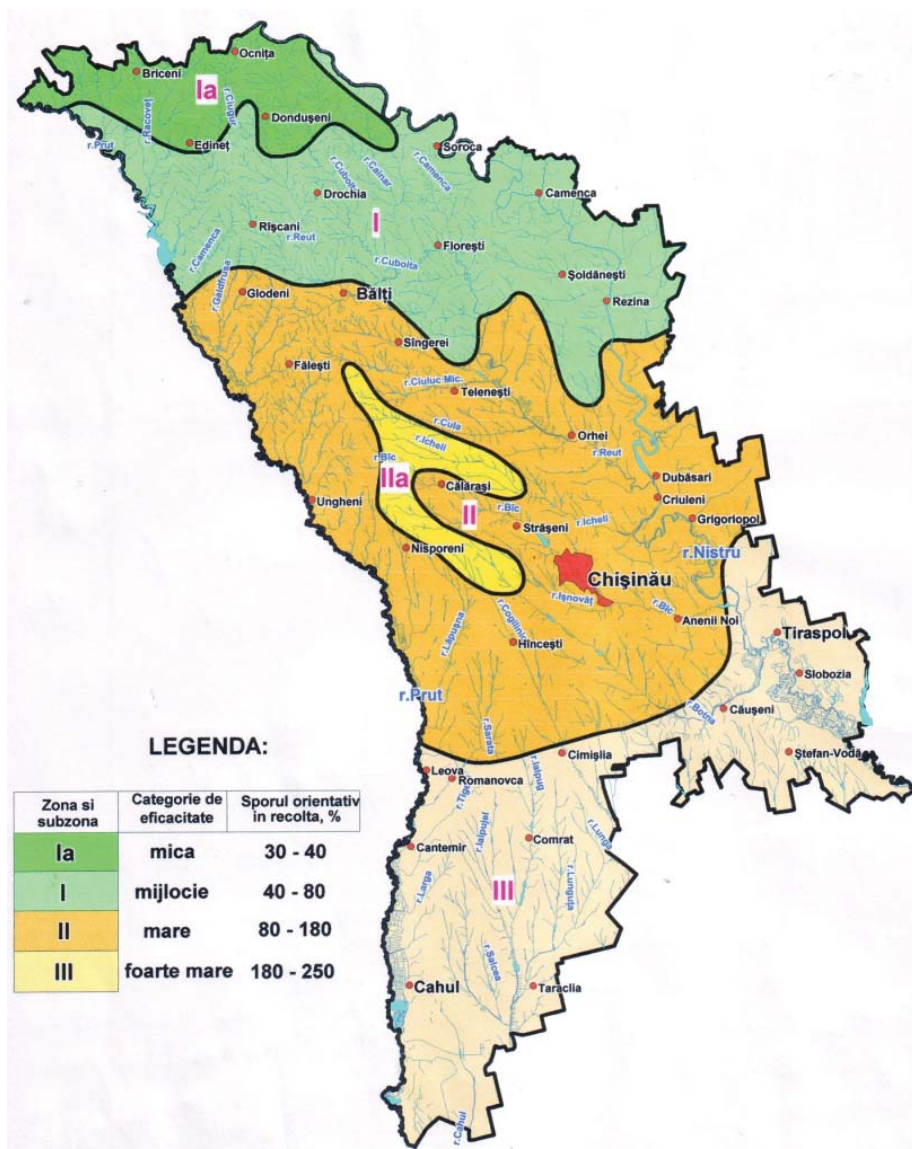


Figura 1. Eficacitatea irigației în diferite zone pedoclimatice ale Republicii Moldova (datele Laboratorului Ameliorarea Solurilor a Institutului „Nicolae Dimo”, dr. Iu. Rozloga, V. Filipciuc)

furajero-cerealiere revine îngrășămintelor organice, îngrășămintelor verzi și resturilor vegetale. Îngrășămintele minerale se aplică în rând (starter) și ca nutriție suplimentară în conformitate cu recomandările în vigoare [12].

În anii 1970-1990, în studiul pentru obținerea recoltelor programate s-au antrenat toate instituțiile de cercetări de profil, inclusiv colaboratorii Secției Agrochimie a Institutului de Pedologie și Agrochimie „Nicolae Dimo”. Cercetările s-au efectuat în experiențele de câmp pe cernoziom obișnuit și în condiții de producere pe cernoziomurile tipice, obișnuite, carbonatice și solurile aluviale. A fost elaborat și implementat sistemul inofensiv de fertilizare a grâului de toamnă și porumbului pentru boabe, bazat pe rezultatele diagnozei complexe sol-plantă.

Rezultatele cercetărilor sunt expuse în monografiile [13, 1, 2], articole științifice recenzate [15, 16, 17, 18, 19, 20], recomandări și instrucțiuni metodice [27, 25, 7, 8].

Tehnologia de obținere a recoltelor programate de porumb pentru boabe și grâu de toamnă a fost implementată în gospodăriile care dispu-

neau de terenuri irigate mari și de o bază tehnico-materială adecvată [27]. Rezultatele sunt prezentate în tabelele 1 și 2. S-a stabilit posibilitatea obținerii în toate zonele pedoclimatice ale republicii a recoltelor programate de 10,0-12,0 t porumb pentru boabe și 6,5-7,0 t/ha grâu de toamnă. Nivelul recoltei era diferit și determinat în funcție de tipul și subtipul de sol, gradul de asigurare a regimului de umiditate, de cantitatea de îngrășămintă etc. Pentru atingerea obiectivului preconizat se cerea respectarea necondiționată a procedeele tehnologice de lucrare a solului, de optimizare a nutriției minerale a culturilor agricole, de protecție integrată a plantelor de buruieni, boli și dăunători.

Asigurarea agrochimică a tehnologiei de cultivare a porumbului pentru boabe la irigare era efectuată de Institutul de Pedologie și Agrochimie „Nicolae Dimo”, Filiala din Chișinău a Institutului Unional pentru Deservirea Agrochimică și Serviciul Agrochimic de Stat. Transferul tehnologic s-a efectuat în gospodăriile agricole din raioanele Râbnița, Dubăsari, Slobozia, Criuleni, Ștefan Vodă, Hâncești, Cahul și altele pe o suprafață de 15-20 mii ha.

Tabelul 1

Recolta programată de porumb pentru boabe obținută la irigare, t/ha
[1]

| Anul | Raionul | Suprafața, ha | Recolta, t/ha | | Deviere, % |
|------|-------------|---------------|---------------|----------|------------|
| | | | calculată | obținută | |
| 1980 | Slobozia | 40 | 12,5 | 11,8 | -6 |
| | Râbnița | 113 | 12,0 | 9,8 | -18 |
| | Ștefan Vodă | 100 | 11,0 | 9,4 | -14 |
| 1981 | Ștefan Vodă | 60 | 9,5 | 9,0 | -5 |
| | Ștefan Vodă | 150 | 10,0 | 8,9 | -11 |
| | Slobozia | 50 | 10,0 | 7,8 | -22 |
| 1982 | Slobozia | 163 | 10,0 | 10,4 | +4 |
| | Ștefan Vodă | 292 | 10,0 | 9,4 | -6 |
| | | 100 | 10,0 | 10,1 | +1 |
| 1983 | Slobozia | 400 | 10,0 | 9,6 | -3 |
| | Ștefan Vodă | 200 | 10,0 | 8,9 | -11 |
| | Râbnița | 124 | 6,5 | 6,3 | -3 |
| 1984 | Dubăsari | 80 | 9,0 | 8,5 | -6 |
| | Slobozia | 500 | 12,5 | 12,0 | -4 |
| | Râbnița | 80 | 8,0 | 8,9 | -2 |
| 1985 | Slobozia | 42 | 12,0 | 11,0 | -8 |
| | | 42 | 11,0 | 10,0 | -9 |
| 1986 | Slobozia | 110 | 12,0 | 10,5 | -12 |
| | | 167 | 10,0 | 9,2 | -8 |

Recolta programată de grâu de toamnă obținută la irigație în comuna Blijnii Hutor, raionul Slobozia, t/ha [1, 20]

| Anul | Suprafața, ha | Recolta, t/ha | | Devierea, % | Conținutul de gluten, % |
|------|---------------|---------------|----------|-------------|-------------------------|
| | | calculată | obținută | | |
| 1988 | 45 | 7,0 | 6,8 | -3 | 25,2 |
| 1988 | 45 | 7,0 | 6,8 | -3 | 26,8 |
| 1988 | 43 | 7,0 | 7,0 | 0 | 24,0 |
| 1989 | 160 | 6,0 | 6,0 | 0 | 24,0 |
| 1990 | 118 | 7,0 | 7,0 | 0 | 26,0 |

Optimizarea regimului hidric se realiza în funcție de rezervele de umiditate în stratul activ al solului și fazele critice de utilizare a apei de către plante. Pentru porumb, perioada critică în utilizarea umidității solului este de la 10-12 frunze până la faza lapte-țeară (tab. 3). Insuficiența de umiditate în această perioadă conduce la scăderea recoltei de la 15-20% în fazele 10-12 frunze – ieșirea în spic, până la 20-25% în perioada formării boabelor – faza de lapte-țeară.

În perioada de vegetație transferul tehnologic se monitoriza prin supravegherea de autor. Rezultatele obținute erau generalizate pentru fiecare câmp, gospodărie agricolă, raion. Concluziile se analizau la seminările agricole raionale și locale.

În Republica Moldova irigația se practică din vremuri străvechi, preponderent la cultivarea culturilor legumicole [21]. Optimizarea regimului de umiditate pe suprafețe mari s-a început în anii '30 ai secolului trecut odată cu darea în exploatare a sistemului de irigare Caragaș, din raionul Slobozia, pe o suprafață de 5 mii ha. Sistemul a fost construit într-o formă de canale deschise cu irigație superficială pe brazdă. Randamentul sistemului era de numai 0,35. În anii 1950, au fost construite sisteme similare în lunca fluviului Nistru: Tighina, Chițcani, Copanca, Purcari și altele pe o suprafață de 12,5 mii ha. În

anii 1960, în Moldova se irigau peste 30 mii ha de terenuri agricole (fig.2).

Lucrările hidroameliorative pe suprafețe mari s-au efectuat după anul 1966, când a fost prevăzută dezvoltarea agriculturii irigate în republică [6]. Amenajările de irigație se caracterizează printr-un înalt nivel tehnic, randamentul fiind de 0,9-0,95. Metoda de bază aplicată pe 95-96% din terenuri era irigația prin aspersiune cu dispozitivele de tip ДДА – 100 М, „Fregat”, „Dnepr” și al.

În 1970, suprafața terenurilor irigate în comparație cu anul 1950 a crescut de 7,5 ori, iar în anul 1980 – de 14,1 ori. Au fost ameliorate luncile râurilor Nistru (39 mii ha), Botna (circa 5 mii ha), o mare parte a luncii râului Prut (peste 20 mii ha). În aceeași perioadă a secolului trecut a fost începută valorificarea terenurilor de terasă (sistemul de irigare Râbnița, Ștefan Vodă, Suclea și altele). Către anii 1990, suprafața solurilor irigate a crescut, constituind 308 mii ha [13]. După privatizarea fondului funciar suprafața terenurilor irigate a scăzut până la 10-30 mii ha. În ultimii ani (2000-2014) are loc extinderea irigației, îndeosebi prin picurare cu utilizarea apei din sursele locale. Irigația se aplică preponderent la cultivarea culturilor legumicole și pomiviticole.

Pierderile în recoltă a porumbului pentru boabe provocate de insuficiența de umiditate în sol în diferite perioade de vegetație, % [1]

| Perioada de dezvoltare a plantelor | Numărul de zile | Pierdere în recoltă din insuficiența de umiditate, % |
|---|-----------------|--|
| Semănatul – încolțirea | 10 | 3-5 |
| Încolțirea – 6-7 frunze | 20 | 5-8 |
| 6-7 frunze – 10-12 frunze | 18 | 8-11 |
| 10-12 frunze – ieșirea în spic | 15 | 15-25 |
| Ieșirea în spic – începutul formării boabelor | 20 | 20-25 |
| Începutul formării boabelor – fază de lapte-țeară | 20 | 20-25 |
| Faza de lapte-țeară – coacerea deplină | 20 | - |
| TOTAL | 123 | - |

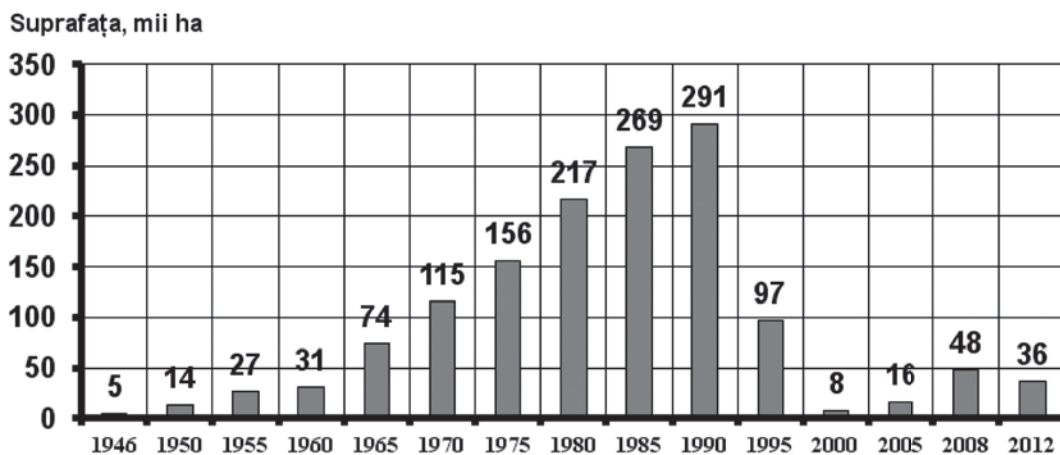


Fig. 2. Dinamica terenurilor irigate în Republica Moldova

S-a început reabilitarea sistemelor de irigare cu utilizarea apei din râurile Nistru și Prut [13]. În urma analizei tehnico-economice complexe efectuată de concernul „Apele Moldovei”, au fost selectate, evaluate ca viabile și propuse pentru includere în Programul de reabilitare 51 sisteme de irigare cu suprafața totală de circa 124,3 mii ha.

Actualmente se realizează programul de reabilitare a 11 sisteme de irigare cu suprafața de 15,5 mii ha. Pe terenurile ameliorate se vor obține recolte proiectate de culturi legumicole, cerealiere, furajere și pomivitice. Experiența acumulată în anii 1970-1990 în utilizarea rațională a terenurilor irigate va fi benefică pe parcursul dezvoltării și extinderii agriculturii irigate pentru obținerea recoltelor proiectate și programate.

Bibliografie

1. Andrieș S. Optimizarea regimurilor nutritive ale solurilor și productivitatea plantelor de cultură. Chișinău: Pontos, 2007. 374 p.
2. Andrieș S. Agrochimia elementelor nutritive. Fertilitatea și ecologia solurilor. Chișinău: Pontos, 2011. 223 p.
3. Andrieș S., Coronovschi A., Cheli A. Eficacitatea irigației și fertilizanților în Moldova. Resursele funciare și acvatică. Valorificarea superioară și protecția lor. Materialele Conf. științ. practice consacrate împlinirii a 125 de ani de la nașterea acad. Nicolae Dimo. Vol. II. Chișinău: Tipografia USM, 1998. P. 162-165.
4. Boincean B. P., Martea M. P., Ungureanu A. I., and Hropotinschi P.M. Log-term Field Experiment with Irrigation on the Balti Chernozem. Soil as world Heritage. Editor David Dent: Springer, 2014. P. 233-250.
5. Boincean B., Bugaciuc M., Nica L., Hropotinschi P., Boaghi I., Lidia Bulat, Rusnac G., Țaranu V., Stadnic S., Martea M., Ungureanu A. Rezultatele cercetărilor științifice pe agrotehnică în cadrul ICCC „Selecția”. Lucrările conferinței internaționale științifico-practice // Cultura plantelor de câmp – rezultatele și perspectivele. Bălți, 2004. P. 56-75.

6. Buletin de monitoring ecopedologic (pedoameliorativ). Ediția II. Chișinău: Agroinformreclama, 1995. P. 3-50.

7. Instrucțiuni metodice privind diagnoza sistemului sol-plantă a nutriției minerale la grâul de toamnă. Chișinău, 1993. P.14-35.

8. Instrucțiuni metodice privind diagnoza complexă sol-plantă a nutriției minerale la porumb. Chișinău, 1996. 20 p.

9. Lupașcu M. Agricultura Moldovei și ameliorarea ei ecologică. Chișinău: Știința, 1996. 112 p.

10. Lupașcu M. Agricultura ecologică și producția furajelor în Republica Moldova. Chișinău: Știința, 1998. 485 p.

11. Lupașcu M. Lucerna. Importanța ecologică și furajeră. Chișinău: 2004. 302 p.

12. Lupașcu M., Lala M., Darie V., Bolocan N. Culturile furajero-cerealiere în asolamente ecologo-ameliorative (Recomandări practice). Chișinău, 2013. 25 p.

13. Programul complex de valorificare a terenurilor degradate și sporirea fertilității solurilor. Partea II. Sporirea fertilității solurilor. Chișinău: Pontos, 2004. P. 79-94.

14. Агроклиматические ресурсы Молдавской ССР. Ленинград: Гидрометеиздат, 1982. 197 с.

15. Андриеш С.В., Цыганок В.Д. Возделывание программированных урожаев кукурузы на орошаемых землях в Молдавии. Ж. Химия в сельском хозяйстве. № 6, 1986. С. 52-55.

16. Андриеш С.В., Цыганок В.Д. Оптимизация фосфорного питания кукурузы при выращивании программированных урожаев. Сообщение 1. Оценка диффузии фосфора к корням растений. Ж. Агрохимия, № 9, 1986. С. 32-40.

17. Андриеш С.В., Цыганок В.Д. Оптимизация фосфорного питания кукурузы при выращивании программированных урожаев. Сообщение 2. Расчет доз фосфорных удобрений. Ж. Агрохимия. № 6, 1987. С. 15-20.

18. Андриеш С.В., Лунгу В.К. Почвенная диагностика азотного питания кукурузы на орошае-

мом черноземе обыкновенном. Ж. Агрохимия, № 12, 1988. С.13-18.

19. Андриеш С. В., Лунгу В. К. Потребность орошаемой кукурузы в азоте для формирования высоких урожаев кукурузы и растительная диагностика азотного питания. Ж.Агрохимия, № 5, 1989. С.12-17.

20. Андриеш С. В., Лях Н. М. Почвенная диагностика азотного питания озимой пшеницы на орошаемом черноземе Республики Молдова. Ж. Агрохимия, № 1, 1992. С. 30-39.

21. Гуманюк А. В., Пара Н. П., Погребняк А. П. Влияние факторов интенсификации земледелия на плодородие почвы. – Бендеры: Полиграфист, 2010. С. 41-206.

22. Лупашку М. Ф. Основные вопросы программирования урожаев полевых культур в условиях Молдовы. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур. Кишинев, 1976. С. 125 -141.

23. Лупашку М. Ф. Принципы программирования урожаев кормовых культур при орошении в Мол-

давской ССР. Тезисы докл. науч. практ. конференции «Повышение эффективности орошаемого земледелия на основе нормирования водопользования». Кишинев, 1985. С. 5.

24. Лупашку М. Ф. Экология и интенсификация полевого кормопроизводства. Кишинев, 1989. 428 с.

25. Методические указания по регулированию питательного режима почв под программированный урожай кукурузы на орошаемых черноземах Молдавской ССР. Кишинев, 1989. 25 с.

26. Михалчевский В. Д. Орошение полевых культур в Молдавии (технология возделывания). – Кишинев: Штиинца, 1980. 144 с.

27. Рекомендации по программированию урожаев полевых, кормовых и овощных культур на орошаемых землях Молдавии. Кишинев: Типография КСХИ, 1987. 143 с.

28. Снегур М. И., Михалчевский В. Д., Бондаренко Ю. М. Программирование урожая полевых культур. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1987. 174 с.



Război (fragment), sfârșitul sec. al XVIII-lea. Nr. 418