

PERFEȚIONAREA STRUCTURII SUPRAFETELOR DE ÎNSĂMÂNȚARE ÎN SCOPUL ASIGURĂRII TRANZIȚIEI LA UN SISTEM DE AGRICULTURĂ DURABILĂ

CZU: 631.442.5

DOI: <https://doi.org/10.52673/18570461.25.2-77.09>Membru corespondent al AȘM **Boris BOINCEAN**E-mail: bboincean@gmail.comORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4648-2351>I.P. Centrul Național de Cercetare și Producere a Semințelor,
Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare

IMPROVING THE STRUCTURE OF SOWING AREAS TO ENSURE THE TRANSITION TO A SUSTAINABLE FARMING SYSTEM

Summary. In order to improve the structure of sowing areas in the Republic of Moldova it is necessary to comply with the following basic principles: to exclude row crops on slopes with an inclination of more than 5°; not to exceed 50% of the sowing area structure of row crops; to ensure a non-deficient balance of soil organic matter in each crop rotation; to implement scientific recommendations in crop and animal and animal husbandries in each household, regardless of ownership and size. The article provides the areas of arable crops, including technical crops, to be reduced in different areas of the Republic of Moldova.

Keywords: structure of sowing areas, Republic of Moldova, fundamental principles of sustainable development of agriculture, permissible areas for sunflowers.

Rezumat. În scopul perfecționării structurii suprafețelor de însămânțare în Republica Moldova este necesar de respectat următoarele principii fundamentale: excluderea culturilor prășitoare pe pantele cu o înclinare mai mare de 5°; neadmiterea depășirii ponderii de 50% a culturilor prășitoare în structura suprafețelor de însămânțare; asigurarea unui bilanț nedeficitar de materie organică a solului în cadrul fiecărui asolament; implementarea recomandărilor științifice în domeniile fitotehnicii și zootehnicii în fiecare gospodărie, indiferent de forma de proprietate și dimensiune. În articol sunt indicate suprafețele de culturi prășitoare, inclusiv cele tehnice, care urmează să fie reduse în diferite zone ale Republicii Moldova.

Cuvinte-cheie: structura suprafețelor de însămânțare, Republica Moldova, principii fundamentale a dezvoltării durabile a agriculturii, suprafețe admisibile sub floarea-soarelui.

INTRODUCERE

Problemele cu care se confruntă agricultura pe parcursul ultimilor 30 de ani în Republica Moldova nu mai pot fi neglijate și necesită o soluționare urgentă [1; 2; 3; 4; 5; 6; 7]. Pentru asigurarea dezvoltării durabile a sectorului agrar este importantă o viziune complexă asupra amplasării culturilor de câmp, în raioane și în gospodăriile agricole. Acest deziderat presupune diminuarea consecințelor negative ale mai multor provocări cu care se confruntă pe moment agricultura, și anume:

- eroziunile cauzate de apă și de vânt;
- folosirea exagerată a inputurilor industriale bazate pe surse convenționale de energie și pe derivatele lor;
- schimbările climatice, îndeosebi seceta.

Toate aceste consecințe nefaste sunt favorizate de practicile agricole nejustificate, inclusiv reducerea inadmisibilă a biodiversității culturilor și predominarea culturilor orientate spre interesele pieței; folosirea preponderentă a îngrășămintelor minerale în defavoarea

rea celor organice și a ierburilor perene; dependența excesivă de produsele chimice de protecție a plantelor; atitudinea loială față de semințele modificate genetic în raport cu materialul semincer autohton de calitate biologică înaltă ș.a.

În lipsa unui mecanism la nivel de stat de monitorizare a respectării măsurilor propuse, experiența remarcabilă acumulată de știința agricolă se reduce la declarații de bune intenții, fără un impact benefic asupra sectorului agricol. Măsurile elaborate în ultimele trei decenii la Institutul de Cercetări pentru Culturile de Câmp „Selecția” (mun. Bălți), astăzi I.P. Centrul Național de Cercetare și Producere a Semințelor al Ministerului Agriculturii și Industriei Alimentare, sunt de ordin sistemic, implicând realizarea de ansamblu a unor acțiuni separate. Este inadmisibil de a prioritiza cerințele pieței în vederea obținerii venitului, fiind neglijate consecințele grave asupra mediului ambiant și sănătății oamenilor, care pe moment nu sunt incluse în costul real al producției.

METODELE ȘI CONDIȚIILE DE CERCETARE

În articol au fost folosite date statistice din Anua-rele Statistice ale Republicii Moldova [8] și rezultatele cercetărilor realizate în experiențele de câmp de lungă durată la ICCC „Selecția” din anul 1962 până în pre-zent. Metodele și condițiile de cercetare au fost descri-se în publicațiile noastre anterioare [1; 2; 4; 7].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Printre principiile de bază în vederea tranziției la un sistem de agricultură durabilă menționăm:

1. Excluderea amplasării culturilor prășitoare pe pante cu înclinare mai mare de 5° (la prima etapă).

2. Respectarea strictă a raportului de 1:1 dintre culturile prășitoare și culturile de semănat compact în structura suprafețelor de însămânțare.

Totodată, e necesar să se țină cont de următorii factori:

- amplasarea culturilor după premergători favora-bili, conform cerințelor biologice și agronomice;

- respectarea termenelor de reîntoarcere a cultu-rilor pe același câmp în asolament, în special a florii-soarelui;

- folosirea soiurilor și hibrizilor de plante adaptate la factorii biotici și abiotici nefavorabili ș.a.

3. Asigurarea unui bilanț nedeficitar de materie organică a solului în cadrul fiecărui asolament.

4. Integrarea recomandărilor în domeniile fitoteh-niei și zootehniei în fiecare gospodărie agricolă în ca-drul sistemului de gospodărire.

La baza elaborării structurii suprafețelor de în-sămânțare pentru tranziția la un sistem durabil de agricultură urmează să fie puse sistemele de aso-lamente recomandate pentru diferite zone ale Re-publicii Moldova în anul 1997 [9]. În primul rând, culturile cerealiere de toamnă se amplasează după

premergători cu termen de recoltare timpurie pentru a asigura rezervele de apă accesibile în sol la termenul optim de însămânțare. Totodată, aceasta va permite reducerea dozelor de îngrășăminte, în special ale cel-lor de azot. În al doilea rând, floarea-soarelui nu poate fi readusă pe același câmp mai devreme decât în al 5-lea sau al 6-lea an. Cercetările ICCC „Selecția” re-levă că cele mai bune rezultate se obțin la al 9-lea an. Intervalul de timp dintre culturile cu sistem radicular adânc, așa cum sunt floarea-soarelui și sfecla de zahăr, nu poate fi mai mic de doi ani, în vederea compensării rezervelor de umiditate în sol în straturile mai adânci de 1 metru, în special în anii secetoși, timp de doi sau chiar de trei ani la rând.

Analizând separat criteriile principale pentru tranziția la un sistem de agricultură durabilă, menți-onăm următoarele:

1. La amplasarea culturilor în diferite zone și gos-podării agricole din Republica Moldova nu se ține cont de înclinația pantelor. Repartizarea terenurilor arabile pe pante în diferite zone ale Republicii Moldova a fost efectuată în anul 1999 de S. Andrieș și coautorii [6], iar datele sunt actuale și astăzi. Precizăm că odată cu creșterea înclinației pantelor, crește eroziunea de apă a solului, care uneori se poate dezvolta chiar pe soluri cu pantă de până la 1°. Accentuăm că terenurile am-plasate pe pantă cu înclinare mai mare de 7-8° trebuie excluse din circuitul arabil.

2. Suprafețele și gradul de afectare a solurilor de eroziune sunt prezentate în același studiu [6].

3. Ponderea admisibilă a culturilor de câmp în asolamente a fost calculată reieșind din schemele de rotație recomandate pentru producătorii agricoli fără a ține cont de amplasarea terenurilor agricole pe pan-te (Tabelul 1) și ținând cont de amplasarea terenurilor agricole pe pante (Tabelul 2) (Biroul Național de Sta-tistică a Republicii Moldova, anul 2023) [10].

Tabelul 1

Structura suprafețelor de însămânțare (%) fără a ține cont de amplasarea terenurilor pe pante, anul 2023 [10]

Indicatori	Total	Inclusiv							
		Cerealiere, total	Inclusiv		Culturi tehnice, total	Inclusiv			
			Grâu de toamnă	Orz de toamnă		Floarea-soarelui	Sfeclă de zahăr	Soia	Rapiță de toamnă
Terenuri însămânțate	100	35,94	31,8	4,12	41,84	30,88	0,93	1,62	7,39
Nord	100	33,14	29,66	3,34	44,95	30,67	2,43	4,06	7,42
Centru	100	32,77	29,81	2,79	38,56	32,17	-	0,16	5,02
Sud împreună cu Găgăuzia	100	40,39	34,63	5,62	40,20	29,99	-	0,08	8,62

Tabelul 2

Structura suprafețelor de însămânțare (%) ținând cont de amplasarea terenurilor pe pante, anul 2023

Indicatori	Total, ha	Cerealiere, %	Inclusiv		Porumb pentru boabe, %	Culturi tehnice, %	Inclusiv				Culturi prășitoare, %
			Grâu de toamnă, %	Orz de toamnă, %			Floarea-soarelui, %	Sfeclă de zahăr, %	Soia, %	Rapiță de toamnă, %	
Terenuri însămânțate pe pante până la 5°	877.169,9	45,69	40,45	5,24	23,2	53,19	39,25	1,18	2,06	9,40	65,69
Nord	353.804,8	39,98	35,78	4,02	22,03	54,22	37,00	2,93	4,89	8,95	66,85
Centru	173.771,4	47,29	43,02	4,03	34,38	55,65	46,42	-	0,23	7,24	81,03
Sud + Găgăuzia	349.593,7	50,55	43,34	7,04	18,83	50,31	37,54	-	0,10	10,79	56,47

Tabelul 3

Suprafețele de culturi prășitoare care trebuie reduse (ha) în diferite zone ale Republicii Moldova

Indicatori, zone	Total	Culturi prășitoare		Se recomandă reducerea suprafețelor de culturi prășitoare	Reducere, %
		de facto	recomandate		
Terenuri însămânțate, inclusiv pe zone	877.169,9	576.212,9	438.585,0	137.627,9	15,7
Nord	353.804,8	236.518,5	176.902,4	59.616,1	16,85
Centru	173.771,4	140.806,6	86.885,7	53.920,9	31,0
Sud	349.593,7	197.415,6	174.796,9	22.618,7	6,5

Amplasarea culturilor prășitoare pe pantă duce la intensificarea proceselor de eroziune și degradarea ulterioară a solurilor. Excluderea culturilor prășitoare, inclusiv a culturilor tehnice de pe pantele cu înclinare mai mare de 5°, duce la creșterea ponderii acestor culturi în structura suprafețelor de însămânțare (Tabelul 2).

În Tabelul 3 sunt indicate suprafețele *de facto* destinate culturilor prășitoare și celor recomandate, ținând cont de faptul că ele nu trebuie să depășească 50% din suprafețele însămânțate amplasate pe pante înclinate până la 5°. Culturile prășitoare favorizează procesele erozionale, îndeosebi pe pantele cu o înclinare mai mare de 5°, de aceea se recomandă reducerea suprafețelor ocupate de culturi prășitoare în zona de Nord – cu 16,85%;

în zona de Centru – cu 31,0%; în zona de Sud – cu 6,5%. Datele necesită precizate, atât pentru fiecare zonă geografică aparte, cât și pentru fiecare gospodărie agricolă.

O problemă acută pentru Republica Moldova este suprasaturarea structurii suprafețelor de însămânțare cu floarea-soarelui, care este foarte sensibilă la termenele de reîntoarcere pe același câmp în asolament. Conform schemelor de rotație a culturilor propuse în „Recomandările de asolamente raționale pentru gospodăriile agricole din Republica Moldova”, pentru zona de Nord se propun asolamente cu 9 și 10 câmpuri [9].

În calitate de scheme de rotație a culturilor pentru zona de Nord evidențiem următoarele:

a) fără ierburi perene (varianta I)

1. Borceag de primăvară
2. Grâu de toamnă
3. Sfeclă de zahăr
4. Porumb pentru boabe
5. Mazăre pentru boabe
6. Grâu de toamnă
7. Sfeclă de zahăr
8. Porumb pentru boabe
9. Orz de toamnă/orz de primăvară
10. Floarea-soarelui

b) fără ierburi perene (varianta II)

1. Borceag de primăvară
2. Grâu de toamnă
3. Sfeclă de zahăr
4. Porumb la boabe
5. Mazăre la boabe
6. Grâu de toamnă
7. Floarea-soarelui
8. Porumb pentru siloz
9. Grâu de toamnă

c) cu ierburi perene

1. Lucernă
2. Lucernă
3. Lucernă
4. Grâu de toamnă
5. Sfeclă de zahăr
6. Porumb pentru boabe
7. Mazăre la boabe
8. Grâu de toamnă
9. Sfeclă de zahăr
10. Porumb pentru siloz

Total:

Culturi cerealiere – 30%
Sfeclă de zahăr – 20%
Floarea-soarelui – 10%
Porumb pentru boabe – 20%
Culturi prășitoare – 50%
Culturi tehnice – 30%

Culturi cerealiere – 22,2%
Porumb – 22,2%
Floarea-soarelui – 11,1%
Sfeclă de zahăr – 11,1%
Culturi prășitoare – 44,5%
Culturi tehnice – 22,2%

Culturi cerealiere – 20%
Sfeclă de zahăr – 20%
Porumb – 20%
Lucernă – 30%

Atenționăm că floarea-soarelui nu trebuie să depășească o pondere de 17%, ceea ce ar însemna readucerea acestei culturi pe același câmp la al 6-lea an. În condițiile experimentelor de câmp de lungă durată ale ICCV „Selecția”, cele mai bune rezultate au fost obținute la readucerea acestei culturi pe același câmp la al 9-lea an. În așa caz, ponderea florii-soarelui în asolament nu poate depăși 11-13%. Schemele de rotații

recomandate permit amplasarea grâului de toamnă în asolament după premergători timpurii sau favorabili, ceea ce garantează un nivel înalt și stabil de producție, indiferent de condițiile climatice.

În calitate de scheme de rotație a culturilor în zonele de Centru și Sud se recomandă asolamente cu 7; 8 și 9 câmpuri. Exemplificăm:

1. Borceag de primăvară
2. Grâu de toamnă
3. Porumb pentru boabe
4. Mazăre la boabe
5. Grâu de toamnă
6. Porumb pentru boabe
7. Floarea-soarelui

1. Porumb la siloz
2. Grâu de toamnă
3. Porumb pentru boabe
4. Mazăre pentru boabe
5. Grâu de toamnă
6. Porumb pentru boabe
7. Orz de toamnă/orz de primăvară
8. Floarea-soarelui

1. Ierburi perene
2. Ierburi perene
3. Ierburi perene
4. Grâu de toamnă
5. Porumb pentru boabe
6. Floarea-soarelui
7. Borceag de primăvară
8. Grâu de toamnă
9. Porumb pentru boabe

Total:

Grâu de toamnă – 28,6%
Porumb pentru boabe – 14,3%
Floarea-soarelui – 14,3%
Culturi prășitoare – 42,9%

Grâu de toamnă – 25%
Porumb pentru boabe – 25%
Floarea-soarelui – 12,5%
Culturi prășitoare – 50%

Grâu de toamnă – 22,2%
Porumb pentru boabe – 22,2%
Floarea-soarelui – 11,1%
Ierburi perene – 33,3%
Culturi prășitoare – 33,3%

În zonele de Centru și Sud, ponderea florii-soarelui în asolament nu trebuie să depășească 14% pentru a o cultiva pe același câmp nu mai devreme decât peste 6 ani; 12,5% în cazul readucerii peste 7 ani, iar la reîntoarcerea peste 8 ani – 11,1%. Ținând cont de aceste restricții, prezentăm suprafețele admisibile de cultivare a florii-soarelui în diferite zone ale Republicii Moldova (Tabelul 4).

Astfel, se recomandă micșorarea suprafețelor existente ocupate de această cultură cu 20 și 24% respectiv, la gradul de saturare de 17 și 13%, corespunzător, pentru zona de Nord și cu 32,4 și 35,4%, respectiv, la gradul de saturare de 14 și 11%, corespunzător, în zona de Centru. În zona de Sud suprafețele de floarea-soarelui urmează să fie reduse cu 23,5 și cu 26,5% în cazul gradului de saturare de 14 și 11%, corespunzător.

Tabelul 4

Suprafețele recomandate pentru cultivarea florii-soarelui în diferite zone ale Republicii Moldova

Indicatori	Terenuri înșămânțate, ha	Suprafețe destinate de facto, ha	Recomandate				Recomandate pentru a fi reduse			
			17%	13%	14%	11%	17%	13%	14%	11%
Terenuri înșămânțate	877.169,9	344.283,0	-	-	-	-	-	-		
Nord	353.804,8	130.890,0	60.146,8	45.994,6	-	-	70.743/ 20%	84.835/ 24,%		
Centru	1.733.771,4	80.667,0	-	-	24.328,0	19414,9	-		56.339/ 32,47%	61.552/ 35,4%
Sud	349.593,7	131.225,0	-	-	48.943,1	38455,3	-		82.281,9/ 23,5%	92.769,7/ 26,5%

Tabelul 5

**Dinamica structurii suprafețelor de însămânțare în Republica Moldova
elaborat în baza [8] și în perspectivă**

Indicatori	1990		2015		În perspectivă	
	mii ha	%	mii ha	%	mii ha	%
Terenuri însămânțate	1.674,5	100	1.502,6	100	1.447,2	100
Culturi de semănat compact	687,9	41,1	462,4	30,8	723,0	50,0
Cereale spicoase	407,1	24,3	430,0	31,8	385,0	26,6
Ierburi perene	192,1	11,5	47,5	3,2	200,0	13,8
Culturi prășitoare	986,6	59,9	977,5	65,0	724,2	50,0
Porumb pentru boabe	258,0	15,4	492,8	32,8	330	22,8
Floarea-soarelui	134,1	8,0	330,3	22,0	140	9,7
Culturi furajere	538,2	32,1	47,5	3,2	325,0	22,3
Folosirea îngrășămintelor organice și minerale [8]						
Indicatori	Total, mii tone	La 1 ha	Total, mii tone	La 1 ha		La 1 ha
Îngrășăminte organice	9.700,0	5,6 t	56,2	0,07 t		10 t
Îngrășăminte minerale	217,0	136 kg	29,7	19,8 kg		60 kg

4. În ceea ce privește materia organică a solului, este cert că fiecare asolament trebuie să asigure un bilanț nedecitar al acesteia. Calculele realizate în cadrul Institutului de Cercetări pentru Culturile de Câmp „Selecția” pentru structura suprafețelor de însămânțare și recolte obținute în Republica Moldova în anii 1990 și 2015 (Tabelul 5), folosind metodologia propusă de acad. A.M. Lykov [7], au demonstrat că în anul 2015 deficitul de azot a constituit 47,4 kg/ha, iar deficitul de carbon – 58,6 kg/ha.

Calcule similare privind humusul prezintă Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecția Solurilor „N. Dîmo”, pentru anii 1990–2010 [3]. Menționăm că pierderile materiei organice se atribuie doar deficitului acesteia în urma mineralizării materiei organice a solului. Pierderile erozionale depășesc de câteva ori cele cauzate de mineralizare. Nu întâmplător, folosirea rațională a terenurilor trebuie începută odată cu organizarea antierozională a teritoriului.

Pe parcursul ultimilor 22-25 de ani s-a pierdut materie organică (după carbon) în volum de 22-25 tone, adică 30,5% din conținutul de materie organică a solului, ceea ce reprezintă aproximativ 1% de humus. Pierderile de materie organică a solului au fost mai mici în perioada precedentă, având în vedere folosirea ierburi-

lor perene și a gunoierului de grajd. Datele generalizate de academicianul M.T. Lupașcu în anul 1996, care au inclus perioada expediției lui V.V. Dokucaev, și care au fost completate de B. Boincean până în anul 2015, arată scăderea conținutului de humus de la 4,8-5,8% până la 3,2-3,0% (Figura 1) [5]. Reducerea drastică a fertilității solului, exprimată prin indicele integral al fertilității solului – materia organică din sol, pe parcursul ultimelor decenii a coincis cu intensificarea proceselor de încălzire globală, care se manifestă prin micșorarea cantității de precipitații atmosferice și creșterea temperaturii aerului, respectiv prin secete frecvente. (Stațiunea meteorologică a Institutului de Cercetări pentru Culturile de Câmp „Selecția” a monitorizat aceste fenomene începând din anul 1945 până în prezent.) Odată cu reducerea conținutului de materie organică în sol, scade funcționalitatea și capacitatea solurilor de acordare a serviciilor ecosistemice și sociale [1; 2].

Atât diminuarea fertilității solului, cât și schimbarea condițiilor climatice au dus la stabilizarea și ulterior la reducerea nivelului de producție în experiențele de câmp de lungă durată ale ICCV „Selecția” și în medie în Republica Moldova la toate culturile agricole. Ca exemplu, în Figurile 2, 3 sunt analizate producția în dinamică a porumbului pentru boabe și a grâului de toamnă.

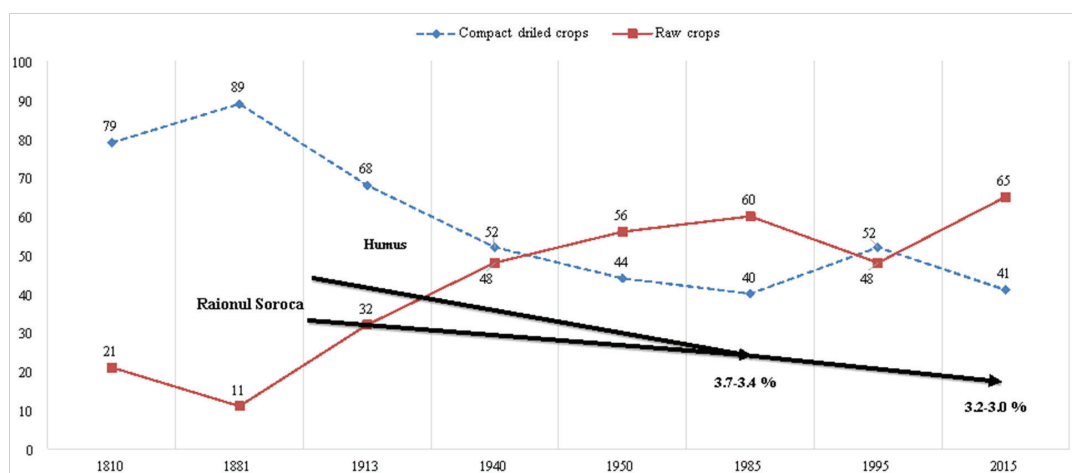


Figura 1. Structura suprafețelor de însămânțare pentru perioada 1810–2015 (ponderea culturilor prășitoare și de semănat compact) în Republica Moldova, după M. Lupașcu (1988), completată de B. Boincean (2021).

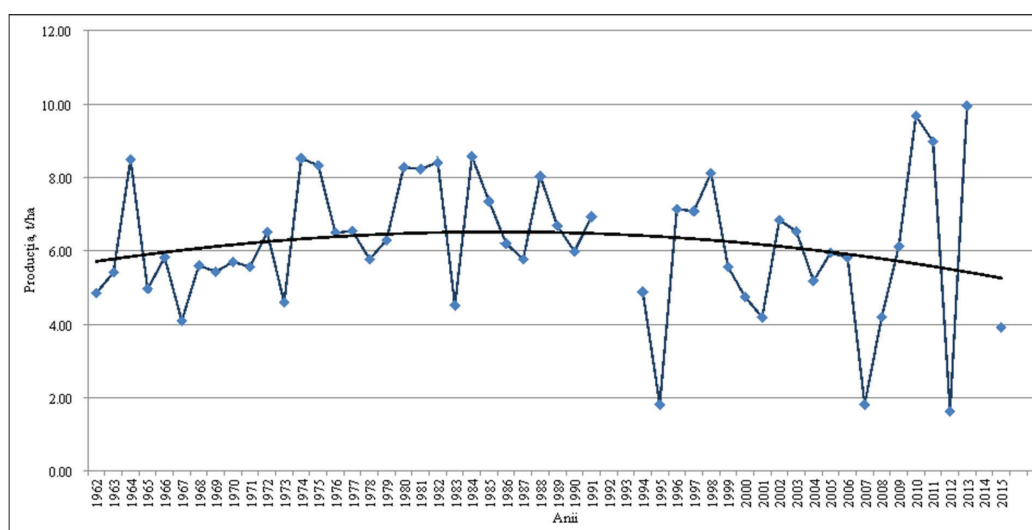


Figura 2. Producția porumbului pentru boabe în experiența de câmp de lungă durată pe asolamente a ICC „Selecția”, media pentru anii 1962–2015.

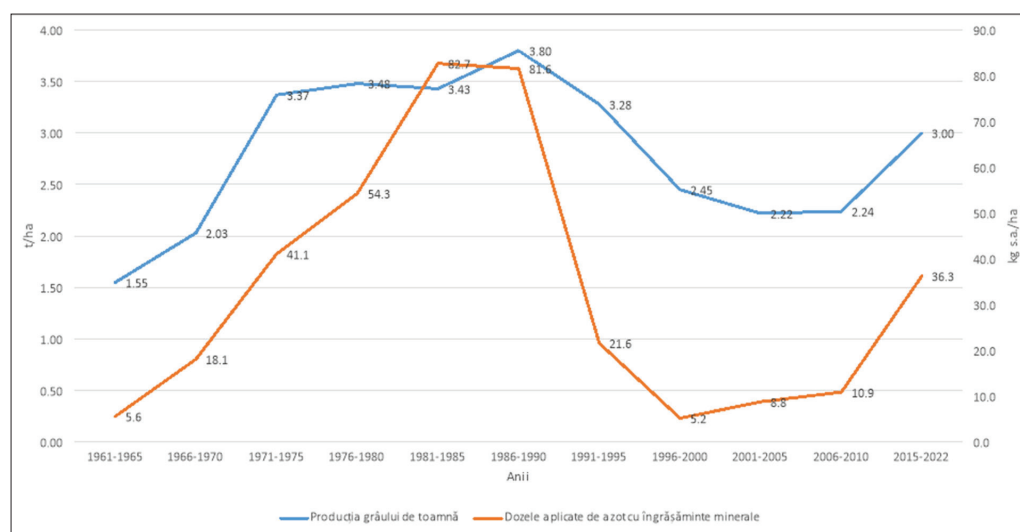


Figura 3. Dinamica producției grâului de toamnă în Republica Moldova (t/ha) în funcție de folosirea azotului cu îngrășămintele minerale (kg s.a./ha) în perioada 1961–2022.

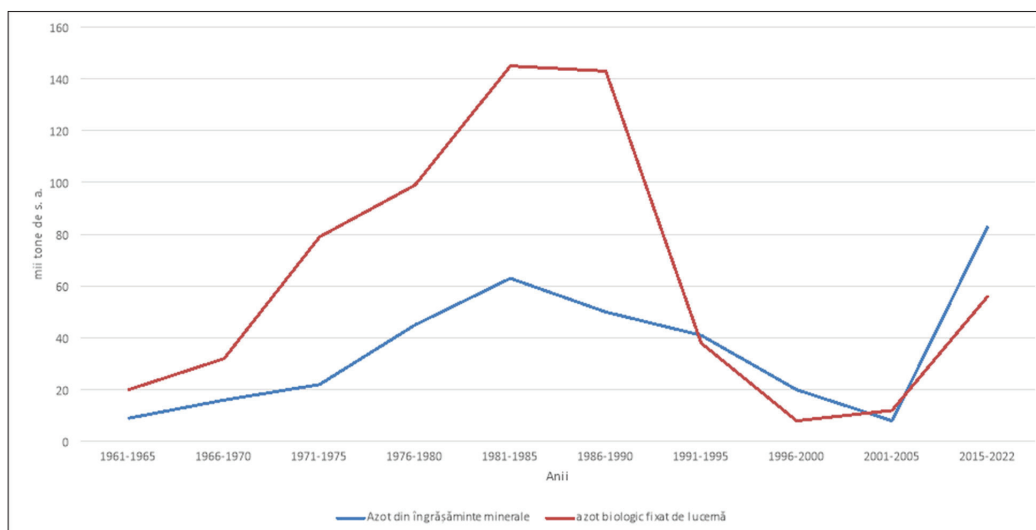


Figura 4. Cantitatea totală de azot biologic din lucernă și din îngrășămintele minerale, folosite în Republica Moldova în perioada 1961–2022 și în perspectivă (mii tone de substanță activă) [5].

Deseori, gravitatea problemei reducerii fertilității solului este camuflată de folosirea soiurilor și hibrizilor cu un potențial de producție mai înalt, pe de o parte, iar pe de altă parte, de folosirea pesticidelor și îngrășămintelor minerale. Acestea din urmă compensează insuficiența de elemente nutritive în sol și pierderile de producție chiar și la confruntarea cu un atac mai puternic al bolilor, dăunătorilor și buruienilor. Experiențele de câmp de lungă durată pe asolamente, efectuate de ICCV „Selecția” au demonstrat convingător că eficacitatea îngrășămintelor minerale și a pesticidelor crește odată cu reducerea biodiversității culturilor în asolament, iar cel mai înalt nivel de producție se obține în cultura permanentă. Această situație era tolerată în condițiile prețurilor mici la inputurile industriale, fiind neglijat impactul negativ al substanțelor chimice asupra mediului ambiant și sănătății oamenilor.

Drept exemplu, prezentăm dinamica producției grâului de toamnă în Republica Moldova (t/ha) și folosirea azotului din îngrășămintele minerale (kg s.a./ha) în perioada 1961–2022 (Figura 3) după Anuarele Statistice ale Republicii Moldova [8]. Astfel, cel mai înalt nivel de producție la grâul de toamnă, de 3,8 t/ha, a fost obținut în anii 1986–1990. În această perioadă, ca și în cea precedentă, 1981–1985, au fost folosite cele mai mari doze de îngrășăminte de azot – 81,6–82,7 kg s.a./ha. Ulterior, după destrămarea URSS, cantitatea de azot din îngrășăminte minerale a scăzut până la 5,2 kg s.a./ha în anii 1996–2000, adică de 16 ori, iar producția grâului de toamnă s-a redus de doar 1,5 ori. Așadar, rolul solului este enorm în asigurarea plantelor cu azot.

Cantitatea de azot extrasă de plante pe suprafețele de însămânțare existente în Republica Moldova și pro-

ducțiile obținute este compensată prin $\frac{1}{2}$ – $\frac{1}{3}$ din îngrășămintele folosite. Majorarea dozelor de îngrășăminte minerale, inclusiv de azot, în ultimii ani, n-a contribuit la creșterea nivelului de producție, dar a acutizat consecințele ecologice asupra mediului ambiant, inclusiv încălzirea globală. Mai mult ca atât, folosirea preponderentă a îngrășămintelor minerale separat duce la intensificarea proceselor de descompunere a materiei organice a solului. De rând cu simplificarea asolamentelor și reducerea biodiversității culturilor, aceasta contribuie la creșterea sporului de producție de la fertilizare, dar în realitate are loc degradarea continuă a calității solului camuflată de sporul de producție mai înalt în urma fertilizării. Din păcate, la determinarea eficacității îngrășămintelor minerale, atât în experiențele de câmp, cât și în producere, nu se ține cont de un aspect metodic foarte important. Varianta fertilizată se compară cu martorul absolut (nefertilizat), astfel că nivelul de producție scade neconținut din cauza reducerii fertilității solului, fapt confirmat de analizele solului. Dar chiar și ținând cont de această situație, ponderea fertilității solului în formarea nivelului de producție la principalele culturi de câmp constituie 64,4–69,4%, iar la porumb pentru boabe 91,4% (Tabelul 6).

Fertilizarea solului urmează să fie îmbunătățită prin readucerea în asolament a culturilor leguminoase perene în amestec cu culturile graminee perene, care au contribuit la formarea solurilor de cernoziom, prin extinderea suprafețelor destinate culturilor succesive. Dezintegrarea ramurilor fitotehnicii și zootehnicii a redus dramatic șeptelul de animale, în special al vitelor mari cornute, iar în consecință folosirea gunoierului de grajd în agricultură.

Până în anii 1990, aportul azotului biologic de la ierburile leguminoase perene a fost mult mai mare

Tabelul 6

Ponderea azotului din îngrășăminte minerale și din fertilitatea solului în formarea nivelului de producție la diferite culturi de câmp, media pentru anii 2020–2023, experiența de câmp de lungă durată, ICCC „Selecția” (mun. Bălți)

Doze de fertilizare cu azot mineral, kg s.a./ha	Spor de producție, kg/ha	Azot extras cu sporul de producție, kg/ha	Eficacitatea folosirii azotului din îngr. minerale, %	Azot total extras cu producția, kg/ha	Ponderea azotului din îngr. minerale în cantitatea totală de azot extrasă, %	Ponderea fertilității solului în formarea nivelului de producție, %
Grâu de toamnă (soiul Talisman)						
90	1.650,0	54,5	60,6	153,1	35,6	64,4
Sfeclă de zahăr						
60	9.010,0	36,04	60,1	104,2	34,6	65,4
Porumb pentru boabe						
90	410,0	9,43	10,5	109,5	8,6	91,4
Floarea-soarelui						
60	480,0	19,2	32,0	62,8	30,6	69,4

decât al azotului tehnic din îngrășămintele minerale (Figura 4).

Readucerea ierburilor perene leguminoase în asolament permite micșorarea considerabilă sau excluderea folosirii îngrășămintelor minerale de azot, care pe moment sunt și vor rămâne costisitoare. De menționat, de asemenea, cantitatea de 10-25 de tone/ha de resturi vegetale ce rămân după recoltarea culturilor leguminoase perene, comparativ cu doar 4-6 tone/ha pentru culturile cerealiere. Calitatea resturilor vegetale diferă, dar prioritate au cele de la culturile leguminoase perene în amestec cu culturile cerealiere perene.

Semănăturile culturilor de câmp reprezintă o asociație a diverselor organisme, care determină stabilitatea lor față de factorii mediului ambiant datorită capacității de autoreglare ca rezultat al funcționalității diferite. Astfel, toate organismele prezente în agrobiocenoză se împart în trei categorii:

- producători – organismele autotrofe, printre care se numără, în primul rând, culturile agricole și buruienile;
- consumatori – organismele heterotrofe care consumă materia organică produsă de plantele verzi, transformată ulterior în substanțe proprii (insecte, paraziți ai plantelor, microorganisme heterotrofe ș.a.);
- reducători – saprofiții, consumatori de resturi vegetale și animale (animalele din sol, ciuperci, bacterii ș.a.) [11; 12].

Activitatea umană exercită o influență directă asupra capacității de autoreglare a agrobiocenozelor. Aceasta depinde de cantitatea de energie extrasă și reîntoarsă

în sistem, care este influențată de sistemele de lucrare a solului, sistemele de protecție și nutriție a plantelor etc. Lucrarea solului este unul dintre cele mai distructive procedee prin intervenția (disturbanța) mecanică a solului. Ea nu introduce nimic în sol, doar distribuie ceea ce este în sol, contribuind la intensificarea proceselor de descompunere a materiei organice a solului, în special prin aplicarea arăturii cu plug cu cormană.

Dominarea proceselor de descompunere a materiei organice a solului asupra proceselor de acumulare reduce capacitatea de autoreglare a agrobiocenozelor. Ea poate fi menținută numai în cazul unui echilibru stabil dintre cantitatea de energie extrasă și introdusă în sistem. Organismele dăunătoare în agrobiocenoză nu influențează doar nivelul de producție, dar și calitatea produselor obținute. Reducerea organismelor care extrag energia din sistem – buruienile, dăunătorii, precum și bolile, este un factor important, dar problema poate fi soluționată în mare măsură prin acțiuni preventive asigurate de o diversitate mai mare de culturi de bază și succesive în asolament, în menținerea solului permanent acoperit cu resturi vegetale și culturi succesive. Folosirea pragurilor economice de dăunare pentru buruieni, dăunători și boli este o modalitate sigură de a interveni în agrobiocenoză. Excluderea lucrării solului prin compensarea continuă a materiei organice din sol descompusă pentru formarea nivelului de producție, la fel, permite reducerea cantității de energie extrasă din sol. Nu întâmplător, noile forme de agricultură alternativă, precum sistemul conservativ de agricultură, agricultura regenerativă, agricultu-

ra ecologică ș.a. capătă o răspândire tot mai largă în rândurile producătorilor agricoli, ca alternativă a sistemului convențional de agricultură bazat preponderent pe folosirea surselor neregenerabile de energie și derivatelor lor.

Termenul „lupta cu bolile, dăunătorii și buruienile” nu corespunde biologiei și ecologiei acestora, de aceea ar trebui înlocuit cu termenul de „management”. Prevalarea metodelor chimice de combatere a „bolilor, dăunătorilor și buruienilor” este determinată de lipsa sistemului de agricultură cu toate verigile sale componente. Respectarea lor permite în mare măsură de a reduce impactul „bolilor, dăunătorilor și buruienilor” până la un nivel fără pericol și fără necesitate de intervenție din exterior. Respectarea principiului de abordare sistemică este importantă nu doar în raport cu „bolile, dăunătorii și buruienile”, dar și pentru lucrarea, fertilizarea și irigarea solului.

Alegerea corectă a culturilor și soiurilor de plante asigură în mare măsură, în ansamblu cu alte procedee agrotehnice, reducerea consecințelor negative ale „bolilor, dăunătorilor și buruienilor”, dar și ale altor factori stresogeni precum: secetele, înghețurile, eroziunea solului, păturirea plantelor ș.a. Procedeele agrotehnice orientate spre creșterea producției culturilor pot concomitent favoriza starea fitosanitară a semănăturilor și contribui la menținerea sau sporirea fertilității solului în cazul respectării întregului sistem de agricultură cu toate verigile componente.

Asolamentul este componentul-cheie în sistemul de agricultură, care permite preîntâmpinarea multor consecințe negative în cazul nerespectării lui. Tehnologiile intensive de cultivare a culturilor agricole au supraapreciat rolul materialului genetic și al măsurilor chimice orientate spre majorarea nivelului de producție, dar au subapreciat necesitatea respectării unei viziuni sistemice în agricultură. Ca rezultat, au crescut problemele legate de cheltuieli enorme la extinderea lor, dar și consecințele ecologice. Respectarea legităților de bază în agricultură și ecologie rămâne în vigoare în cazul implementării tehnologiilor intensive de cultivare a culturilor.

Pe lângă componentele necesare ale sistemului de agricultură, menționate mai sus, nu poate fi neglijat rolul sistemului de producere a semințelor de calitate biologică înaltă, cu folosirea predominantă a soiurilor și hibrizilor de origine autohtonă. Sistemul de mașini și utilaje pentru realizarea diferitor lucrări agricole necesită adaptat la condițiile de sol și climă din Republica Moldova.

O atenție nejustificat de mică se acordă pajiștilor și terenurilor degradate. Adoptarea unui complex de măsuri în vederea ameliorării lor este crucială pentru

revitalizarea comunităților rurale. Plantarea fâșiilor de păduri, atât pe aceste terenuri, cât și pe terenurile arabile, va permite stabilizarea ecosistemelor agricole cu beneficii bine cunoscute pentru economia localităților rurale și starea lor ecologică.

CONCLUZII

1. Perfecționarea structurii suprafețelor de însămânțare în vederea asigurării tranziției la un sistem de agricultură durabilă necesită respectarea următoarelor principii fundamentale:

- excluderea culturilor prășitoare pe pante cu înclinare mai mare de 5°;
- neadmiterea depășirii ponderii de 50% a culturilor prășitoare în structura suprafețelor de însămânțare;
- asigurarea unui bilanț nedeficitar de materie organică a solului în cadrul fiecărui asolament;
- integrarea ramurii fitotehnicii și zootehnicii în fiecare gospodărie, indiferent de forma de proprietate și dimensiuni.

2. Suprafața alocată culturilor prășitoare urmează să fie redusă în zona de Nord a Republicii Moldova cu 16,9%, în Centru – cu 31,0%, iar la Sud – cu 6,5%.

3. Suprafața alocată florii-soarelui în structura suprafețelor de însămânțare necesită a fi redusă cu 20-24% în zona de Nord a Republicii Moldova, cu 32-35% în Centru și cu 23-26% la Sud în vederea respectării cerințelor biologice și ecologice ale acestei culturi față de asolamentele raționale.

4. Tergiversarea realizării în practică sau neglijarea măsurilor propuse mai sus duce la agravarea stării fitosanitare a semănăturilor, la deteriorarea ulterioară a calității solului.

5. Managementul durabil al solurilor de cernoziom în favoarea sechestrării carbonului în sol și în vederea reducerii pierderilor de carbon în urma mineralizării și eroziunii solului corespunde în mod ideal cerințelor de adaptare la schimbările climatice.

BIBLIOGRAFIE

1. Boincean, B.; Dent, D. Farming the Black Earth. Sustainable and Climate-Smart Management of Chernozem Soils. Springer Nature Switzerland AG, 2019. 226 p.
2. Boincean, B.; Dent, D. Management durabil și rezilient al solurilor de cernoziom. Chișinău: Prut Internațional, 244 p.
3. Cerbari, V. Solurile Moldovei. Geneza, Clasificarea, Bonitatea, Utilizarea Durabilă. Chișinău: Lexon. 525 p.
4. Dent, D.; Boincean, B. Regenerative Agriculture. What's Missing? What Do We Still Need to Know? Springer Nature Switzerland AG, 2021. 355 p.

5. Lupașcu, M. Agricultura ecologică și producerea furajelor în Republica Moldova. Chișinău: Știința, 1998. 485 p.
6. Andrieș, S.; Banaru A.; Cerbari V.; Boincean B. Programul Național Complex de Sporire a Fertilității Solului în 2001-2020. Chișinău: Pontos, 2021. 117 p.
7. Lykov, A.M. Metodika raschetnogo opredeleniya gumusovogo balansa pochvy v intensivnom zemledelii. In: Izvestiya Timiryazevskoy S.Kh. Akademii, 1979, Vyp. 6, 14-20.
8. Anuarele Statistice ale Republicii Moldova, edițiile 2002–2023.
9. Vronschih, M.D.; Boincean B.P.; Cebotari C.I. ș.a. Recomandări. Asolamente raționale pentru gospodăriile agricole din Republica Moldova. Bălți, 1997. 65 p.
10. Biroul Național de Statistică, https://statistica.gov.md/ro/activitatea-agricola-in-anul-2023-9515_60969.html (consultat: 5.04.2024).
11. Boinchan, B.P. Ekologicheskoe zemledelie v Respublike Moldova (Sevooborot i organicheskoe veshchestvo pochvy). Chișinău: Știința, 1999. 269 s.
12. Sistema zemledeliya Nechernozemnoy zony. Obosnovanie, razrabotka, osvoenie. Chast' II, Moskva, Izvestiya Timiryazevskoy S.Kh. Akademii, 1993. 184 s.



Inessa Țăpina. *Natură moartă cu covor*, 1990, ulei pe pânză, 100 × 80 cm.