

DOI: <https://doi.org/10.52673/18570461.25.4-79.09>
CZU: 633.854.78:631.559:631.524.85(478)



STRATEGII SUSTENABILE DE CULTIVARE A FLORII-SOARELUI ÎN REPUBLICA MOLDOVA: INFLUENȚA FERTILIZĂRII, TEHNOLOGIILOR ȘI CONDIȚIILOR PEDOCLIMATICE (Sinteză)

Ira CEBAN

E-mail: ira.ceban@doctorat.utm.md

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4758-5652>

Universitatea Tehnică a Moldovei

SUSTAINABLE STRATEGIES FOR SUNFLOWER CULTIVATION IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA: THE IMPACT OF FERTILIZATION, TECHNOLOGIES AND PEDOCLIMATIC CONDITIONS (Synthesis)

Summary. Sunflower, a strategic crop for the Republic of Moldova, is characterized by a high adaptability to diverse conditions, moderate cultivation requirements, and significant economic value. The expansion of cultivated areas reflects the growing demand for seeds and oilseed products, but yields primarily depend on climate, especially rainfall. Agricultural practices such as crop rotation, organic matter fertilization, mineral inputs, mulching, and irrigation optimize production and reduce phytosanitary risks. Reintroducing manure and adopting conservation systems like No-till are crucial measures for ensuring soil sustainability and stable production. Utilizing local pedoclimatic conditions and appropriate planting densities ensures maximum yield and significant economic benefits, strengthening the crop's role in the country's food and energy security.

Keywords: sunflower; Republic of Moldova; agricultural yield; agrotechnical practices; crop rotation; organic fertilization; food security; sustainable agriculture.

Rezumat. Floarea-soarelui, cultură strategică pentru Republica Moldova, se caracterizează printr-o capacitate înaltă de adaptare la condiții variate, având cerințe moderate și valoare economică majoră. Extinderea suprafețelor cultivate reflectă creșterea constantă a cererii pentru semințe și produse oleaginoase, însă randamentele depind în mare măsură de condițiile climatice, în special de regimul precipitațiilor. Practici agricole precum rotația culturilor, fertilizarea cu materie organică și cu inputuri minerale, mulcirea și irigarea contribuie la optimizarea producției și la reducerea riscurilor fitosanitare. Reintroducerea gunoiului de grajd și a sistemelor de agricultură conservativă, precum No-Till, reprezintă măsuri esențiale pentru asigurarea durabilității solului și a producției. Valorificarea condițiilor pedoclimatice locale și aplicarea unor densități corespunzătoare de plantare permit obținerea unor randamente superioare și a unor beneficii economice semnificative, consolidând rolul acestei culturi în securitatea alimentară și energetică a Republicii Moldova.

Cuvinte-cheie: floarea-soarelui, Republica Moldova, randament agricol, practici agrotehnice, rotația culturilor, fertilizare organică, securitate alimentară, agricultură durabilă.

INTRODUCERE

Diversitatea condițiilor agroclimatice din Republica Moldova permite cultivarea unei game largi de culturi oleaginoase. În prezent, principalele materii prime pentru producerea uleiurilor vegetale provin din floarea-soarelui, soia, rapiță, alune, in și susan [1]. Floarea-soarelui (*Helianthus annuus* L.) a devenit cultura dominantă, asigurând rentabilitatea multor fermieri locali și reprezentând o sursă importantă de venit, contribuind la compensarea pierderilor gene-

rate de culturile mai puțin profitabile. Utilizate atât pentru extracția uleiului semințele de floarea-soarelui este, sunt consumate și în stare crudă pentru având o compoziție excelentă de acizi grași, proteine, vitamine și carotenoide, nu conțin colesterol și substanțe toxice [2-5].

Cu toate că producția și prelucrarea semințelor de floarea-soarelui sunt factori de importanță majoră pentru agricultura Republicii Moldova, extinderea excesivă, stimulată de prețuri ridicate și de cererea constantă, conduce la utilizarea ineficientă a solurilor și la

potențiale riscuri de răspândire a patogenilor, afectând ecosistemele [6]. Tendința de creștere a suprafețelor cultivate ar putea fi limitată de factori tehnologici și de performanța hibridilor noi, care permit stabilizarea sau chiar reducerea extinderii culturii [7]. Precizăm că în Republica Moldova, suprafețele însămânțate cu floarea-soarelui doar într-un singur an au crescut de la 383,0 mii ha în 2023 la 418,5 mii ha în 2024, reprezentând aproximativ 24% din totalul terenurilor agricole cultivate [8].

Factorii climatici și tehnici, precum densitatea plantării, chiar dacă pot contribui la creșterea randamentului, implică riscuri asociate atacurilor de dăunători și degradării solului. Lumina, temperatura și umiditatea influențează în mod semnificativ dezvoltarea și productivitatea culturii [9; 10; 11]. Cercetările privind impactul schimbărilor climatice și implementarea practicilor agricole durabile sunt centrate pe menținerea competitivității și sustenabilității sectorului oleaginos, în condițiile în care provocările globale și locale continuă să se amplifice. Astfel, printre provocările majore ale sectorului se numără condițiile meteorologice nefavorabile, incidența bolilor și dăunătorilor, costurile ridicate de producție și degradarea solului, ceea ce impune eforturi susținute de cercetare, inovare și colaborare pentru identificarea unor soluții eficiente și sustenabile [6; 10; 12].

Scopul studiului este de a evalua impactul aplicării fertilizanților și al schimbărilor climatice asupra producției de floarea-soarelui în Republica Moldova, de a identifica soluții care să contribuie la creșterea competitivității sectorului agricol, optimizarea costurilor de producție și reducerea impactului asupra mediului, inclusiv prin implementarea practicilor de reciclare și promovarea ciclului închis de producere.

AGRONOMIA FLORII-SOARELUI

Beneficiile agronomice ale culturii de floarea-soarelui. Din perspectiva agronomică, cultura de floarea-soarelui oferă multiple avantaje, precum eliberarea timpurie a terenului (august–septembrie), fapt ce facilitează pregătirea solului pentru semănatul grâ-

ului de toamnă [10]. Cultivarea acestei plante contribuie la menținerea structurii și fertilității solului după recoltare, fiind mai eficientă pe soluri cu fertilitate medie și având o toleranță ridicată la secetă, comparativ cu alte culturi, de ex. porumbul [12]. De asemenea, tehnologia de cultivare este complet mecanizată și nu creează dificultăți majore de aplicare.

Dezavantaje și responsabilități. Printre aspectele negative se numără sensibilitatea culturii la anumite boli, ceea ce impune o rotație de cel puțin 5-6 ani pentru a evita monocultura, precum și dificultățile de cultivare după anumite culturi (soia, rapița, cartoful ș.a.) din cauza bolilor și dăunătorilor [10; 12]. Solul poate deveni sărac în apă și potasiu, iar necesarul de umiditate al plantelor variază în funcție de etapele de dezvoltare, atingând un nivel maxim la etapa de formare a capitulului [11].

Context climatic și extindere globală. Condițiile agroclimatice ale Republicii Moldova sunt, în general, favorabile, însă fenomenele meteorologice extreme pot influența negativ dezvoltarea culturii. La nivel global, suprafața cultivată cu floarea-soarelui a crescut în perioada 2013-2023, depășind 30 de milioane de hectare, predominând în Europa (52,11%), urmată de Asia și America de Sud [7]. Se estimează o tendință de stabilizare a suprafețelor cultivate, determinată de constrângerile tehnologice și de performanțele ridicate ale noilor hibrizi.

Situația în Republica Moldova. În perioada 2020–2024, suprafața însămânțată cu floarea-soarelui a crescut de la 383,0 mii ha în 2020 la 418,5 mii ha în 2024, reprezentând aproximativ 23,7% din totalul terenurilor agricole cultivate în acești ani [8] (Tabelul 1). Suprafața cultivată cu floarea-soarelui a crescut de la 228,0 mii ha în anul 2000 la 418,5 mii ha în 2024, cu cea mai mare creștere în perioada 2015–2020, datorită creșterii cererii interne și externe, precum și schimbărilor tehnologice. În perioada 2020–2022, suprafața s-a stabilizat în intervalul 383-434 mii ha. Producția a crescut semnificativ după 2015, atingând aproximativ 800 de mii de tone în 2024, ceea ce reprezintă o dublare a productivității comparativ cu perioada anterioară,

Tabelul 1

Suprafața însămânțată și producția florii-soarelui în Republica Moldova, anii 2000–2024

Anul	2000	2005	2010	2015	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Suprafața însămânțată cu floarea-soarelui (mii ha)	228	276	252	330	359	383	389	434	389	418,5
Pondereea florii-soarelui (%)	15	18	17	22	24	25	25	28	25	27
Producția (mii tone)	269	331	382	485	811	493	960,1	621,6	785	800
Roadă medie (t/ha)	1,2	1,2	1,5	1,5	20,3	1,3	2,5	1,4	2,0	2,0

Sursa: Elaborat de autor conform datelor BNS [8].

Tabelul 2

**Corelarea suprafeței recoltate de floarea-soarelui (la nivel global)
cu randamentul de producție, anii 2019–2024 [13]**

Anul	2019/2020	2020/2021	2021/2022	2022/2023	2023/2024
Suprafața recoltată (mil. ha)	27,413	28,045	29,877	29,983	29,826
Randamentul (t/ha)	2,03	1,81	1,95	1,87	1,98

Sursa: Elaborat de autor pe baza datelor Direcției Generale Agricultură și Dezvoltare Rurală.

datorită unei recolte record. În anul 2022, producția a înregistrat o scădere la nivelul de 621,9 mii tone, corelată cu condiții meteorologice nefavorabile, în special perioadele de secetă, care au afectat randamentul și stabilitatea producției.

La nivel mondial, producția a evoluat neuniform: Ucraina și țările Uniunii Europene au înregistrat creșteri semnificative, reflectând o dinamică variată în sectorul global de floarea-soarelui conform datelor Direcției Generale Agricultură și Dezvoltare Rurală [13]. Producția globală a crescut de la 54,1 milioane tone în 2022/2023 la 56,9 milioane tone în 2023/2024 (Figura 1) [14].

Producția de ulei vegetal și de semințe de floarea-soarelui reprezintă o prioritate strategică pentru agricultorii din Republica Moldova, având în vedere capacitatea acestei culturi de a produce pâă la 3 tone/ha în condiții optime, prin aplicarea tehnologiilor agricole avansate și prin gestionarea eficientă a resurselor [6] (Tabelul 2). În ultimii ani însă, eficiența sectorului a înregistrat o tendință de scădere, din cauza lipsei echipamentelor performante, a fertilizanților de calitate și a erbicidelor adecvate, adaptate noilor hibrizi.

Optimizarea tehnologiilor agricole, precum rotația culturilor, semănatul la momentul potrivit și nutriția minerală rațională are un impact direct asupra randamentului și calității semințelor. Sporirea producției și a comerțului global indică o piață dinamică, dar și un potențial crescut de pierderi în cazul condițiilor

climatice nefavorabile. În același timp, efectele adverse asupra randamentului se reflectă în scăderi de producție ce pot atinge până la 50% în condiții de secetă extremă, subliniind necesitatea unor măsuri de adaptare, cum ar fi selecția soiurilor tolerante la secetă și optimizarea irigațiilor, inclusiv utilizarea mulciului pentru conservarea umidității și protejarea structurii solului [10; 15; 16]. Răspunsul la aceste provocări trebuie să includă și selecția de genotipuri rezistente, capabile să susțină cultivarea în condiții dificile.

Astfel, pentru menținerea și creșterea randamentului culturii, devine esențială investirea în tehnologii și practici agricole inovatoare, care să permită adaptarea la variabilitatea climatică și să minimizeze pierderile de resurse, contribuind la o agricultură sustenabilă și profitabilă [6; 16].

FACTORII DE MANAGEMENT AGRICOL

Tipul hibrizilor cultivați. Condițiile pedoclimatice favorabile din Republica Moldova sunt benefice pentru obținerea unor recolte ridicate de floarea-soarelui. Înlocuirea soiurilor tradiționale cu hibrizi de înaltă productivitate a condus la o creștere semnificativă a producției globale de floarea-soarelui, însă valorificarea potențialului genetic al hibrizilor omologați a rămas limitată, în principal din cauza neaplicării tehnologiilor moderne de cultivare [17; 18]. Analiza

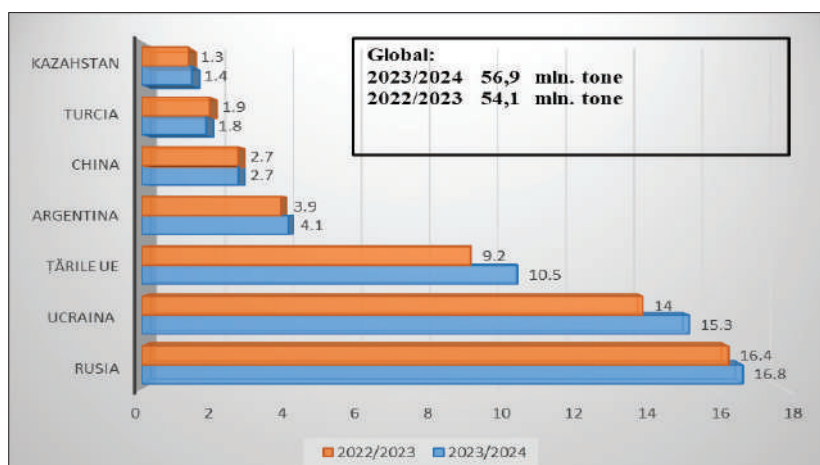


Figura 1. Producția de floarea-soarelui în diferite țări în sezonul agricol 2022/2023 și 2023/2024 [14].

datelor statistice evidențiază o tendință de creștere a suprafețelor cultivate și a randamentului, influențată de utilizarea hibrizilor performanți, de aplicarea tehnologiilor agricole avansate și de existența unei piețe de desfacere stabile [19].

Combaterea agenților patogeni se bazează, în mare măsură, pe utilizarea soiurilor rezistente și pe aplicarea unor practici agricole adecvate. Totuși, selecția genetică nu este infailibilă, deoarece evoluția patogenilor poate reduce rezistența, iar adaptarea la condițiile de stres, precum seceta, devine esențială [20-25]. În Republica Moldova, cei mai răspândiți hibrizi sunt P64LE25 și P64LE99, dezvoltati de Corteva Agriscience în 2019, caracterizați prin toleranță sporită la secetă și solicitări termice, precum și prin rezistență la erbicidul Express și la anumiți viruși și dăunători. Alți hibrizi utilizați pe scară largă sunt Sumiko, Negboma, Diamantis (Syngenta) și Paraiso (SATEN UNION). În ceea ce privește soiurile autohtone, Lucafașul și Grandis au fost dezvoltate de instituții naționale: Institutul de Cercetări pentru Culturile de Câmp „Seleția” și Î.M. „AgroS-Sem” SRL, respectiv [6].

Rotația culturilor. Rotația culturilor are o importanță deosebită în managementul agricol, contribuind la îmbunătățirea structurii și fertilității solului, precum și la reducerea presiunii patogenilor și a buruienilor [26]. Strategiile recomandă rotații extinse, cu introducerea unor culturi non-gazdă pentru anumiți patogeni, cum ar fi lupoaia, care poate persista în sol o perioadă îndelungată; astfel, se recomandă ca intervalul de revenire pentru floarea-soarelui să fie de cel puțin 6-7 ani, ideal peste 9 ani, pentru minimizarea riscurilor [26-28].

Rotația culturilor pe termen scurt favorizează acumularea resturilor infectate și a sporilor patogeni, crescând riscul de infecții cu organisme precum *Orobanche cumana*, *Plasmopara halstedii*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Phoma* și *Phomopsis* [29; 30]. Studiile efectuate în Fran-

ța în anii 2007–2008 au evidențiat că durata rotației influențează semnificativ frecvența atacurilor de mană și potențialul de infecție, acestea fiind mai redus în soluțiile argiloase calcaroase, unde rotațiile de peste 3 ani diminuează considerabil riscul pentru cultură, comparativ cu rotațiile scurte, de 2 ani [30; 31] (Tabelul 3). Aceste observații subliniază importanța planificării riguroase a rotației culturilor pentru controlul bolilor și menținerea sănătății solului.

Rotația culturilor are un impact considerabil asupra randamentului, deoarece contribuie la gestionarea dăunătorilor și la menținerea unor niveluri ridicate de productivitate. Studiile arată că rotațiile de lungă durată, cu un interval de cel puțin 7 ani între cultivarea aceleiași plante, pot diminua semnificativ atacurile de lăcuste, menținând o productivitate în jurul valorii de 25,4 q/ha și o pondere de 14% în structura culturilor (Tabelul 3). Pe de altă parte, rotațiile de scurtă durată, de numai un an, determină o creștere a frecvenței atacurilor de lăcuste până la 21,6% și o scădere considerabilă a randamentelor, ajungând la 16,1 q/ha, cu o diferență de 9,3 q/ha față de rotațiile mai lungi [33].

Pentru a răspunde cererii din industria uleiului, mereu în creștere după anul 1990, este esențială optimizarea structurii de rotație a culturilor de floarea-soarelui, astfel încât plantele să nu fie expuse excesiv riscurilor fitosanitare. Limita recomandată pentru ponderea florii-soarelui în rotație este de maximum 18%, pentru a preveni acumularea dăunătorilor și a patogenilor specifici [33]. Încărcarea terenului cu plante premergătoare sau susceptibile la lupoaie, putregai sau cu cerințe ridicate de apă trebuie evitată. Opțiuni mai potrivite sunt cerealele de toamnă, precum grâul, dar și mazărea, datorită capacității lor de a elibera terenul rapid și de a menține umiditatea solului.

În practică, se recomandă includerea florii-soarelui într-un ciclu de rotație de 5-6 ani, planta fiind

Tabelul 3

Corelația dintre ponderea florii-soarelui în structura culturilor, frecvența atacului de mană (simptome vizibile) și producția obținută [33]

Rotația (ani)	Ponderea în structura culturilor (%)	Frecvența atacului de mană (%)	Producția		Diferența q/ha
			q/ha	%	
7	14	0,8	25,4	100,0	Mt
6	17	1,3	25,2	99,2	-0,2
5	20	4,4	23,8	93,7	-1,6
4	25	8,3	22,7	89,4	-2,7
3	33	10,8	21,7	85,4	-3,7
2	50	13,0	19,6	77,2	-5,8
1	100	21,6	16,1	63,4	-9,3

Tabelul 4

Eficacitatea utilizării azotului din îngrășămintele minerale în cultura de floarea-soarelui în asolament și în cultura permanentă (media pentru anii 1994–2020, ICCO „Selecția”) [34]

Sistem de cultivare	Asolament	Cultura permanentă
Potențial de producție (t/ha)	+0,18	+0,20
Absorbția de N în sporul de producție (kg/ha)	7,2	8,0
Cantitatea totală de N extrasă cu producția (kg/ha)	86,8	64,4
Input de îngrășămintă cu N (kg/ha)	30	30
Eficiența îngrășămintelor cu N (%)	24,0	26,7
Contribuția fertilității solului (%)	91,7	87,6

recoltată după grâne, porumb sau alte culturi recoltate toamna târziu, pentru a asigura condiții optime de sănătate a solului și producții stabile [33]. Plantarea acestei culturi ca premergătoare pentru cerealele de primăvară sau pentru leguminoase poate fi benefică, în special dacă recoltarea are loc devreme, iar resturile vegetale sunt încorporate prin practici de stocare a apei în sol, prevenind contaminarea și răspândirea agenților patogeni pe teren.

Combaterea bolilor și dăunătorilor. Gestionarea bolilor și dăunătorilor în cultura de floarea-soarelui presupune o abordare integrată, bazată pe combinarea mijloacelor biologice cu utilizarea substanțelor selective, având ca scop reducerea impactului asupra mediului și asupra sănătății umane [34-36]. O direcție tot mai promițătoare este adoptarea agriculturii ecologice, care, deși se confruntă cu limitări privind disponibilitatea echipamentelor și experiența practică a fermierilor, oferă perspective importante pentru dezvoltarea durabilă. Susținerea și promovarea acesteia sunt necesare pentru a contribui la schimbarea mentalității și a practicilor agricole tradiționale [37-40].

În cadrul managementului fitosanitar, un exemplu eficient îl reprezintă combaterea lupoaii (*Orobancha cumana*) prin rotații cu plante „capcană”. Acestea stimulează germinarea semințelor parazitului, dar împiedică dezvoltarea ulterioară a organismului dăunător, reducând semnificativ gradul de infestare și pierderile de recoltă [41; 42].

Aplicarea îngrășămintelor și amendamentelor. Aplicarea corectă a îngrășămintelor și a amendamentelor organice joacă un rol esențial în creșterea productivității culturii de floarea-soarelui, datorită aportului substanței organice la îmbunătățirea proprietăților fizice, chimice și biologice ale solului [43-46]. Creșterea conținutului de materie organică cu 1% poate genera sporuri de până la 1.190 kg/ha de grâu de toamnă; totuși, această componentă este adesea subevaluată și insuficient utilizată în practică. Gunoiul de grajd reprezintă o resursă deosebit de eficientă pentru sporirea

conținutului de humus și furnizarea de nutrienți esențiali (azot, fosfor, sulf), care devin disponibili treptat pentru plante prin procesele de descompunere [46-48].

Floarea-soarelui necesită o fertilizare adecvată pentru a asigura o dezvoltare uniformă și un randament optim (Tabelul 4). Azotul, fosforul, potasiul și carbonul constituie elementele-cheie, fiecare având un rol specific în procesul de nutriție. Azotul stimulează creșterea vegetativă și fotosinteza, fiind absorbit în proporție ridicată între apariția inflorescenței și maturitatea semințelor și fiind direcționat către tulpină, frunze și semințe. Perioadele critice de aprovizionare cu nutrienți se situează în fazele inițiale de dezvoltare și de formare a inflorescenței; deficitul apărute în aceste etape afectează direct nivelul producției și calitatea semințelor [49-52].

O absorbție eficientă a elementelor nutritive, în special a azotului, favorizează dezvoltarea sănătoasă a plantelor și previne probleme precum creșterea slabă, subțierea tulpinilor și uscarea prematură a frunzelor inferioare, factori care reduc productivitatea și conținutul de ulei al semințelor. Floarea-soarelui are, de asemenea, capacitatea de a prelua azotul acumulat în straturile adânci ale solului, ceea ce evidențiază importanța aplicării echilibrate a fertilizanților și a monitorizării riguroase a cerințelor nutriționale ale culturii [33].

Folosirea adecvată a îngrășămintelor și amendamentelor organice, precum gunoiul de grajd și microelementele, constituie un factor deosebit de important în optimizarea creșterii și producției de floarea-soarelui. Acestea asigură un metabolism echilibrat, o dezvoltare sănătoasă a plantelor și o recoltă de calitate, adaptată la condițiile pedoclimatice specifice Republicii Moldova [53].

Adoptarea agriculturii de conservare (AC), inclusiv a sistemului No-till, reprezintă o strategie sustenabilă pentru Republica Moldova, contribuind la protecția calității solului, reducerea costurilor energetice și a impactului asupra mediului, prin diminuarea eroziunii, conservarea umidității și creșterea durabilității producției agricole [54].

CONCLUZII

Cultura de floarea-soarelui are o relevanță agromică majoră în Republica Moldova datorită adaptabilității la solurile cu fertilitate medie, toleranței la secetă și cerințelor moderate privind inputurile tehnologice, ceea ce o face o opțiune eficientă din punct de vedere economic și agrotehnic.

Extinderea suprafețelor cultivate la nivel global și național confirmă importanța acestei culturi, însă volatilitatea randamentelor, în special în anii secetoși, evidențiază necesitatea adaptării tehnologiilor la condițiile climatice și a selecției unor genotipuri rezistente. Republica Moldova s-a confruntat în ultimele decenii cu o creștere a frecvenței și severității secetelor, anii 2000, 2003, 2007, 2012, 2015, 2020 și 2022 reprezentând exemple de evenimente cu impact grav asupra producției agricole.

Rotația culturilor și utilizarea tehnologiilor moderne, precum sistemul No-till, sunt esențiale pentru creșterea randamentelor, reducerea costurilor, protejarea mediului și menținerea sănătății solului, contribuind la durabilitatea sectorului agricol.

Piața internațională a oleaginoaselor este în continuă expansiune, iar pentru Republica Moldova, limitarea suprafețelor de floarea-soarelui la maximum 18% din totalul culturilor agricole și efectuarea rotației corecte sunt măsuri importante pentru evitarea presiunii fitosanitare și conservarea fertilității solului.

Rotația pe termen lung, în special menținerea unui interval de minimum 6-7 ani între culturi, reduce semnificativ riscul de boli și dăunători, precum și impactul negativ asupra randamentului și sănătății culturii.

Controlul bolilor și dăunătorilor trebuie realizat printr-o combinație de măsuri: utilizarea hibridilor rezistenți, aplicarea metodelor fizice, chimice și biologice, precum și includerea culturilor „capcană” împotriva lupoaiei pentru a menține sănătatea culturii pe termen lung.

Fertilitatea solului, în special conținutul de materie organică, influențează direct productivitatea. În Republica Moldova, reintroducerea surselor naturale de fertilitate, precum gunoii de grajd, este esențială pentru menținerea randamentelor.

Tranziția către sisteme durabile de agroameliorare, precum agricultura conservativă și tehnologia No-till, contribuie la reducerea eroziunii solului, economisirea energiei și creșterea rezilienței agriculturii moldovenești la schimbările climatice.

Îmbunătățirea sănătății solului, prin fertilizare echilibrată și creșterea capacității de retenție a apei,

alături de tehnologia No-till și de utilizarea stratului de mulci, constituie factori fundamentali pentru consolidarea rezilienței culturii de floarea-soarelui în condițiile tot mai variabile ale climei.

Articol recepționat: 5 iunie 2025

Articol acceptat: 12 iulie 2025

BIBLIOGRAFIE

1. Veclenco, V. Podsolnechnik: ego proizvodstvo, kharakteristiki, tekhnologii obrabotki i rayony vyrashchivaniya, în: *Economica i upravlenie narodnîm hozeistvom*, 2019, 45-53, [online] <https://grainrus.com/articles/podsolnechnik/> (consultat: 07.05.2025).
2. Ailwar, B.; Ghodke, M.; Tathe, R.; Heterosis for yield and yield contributing traits in sunflower (*Helianthus annuus* L.), în: *Electronic Journal of Plant Breeding*, 2020, nr. 11, 950-953.
3. Rauf, S. et al. Progress in modification of sunflower oil to expand its industrial value, în: *Journal of the Science of Food and Agriculture*, vol. 97, 2017, 1997-2006.
4. Francois, L. Salinity effects on four sunflower hybrids. In: *Agronomy Journal*, vol. 88, 1996, 215-219.
5. Tangyu, M. et al. Co-cultures of propionibacterium freudenreichii and bacillus amyloliquefaciens cooperatively upgrade sunflower seed milk to high levels of Vitamin B12 and multiple co-benefits, în: *Microbial Cell Factories*, vol. 21, 2022, 1-23.
6. Duca, Maria; Clapco, Steliana; Burcovschi, I. Managementul culturii de floarea-soarelui în gospodăriile agricole din Republica Moldova, în: *AKADEMOS*, nr. 4, 2021, 60-68.
7. World supply and disappearance. In: *National Sunflower Association*, [online] <https://www.sunflowerusa.com/stats/world-supply/> (consultat: 04.04.2025).
8. Biroul Național de Statistică, [online] <https://statistica.gov.md/> (consultat: 03.04.2025).
9. Wang, T. et al. Coupling effects of water and nitrogen on photosynthetic characteristics, nitrogen uptake, and yield of sunflower under drip irrigation in an oasis, în: *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, vol. 14, 2021, 130-141.
10. Duca, Maria. Cercetări privind floarea-soarelui în Republica Moldova. Chișinău: Biblioteca Științifică Centrală (Institut) „A. Lupan”, 2019. 120 p.
11. Moraru, Ș. Cultura florii-soarelui. În: *Îndrumar pentru fermieri*. Chișinău: Tipografia Centrală, 1999. 34 p.
12. Duca, Maria. Materialele Conferinței științifice cu participare internațională „Biodiversitatea în Contextul Schimbărilor Climatice: Riscul stresului termic în perioada de creștere și dezvoltare a florii-soarelui”. Chișinău, 2016, 187-191.
13. Protecția agricultorilor din UE și a sectorului agricol prin politici privind intervenția pe piață, prin măsuri comerciale, legislație și monitorizarea pieței, în: *Direcția Generală Agricultură și Dezvoltare Rurală*, 1-2, [online] https://agriculture.ec.europa.eu/farming/crop-productions-and-plant-based-products/cereals_ro (consultat: 28.05.2025).

14. Record la volumul global de floarea-soarelui și rapiță pentru sezonul 2023–2024, în: *Agricultura*, [online] <https://agrotv.md/record-la-volumul-global-de-floarea-soarelui-si-rapita-pentru-sezonul-2023-2024/> (consultat: 24.07.2025).
15. Ghidul privind adaptarea la efectele schimbărilor climatice. Ministerul Mediului și Dezvoltării Durabile din România. București: GASC, 29.09.2008.
16. Boian, I.; Domenco, R. Măsuri și tehnologii de atenuare a impactului secetelor asupra roadei de floarea-soarelui în Republica Moldova, în: *Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective*, Bălți, ed. 6, 2022, 426-430.
17. Boian, I. *Climatologia Republicii Moldova: Suport de curs*. Chișinău: Biotechdesign, 2015. 100 p.
18. Cojocari, R. Dinamica productivității culturii de floarea-soarelui în condițiile climatice ale Republicii Moldova, în: *Materialele Simpozionului Jubiliar Internațional „Mediul și Dezvoltarea Durabilă”*, 2009, 49-53.
19. Domenco, R. Statutul florii-soarelui în ecosistemele agricole ale Republicii Moldova, în: *Studia Universitatis Moldaviae, „Științe Reale și ale Naturii”*, nr. 6 (136), 2020, 33-38, <http://doi.org/10.5281/zenodo.4431519>
20. Pérez-de-Luque, A. et al. Understanding Broomrape-Host Plant Interaction and Developing Resistance, în: *Weed Research*, vol. 49, 2009, 8-22.
21. Simic, M. et al. Effects of Applied Herbicides on Crop Productivity and on Weed Infestation in Different Growth Stages of Sunflower (*Helianthus Annuus* L.), în: *Helia*, vol. 34, no. 54, 2011, 27-37.
22. Rubiales, D. et al. Parasitic Plant Management in Sustainable Agriculture, în: *Weed Research*, vol. 49, no. 1, 2016, 1-5.
23. Vear, F. Changes in Sunflower Breeding over the Last Fifty Years, în: *OCL*, vol. 23, no. 2, 2016, 8 p.
24. Molinero-Ruiz, M. et al. Indigenous Highly Virulent Accessions of the Sunflower Root Parasitic Weed *Orobanche Cumana*, în: *Weed Research*, vol. 48, 2008, 169-178.
25. Molinero-Ruiz, M. et al. *Orobanche Cumana* Race F: Performance of Resistant Sunflower Hybrids and Aggressiveness of Populations of the Parasitic Weed, în: *Weed Research*, vol. 49, 2009, 469-478.
26. Boincean, B. Sevooborot i urozhaynosti polevykh kultur na chernozemnykh pochvakh Moldavii, în: *Sevooborot v sovremennom zemledelii: Sbornik dokladov Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii*. Moskva: Izd-vo Misha, 2004, 43-49.
27. Duca, Maria et al. Managementul tehnologic în cultura florii-soarelui și expresia atacului cu *Orobanche cumana*, în: *AKADEMOS*, nr. 4, 2015, 86-94.
28. Boincean, B. Ghid practic pentru agricultura ecologică (culturi de câmp). Chișinău: Eco-Tiras, 2016. 104 p.
29. Markell, S. et al. Sunflower Diseases, în: *Sunflower chemistry, production, processing, and utilization*, 2015, 93-128, <https://doi.org/10.1016/B978-1-63067-041-2.50007-2>
30. Debaeke, et al. Effects of crop management on the incidence and severity of fungal diseases in sunflower. In: *Sunflowers: Growth and Development, Environmental Influences and Pests/Diseases*, Botanical Research and Practices, Nova Science Publishers, 2014, [online] https://www.researchgate.net/publication/341986101_Effects_of_crop_management_on_the_incidence_and_severity_of_fungal_diseases_in_sunflower (consultat: 06.04.2025).
31. Debaeke, P. and Moinard J. Effect of crop management on epidemics of phomopsis stem canker (*Diaporthe helianthi*) for susceptible and tolerant sunflower cultivars, în: *Field Crops Research*, vol. 115, no. 1, 2010, 50-60.
32. Pintilie, C.; Sin, G. Rotația culturilor de câmp. București: Ceres, 1974. 164 p.
33. Samuil, C. *Tehnologii de Agricultură Ecologică*. Iași: Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară „Ion Ionescu de la Brad”, 2007, 45-68.
34. Boincean, B. Solamentul și fertilitatea solului – factori limitativi în asigurarea dezvoltării durabile a agriculturii în Republica Moldova, în: *AKADEMOS*, nr. 4(63), 2021, 101-110.
35. Voloșciuc, L. Biotehnologia producerii și aplicării preparatelor baculovirale în agricultura ecologică, în: *Mediul Ambient*. Chișinău, 2009. 262 p.
36. Voloșciuc, L. *Probleme ecologice în agricultură*. Chișinău: Bons Offices, 2009. 264 p.
37. Boincean, B. Provocări și perspective în dezvoltarea durabilă a sectorului agrar din Republica Moldova, în: *AKADEMOS*, nr. 2, 2018, 55-63.
38. Ohlson, K. *The Soil Will Save Us: How Scientists, Farmers, and Foodies Are Healing the Soil to Save the Planet*. Emmaus, PA: Rodale Institute, 2014. 304 p.
39. Dorais, M.; Alsanus B. *Advances and Trends in Organic Fruit and Vegetable Farming Research*, în: *Horticultural Reviews*, vol. 43, 2015, 185-267.
40. Lee, K.; Choe, Y.C. and Park, S.H. Measuring the Environmental Effects of Organic Farming: A Meta-Analysis of Structural Variables in Empirical Research, în: *Journal of Environmental Management*, vol. 162, 2015, 263-274, <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2015.07.040>.
41. Voloșciuc, L. The Role of Ecological Agriculture in Protecting Arthropods Diversity, în: *Actual Problems of Protection and Sustainable Use of the Animal World Diversity*. International Conference of Zoologists, Institute of Zoology of ASM, Chișinău, 2011. 154 p.
42. Rodriguez-Ojeda, M.; Alonso L.C. and Fernandez-Escobar, J. Effect of Different Crops on the Germination of *Orobanche Cernua* Loefl. (*O. Cumana* Wallr.) Seeds, în: *Proceedings of the 7th International Parasitic Weed Symposium*, Nantes, France, 5–8 June 2001. 124 p.
43. Ye, X. et al. Assessing the Performance of Maize (*Zea mays* L.) as Trap Crops for the Management of Sunflower Broomrape (*Orobanche cumana* Wallr.), în: *AGRONOMY*, vol. 10, no. 1, 2020. 12 p.
44. Andriesh, S. *Regulirovanie pitatel'nykh rezhimov pochv pod planiruemyy urozhay ozimoy pshenitsy i kukuruzy*. Chișinău: Știința, 1993. 200 p.

45. Krupel'nikov, I. A. Chernozemy. Vozniknovenie, So-vershenstvo, Tragediya, Degradatsiya, Puti Okhrany i voz-rozhdeniya. Pontos, 2008. 320 p.

46. Ursu, A. Cernoziomul de la Soroca – 135 ani după Dokucaev, în: Buletinul Academiei de Științe a Moldovei, nr. 2 (291), 2003, 120-130.

47. Plămădeală, V.; Bulat, L. Modificarea Indicilor Agrochimici și Agrofizici ai Cernoziomului Levigat sub Influența Diferitor Tipuri de Gunoi de Grajd, în: Solul și Îngrășămintele în Agricultura Contemporană, CEP USM, 2017, 151-157.

48. Andrieș, S. Optimizarea regimurilor nutritive ale solurilor și productivitatea plantelor de cultură. Chișinău: Pontos, 2007. 370 p.

49. Tsyganok, V. D. Transformatsiya podvizhnogo fos-fornogo zapasa v pochvakh Respubliki Moldova. Lucrările Conferinței Internaționale Științifice-Practice „Solul – una din problemele principale ale secolului XXI”. Chișinău, 2003, 283-294.

50. Massignam, A. et al. Physiological Determinants of Maize and Sunflower Grain Yield as Affected by Nitrogen Supply, în: Field Crops Research, vol. 113, no. 3, 2009, 256-267, <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2009.06.001>

51. Hao, X. and Wang, Y. Fertilizer Efficiency Experiment of Nitrogen Phosphorus and Potassium on Red Kidney Bean, în: Chinese Agricultural Science Bulletin, vol. 31, 2015, 108-113.

52. Vrânceanu, A. Floarea-soarelui – hibridi și tehnologia cultivării. București: Ceres, 2000. 1147 p.

53. Dent, D. an B. Boincean. An investable proposal for regenerative agriculture across the steppes. In: Regenerative Agriculture What's Missing? What do we still need to know? Springer Nature Switzerland AG, 2021. 355 p.

54. Cebanu, D. Folosirea tehnologiei No-till la cultivarea grâului de toamnă în vederea sporirii capacității de acumulare a apei în sol și reducerii cheltuielilor de combustibil, în: AKADEMOS, nr. 1, 2022, 58-64, <https://doi.org/10.52673/18570461.22.1-64.08> (consultat: 21.04.2025).



Ghenadie Jalbă. *Solie*, 2014, ulei, pânză, 100 × 80 cm.
Colecția Muzeului Național de Artă al Moldovei.