

DOI: 10.55505/SA.2025.1.09

UDC: 633.854.78:632.25:632.981 (478)



## EFICIENȚA PREPARATELOR TRICHODERMIN-SC ȘI UNICAL, SC ÎN CONTROLUL PUTREGAIULUI CENUȘIU LA FLOAREA-SOARELUI ÎN CONDIȚIILE INTENSIFICĂRII CULTURII ÎN ZONA DE SUD A REPUBLICII MOLDOVA

Ion PALADI, ORCID: 0009-0009-4398-9481

Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecția Plantelor,  
Universitatea de Stat din Moldova, Republica Moldova

Correspondență: Ion PALADI - e-mail: [ion.paladi@sti.usm.md](mailto:ion.paladi@sti.usm.md)

**Abstract.** The year by year expansion of the arable areas devoted to sunflower cultivation increases the risk of spreading pathogens, and in particular of the fungus *Botrytis cinerea*, which has a negative impact on the phytosanitary status in the agroclimatic conditions of the southern part of the Republic of Moldova. Since the economic and agro-climatic situation of agricultural producers requires the identification of cheap and effective products to face the challenges, it was proposed to test the preparations Trichodermin-SC and Unical, SC for the control of *Botrytis cinerea*, the causal agent of grey mould in sunflower crops. The research was conducted during the agricultural years 2022-2024. The tri-factorial experiment included three variants in three replications: 1) biological method of protection with the use of the ecological preparation Trichodermin-SC (based on the fungus *Trichoderma lignorum*), 2) chemical method of protection with the use of the chemical preparation Unical, SC (based on tebuconazole) and 3) the genetic factor. Three commercial hybrids of sunflower were tested: P64LE25, P64LP130 and LG5377. Overall, the results show a high biological efficacy of Trichodermin-SC preparation in the control of grey mould, reaching levels of 63.4% and 56.2%, but with a noticeable decrease (17.55%) on an intensive background of infection in 2024. The chemical preparation Unical, SC showed biological efficiencies ranging from 37.20%-60.0%. The Hybrids P64LE25 and P64LP130 manifested increased resistance to sunflower grey mould and are considered suitable for both conventional and ecologic systems.

**Keywords:** *Helianthus annuus*; *Botrytis cinerea*; Biological control; *Trichoderma lignorum*; Chemical control; Tebuconazole.

**Rezumat.** Extinderea an de an a suprafețelor arabile destinate culturii floarii-soarelui sporește riscul răspândirii agenților patogeni și în special a ciupercii *Botrytis cinerea*, care exercită un impact negativ asupra stării fitosanitare în condițiile agroclimatice din zona de sud a Republicii Moldova. Deoarece conjunctura economică și agro-climatică în care se află producătorii agricoli necesită identificarea produselor ieftine și eficiente pentru a face față provocărilor apărute, s-a propus testarea comparativă a produselor Trichodermin-SC și Unical, SC în combaterea ciupercii *Botrytis cinerea*, care provoacă putregaiul cenușiu la cultura floarii-soarelui. Cercetările s-au efectuat în perioada anilor agricoli 2022-2024. Experiența tri-factorială a inclus trei variante în trei repetiții: 1) metoda biologică de protecție cu utilizarea preparatului ecologic Trichodermin-SC (în baza ciupercii *Trichoderma lignorum*), 2) metoda chimică de protecție cu utilizarea preparatului chimic Unical, SC (pe bază de tebuconazol) și 3) factorul genetic. Au fost testați trei hibridi comerciali de floarea-soarelui: P64LE25, P64LP130 și LG5377. În ansamblu, rezultatele evidențiază o eficacitate biologică ridicată a preparatului Trichodermin-SC

În controlul putregaiului cenușiu, atingând niveluri de 63,4% și 56,2%, însă cu o scădere vizibilă (17,55%) pe un fundal intensiv de infecție în anul 2024. Preparatul chimic Unical, SC a demonstrat o eficiență biologică cuprinsă între 37,20%-60,0%. Hibridii P64LE25 și P64LP130 au manifestat o rezistență sporită la putregaiul cenușiu al florii-soarelui, fiind considerați pretabili atât în sistem convențional, cât și în sistem ecologic.

**Cuvinte-cheie:** *Helianthus annuus*, *Botrytis cinerea*; Control biologic; *Trichoderma lignorum*; Control chimic; Tebuconazol.

## INTRODUCERE

Tendința de creștere a suprafețelor însămânțate cu floarea-soarelui în ultimul deceniu generează noi provocări, inclusiv de natură fitopatologică. După cum menționează cercetătorul Duca și colab. (2023), cultivarea acestei culturi s-a intensificat în special în zona de sud a Republicii Moldova, în Unitatea Teritorială Autonomă Găgăuzia (UTAG), unde suprafețele cultivate au crescut cu 148%, precum și în raioanele Cahul, Cimișlia, Leova, Căușeni și Ștefan Vodă, unde extinderea a fost de 84%. Conform afirmațiilor autorilor T. Baicu și A. Săvescu (1986), nerespectarea rotației culturilor și intensificarea cultivării florii-soarelui sporesc riscul de infectare cu agenți patogeni, în special cu putregaiul alb și putregaiul cenușiu.

Putregaiul cenușiu al florii-soarelui, cauzat de ciuperca *Botrytis cinerea*, afectează toate organele plantei pe parcursul întregii perioade de vegetație. Atacul timpuriu se manifestă prin decolorarea și ofilirea frunzelor sau chiar uscarea completă a plantulelor (Bădărău, 2012). Umiditatea ridicată favorizează apariția formațiunilor conidiene sub formă de pâslă cenușie pe organele infectate (Gulii & Pamujac, 1994). Potrivit lui Bădărău (2012), miceliul ciupercii străpunge și împânzește întreaga plantă, determinând distrugerea parenchimului medular, slăbirea plantei și frângerea tulpinilor.

Boala devine deosebit de periculoasă în apropierea recoltării, mai ales în condiții de umiditate crescută, specifică sezonului ploios. Se manifestă prin brunificarea și înmuierea țesuturilor și deteriorarea achenelor, ceea ce provoacă pierderi semnificative de calitate (Popescu, 2005). După cum semnalează cercetătorul Paraschivu (2011), amplasarea florii-soarelui lângă plantațiile de viță-de-vie deseori duce la fenomenul de explozie a bolii. Bădărău (2012) consideră că grindina căzută în fazele finale de dezvoltare a culturii reprezintă un factor decisiv în răspândirea infecției. Condițiile optime pentru dezvoltarea bolii sunt umiditatea ridicată (90–100%) și temperaturile moderate, cuprinse între 15–20°C (Gulii & Pamujac, 1994).

În ceea ce privește metodele de control al putregaiului cenușiu al florii-soarelui, părerile diferă considerabil. Unii specialiști susțin eficacitatea ridicată a produselor ecologice, în timp ce alții preferă utilizarea produselor chimice.

Referitor la utilizarea produselor ecologice și inofensive pentru mediu în combaterea ciupercii *Botrytis cinerea*, opiniile surselor consultate sunt, de asemenea, divergente. Cercetările recente (Voloșciuc, 2021) au demonstrat eficiența preparatului *Trichodermin-SC*, elaborat în cadrul Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecția Plantelor, ca mijloc ecologic de combatere a putregaiului alb și a altor boli ale florii-soarelui. Preparatul are la bază ciuperca *Trichoderma lignorum*, iar doza recomandată de 0,5 l/ha asigură nu doar eficiență biologică, ci și creșterea indicilor de productivitate. Autorul subliniază, de asemenea, că acest preparat este eficient nu doar împotriva *Sclerotinia sclerotiorum*, ci și împotriva unui complex de patogeni, oferind posibilitatea aplicării pe suprafețe extinse cultivate cu floarea-soarelui.

Potrivit cercetătorului Boincean et al. (2020), alături de preparatele pe bază de *Trichoderma spp.*, o eficiență bună în combaterea *Botrytis cinerea* o au și produsele ce conțin bacteria *Bacillus subtilis*. La rândul său, S. Bădărau (2012) consideră eficiente biopreparatele obținute din ciuperci micoparazite, precum *Coniothyrium minitans* și *Gliocladium roseum*. Ținând cont de faptul că *Botrytis cinerea* afectează atât vița-de-vie, cât și floarea-soarelui, Voloșciuc (2021) evidențiază eficiența preparatului Gliocladin-SC, pe bază de *Gliocladium virens*, aplicat în doză de 5 l/ha la vița-de-vie. Acesta a redus frecvența atacului de la 41,75% la 12,22% și intensitatea bolii de la 26,97% la 7,73%. În completare, Davidescu, D. et al. (1992) susțin utilizarea antibioticelor, în special a griseofulvinei extrase din *Penicillium griseofulvum*, sub formă de pulbere, în combaterea putregaiului cenușiu al florii-soarelui.

În ceea ce privește metodele chimice de control, acestea sunt susținute de disponibilitatea pe piață a unei game largi de fungicide pe bază de azoxistrobină, difenconazol, ciproconazol, prochloraz și tebuconazol (Gumovschi, 2024).

Pe baza analizei surselor, se consideră oportună testarea eficienței preparatului Trichodermin-SC în combaterea putregaiului cenușiu al florii-soarelui, în contextul intensificării cultivării acestei culturi în zona de sud a Republicii Moldova. Conjunctura economică și agro-climatică actuală impune identificarea celor mai accesibile și eficiente produse chimice disponibile pe piață, capabile să răspundă provocărilor generate de extinderea culturilor. În acest sens, s-a propus testarea produsului Unical, SC, având ca substanță activă tebuconazol (250 g/l). Totodată, se evidențiază necesitatea identificării de instrumente și elaborării unor metode viabile pentru stimularea procesului de dechimizare a agriculturii.

## MATERIALE ȘI METODE

Cercetările au fost realizate în perioada anilor agricoli 2022–2024, pe parcursul a trei ani consecutivi, pe același teren situat în zona de sud a Republicii Moldova, în localitatea Lujnoe, raionul Cahul. Observațiile au fost efectuate în cadrul unei experiențe tri-factoriale, care a inclus trei variante experimentale, fiecare în trei repetiții. Factorii analizați au fost: primul factor – schema ecologică de protecție, în cadrul căreia a fost utilizat preparatul biologic Trichodermin-SC; al doilea factor – schema chimică de protecție, unde s-a aplicat fungicidul Unical, SC; al treilea factor – rezistența genetică a hibrizilor la boli, sau, cum menționează literatura de specialitate, valorificarea potențialului genetic.

În varianta cu protecție ecologică a fost aplicat ecofungicidul Trichodermin-SC, suspensie 1%, bazat pe ciuperca *Trichoderma lignorum*. Tratamentul a fost realizat de trei ori: prin tratarea semințelor, prin stropirea plantelor în faza de 6 frunze și în faza de apariție a butonilor florali. În varianta cu protecție chimică, s-a utilizat produsul Unical, SC, pe bază de tebuconazol (250 g/l), în doză de 0,5 l/ha, aplicat în aceleași momente și în aceleași număr de tratamente ca și în varianta biologică.

Factorul genetic a fost reprezentat de testarea a trei hibrizi de floarea-soarelui considerați de actualitate pe piață: P64LE25, P64LP130 și LG5377, descriși de producători ca având un grad ridicat de rezistență la ciuperca *Botrytis cinerea*.

Pe parcursul întregii perioade de vegetație au fost efectuate observații privind dezvoltarea plantelor și evoluția bolii putregaiului cenușiu al florii-soarelui. În fiecare variantă experimentală au fost selectate 100 de plante dispuse pe diagonală, iar în urma observațiilor și analizei manifestărilor bolii s-au colectat date ce au permis calcularea frecvenței și intensității atacului agentului patogen *Botrytis cinerea*. Pe baza acestor date a fost posibilă determinarea eficacității biologice a fiecărui preparat utilizat, prin comparație cu varianta martor.

Aplicarea preparatelor de protecție a plantelor presupune obținerea unor indicatori specifici, printre care se numără și eficiența biologică (Gulii & Pamujac, 1994). Aceasta reflectă capacitatea unui produs de a distruge organismul dăunător sau de a reduce gradul de vătămare a plantelor, indiferent de metoda de control utilizată, fiind exprimată procentual în raport cu situația inițială.

Pentru determinarea eficienței biologice, precum și a frecvenței și intensității atacului, au fost utilizate formulele prezentate de aceeași autori:

- Eficiența biologică:

$$E = \frac{I_m - I_e}{I_m} \times 100$$

unde:

$I_m$  - indicele evoluției bolii în varianta martor;

$I_e$  - indicele evoluției bolii în varianta experimentală.

- Frecvența atacului:

$$F = \frac{n \times 100}{N}$$

unde:

$n$  - numărul de plante afectate,

$N$  - numărul total de plante examinate.

- Intensitatea atacului:

$$I = \frac{(a \times b) \times 100}{N \times K}$$

unde:

$a$  - numărul de plante infectate cu simptome similare,

$b$  - nota de atac corespunzătoare aceluiași simptome,

$N$  - numărul total de plante analizate,

$K$  - nota maximă pe scara de evaluare a intensității bolii.

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

În urma observațiilor, măsurătorilor și prelucrării datelor experimentale a fost elaborat tabelul 1, care reflectă dinamica manifestării putregaiului cenușiu al florii-soarelui pe parcursul a trei ani consecutivi, dintre care doi s-au desfășurat în condițiile practicării monoculturii. Din analiza tabelului se poate observa evoluția frecvenței și intensității atacului cauzat de *Botrytis cinerea*, precum și eficacitatea biologică demonstrată de preparatele Trichodermin-SC și Unical, SC în combaterea acestei boli.

Din analiza datelor prezentate în tabelul 1 se evidențiază influența intensificării procesului de cultivare a florii-soarelui asupra răspândirii agentului patogen *Botrytis cinerea*. Acest aspect se reflectă prin creșterea semnificativă atât a frecvenței, cât și a intensității atacului patogenului menționat. Conform afirmațiilor lui T. Baicu și A. Săvescu (1986), nerespectarea asolamentului și cultivarea repetată a florii-soarelui sporesc considerabil riscul infestării cu putregai alb și putregai cenușiu.

Pe parcursul celor trei ani de studiu, s-a constatat o creștere de 18 ori a frecvenței atacului, de la valoarea minimă de 2,5% în anul 2022, la valoarea maximă de 45% în 2024. În paralel, intensitatea atacului a crescut de aproximativ 8 ori, de la 1,57% la 12,25%.

**Tabelul 1.** Eficacitatea preparatelor *Trichodermin-SC* și *Unical, SC* în combaterea putregaiului cenușiu al florii-soarelui

Varianta	Repetiția	2022			2023			2024		
		F,(%)	I,(%)	E,(%)	F,(%)	I,(%)	E,(%)	F,(%)	I,(%)	E,(%)
Martor	R <sub>1</sub> P64LE25	10,2	4,3	-	23,0	6,5	-	42,0	11,25	-
	R <sub>2</sub> P64LP130	8,8	4,0	-	16,0	4,75	-	29,0	8,0	-
	R <sub>3</sub> LG5377	11,1	5,1	-	25,0	7,25	-	45,0	12,25	-
Unical, SC	R <sub>1</sub> P64LE25	4,4	2,7	<b>37,20</b>	8,0	2,75	<b>57,69</b>	19,0	5,5	<b>51,11</b>
	R <sub>2</sub> P64LP130	2,8	1,6	<b>60,0</b>	7,0	2,50	<b>47,36</b>	15,0	4,5	<b>43,75</b>
	R <sub>3</sub> LG5377	5,4	2,9	<b>43,13</b>	10,0	3,5	<b>51,72</b>	19,0	5,75	<b>53,06</b>
Trichodermin-SC	R <sub>1</sub> P64LE25	2,5	1,57	<b>63,4</b>	9,0	3,00	<b>53,84</b>	31,0	8,0	<b>28,88</b>
	R <sub>2</sub> P64LP130	3,9	1,75	<b>56,2</b>	8,0	2,5	<b>47,36</b>	20,0	5,75	<b>28,12</b>
	R <sub>3</sub> LG5377	6,2	3,2	<b>37,25</b>	13,0	5,1	<b>29,65</b>	33,0	10,1	<b>17,55</b>

Analiza rezultatelor obținute în varianta martor demonstrează importanța factorului genetic în controlul bolii. Dintre cei trei hibrizi testați, P64LP130 s-a dovedit a fi cel mai rezistent la atacul de *Botrytis cinerea*, menținându-și superioritatea față de hibridii P64LE25 și LG5377 pe întreaga durată a experimentului.

Rezultatele obținute sunt în concordanță cu literatura de specialitate (Bădărău, 2012; Gulii & Pamujac, 1994; Boincean et al., 2020), care subliniază importanța asortării hibridilor în vederea folosirii la maxim al potențialului genetic în prevenirea și controlul bolilor, în cazul de față al putregaiului cenușiu al florii-soarelui.

Analizând varianta experimentală în care a fost aplicat produsul *Trichodermin-SC* în anul agricol 2022, se constată cele mai scăzute valori ale frecvenței și intensității atacului agentului patogen *Botrytis cinerea* în cazul hibridului P64LE25, unde preparatul a înregistrat o eficacitate biologică de 63,4%. De asemenea, s-a remarcat o eficiență biologică ridicată, de 56,2%, și la hibridul P64LP130, în timp ce cea mai redusă eficacitate, de 37,25%, s-a observat la hibridul LG5377, care a fost totodată cel mai puternic afectat de boală.

În anul agricol 2023, pe un fundal de infecție mai ridicat, frecvența și intensitatea atacului s-au dublat la toți cei trei hibrizi. În aceste condiții, eficacitatea biologică a preparatului a variat între 53,84% (P64LE25) și 29,65% (LG5377).

În anul agricol 2024, pe un fundal și mai intensiv de infecție, valorile frecvenței și intensității atacului s-au dublat comparativ cu anul precedent, ceea ce a condus la o scădere semnificativă a eficacității biologice a produsului *Trichodermin-SC*. Astfel, eficiența maximă a fost de 28,88% la hibridul P64LE25, iar cea minimă – de 17,55% – la hibridul LG5377.

Per ansamblu, rezultatele evidențiază o eficacitate biologică ridicată a preparatului *Trichodermin-SC* în controlul putregaiului cenușiu la floarea-soarelui, însă cu o scădere vizibilă pe măsura intensificării cultivării acestei culturi și a acumulării presiunii infectioase. Deși eficiența preparatului în combaterea *Botrytis cinerea* s-a dovedit mai redusă în comparație cu eficiența demonstrată împotriva *Sclerotinia sclerotiorum*, rezultatele obținute confirmă concluziile cercetărilor prezentate de L. Voloșciuc (2021) și validează utilitatea *Trichodermin-SC* ca mijloc ecologic de control al bolilor la floarea-soarelui.

Aplicarea produsului *Unical, SC* în anul agricol 2022 a condus la o eficacitate biologică comparabilă cu cea a produsului ecologic. Cea mai ridicată eficiență a fost înregistrată la hibridul P64LP130, cu o valoare de 60%, urmat de LG5377 – 43,13% și P64LE25 – 37,2%.

În anul 2023, preparatul Unical, SC a demonstrat o eficiență biologică superioară produsului Trichodermin-SC, valorile oscilând între 57,69% (P64LE25), 51,72% (LG5377) și 47,36% (P64LP130). Aceeași tendință s-a menținut și în anul agricol 2024, când, în condiții de infecție ridicată, eficiența biologică a preparatului chimic a fost net superioară produsului biologic. Cea mai mare eficiență a fost înregistrată la LG5377 – 53,06%, urmat de P64LE25 – 51,11% și P64LP130 – 43,75%.

Un aspect remarcabil este faptul că eficiența biologică a produsului Unical, SC crește odată cu intensificarea cultivării și cu sporirea presiunii infecțioase. În anul 2024, preparatul a înregistrat valori maxime ale eficacității chiar la cel mai sensibil hibrid, LG5377, reducând frecvența atacului de la 45,0% la 19,0% și intensitatea acestuia de la 12,25% la 5,75%.

Totodată, rezultatele obținute intră în contradicție cu afirmațiile cercetătorilor V. Gulii și N. Pamujac (1994), conform cărora instalarea bolii este condiționată de o umiditate ridicată (90–100%) și temperaturi moderate (15–20°C). Cercetările actuale demonstrează că, în contextul intensificării cultivării florii-soarelui, agentul patogen *Botrytis cinerea* nu-și diminuează gradul de răspândire nici la temperaturi mai mari de 25°C și umiditate relativ scăzută, sub 40%, ceea ce îl face un factor limitativ chiar și în condiții de ani secetoși.

## CONCLUZII

Hibridii P64LE25 și P64LP130 au demonstrat o rezistență sporită la putregaiul cenușiu al florii-soarelui, fiind considerați pretabili atât în contextul intensificării cultivării acestei culturi în sistem convențional, cât și în sistem ecologic. În schimb, hibridul LG5377 se dovedește mai puțin pretabil în sistemul convențional și nepretabil în cel ecologic, în condiții de presiune fitopatologică ridicată. Aceste rezultate confirmă importanța valorificării adecvate a factorului genetic în îmbunătățirea stării fitosanitare a culturii de floarea-soarelui, mai ales în prezența unui fundal fitopatologic agresiv. Aceste rezultate confirmă importanța valorificării corecte a factorului genetic în ameliorarea stării fitosanitare a culturii de floarea-soarelui, mai ales în prezența unui fond infecțios agresiv.

Preparatul biologic Trichodermin-SC a evidențiat o eficacitate biologică ridicată în combaterea *Botrytis cinerea*, ceea ce îl face pretabil pentru utilizare în sistemele ecologice de protecție. Cu toate acestea, eficiența sa scade în condițiile intensificării cultivării florii-soarelui, iar eficacitatea sa împotriva *Botrytis cinerea* este inferioară celei împotriva *Sclerotinia sclerotiorum*. Totuși, nivelul înalt al eficienței biologice susține utilizarea Trichodermin-SC și în sistemul convențional, ca o măsură de reducere a încărcăturii chimice asupra agroecosistemelor.

Preparatul Unical, SC a înregistrat valori ridicate ale eficienței biologice în combaterea putregaiului cenușiu și s-a dovedit a fi un instrument eficient și pretabil în condiții de cultivare intensivă. Pe lângă eficacitatea sa, prețul accesibil și disponibilitatea îl recomandă ca unul dintre cele mai promițătoare produse chimice pentru protecția florii-soarelui în contextul actual, marcat de provocări climatice și economice.

## RECUNOAȘTERI

Cercetările au fost realizate în cadrul programului de doctorat „411.09. Protecția plantelor”, cu tema: „Protecția integrată a florii-soarelui în agricultura convențională și ecologică”, și în cadrul Subprogramului 011102: „Extinderea și conservarea diversității genetice, ameliorarea genofondurilor de culturi agricole în contextul schimbărilor climatice”, finanțat de Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova.

## REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. DUCA, M.; S. CLAPCO; A. PORT; R. DOMENCO; A. MUTU et al. (2023). *Cultura de floarea-soarelui în contextul schimbărilor climatice*. Chișinău: CEP USM, 148 p. ISBN 978-9975-3430-8-4.
2. BAICU, T. & A. SĂVESCU (1986). *Sisteme de combatere integrată a bolilor și dăunătorilor pe culturi*. București: Editura Ceres, 264 p.
3. BĂDĂRĂU, S. (2012). *Fitopatologie: (Generală și agricolă)*. Chișinău: Tipografia Print-Caro, 592 p. ISBN 978-9975-56-046-7.
4. BOINCEAN, B.; L. VOLOȘCIUC; M. RURAC; I. HURMUZACHI & G. BALTAG (2020). *Agricultura Conservativă. Manual pentru producători agricoli și formatori*. Chișinău: Tipografia Print-Caro, 203 p. ISBN 978-9975-56-744-2.
5. DAVIDESCU, D.; L. CALANCEA & V. DAVIDESCU (1992). *Protecția chimică în agricultură*. București: Editura Academiei Române, 448 p. ISBN 973-27-0290-7.
6. GULII, V. & N. PAMUJAC (1994). *Protecția integrată a plantelor*. Material didactic pentru studenții și elevii instituțiilor de învățământ cu profil agrar. Chișinău: Universitas, 528 p. ISBN 362-00973-7.
7. GUMOVSCI, A. (2024). *Manualul fermierului pentru culturile de câmp*. Partea 2. Chișinău: Notograf Prim SRL, 270 p. ISBN 978-9975-84-207-5.
8. PARASCHIVU, I. AURELIAN MARIUS (2008). *Combaterea integrată a patogenilor și dăunătorilor la principalele culturi de câmp*. Craiova: SITECH, 409 p. ISBN 978-973-746-792-8.
9. POPESCU, Gheorghe (2005). *Tratat de patologia plantelor*. Vol. 2. Timișoara: Eurobit, 634 p. ISBN 973-620-169-4.
10. VOLOȘCIUC, L. (2021). *Agricultura Ecologică: aspecte teoretice și valențe practice*. Chișinău, 288 p. ISBN 978-9975-62-451-0.

### Conflict of interests

No competing interests were disclosed.

### Paper history

Received 07.05.2025; Accepted 08.06.2025

**Copyright:** © 2025 by the author(s). This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY 4.0).