

<https://doi.org/10.55505/sa.2026.1.07>

UDC: 633.854.78:631.5 (478)



OPTIMIZAREA METODELOR DE CONTROL AL PUTREGAIULUI CENUȘIU ȘI MANEI FLORII-SOARELUI

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

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

Correspondență: Ion PALADI – e-mail: ion.paladi@sti.usm.md

Abstract. Phytosanitary status is one of the main factors limiting sunflower production, while disease occurrence is largely determined by non-compliance with recommended cultivation practices and environmental conditions favorable to pathogen development. The aim of this study was to optimize crop protection systems and reduce phytopathological risk by evaluating the efficacy of Trichodermin-SC, Rizoplan-SC, and Unical, SC. The research was conducted in 2025 under conditions of low natural infection pressure using an experimental design with three treatments and three replications. The organic protection system included Trichodermin-SC and Rizoplan-SC, whereas the conventional system was based on the fungicide Unical, SC. The results demonstrated the high biological efficacy of the tested products in controlling downy mildew and rot diseases, confirming the effectiveness of the proposed protection systems. The biological products proved suitable for sunflower cultivation, exhibiting not only pathogen control activity but also a biostimulatory effect, reflected in improved plant growth parameters and increased productivity.

Keywords: *Sunflower; Plant diseases; Plant protection; Fungicides; Biological control; Plant pathogens.*

Rezumat. Starea fitosanitară reprezintă unul dintre principalii factori care limitează producția culturii de floarea-soarelui, iar apariția bolilor este determinată în mare măsură de nerespectarea tehnologiei de cultivare și de condițiile climatice favorabile dezvoltării agenților patogeni. Scopul cercetărilor a constat în optimizarea sistemelor de protecție și reducerea riscului fitopatologic prin evaluarea eficacității preparatelor Trichodermin-SC, Rizoplan-SC și Unical, SC. Cercetările au fost realizate în anul 2025, în condițiile unui fond natural de infecție redus, utilizând o experiență cu trei variante și trei repetiții. În sistemul ecologic au fost aplicate preparatele Trichodermin-SC și Rizoplan-SC, iar în sistemul convențional – fungicidul Unical, SC. Rezultatele obținute au evidențiat o eficacitate biologică ridicată a preparatelor testate în combaterea manei și putregaiului, precum și eficiența sistemelor de protecție propuse. Preparatele biologice s-au dovedit adecvate pentru utilizarea în cultura florii-soarelui, manifestând, pe lângă efectul de combatere a agenților patogeni, și un efect biostimulator, reflectat prin îmbunătățirea parametrilor de creștere și a indicilor de productivitate.

Cuvinte-cheie: *Floarea-soarelui; Boli ale plantelor; Protecția plantelor; Fungicide; Control biologic; Agenți patogeni.*

INTRODUCERE

Putregaiul cenușiu al florii-soarelui este o boală cauzată de ciuperca *Botrytis cinerea*. Aceasta se manifestă pe toate organele plantei pe parcursul întregii perioade de vegetație. În cazul instalării în fazele timpurii, atacul se evidențiază prin decolorări și ofiliri ale aparatului foliar sau ale plantulelor (Pîrvu, 2007; Jităreanu & Ailincăi, 2015). Miceliul pătrunde și invadează țesuturile plantei, dezagregând parenchimul medular, ceea ce determină debilizarea plantelor, precum și frângerea și căderea acestora (Bădăraș, 2012).

Boala prezintă un pericol deosebit în preajma recoltării, în special în condițiile unui sezon ploios, când răspândirea ciupercii pe calatidii este rapidă și intensă (Muntean et al., 1995; Pîrvu, 2007). Conform cercetărilor I. Paraschivu și M. Aurelian, în zona pedoclimatică a Câmpiei Române de Sud, pagube semnificative sunt produse de agentul patogen după încheierea procesului de înflorire. De asemenea, căderile de grindină din această perioadă pot determina o „explozie” a bolii, iar asocierea unei umidități relative a aerului de 90-100% cu temperaturi de 15-20°C creează condiții optime pentru dezvoltarea ciupercii (Baciu & Șeșan, 1996; Bîlteanu, 1979).

Cercetătorii V. Starodub, P. Pîrvan și N. Moraru menționează că, în condițiile câmpului deschis, conidiile germinează la temperaturi de peste 16°C, fiind suficient ca umiditatea relativă a aerului să depășească 50%. Un alt factor important care favorizează răspândirea bolii este aprovizionarea excesivă a solului cu azot, fie prin fertilizare, fie ca urmare a unui conținut ridicat de humus (Paraschivu, 2011; Bîlteanu, 1979; Вронских, 2024). Unii autori (Starodub et al., 2013; Вронских, 2024) explică acest fenomen prin faptul că nu azotul în sine stimulează dezvoltarea ciupercii, ci masa vegetativă luxuriantă a plantelor, care determină reducerea luminii și a circulației aerului în agrocenoză. În astfel de condiții, boala se poate instala chiar și atunci când factorii de mediu nu sunt aparent favorabili dezvoltării patogenului. De asemenea, desimea excesivă a culturii și umbrirea favorizează apariția bolii. Amplasarea culturilor de floarea-soarelui în apropierea plantațiilor de viță-de-vie poate contribui la infectarea reciprocă a acestora (Vronschih, 2019).

Mana florii-soarelui este o boală cauzată de ciuperca *Plasmopara halstedii*. Aceasta este cea mai răspândită boală a culturii de floarea-soarelui atât pe întregul areal de cultivare al acestei plante, cât și pe teritoriul țării noastre, fiind semnalată încă din anul 1948 (Popescu, 2005). În anii ploioși, răspândirea bolii capătă un caracter exploziv și epidemic (Iacob, 2008).

Până în anii '80 ai secolului trecut, mana reprezenta principalul factor de restricție în asolament și rotația culturilor. Revenirea florii-soarelui pe același teren după un interval de peste 7 ani permite menținerea frecvenței atacului sub pragul de 5%, cu condiția tratării obligatorii a semințelor și a aplicării a două tratamente în perioada de vegetație (Starodub et al., 2013; Вронских, 2024). În schimb, revenirea culturii după numai un an, în condițiile unei rotații scurte, determină o frecvență a atacului de până la 38%, ceea ce poate provoca pierderi de producție de până la 1,2 t/ha.

Sunt cunoscute cinci forme de manifestare a manei la floarea-soarelui, dintre care cele mai periculoase sunt considerate forma a II-a și forma a V-a. În cazul formei a II-a, plantele rămân pitice, prezintă noduri îngroșate și internoduri scurte, iar aparatul foliar apare excesiv dezvoltat în raport cu talia plantei. Calatidiile formate sunt de dimensiuni reduse, cu semințe dispuse rar. Forma a V-a se caracterizează prin necrozarea parțială a calatidiilor sau prin necrozarea completă a butonului floral (Starodub et al., 2013; Iacob, 2008; 2002).

Primăverile reci favorizează în mod deosebit evoluția bolii, patogenul putând provoca căderea plantulelor începând din faza de 6-8 frunze și până la faza de butonizare

(Iacob, 2002). De asemenea, dezvoltarea agentului patogen este stimulată de precipitațiile abundente asociate cu temperaturi scăzute (Bîlteanu, 1979; Iacob, 2002). Infecția primară se produce după ce temperatura solului atinge aproximativ 12°C, moment în care are loc germinarea oosporilor. Ulterior, răspândirea infecției secundare este favorizată de umiditatea ridicată și de temperaturile cuprinse între 15 și 18°C (Floarea & Ulea, 2025).

În schimb, atacul este mai puțin frecvent în culturile semănate timpuriu, când temperatura solului este de 7–10°C, în timp ce întârzierea semănatului creează condiții favorabile dezvoltării bolii (Floarea & Ulea, 2025). În funcție de condițiile climatice ale anului, mana poate produce pierderi de până la 60%, plantele afectate dezvoltând un sistem radicular superficial și puternic ramificat (Bîlteanu, 1979; Iacob, 2002).

Rezultatele cercetărilor recente arată că majorarea temperaturii medii anuale cu 1°C poate reduce frecvența atacului de la 56,8% la 32,3%, iar intensitatea acestuia de la 5,4% la 4,3% (Вронских, 2024; Vronschih, 2019). Aceste date confirmă influența semnificativă a factorilor climatici asupra dezvoltării și răspândirii patogenului. Totodată, utilizarea semințelor infectate constituie unul dintre principalii factori ai contaminării culturilor de floarea-soarelui (Popescu, 2005).

MATERIALE ȘI METODE

Cercetările au fost desfășurate în extravilanul satului Iujnoe, raionul Cahul. Lotul experimental a avut formă dreptunghiulară, cu un raport al laturilor de 1:2, această configurație fiind aleasă datorită avantajelor metodologice pe care le oferă. Astfel, se reduce variabilitatea producției, se facilitează executarea lucrărilor de întreținere și efectuarea observațiilor, se utilizează mai eficient suprafața de teren și se diminuează influența neuniformităților solului. Potrivit lui G. Jităreanu (1995), utilizarea parcelelor dreptunghiulare poate reduce erorile experimentale cu până la 25%.

Lotul experimental a fost înființat în anul 2025, conform unei scheme experimentale amplificate, în scopul optimizării eficienței preparatelor incluse în studiu. Experiența a fost realizată pe un fond patogen redus, datorită respectării riguroase a măsurilor agrotehnice. Lotul experimental a fost amplasat pe parcelele cu numerele cadastrale 9421104080, 9421104094, 9421104093, 9421104097, 9421104096 și 9421104095, ocupând o suprafață efectivă de 5 ha.

Terenul pe care a fost amplasată experiența este reprezentativ din punct de vedere geomorfologic pentru zona de cercetare (Gulii & Pamujac, 1992). Astfel, experimentul a fost instalat pe același tip și subtip de sol, cel mai răspândit în regiune. În perimetrul lotului experimental predomină cernoziomul carbonatic luto-argilos, cu nota de bonitate 71.

Baza cercetărilor a constituit-o studiul a trei preparate fungicide: Unical, SC, Trichodermin-SC și Rizoplan-SC. Criteriul principal de selectare a acestora a fost avantajul costurilor reduse, care, la rândul său, contribuie la creșterea competitivității economice. Preparatele au fost administrate în aceleași termene și în condiții similare de aplicare.

Administrarea preparatelor s-a realizat în trei etape tehnologice: la tratarea semințelor (BBCH 00), în faza de 6 frunze (BBCH 18) și în faza apariției butonului floral (BBCH 29). La tratarea semințelor, toate preparatele au fost aplicate în doză de 2 l/t de semințe. În fazele BBCH 18 și BBCH 29, fungicidul Unical, SC a fost administrat în două variante de dozare, de 0,5 și 1,0 l/ha, iar preparatele biologice Rizoplan-SC și Trichodermin-SC au fost aplicate în concentrații de 1% și, respectiv, 2%.

La efectuarea tratamentelor fitosanitare s-a utilizat un volum de apă de 200 l/ha, asigurând astfel o umectare uniformă și eficientă a suprafeței foliare.

Pe lângă variantele de protecție fitosanitară, în cercetare au fost incluși și trei

hibridi de floarea-soarelui, selectați din portofoliul a două companii producătoare de semințe. Din gama companiei Corteva au fost aleși hibridii P64LP130 și P64LE25, iar din portofoliul companiei Limagrain – hibridul LG5377.

Hibridul P64LE25 se numără printre primii hibridi omologați de producător în Republica Moldova, fiind unul dintre cei mai apreciați și mai cultivați de către fermieri. Acesta reprezintă un etalon genetic pentru tehnologia ExpressSun, dezvoltată și promovată de compania Pioneer. Hibridul P64LP130 este un hibrid de generație mai nouă, introdus pentru promovarea unui fond genetic adaptat tehnologiei Clearfield Plus. Hibridul LG5377 este considerat unul dintre cei mai productivi hibridi convenționali pentru condițiile pedoclimatice din sudul Republicii Moldova, făcând parte din portofoliul genetic al companiei Limagrain.

Pe parcursul perioadei de vegetație au fost efectuate observații privind ritmul de dezvoltare a plantelor, precum și apariția, răspândirea și evoluția bolilor. Determinările principale au fost realizate la sfârșitul perioadei de înflorire. Conform cercetărilor efectuate de G. Jităreanu (1995), V. Gulii și N. Pamujac (1992), această fază reprezintă momentul optim pentru evaluarea stării fitosanitare a culturii, deoarece procesele de creștere sunt încheiate, iar masa vegetativă atinge nivelul maxim.

Pentru determinarea gradului de răspândire a bolilor, caracterizat prin proporția plantelor atacate și nota de atac, în fiecare variantă au fost selectate câte 100 de plante pe diagonală, conform metodologiei descrise de V. Gulii și N. Pamujac (1992). În aceeași perioadă au fost efectuate măsurători privind talia plantelor și diametrul calatidiilor.

Producția a fost exprimată în t/ha și determinată prin metoda gravimetrică, pe baza unui eșantion de 100 de plante. Recoltarea probelor s-a efectuat într-o singură zi, evitându-se prelevarea plantelor din zonele marginale ale parcelelor experimentale, pentru a elimina influența efectului de margine. Producția obținută a fost ulterior recalculată și adusă la condițiile STAS, utilizând formula (1.1).

Recolta obținută a fost exprimată în t/ha și determinată prin metoda gravimetrică, fiind luate în evidență 100 de plante. Recoltarea probelor s-a realizat într-o singură zi, evitându-se prelevarea din zonele periferice ale parcelelor, pentru a exclude efectul de margine. Producția cântărită a fost ulterior corectată la condițiile STAS, conform formulei (1.1).

$$P_{cor.} = P_{cânt.} * (100 - U_{\%}) / (100 - U_{\%STAS}) \quad (1.1)$$

Unde: $P_{cor.}$ – producția corectată; $P_{cânt.}$ – producția cântărită; $U_{\%}$ – umiditatea determinată; $U_{\%STAS}$ – umiditatea standard 9%.

Lipsurile de calatidii determină rectificarea repetată a producției la numărul de calatidii după formula (1.2):

$$P_{rect.} = (P_{cânt.} + Nr_{total}) / Nr_{lipsă} \quad (1.2)$$

Unde: $P_{rect.}$ – producția rectificată a calatidiilor; $P_{cânt.}$ – producția cântărită; Nr_{total} – numărul total de calatidii; $Nr_{lipsă}$ – numărul calatidii lipsă.

Principalii indici, precum talia plantelor și diametrul calatidiilor, au fost determinați prin metoda liniară. Indicii calitativi, cum ar fi masa volumetrică a semințelor (t/m^3), au fost stabiliți cu ajutorul vasului gradat, iar masa a o mie de boabe (g) a fost determinată prin metoda gravimetrică.

Aplicarea produselor fitofarmaceutice presupune evaluarea unor indicatori specifici, precum eficiența biologică a preparatului, care reflectă gradul de distrugere a agentului patogen și nivelul de reducere a vătămării. Determinarea eficienței biologice necesită, în prima etapă, stabilirea frecvenței și intensității atacului, conform formulelor (1.3; 1.4; 1.5) [16].

$$E = (I_m - I_e) / I_m * 100 \quad (1.3)$$

Unde: I_m – indicele de evoluție a bolii în varianta martor; I_e – indicele de evoluție a bolii în varianta experimentală.

$$F = n / N * 100 \quad (1.4)$$

Unde: n - reprezintă numărul plantelor atacate; N - reprezintă numărul total de plante luate în examinare.

$$I = (a + b) / (N * K) * 100 \quad (1.5)$$

Unde: a – numărul de plante infectate cu simptome identice; b – nota de atac corespunzătoare simptomului; N – numărul de plante luate în evidență; K – nota maximă a scării de evidență.

Sporul de producție constituie aportul de recoltă obținut în urma aplicării procedurii calculat după formula (1.6):

$$\Delta = P_f - P_i \quad (1.6)$$

Unde: P_f – producția finală; P_i – producția inițială.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Prin urmare, se evidențiază dinamica manifestării manei florii-soarelui în anul 2025, în condițiile unei presiuni fitopatogene reduse. Se observă impactul optimizărilor realizate atât asupra dinamicii valorilor frecvenței și intensității atacului, cât și asupra eficienței biologice a preparatelor Trichodermin-SC, Unical, SC și Rizoplan-SC în controlul manei și al putregaiului cenușiu.

Interpretarea datelor prezentate indică, în linii generale, o frecvență și o intensitate a atacului agenților patogeni cu valori net inferioare celor înregistrate în varianta martor (monocultură). Se constată o eficacitate biologică ridicată a tuturor preparatelor aplicate în combaterea celor doi agenți patogeni.

De asemenea, în condițiile unei presiuni fitopatogene reduse, se remarcă o eficiență mai mare a tratamentelor împotriva manei florii-soarelui, comparativ cu putregaiul cenușiu.

Produsul Unical, SC, a înregistrat cea mai ridicată eficiență în combaterea putregaiului cenușiu, atingând valori de 60% în cazul aplicării în doza de 1 l/ha la hibridul LG5377, respectiv 70% în combaterea manei, în varianta și repetiția identică. Deși acest preparat prezintă eficiență maximă, majorarea concentrației nu conduce la o creștere semnificativă a eficacității biologice (Tabelul 1).

Trichodermin-SC a evidențiat în cadrul experienței o eficacitate inferioară produsului chimic, cu valori minime de 26,66% în cazul putregaiului cenușiu și 40% în cazul manei, la același hibrid LG5377. Se constată o creștere semnificativă a eficienței preparatului odată cu majorarea dozei de aplicare de la 0,5 l/ha la 1 l/ha, în cazul ambilor agenți patogeni, în special în combaterea manei, unde dublarea dozei conduce la valori apropiate de varianta chimică.

Preparatul Rizoplan-SC prezintă, de asemenea, o eficacitate biologică bună, situându-se ușor sub varianta chimică în cazul ambilor agenți patogeni. Se observă o creștere considerabilă a eficienței biologice odată cu majorarea concentrației de la 1% la 2%. Eficiența maximă a fost obținută la hibridul P64LP130, atingând 50% pentru putregaiul cenușiu și 66,66% pentru mană (Tabelul 1).

Tabelul 1. Eficacitatea preparatelor Unical, SC, Trichodermin-SC și Rizoplan-SC în controlul agenților patogeni *B. cinerea* și *P. halstedii*

Varianta		Repetiția	Botrytis cinerea			Plasmophara halstedii		
			F _i (%)	I _i (%)	E _i (%)	F _i (%)	I _i (%)	E _i (%)
V₁ control		R ₁ P64LE25	10,0	3,25	–	6,0	2,5	–
		R ₂ P64LP130	7,0	2,5	–	5,0	2,25	–
		R ₃ LG5377	12,0	3,75	–	6,0	2,5	–
V₂ convențional	Unical, SC 0,5 l/ha	R ₁ P64LE25	4,0	1,5	53,84	3,0	1,25	50,00
		R ₂ P64LP130	3,0	1,25	50,00	2,0	1,0	55,55
		R ₃ LG5377	6,0	2,0	46,66	3,0	1,25	50,00
	Unical, SC 1 l/ha	R ₁ P64LE25	4,0	1,5	53,84	3,0	1,25	50,00
		R ₂ P64LP130	3,0	1,25	50,00	1,0	0,75	66,66
		R ₃ LG5377	4,0	1,5	60,00	1,0	0,75	70,00
V₃ ecologic	Trihodermin-SC 1%	R ₁ P64LE25	7,0	2,25	30,76	3,0	1,5	40,00
		R ₂ P64LP130	4,0	1,5	40,00	2,0	1,25	44,44
		R ₃ LG5377	9,0	2,75	26,66	3,0	1,5	40,00
	Trihodermin-SC 2%	R ₁ P64LE25	7,0	2,0	38,46	3,0	1,0	60,00
		R ₂ P64LP130	4,0	1,25	50,00	2,0	0,75	66,66
		R ₃ LG5377	8,0	2,25	40,00	3,0	1,0	60,00
	Rizoplan-SC 1%	R ₁ P64LE25	7,0	2,25	30,76	3,0	1,5	40,00
		R ₂ P64LP130	4,0	1,5	40,00	2,0	1,25	44,44
		R ₃ LG5377	9,0	2,75	26,66	3,0	1,5	40,00
	Rizolpan-SC 2%	R ₁ P64LE25	7,0	2,0	38,46	3,0	1,0	60,00
		R ₂ P64LP130	4,0	1,25	50,00	2,0	0,75	66,66
		R ₃ LG5377	9,0	2,5	33,33	3,0	1,0	60,00

De asemenea, se constată o eficiență mai ridicată în combaterea manei florii-soarelui comparativ cu putregaiul cenușiu pentru toate preparatele testate în condițiile asolamentului, situație inversă față de cea observată în cazul monoculturii.

La prima vedere, se poate constata influența semnificativă a asolamentului asupra productivității florii-soarelui, inclusiv în zonele defavorizate din punctul de vedere al precipitațiilor. În comparație cu recolta modestă obținută în condițiile monoculturii, în cadrul asolamentului se înregistrează valori de aproximativ trei ori mai mari.

Observând creșterea semnificativă a producției în toate variantele experimentale, se evidențiază și influența factorului de protecție asupra acesteia, însă într-o măsură mai redusă comparativ cu varianta de monocultură.

În varianta de protecție cu preparatul Unical, SC se constată un aport nesemnificativ la producție de 0,15 t/ha la toți cei trei hibrizi, iar la majorarea dozei de la 0,5 l/ha la 1 l/ha se înregistrează o diminuare nesemnificativă a producției de aproximativ 0,2 t/ha. Deși se observă o ușoară tendință de reducere a producției, nu se constată influențe semnificative asupra parametrilor precum masa volumetrică (MV) și masa a o mie de boabe (MMB) (Tabelul 2).

În cazul aplicării preparatului Trichodermin-SC se evidențiază un spor de recoltă mai pronunțat la toți cei trei hibrizi, însă acesta poate fi considerat nesemnificativ. Situația se modifică odată cu majorarea dozei la 2%, când se constată un aport semnificativ de 0,35 t/ha la hibridul LG5377. Nu se observă influențe semnificative asupra parametrului MV, însă se remarcă o creștere a MMB cu aproximativ 7 g la hibridii LG5377 și P64LP130 (Tabelul 2).

Tabelul 2. Producția obținută și principalii parametri calitativi ai semințelor în condiții de asolament

Varianta		Repetiția	Recolta		MV (t/m ³)		MMB (g)	
V₁ control		R ₁ P64LE25	2,75	Δ	0,430	Δ	62	Δ
		R ₂ P64LP130	3,1		0,455		85	
		R ₃ LG5377	2,5		0,355		90	
V₂ convențional	Unical, SC 0,5 l/ha	R ₁ P64LE25	2,9	0,15	0,435	0,005	62	0
		R ₂ P64LP130	3,25	0,15	0,455	0	85	0
		R ₃ LG5377	2,65	0,15	0,360	0,005	90	0
	Unical, SC 1 l/ha	R ₁ P64LE25	2,7	-0,05	0,430	0	62	0
		R ₂ P64LP130	2,9	-0,20	0,455	0	85	0
		R ₃ LG5377	2,35	-0,15	0,355	0	90	0
V₃ ecologic	Trichodermin-SC 1%	R ₁ P64LE25	2,95	0,20	0,435	0,005	64	2
		R ₂ P64LP130	3,25	0,15	0,460	0,005	89	4
		R ₃ LG5377	2,7	0,20	0,360	0,005	93	3
	Trichodermin-SC 2%	R ₁ P64LE25	3,05	0,30	0,435	0,005	67	5
		R ₂ P64LP130	3,35	0,25	0,455	0	92	7
		R ₃ LG5377	2,85	0,35	0,360	0,005	97	7
	Rizoplan-SC 1%	R ₁ P64LE25	2,95	0,20	0,445	0,015	67	5
		R ₂ P64LP130	3,25	0,15	0,465	0,010	92	7
		R ₃ LG5377	2,7	0,20	0,365	0,010	97	7
	Rizolpan-SC 2%	R ₁ P64LE25	3,25	0,50	0,470	0,040	72	10
		R ₂ P64LP130	3,5	0,40	0,490	0,045	94	9
		R ₃ LG5377	2,95	0,45	0,405	0,050	102	12

Preparatul Rizoplan-SC prezintă o influență pozitivă asupra sporului de recoltă, cu o valoare maximă de 0,5 t/ha în cazul hibridului P64LE25 tratat cu concentrația de 2%. De asemenea, se constată dublarea aportului de producție odată cu creșterea concentrației de la 1% la 2% a soluției de lucru. Totodată, administrarea preparatului determină o creștere considerabilă a parametrilor MV și MMB, influențând pozitiv producția atât sub aspect cantitativ, cât și calitativ, comportându-se ca un stimulator de creștere cu efect mai pronunțat în condiții fitopatologice reduse.

Se constată, de asemenea, influența aplicării preparatelor asupra parametrilor fizici ai plantelor. Astfel, la aplicarea produsului Unical, SC se observă o diminuare a taliei plantelor, în medie, cu 5,5 cm, iar acest efect se accentuează odată cu majorarea dozei la 1 l/ha, când talia plantelor este cu aproximativ 10 cm mai mică decât în varianta mar-tor. Totodată, majorarea dozei influențează negativ și diametrul calatidiului (Tabelul 3; Figura 1). Prin urmare, fungicidul Unical, SC, pe lângă proprietățile sale curative, manifestă și un efect retardant de creștere la doza de 1 l/ha.

Trichodermin-SC, administrat în concentrație de 1%, determină un aport nesemnificativ asupra taliei medii a plantelor și a diametrului calatidiilor. În schimb, majorarea concentrației la 2% conduce la o creștere mai accentuată a înălțimii plantelor, în timp ce diametrul calatidiului nu manifestă influențe semnificative (Tabelul 3). Astfel, pe lângă proprietățile sale curative, preparatul acționează ca un stimulator de creștere a masei epigee, fără a influența semnificativ mărimea calatidiilor.

Tabelul 3. Principalii parametri ai plantelor de floarea-soarelui

Varianta		Repetiția	Talia medie a plantelor (cm)		Diametrul mediu al calatidiilor (cm)	
V₁ control		R ₁ P64LE25	170	Δ	15,5	Δ
		R ₂ P64LP130	180		20,0	
		R ₃ LG5377	135		15,0	
V₂ convențional	Unical, SC 0,5 l/ha	R ₁ P64LE25	165	-5	17,5	2
		R ₂ P64LP130	174	-6	22,5	2,5
		R ₃ LG5377	129	-6	17,0	2
	Unical, SC 1 l/ha	R ₁ P64LE25	160	-10	14,0	-1,5
		R ₂ P64LP130	170	-10	17,5	-2,5
		R ₃ LG5377	125	-10	13,5	-1,5
V₃ ecologic	Trihodermin-SC 1%	R ₁ P64LE25	172	2	16,0	1,5
		R ₂ P64LP130	184	4	20,0	0
		R ₃ LG5377	137	2	16,0	1
	Trihodermin-SC 2%	R ₁ P64LE25	175	5	16,0	0,5
		R ₂ P64LP130	187	7	20,0	0
		R ₃ LG5377	142	7	16,0	1
	Rizoplan-SC 1%	R ₁ P64LE25	172	2	18,0	2,5
		R ₂ P64LP130	185	5	22,5	2,5
		R ₃ LG5377	138	3	17,5	2,5
	Rizoplan-SC 2%	R ₁ P64LE25	175	5	21,0	5,5
		R ₂ P64LP130	185	5	23,5	3,5
		R ₃ LG5377	145	10	19,0	4

Rizoplan-SC, similar preparatului Trichodermin-SC, manifestă, pe lângă proprietățile antifungice, și efecte de biostimulator de creștere. Spre deosebire de Trichodermin-SC, majorarea concentrației de la 1% la 2% determină o influență mai pronunțată asupra diametrului calatidiilor comparativ cu talia plantelor (Tabelul 3; Figura 1).

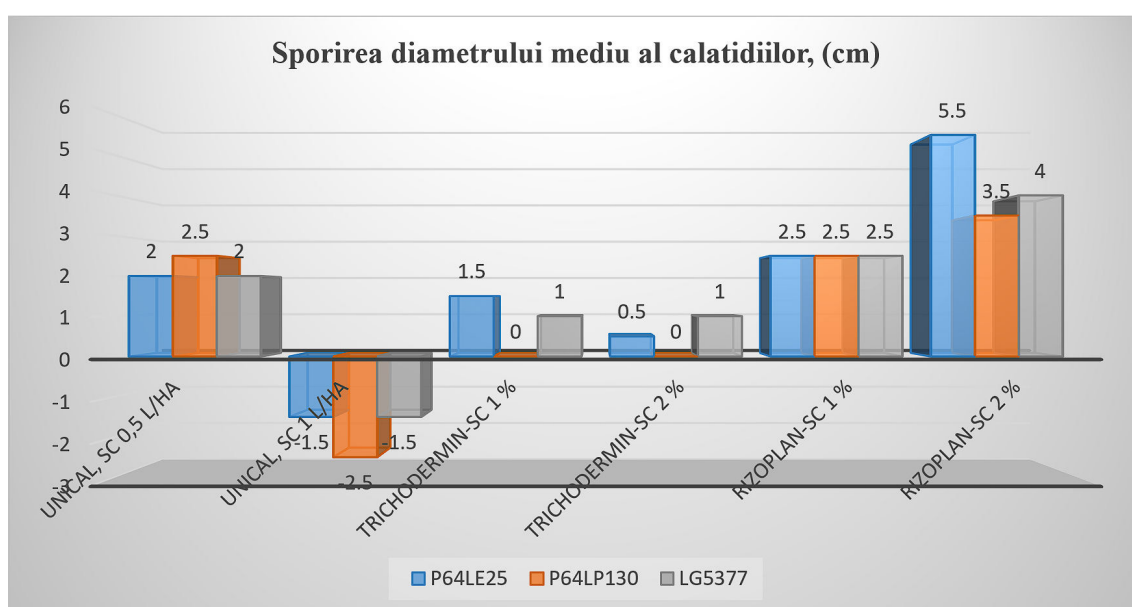


Figura 1. Impactul optimizărilor de aplicare a preparatelor Unical, SC, Trichodermin-SC, Rizoplan-SC asupra diametrului mediu al calatidiilor, în condiția rotației culturilor

CONCLUZII

Preparatul Trichodermin-SC, administrat în condițiile unei presiuni de infecție reduse a patogenului *P. halstedii*, nu determină amplificarea proprietăților fungicide odată cu creșterea concentrației.

În condițiile unui fundal fitopatogen redus, determinat de *B. cinerea*, strategia de dublare a concentrației fungicidelor ecologice nu contribuie la reducerea semnificativă a frecvenței atacului, însă determină diminuarea intensității atacului cu până la 13,34%.

În condiții de presiune infecțioasă redusă, dublarea dozei preparatului Unical, SC de la 0,5 la 1 l/ha determină, pe lângă un consum economic suplimentar, și pierderi de recoltă de până la 0,20 t/ha.

Strategia de dublare a concentrației preparatului Trichodermin-SC asigură un spor de recoltă de până la 0,35 t/ha, iar în cazul Rizoplan-SC acest spor poate ajunge până la 0,50 t/ha.

În condițiile experimentale, aplicarea preparatului Rizoplan-SC în concentrație de 2% influențează semnificativ masa volumetrică a achenelor.

Produsele ecologice manifestă o influență semnificativă asupra taliei plantelor atunci când sunt administrate în concentrație de 2%.

O reducere nesemnificativă a înălțimii plantelor determină, în schimb, o creștere semnificativă a diametrului calatidiilor.

Dublarea concentrației fungicidului Rizoplan-SC determină creșteri semnificative ale diametrului calatidiilor, contribuind la majorarea acestui parametru cu până la 35,48%.

ACKNOWLEDGEMENTS

Cercetările au fost realizate în cadrul programului de doctorat „411.09. Protecția plantelor”, la tema „Protecția integrată a florii-soarelui în agricultura convențională și ecologică”, precum 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. PÂRVU, M. (2007). *Ghid practic de micologie*. Cluj-Napoca: Editura cărții de știință, 342 p. ISBN 978-973-133-108-9.
2. JIȚĂREANU, G. și C. AILINCĂI (2015). *Agrotehnică*. Iași: Editura Ion Ionescu de la Brad, 536 p. ISBN 978-973-147-183-9.
3. BĂDĂRĂU, Sergiu (2012). *Fitopatologie: (generală și agricolă)*. Chișinău: Tipografia Print-Caro, 592 p. ISBN 978-9975-56-046-7.
4. MUNTEAN, Leon; Ioan BORCEA; Mihai AXINTE și Gheorghe ROMAN (1995). *Fitotehnie*. București: Editura Didactică și Pedagogică, 609 p. ISBN 973-30-4483-0.
5. PARASCHIVU, Aurelian Marius (2011). *Combaterea integrată a patogenilor și dăunătorilor la principalele culturi de câmp*. Craiova: Editura SITECH, 409 p. ISBN 978-973-746-792-8.
6. BAICU, Tudorel și Tatiana ȘEȘAN (1996). *Fitopatologie agricolă*. București: Editura Ceres, 315 p. ISBN 973-40-0372-0.
7. BÎLTEANU, Gh. și V. BÎRNAURE (1979). *Fitotehnie*. București: Ceres, 911 p.
8. STARODUB, V.; N. MORARU și P. PÂRVAN (2013). *Tehnologii – cadru în fitotehnie*. Chișinău: Print-Caro, 179 p. ISBN 978-9975-56-084-9.
9. ВРОНСКИХ, М. (2024). *Изменение климата и развитие вредных видов в агроценозах сельскохозяйственных культур*. Том 2: Технические культуры. Кишинэу: Notograf Prim, 636 p. ISBN 978-9975-52-210-6.

10. VRONSCIIH, Mihail (2019). *Protecția plantelor: culturile de câmp*. Ediția a 2-a. Chișinău: Tipografia centrală, 200 p. ISBN 978-9975-78-957-8.
11. POPESCU, Gheorghe (2005). *Tratat de patologia plantelor*. Vol. 2: Agricultură. Timișoara: Editura Eurobit, 341 p. ISBN 973-620-169-4.
12. IACOB, Viorica (2008). *Protecția plantelor: fitopatologie*. Iași: Editura Pim, 128 p. ISBN 978-973-716-847-4.
13. IACOB, Viorica (2002). *Bolile plantelor cultivate: prevenire și combatere*. Iași: Editura Ion Ionescu de la Brad, 381 p. ISBN 973-8014-70-0.
14. FLOAREA, A. și E. ULEA (2025). *Patologie vegetală*. Iași: Editura Ion Ionescu de la Brad. ISBN 978-973-147-577-6.
15. JIȚĂREANU, Gerard (1995). *Tehnică experimentală*. Iași: Atelierul de multiplicare al Universității Agronomice, 160 p.
16. GULII, V. și N. PAMUJAC (1992). *Protecția integrată a plantelor: material didactic pentru studenții și elevii instituțiilor de învățământ cu profil agrar*. Tradus din limba rusă de E. Spînu. Chișinău: Universitas, 528 p. ISBN 362-00973-7.

Conflict of interests

No competing interests were disclosed.

Paper history

Received 06.04.2026; Accepted 27.05.2026

Copyright: © 2026 by the authors. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY 4.0).