

## CERCETĂRI ÎN MANAGEMENTUL CHIMIC CU UTILIZAREA NOILOR PRODUSE CU ACȚIUNE FUNGICIDĂ PENTRU COMBATEREA MALADIILOR FOLIARE LA CEREALELE DE TOAMNĂ

Bivol Alexei, *doctor în științe biologice, cercetător științific superior, Institutul de Zoologie, conferențiar universitar Universitatea Agrară de Stat din Moldova*, Bădărău Sergiu, Bivol Eliza, *Universitatea Agrară de Stat din Moldova*, Iircu-Străistaru Elena, *doctor în științe agricole, cercetător științific superior, conferențiar universitar, Institutul de Zoologie, MEC*.

The Cizaro ES, fungicide have been tested for wheat grain in disease control *Erysiphe graminis*, *Puccinia recondita*, *Puccinia anomala*, *Septoria tritici*, *Septoria nodorum*, *Helminthosporium tritici-repentis*, *Helminthosporium gramineum*, *Fusarium graminearum* funguses and their efficiency was proved depending on the doses applied and the severity of the disease compared to the standard control. The new fungicide is recommended as efficient chemical product in the integrated protection system to autumn cereals.

**Key words:** *autumn cereals.; fungicide; disease control, biological effectiveness; integrated protection system.*

Valorificarea agroecosistemelor cerealiere de toamnă include diverse obiective cu valori incontestabile, pentru asigurarea productivității înalte și de calitate a producției de cariopse, cultivate în diverse sisteme de producții agricole, zone cu specializări în valorificarea culturilor de câmp în impact cu instabilitatea condițiilor climatice din Republica Moldova. Anual la aceste culturi în aspectul indicilor fitosanitari se semnalează diverse daune și pierderi de producții biologice și agricole provocate de influența condițiilor favorabile de impact, pentru dezvoltarea complexelor de organisme nocive, ca agenți parazitari. Se merită o deosebită atenție și cercetări particulare asupra plantelor cerealiere în impact patologic, cu agenții patogeni, care provoacă boli specifice la aceste culturi, cu diverse etiologii patologice și consecințe grave asupra plantelor de grâu remarcate în toate fazele fenologice [9, p. 33-58, 10, p. 172].

Importanță deosebită în cultivarea cerealelor spicoase sunt maladiile cheie, care apar consecutiv în dinamica creșterii și dezvoltării plantelor provocate de condițiile de mediu, neglijări agrotehnologice și sensibilitatea soiurilor și varietăților de grâu. În ansamblu, consecințele gradului de atac al diverselor maladii foliare favorizează grav uscarea prematură a aparatului foliar, soldat cu reducerea procesului de fotosinteză, retardarea creșterii, formarea cariopselor șiștăvite minuscule, în cele din urmă se determină producții mai scăzute. Așadar, aparatul foliar și organele generative ale plantelor de cereale sunt supuse atacului unui complex de agenți patogeni, care include câteva zeci de specii de natură etiologică și patogenică diversă, ca obiecte cheie de importanță agroeconomică ce provoacă mari pagube culturii cerealiere inclusiv și grâului de toamnă sunt: *Puccinia recondita*, *Puccinia glumarum*, *Puccinia anomala*, *Blumeria graminis f. sp. tritici* și *hordei*, *Septoria tritici*, *Septoria graminum* și *Septoria nodorum*, *Helminthosporium gramineum*, *Helminthosporium teres* etc. [6, p. 628, 2, 5, p. 24-29].

Combaterea integrată a maladiilor din cultura grâului de toamnă necesită utilizarea tuturor posibilităților de prevenire, profilaxie a atacului agenților patogeni, începând cu respectarea asolamentului, utilizarea reproducțiilor înalte și calitate a materialului semincier, aplicarea corectă a procedurilor agrotehnologice de prelucrare a solului, respectarea epocilor de semănat, profunzimea semințelor în sol, desitatea optimă a plantelor/ha, utilizarea rațională a fertilizanților minerali și organici, combaterea buruienilor, tratamente fitosanitare speciale (Bădărău, Gaibu, 2014; Alexandrescu I.; Gheorghiu P. 2007; Bădărău S. Bivol A. Nicolaescu Olga 2009, 2010, 2013, 2016). [5, p. 24-29] (Bădărău, Gaibu, 2014; Alexandrescu I.; Gheorghiu P. 2007; Bădărău S. Bivol A. Nicolaescu Olga 2009, 2010, 2013, 2016).??

Reieșind din această actualitate, scopul și obiectivele de cercetare realizate estimează studiul comparativ al unor complexe de agenți patogeni ce declanșează maladii grave la cultura grâului de toamnă în vederea elaborării și implementării unor elemente progressive în protecția integrată a cerealelor de toamnă prin testarea și aplicarea unui nou produs de uz fitosanitar cu o gamă vastă de acțiune fungicidă în combaterea agenților patogeni *Erysiphe graminis*, *Puccinia recondita*, *Septoria tritici*, *Dreschlera tritici-repentis*, *Fusarium graminearum* și *Cladosporium herbarum*, realizate în condițiile agroecozonelor cerealiere cu sectoare productive din C.A.P. „Răzagro-Prim” r-nul Ialoveni în anii 2019-2021.

### MATERIAL ȘI METODE

Reușita managementului chimic în combaterea bolilor la cerealele de toamnă, în cadrul tehnologiilor intensive de cultivare, reclamă determinarea corectă a termenelor de efectuare a tratamentelor, utilizarea fungicidelor cu eficacitate înaltă, lărgirea sortimentului de preparate chimice omologate. Necesitatea micșorării pierderilor de cereale pune la ordinea zilei problema elaborării unor măsuri eficiente de protecție a culturilor care ar diminua intensitatea dezvoltării bolilor și nocivitatea lor

cu un număr minim de tratamente chimice. În acest context testarea eficienței biologice a unor noi produse de uz fitosanitar cu acțiune fungicidă împotriva bolilor cheie ale grâului de toamnă a constituit scopul și obiectivul de bază a investigațiilor efectuate de noi. (Bădărău, Gaibu, 2014; Bădărău S. Bivol A, 2009, 2016). []

Investigațiile în cadrul încercărilor de stat a preparatelor Etalon Cezaro ES, asupra ciupercilor *Puccinia recondita*, *Erysiphe graminis*, *Septoria tritici*, *Dreschlera tritici-repentis*, *Fusarium graminearum*, *Cladosporium herbarum* s-au efectuat în C.A.P. „Răzagro-Prim”, r-nul Ialoveni, în perioada de vegetație a anilor 2019-2021. Teritorial această asociație ocupă o suprafață de peste 720 ha terenuri arabile. După condițiile de umiditate și temperatură ariile spațiale ale C.A.P. „Răzagro-Prim”, r-nul Ialoveni face parte din r-nul II agroclimateric al Republicii Moldova și se caracterizează cu o sumă de 3200–3300°C, coeficientul hidrotermic constituind 0,7–0,9. Temperatura medie lunară pozitivă a aerului se menține în decurs de 9 luni (03–11). Înghețuri târzii după datele multianuale se înregistrează până în a doua decadă a lunii mai. Temperaturile medii diurne mai mari de 10°C se semnalează în circa 180 de zile. Suma precipitațiilor constituie 340–435 mm, dintre care 70 mm revin lunii iunie.

Tabelul 1. Schema experienței pentru testarea eficienței biologice a fungicidului Sizaro, EC în combaterea bolilor grâului de toamnă

№	Variantele experienței	Ingredientul activ	Organismele nocive	Metoda de utilizare
1.	Martor netratat	Tratare cu apă	<i>Erysiphe graminis</i> <i>Puccinia recondite</i>	Două tratamente în timpul vegetației
2.	<i>Etalon Skway Xpro</i> – 1,25 l/ha	tebuconazol, 100 g/l + protioconazol, 100 g/l + bixafen, 75 g/l	<i>Septoria tritici</i> <i>Pyrenophora tritici-repentis</i>	
3.	<i>Sizaro</i> – 0,8 l/ha	protioconazol, 125 g/l + tebuconazol, 125 g/l	<i>Fusarium graminearum</i> <i>Cladosporium herbarum</i>	
4.	<i>Sizaro</i> - 1,0 l/ha			

Analizele valorilor multianuale sunt dovezi, că teritoriul C.A.P. „Răzagro-Prim”, satul Rezeni, r-nul Ialoveni este favorabil atât pentru cultivarea cerealelor de toamnă, cât și pentru dezvoltarea în masă a unui complex de ciuperci patogene cum sunt: tăciunele zburător - *Ustilago tritici*, mălura comună - *Tilletia caries*, *Tilletia foetida*; rugina brună - *Puccinia recondita*, rugina galbenă - *Puccinia glumarum*, rugina neagră-*Puccinia graminis*; făinarea-*Erysiphe graminis*, fuzarioza - *Fusarium graminearum*, septorioza-*Septoria tritici*, *Septoria graminum*, helmintosporioza - *Dreschlera tritici-repentis*; înegrirea spicelor sau cladosporioza grâului-*Cladosporium herbarum*



Fig. 1-2. Lotul experimental pentru testarea noului fungicid Cezaro ES cu efectuarea tratamentelor prin stropire C.A.P. „Vatra-Răzășească”, r-nul Ialoveni, 2021.

Sondaje de evidență fitosanitară asupra sectoarelor de grâu de toamnă în toamnă- primăvara pe parcursul anilor 2019-2021 au remarcatt, că pe lotul experimental investigat din asociația productivă C.A.P. „Răzagro-Prim”, s-au depistat rezerve semnificative de inocul, pentru realizarea amplă a infecțiilor primare și secundare cu maladii foliare și ale spicului, în impact favorabil în cu condițiile de mediu. La cerealele de toamnă tratamentele în vegetație se aplică prin pronosticuri și avertizări, dar mai frecvent se utilizează conform criteriilor fenologice și gradului avansat de atac cu simptome de maldii remarcate.

Experimentările în cadrul testărilor de stat a fungicidului *Cezaro EC* s-au efectuat la soiul de grâu de toamnă *Odessaica 269*. Montarea experienței s-a făcut la 09.04.2021 prin metoda dreptunghiului latin (fig. 1-2). Fiecare variantă includea câte patru repetiții. Dimensiunile parcelelor pentru fiecare repetiție au constituit 25 x 2 m (50 m<sup>2</sup>). Parcelele experimentale erau separate prin cărări de 0,4 m lățime pentru evitarea suprapunerii soluției de lucru de la o variantă la alta. Numerele variantelor și repetărilor erau indicate cu vopsea pe planșe instalate în fața fiecărei parcele. Tratarea plantelor s-a făcut cu stropitoarea portabilă în orele fără vânt de dimineață. Pe sectorul experimental au fost efectuate succesiv câte două tratamente (26.04.21, 22.05.21) în faza formării paiului și înspicării. Tratarea plantelor s-a efectuat cu

stropitoarea portabilă în orele fără vânt de dimineață (tabelul 1). Observațiile fenologice și sondajele de evidență a dezvoltării maladiilor remarcate ale grâului de toamnă pe lotul experimental, precum și determinarea eficienței biologice a tratamentelor, cu *Sizaro EC* în diverse doze recomandate s-au realizat periodic conform cerințelor după *Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice și biologice de protecție a plantelor de dăunători, boli și buruieni în Republica Moldova* [7, p. 290] și *Îndrumări metodice la executarea lucrărilor de încercare de stat a produselor chimice și biologice de protecție a plantelor în Republica Moldova* [8, p. 125].

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Condițiile climaterice în toamna anului 2020 și în perioada de vegetație primăvară-vară 2021, cu excepția lunii mai și iunie, au fost nefavorabile atât pentru creșterea și dezvoltarea grâului de toamnă, cât și pentru realizarea infecției primare și evoluția ulterioară a ruginii brune, făinării, septoriozei, helmintosporiozei, fuzariozei și altor boli infecțioase ale grâului de toamnă în zona Centru a Republicii Moldova. În pofida secetei pedologice, situația a fost puțin mai redresată de precipitațiile ce au căzut în a doua decadă a lunii mai – a doua decadă a lunii iunie, aceste condiții au contribuit în accelerarea creșterii grâului de toamnă cât și a declanșării bolilor specifice, remarcat în programul de cercetare-testare, comparativă în variante și doze, individual pentru fiecare maladie, fiind aplicate tratamentele în același timp.

Rezultatele comparative a valorilor experimentale obținute privind testarea eficienței biologice a produsului *Sizaro, EC* în calitate de fungicid în combarerea ciupercilor patogene: *Erysiphe graminis*, *Puccinia recondita*, *Septoria tritici*, *Dreschlera tritici-repentis*, *Fusarium graminearum* și *Cladosporium herbarum* sunt estimate în tabelul 2. Semnificative sunt valorile din varianta martor netratat, unde se indică frecvența atacului și intensitatea dezvoltării bolii individual cu următoarele rezultate în variații de frecvență a atacului de la 7,3% - fuzarioza până la 20% - rugina brună, ir intenstatea dezvoltării bolilor de la 4,4% - fuzarioza până la 14,3% - rugina grună, deci toate au avansat în limita de la 4% până la 20%. Reieșind din valorile martorului netratat, în variantele tratate s-au aplicat stropiri cu fungicidul *Sizaro EC*, comparativ cu varianta martorului Etalon *Skway Xpro*, cu stabilirea comparativă a eficienței biologice la grâul de toamnă.

Tabelul 2. *Stabilirea eficienței biologice comparative a fungicidului Sizaro, EC, comparative pe doze, în combaterea ciupercilor patogene pe sector de grâu de toamnă experimental, C.A.P. „Vatra-Răzășească”, 2019-2021.*

Nr.	Variantele experienței	Frecvența atacului, %	Intensitatea dezvoltării bolii, %	Eficiența biologică, %
<i>Făinarea - Erysiphe graminis</i>				
1.	Martor netratat	19,4	10,7	0,0
2.	Et. Skway Xpro - 1,25 l/ha	4,4	0,7	93,5
3.	Sizaro, EC – 0,8 l/ha	5,2	1,0	90,6
4.	Sizaro, EC – 1,0 l/ha	4,7	0,8	92,5
<i>Rugina brună - Puccinia recondita</i>				
1.	Martor netratat	20,0	14,3	0,0
2.	Et. Skway Xpro - 1,25 l/ha	3,1	1,3	90,9
3.	Sizaro, EC – 0,8 l/ha	4,0	1,6	88,8
4.	Sizaro, EC – 1,0 l/ha	2,9	1,1	92,3
<i>Helmintosporioza - Dreschlera tritici-repentis.</i>				
1.	Martor netratat	17,1	11,5	0,0
2.	Et. Skway Xpro - 1,25 l/ha	2,4	1,0	91,3
3.	Sizaro, EC – 0,8 l/ha	3,3	1,3	88,7
4.	Sizaro, EC – 1,0 l/ha	2,2	0,9	92,2
<i>Septorioza - Septoria spp.</i>				
1.	Martor netratat	16,8	9,1	0,0
2.	Et. Skway Xpro - 1,25 l/ha	2,1	0,8	91,2
3.	Sizaro, EC – 0,8 l/ha	2,5	1,0	89,0
4.	Sizaro, EC – 1,0 l/ha	2,0	0,7	92,3

Fuzarioza - <i>Fusarium graminearum</i>				
1.	Martor netratat	7,3	4,4	0,0
2.	Et. Skway Xpro - 1,25 l/ha	2,0	0,6	86,4
3.	Sizaro, EC – 0,8 l/ha	2,2	0,7	84,1
4.	Sizaro, EC – 1,0 l/ha	1,9	0,5	88,6

În rezultatul tratamentelor parcelelor experimentale cu preparatul Sizaro EC, intensitatea dezvoltării făinării - *Erysiphe graminis* s-a redus de la 10,7% în martor netratat până la 1,0% în prima doză și 0,8% în doza a doua, comparativ de 0,7% în etalon (Skway Xpro EC 275 – 1,25 l/ha), iar eficiența biologică a fungicidului Sizaro EC în combaterea ciupercii *Erysiphe graminis* f. *tritici* la grâul de toamnă a constituit 90,6% în varianta 0,8 l/ha și 92,5% în varianta 1,0 l/ha, comparativ cu varianta etalon 93,5%.

În combaterea ciupercii *Puccinia recondita* se estimează cele mai mari valori în varianta martor netratat cu frecvența atacului de rugină brună - 20,0%, iar intensitatea dezvoltării - 14,3%. În variantele tratate frecvența atacului de rugină brună a constituit 3,1% în variant etalon (Skway Xpro- 1,25 l/ha), 4,0% în prima doză și 2,9% în doza a doua. Intensitatea dezvoltării bolii a constituit 1,6% în varianta Sizaro, EC – 0,8 l/ha și 1,1% în varianta Sizaro, EC – 1,0 l/ha, față de 1,3% în etalon. Eficiența biologică a utilizării preparatului Sizaro, EC în calitate de fungicid la grâul de toamnă în combaterea ciupercii *Puccinia recondita* constituit 88,8% în varianta Sizaro, EC – 0,8 l/ha și 92,3% în varianta Sizaro, EC – 1,0 l/ha, față de 90,9% comparative cu varianata etalon.

În combaterea helmintosporiozei în variantele tratate, frecvența atacului a constituit 2,4% în vrianta etalon - 3,3% în prima doză și 2,2% în doza a doua. Intensitatea dezvoltării bolii a constituit 1,3% în varianta Sizaro, EC – 0,8 l/ha și 0,9% în varianta Sizaro, EC – 1,0 l/ha, comparative cu 1,0% în varianta etalon, iar eficiența biologică a preparatului Sizaro, EC în calitate de fungicid la grâul de toamnă pentru combaterea ciupercii *Dreschlera tritici-repentis* a fost înaltă, constituind 91,3% în varianta etalon, 88,7% în varianta Sizaro, EC – 0,8 l/ha și 92,2% în varianta Sizaro, EC – 1,0 l/ha.

În rezultatul tratamentelor cu Sizaro EC intensitatea dezvoltării septoriozei grâului de toamnă s-a redus de la 9,1% în varianta netratată până la 1,0% în prima doză și până la 0,7% în doza a doua, în comparație cu 0,8% în varianta etalon, iar eficiența biologică a tratamentelor cu Sizaro EC în combaterea septoriozei a fost înaltă, constituind 89,0% în varianta Sizaro, EC – 0,8 l/ha și 92,3% în varianta Sizaro, EC – 1,0 l/ha, cumparativ cu în varianta etalon - 91,2%.

Valorile obținute referitor la eficiența biologică a tratamentelor cu preparatul Sizaro EC în combaterea ciupercii *Fusarium graminearum* este de menționat că în anul 2020, pe sectorul experimental fuzarioza a avut o dezvoltare slabă. În lipsa simptomului tipic de înrosire a spicelor, evidența de bază a fost efectuată la sfârșitul lunii iunie (29.06.20) la forma de manifestare semiascunsă a bolii, unde frecvența atacului a constituit doar 7,3%, la o intensitate a dezvoltării bolii de 4,4%. În variantele experimentale, frecvența atacului de fuzarioză a constituit 2,2% în varianta Sizaro, EC – 0,8 l/ha și 1,9% în varianta Sizaro, EC – 1,0 l/ha, față de 2,0% în varianta etalon. Intensitatea dezvoltării fuzariozei spicelor a fost redusă de tratamentele efectuate, constituind 0,6% în etalon, 0,7% în varianta Sizaro, EC – 0,8 l/ha și 0,5% în varianta Sizaro, EC – 1,0 l/ha. Eficiența biologică a tratamentelor cu Sizaro, EC împotriva ciupercii *Fusarium graminearum* a constituit 84,1% în prima doză și 88,6% în doza a doua, față de 86,4% în varianta etalon (Skway Xpro EC 275 – 1,25 l/ha).

Prelucrarea statistică a rezultatelor obținute arată că eficiența biologică a tratamentelor cu preparatul *Sizaro EC* în combaterea tuturor bolilor remarcate în cercetare – testare la grâul de toamnă, a fost la nivelul variantei martor - etalon în ambele doze testate și cu valori înalte a eficienței biologice, individual pe maladie și doză aplicată.

#### CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI:

1. Condițiile climaterice în toamna anului 2019 și primăvară - vară în perioada de vegetație a anilor 2020-2021, cu excepția lunii mai și primelor decade din iunie, au fost nefavorabile atât pentru creșterea și dezvoltarea grâului de toamnă, cât și pentru realizarea infecției primare și evoluția ulterioară a ruginii brune, făinării, septoriozei, helmintosporiozei, fuzariozei și altor boli infecțioase ale grâului de toamnă în zona centru a Republicii Moldova.

2. Rezultatele comparative a stabilirii eficienței biologice a tratamentelor cu *Sizaro EC* în calitate de fungicid nou la grâul de toamnă, cu un spectru larg de acțiune micotică în combaterea făinării, septoriozei, helmintosporiozei și fuzariozei a fost la nivelul variantei martor etalon în ambele doze testate, iar împotriva ruginii brune sub nivelul etalonului în doza de 0,8 l/ha și la nivel de etalon în doza de 1,0 l/ha.

3. În baza rezultatelor experimentale obținute, propunem includerea preparatului *Sizaro EC* în sistemul integrat de protecție a grâului de toamnă și în Registrul de stat al produselor de uz fitosanitar și al fertilizanților în doza de 0,8-1,0 l/ha, două tratamente într-o perioadă de vegetație în fazele critice de contaminare, conform pragului economic de dăunare.

#### **Bibliografie:**

1. Bădărău, S.; Bivol A. *Fitopatologia agricolă*. - Chișinău, 2009, p. 301-327.
2. Bădărău, S. *Fitopatologia generală (curs de prelegeri)*. - Chișinău, 2010.
3. Bădărău, S. *Fitopatologie: (generală și agricolă)*. - Chișinău: Print-Caro, 2012, p. 592.
4. Bădărău, S.; Nicolaescu, O.; Pohilă, A. *Combaterea bolilor foliare ale grâului de toamnă prin utilizarea unor preparate cu acțiune complexă, produse de firma „Makhteshim Agan Marom”, România*. În: Simpozionul „Agricultura Modernă–Realizări și Perspective”. - Chișinău, 27 septembrie 2013, p. 266-269.
5. Bădărău, S.; Nicolaescu, O.; Bivol, A. *Elemente de combatere integrată a bolilor foliare în culturile cerealelor de toamnă*. În: Universitatea Agrară de Stat din Moldova, 6 decembrie 2013, p. 24-29;
6. Oroian, I.; Florian, V.; Holonec, L. *Atlas de fitopatologie*. - București: Ed. Academiei Române, 2006, p. 628.
7. *Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice și biologice de protecție a plantelor în Republica Moldova*. - Chișinău: F.E.P. Tipo-Centrală, 2002, p. 290.
8. *Îndrumări metodice la executarea lucrărilor de încercare de stat a produselor chimice și biologice de protecție a plantelor în Republica Moldova*. - Chișinău, 1997, p. 125.
9. Starodub, V.; Gheorghiev, N. *Fitotehnie*. - Chișinău: Ed. Museum, 2008, p. 33-58.
10. Starodub, V.; Pârvan, P.; Moraru, N. *Tehnologii-cadru în fitotehnie*. - Chișinău, 2013, p. 172.

*Investigațiile au fost realizate cu suportul proiectului instituțional - Program de Stat cu tema: Diversitatea artropodelor hematofage, a zoo- și fitohelminților, vulnerabilitatea și strategiile de tolerare a factorilor climatici. elaborarea și implementarea procedeelelor inovative de control integral al speciilor de interes comunitar, cu cifrul: 20.80009.7007.12 F, 2020-2022. Conducătorul proiectului: Academician, prof. universitar Ion Toderaș.*