

DOI: 10.55505/SA.2025.1.11  
UDC: 633.854.78:632.952



## EFICACITATEA BIOLOGICĂ COMPARATIVĂ A UNOR PRODUSE DE UZ FITOSANITAR STROBILURINICE ȘI TRIAZOLO-STROBILURINICE PENTRU COMBATEREA UNOR MICOZE ÎN CULTURILE DE FLOAREA-SOARELUI

Sergiu BĂDĂRĂU, ORCID: 0009-0009-5542-4373,

Alexei BIVOL\*, ORCID: 0009-0003-5709-7173

Universitatea Tehnică a Moldovei, Republica Moldova

\*Correspondență: Alexei BIVOL – e-mail: [alexei.bivol@spp.utm.md](mailto:alexei.bivol@spp.utm.md)

**Abstract.** The paper presents the results of state testing in the Republic of Moldova of new strobilurin-based phytosanitary products (Arkheon, SC, Netrix 500 SC, and FUN 3 SC) and triazole-strobilurin-based products (Binazol 300 SC, AGFun-10, SC, and FUN 5 SC) against fungi such as *Sclerotinia sclerotiorum*, *Phoma mcdonaldii*, *Phomopsis helianthi*, and *Alternaria helianthi*, which cause key diseases for sunflower – white rot, phoma, phomopsis, and alternaria. The products subjected to state trials showed sufficiently high biological efficacy to be approved and included as fungicides in the integrated sunflower protection system and in the *State Register of Phytosanitary Products and Fertilizers*, approved for use in the Republic of Moldova.

**Keywords:** *Helianthus annuus*; *Pathogenic fungi*; *Fungal diseases*; *Fungicides*; *Triazoles*; *Strobilurin*; *Efficiency*.

**Rezumat.** În lucrare se prezintă rezultatele privind testarea de stat în Republica Moldova a unor noi produse de uz fitosanitar strobilurinic (Arkheon, SC, Netrix 500 SC și FUN 3 SC) și triazolo-strobilurinic (Binazol 300 SC, AGFun-10, SC și FUN 5 SC), împotriva ciupercilor *Sclerotinia sclerotiorum*, *Phoma mcdonaldii*, *Phomopsis helianthi* și *Alternaria helianthi*, care provoacă bolile cheie ale florii-soarelui: putregaiul alb, fomoza, fomopsisul și alternarioza. Preparatele supuse încercărilor de stat au arătat o eficiență biologică destul de înaltă, pentru a fi omologate și incluse în calitate de fungicide în sistemul de protecție integrată a florii-soarelui și în *Registrul de stat al produselor de uz fitosanitar și al fertilizanților*, permise pentru utilizare în Republica Moldova.

**Cuvinte-cheie:** *Helianthus annuus*; *Fungi patogeni*; *Boli fungice*; *Fungicide*; *Triazol*; *Strobilurină*; *Eficiență*.

### INTRODUCERE

În Republica Moldova, cultura florii-soarelui este afectată de un spectru larg de boli periculoase, care, în interacțiune cu condițiile de mediu, pot declanșa anual epifitotii, compromițând total sau parțial recolta biologică și agricolă. Pe plantele de floarea-soarelui se pot instala boli cu o componentă etiologică specifică acestei culturi, ceea ce impune necesitatea studierii agenților patogeni în funcție de severitatea infecțiilor și pierderile produse, cele mai importante fiind micozele și antofitozele.

Este importantă analiza componentei etiologice a bolilor și agenților patogeni semnați la floarea-soarelui în corelație cu condițiile agroecologice ale Republicii Moldova. Efectul distructiv al acestor boli este amplificat în cazurile în care nu se respectă rotația culturilor în asolament. În acest context, cultivarea florii-soarelui nu poate fi concepută fără aplicarea unor măsuri speciale de prevenire și combatere a bolilor.

Culturile de floarea-soarelui acoperă complet solul cu un strat vegetal de 10–25 cm în luna mai, ajungând la o înălțime de peste 1,5–1,75 m înainte de maturare, ceea ce determină formarea unei microclime interne caracterizate prin umiditate relativă mai ridicată, temperaturi mai moderate și luminozitate redusă față de mediul exterior, ca urmare a densității și a frunzișului abundent. Condițiile menționate favorizează dezvoltarea unui complex de microorganisme fitopatogene, cu impact negativ asupra recoltei de semințe.

Pentru a obține recolte stabile și ridicate, este esențială cunoașterea componentei etiologice a microflorei parazite, care la floarea-soarelui cuprinde diverse specii micotice, și mai rar, agenți procariote sau virotici. Problemele fitosanitare în culturile de floarea-soarelui sunt generate de patogeni precum: *Sclerotinia sclerotiorum* (putregaiul alb), *Botrytis cinerea* (putregaiul cenușiu), *Sclerotium bataticola* (putregaiul cărbunos), *Phomopsis helianthi* (fomopsisul), *Phoma helianthi* (fomoza), *Alternaria helianthi* (alternarioza) ș. a.

Rezistența genetică a hibrizilor de floarea-soarelui reprezintă o metodă economică de prevenire a atacului de mană (*Plasmopara helianthi*), rugină (*Puccinia helianthi*) și lupoaie (*Orobanche cumana*) (Bădărău & Gaibu, 2014).

Creșterea producției de semințe la floarea-soarelui este posibilă doar prin aplicarea tehnologiilor intensive, care implică cultivarea hibrizilor cu potențial ridicat de producție și rezistență sporită la organisme dăunătoare, precum și prin perfecționarea sistemelor de protecție integrată a plantelor, capabile să asigure recolte stabile și înalte. Combaterea integrată a bolilor în culturile de floarea-soarelui presupune utilizarea tuturor mijloacelor de prevenire a infecțiilor patogene, începând cu rotația culturilor, utilizarea semințelor sănătoase, aplicarea corespunzătoare a lucrărilor solului, respectarea epocii și adâncimii de semănat, densității optime a plantelor, combaterea buruienilor și aplicarea tratamentelor fitosanitare în perioada de vegetație.

Reușita combaterii chimice a bolilor florii-soarelui reclamă determinarea corectă a termenelor de efectuare a tratamentelor, utilizarea fungicidelor cu eficacitate înaltă, lărgirea sortimentului de preparate chimice omologate. În acest context, testarea eficienței biologice a unor noi produse de uz fitosanitar cu acțiune fungică împotriva putregaiului alb, alternariozei, fomozei și fomopsisului florii-soarelui a constituit scopul și obiectivul de bază al cercetărilor noastre.

Putregaiul alb al florii-soarelui se manifestă de la începutul vegetației și până la recoltare. În faza de plantule, la baza tulpinii se observă pete umede, galbene-brunii, care ocupă tulpina de jur împrejur. Țesuturile atacate se înmoaie, se brunifică și putrezesc, cauzând căderea și pieirea plantulelor. Simptome similare se observă și la plantele tinere, în faza de 6–8 frunze (Irani et al., 2011).

Pătarea brună afectează tulpinile, frunzele, pețiolurile și, mai rar, calatidiile. Pe organele atacate apar pete brune cu margini difuze. În treimea inferioară a tulpinilor, în jurul punctelor de inserție a pețiolurilor, se formează pete mari (până la 2 cm lungime și 3 cm lățime), de culoare brun-castanie, care treptat înconjoară complet tulpina. Țesuturile din dreptul petelor se degradează și putrezesc, ducând la frângerea tulpinii. Pe suprafața acestora apar numeroase puncte brune – picnidiile ciupercii. Spre deosebire de pătarea neagră a tulpinii, cauzată de *Phoma macdonaldi*, petele au o nuanță brun-deschisă, lipsită de luciu metalic și margini difuze. Pe frunze apar pete brune,

inițial la extremitățile uneia dintre cele trei nervuri principale, extinzându-se apoi în formă de triunghi spre pețiol. Pe partea inferioară a calatidiilor apar pete mari, brune, care pătrund treptat până la achene. În calatidiile infectate, conținutul de ulei al achenelor este redus, iar în caz de atac sever, achenele devin brune și se usucă.

Alternarioza florii-soarelui se manifestă prin pete mici, de formă neregulată, sub formă de puncte maro-închis, cu centru cenușiu, localizate pe frunze, tulpină și calatidiu. Pe tulpini, ciuperca formează pete alungite și înguste, care se unesc și, în stadii avansate, determină ruperea tulpinii și distrugerea completă a plantei (Popescu, 2005).

Simptomele patografice ale fomopsisului se manifestă în a doua jumătate a perioadei de vegetație, afectând toate organele aeriene, în special tulpina. În zona de inserție a pețiolurilor, mai ales la baza tulpinii, apar pete mari, de culoare brun-închis, care provoacă uscarea frunzelor și curbarea lor paralelă cu tulpina. Petele prezintă luciu metalic și sunt clar delimitate de zonele verzi, ceea ce le diferențiază de cele provocate de *Phomopsis helianthi*, ale căror margini sunt difuze. În fazele incipiente, atacul se limitează la epidermă, însă în condiții favorabile, infecția pătrunde în interiorul tulpinii, distrugând măduva și țesuturile mecanice (Пересыпкин, 1989).

## MATERIALE ȘI METODE

Investigațiile au fost realizate în cadrul unor contracte tehnico-științifice încheiate între S.S. „Centrul de Stat pentru Atestarea și Omologarea Produselor de Uz Fitosanitar și a Fertilizanților” și Universitatea Tehnică a Moldovei. Acestea au avut ca obiectiv testarea de stat a unor produse de uz fitosanitar de tip strobilurinic și triazolo-strobilurinic, utilizate ca fungicide în cultura florii-soarelui, pentru combaterea ciupercilor *Sclerotinia sclerotiorum*, *Phoma mcdonaldii*, *Alternaria helianthi* și *Phomopsis helianthi*. Testările au fost efectuate în cadrul SRL „Vatra-Răzășească”, raionul Ialoveni, în perioada de vegetație a anului 2024.

Strobilurinele sunt produse de sinteză din grupa inhibitorilor Quinone outside (QoI), care acționează prin inhibarea respirației mitocondriale și perturbarea producerii de energie necesare ciclului metabolic al ciupercilor. Triazolii, la rândul lor, acționează prin inhibarea biosintezei ergosterolului în membranele celulare, blocând astfel formarea fructificațiilor asexuate la ciupercile superioare (Gheorghieș & Cristea, 2001).

Pe baza celor menționate, s-a impus rezolvarea următoarelor obiective:

- studierea dinamicii de dezvoltare a putregaiului alb, alternariozei, fomozei și fomopsisului la floarea-soarelui, prin realizarea de sondaje fitopatologice și determinarea frecvenței și intensității atacului;
- analiza comparativă a frecvenței și intensității atacului în funcție de variantele de experiență, cu determinarea eficacității biologice a unor produse strobilurinice (Arkheon SC, Netrix 500 SC, FUN 3 SC) și triazolo-strobilurinice (Binazol 300 SC, AGFun-10 SC și FUN 5 SC) asupra agenților patogeni menționați, în comparație cu martorul netratat și varianta etalon;
- prelucrarea statistică a datelor obținute și formularea unor propuneri privind omologarea produselor testate ca fungicide pentru floarea-soarelui, în vederea includerii acestora în „Registrul de Stat al produselor de uz fitosanitar și al fertilizanților, permise pentru utilizare în Republica Moldova” (2016).

Testările de stat ale preparatelor Arkheon SC, Netrix 500 SC, FUN 3 SC, FUN 5 SC, Binazol 300 SC și AGFun-10 SC au fost realizate pe hibridul de floarea-soarelui SUPER-SOL. Înainte de semănat, sămânța a fost tratată cu produsul Royal FLO 42 SL în doză de 4,0 l/t, în scopul combaterii infecțiilor micotice. Experiența a fost instalată la data de 15.05.2024, utilizând metoda dreptunghiului latin (Figura 1).



**Figura 1.** Lotul experimental pentru testarea de stat a unor noi produse de uz fitosanitar împotriva bolilor florii-soarelui. SRL „Vatra-Răzășeasca”, raionul Ialoveni, anul 2024.

Fiecare variantă experimentală a inclus câte patru repetiții. Dimensiunile parcelelor pentru fiecare repetiție au fost de 25 x 2 m (50 m<sup>2</sup>). Parcelele experimentale au fost separate între ele prin cărări, pentru a preveni suprapunerile soluției de lucru între variante. Numerele variantelor și ale repetițiilor au fost marcate pe planșe instalate în fața fiecărei parcele.

Tratamentele fitosanitare au fost aplicate cu ajutorul unei stropitori portabile, în orele de dimineață, în condiții de absență a vântului. În total, au fost efectuate trei tratamente, la următoarele date: 15.05.2024, 02.06.2024 și 25.06.2024.

Observațiile fenologice și sondajele de evidență au fost realizate periodic, conform cerințelor specificate în „Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice și biologice de protecție a plantelor de dăunători, boli și buruieni în Republica Moldova” (Lazari, 2002).

Eficacitatea biologică a tratamentelor cu produsele supuse testării de stat, utilizate ca fungicide în cultura florii-soarelui, a fost calculată conform formulei:

$$E. b. \% = \frac{I. m. - I. e.}{I. m.} \times 100, \text{ în care:}$$

E. b. – eficacitatea biologică a tratamentelor;

I. m. – intensitatea dezvoltării bolii în varinta martor netratat;

I. e. – intensitatea dezvoltării bolii în variantele experimentale.

Prelucrarea statistică a rezultatelor experimentale obținute în urma investigațiilor efectuate a fost realizată conform metodologiei descrise de Доспехов, Б.А. (1985).

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

În funcție de caracteristicile imunologice ale hibridilor cultivați, culturile de floarea-soarelui pot fi afectate de un număr semnificativ de specii de microorganisme fitopatogene, cu impact economic considerabil prin prisma pierderilor de recoltă pe care le generează. Printre acestea se numără speciile de fungi *Sclerotinia sclerotiorum*, *Botryotinia fuckeliana*, *Phomopsis helianthi*, *Phoma mcdonaldii* și *Alternaria helianthi*.

Dezvoltarea acestor boli este strâns corelată cu factorii climatici, iar în anul 2024 condițiile meteorologice au fost favorabile atât pentru planta-gazdă, cât și pentru speciile-cheie de agenți patogeni care o parazitează.

În protecția florii-soarelui este foarte important diagnosticul bolilor, identificarea corectă a agenților patogeni și cunoașterea caracterelor biologice ale acestora, inclusiv modul de nutriție, pentru ca în funcție de ele să se aplice măsuri specifice de control și combatere integrată.

Este bine cunoscut faptul că agenții patogeni principali ai florii-soarelui (*Sclerotinia sclerotiorum*, *Botryotinia fuckeliana*, *Phomopsis helianthi*, *Phoma mcdonaldii* și *Alternaria helianthi*) sunt saprofite facultative, care atacă cu precădere plantele slăbite, mai ales din cauza nerespectării prevederilor tehnologiei de cultivare a florii-soarelui. În contextual celor menționate, starea fitosanitară a semănăturilor de *Helianthus annuus* depinde de respectarea cerințelor agrotehnice, care presupun obținerea unor plante mai viguroase, cu un grad de rezistență mai ridicată la agenți patogeni paraziți facultativi. Tratamentele chimice în vegetație sunt indicate în culturile de floarea-soarelui doar în cazuri critice, când apare pericolul dezvoltării epifitotice a bolilor cu posibile urmări grave și pierderi considerabile de recoltă.

În zona centrală a Republicii Moldova, în perioada desfășurării cercetărilor prevăzute prin contractele tehnico-științifice, pe parcursul vegetației din anul 2024, condițiile climatice au favorizat atât dezvoltarea armonioasă a culturilor de floarea-soarelui, cât și apariția și evoluția bolilor infecțioase majore precum: putregaiul alb (*Sclerotinia sclerotiorum*), fomoza (*Phoma mcdonaldii*), fomopsisul (*Phomopsis helianthi*) și alternarioza (*Alternaria helianthi*).

În situația creată, pentru obținerea unor producții sporite, a fost necesară utilizarea fungicidelor, chiar dacă au fost respectate metodele alternative de protecție (rotația culturilor, cultivarea hibrizilor relativi rezistenți, pregătirea corespunzătoare a solului, fertilizarea echilibrată și întreținerea culturilor de floarea-soarelui conform cerințelor tehnologiei). Tratamentele efectuate pe sectorul experimental sunt prezentate în figura 2.



**Figura 2.** Efectuarea tratamentelor cu fungicidele noi testate în combaterea bolilor florii-soarelui SRL „Vatra-Răzășeasca”, raionul Ialoveni, anul 2024

Rezultatele experimentale privind determinarea eficienței biologice a unor noi produse strobilurino-triazolice în combaterea ciupercii *Sclerotinia sclerotiorum* la floarea-soarelui sunt prezentate în tabelul 1.

Analiza datelor experimentale obținute în cadrul testărilor de stat efectuate în anul 2024 relevă faptul că produsele testate, atât cele formulate pe baza unei singure substanțe active, cât și cele cu doi ingrediente activi, au demonstrat un nivel de eficiență biologică în combaterea ciupercii *Sclerotinia sclerotiorum* care susține recomandarea acestora pentru omologare și includerea în Registrul de Stat al produselor de uz fitosanitar și al fertilizanților.

**Tabelul 1.** Eficiența biologică a unor produse de uz fitosanitar strobilurino-triazolice în combaterea putregaiului alb al florii-soarelui, SRL „Vatra-Răzășeasca”, raionul Ialoveni, anul 2024

| Denumirea produsului /ingredientul activ                                   | Variantele experienței           | Frecvența atacului, % | Intensitatea dezvoltării bolii, % | Eficiența biologică, % |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|------------------------|
| <b>Produse strobilurinice</b>                                              |                                  |                       |                                   |                        |
| <b>Arkheon, SC</b><br>(piraclostrobin, 250 g/l)                            | Martor netratat                  | 14,0                  | 9,8                               | 0,0                    |
|                                                                            | St. RETENGO – 0,75 l/ha          | 3,0                   | 0,80                              | 91,8                   |
|                                                                            | Arkheon, SC – 0,5 l/ha           | 4,4                   | 1,25                              | 87,2                   |
|                                                                            | Arkheon, SC – 0,6 l/ha           | 3,4                   | 0,95                              | 90,3                   |
|                                                                            | <b>DL 0,95</b>                   |                       |                                   | <b>2,66</b>            |
| <b>Netrix 500 SC</b><br>(trifloxistrobin, 500 g/l)                         | Martor netratat                  | 14,0                  | 9,8                               | 0,0                    |
|                                                                            | St. Nativo Pro 325 SC – 0,6 l/ha | 3,2                   | 0,95                              | 90,3                   |
|                                                                            | Netrix 500 SC – 0,15 l/ha        | 5,8                   | 1,35                              | 86,2                   |
|                                                                            | Netrix 500 SC – 0,20 l/ha        | 3,5                   | 1,05                              | 89,3                   |
|                                                                            | <b>DL 0,95</b>                   |                       |                                   | <b>3,14</b>            |
| <b>Produse triazolo-strobilurinice</b>                                     |                                  |                       |                                   |                        |
| <b>Binazol 300 SC</b><br>(tebuconazol, 200 g/l + trifloxistrobin, 100 g/l) | Martor netratat                  | 14,0                  | 9,8                               | 0,0                    |
|                                                                            | St. Custodia 320 SC – 1,0 l/ha   | 2,9                   | 0,85                              | 91,3                   |
|                                                                            | Binazol 300 SC – 0,75 l/ha       | 4,0                   | 1,45                              | 85,2                   |
|                                                                            | Binazol 300 SC – 1,0 l/ha        | 3,3                   | 0,95                              | 90,3                   |
|                                                                            | <b>DL 0,95</b>                   |                       |                                   | <b>3,37</b>            |
| <b>AGFun-10, SC</b><br>(protioconazol, 175 g/l + trifloxistrobin, 150 g/l) | Martor netratat                  | 14,0                  | 9,80                              | 0,0                    |
|                                                                            | St. NOVA PRO – 0,8 l/ha          | 3,4                   | 0,75                              | 92,3                   |
|                                                                            | AGFun-10, SC – 0,7 l/ha          | 4,5                   | 1,35                              | 86,2                   |
|                                                                            | AGFun-10, SC – 0,8 l/ha          | 3,5                   | 1,05                              | 89,3                   |
|                                                                            | AGFun-10, SC – 1,0 l/ha          | 2,9                   | 0,70                              | 92,9                   |
|                                                                            | <b>DL 0,95</b>                   |                       |                                   | <b>2,28</b>            |

Astfel, dintre produsele pe bază de piraclostrobin, preparatul Arkheon, SC a fost la nivelul standardului (RETENGO – 0,75 l/ha) în doza de 0,6 l/ha și sub nivelul variantei standard în doza de 0,5 l/ha. Eficiența biologică a produsului pe bază de trifloxistrobin Netrix 500 SC a fost sub nivelul standardului în doza de 0,15 l/ha și la nivelul variantei standard în doza de 0,2 l/ha. Dintre produsele pe bază de protioconazol + trifloxistrobin, preparatul

AGFun-10, SC a arătat o eficiență biologică sub nivelul variantei standard (NOVA PRO – 0,8 l/ha) în doza de 0,7 l/ha, fiind la nivelul standardului în dozele de 0,8 l/ha și 1,0 l/ha.

Cea mai înaltă eficiență biologică a fost înregistrată în cazul produsului AGFun-10 SC, care conține combinația a două substanțe active: un triazol (protioconazol) și o strobilurină (trifloxistrobin). Rezultatele obținute în cadrul experimentelor de câmp indică faptul că eficiența biologică a tratamentelor cu produsele supuse testărilor de stat a fost suficientă pentru a susține recomandarea acestora în vederea omologării și includerii în Registrul de Stat al produselor de uz fitosanitar și al fertilizanților, permise pentru utilizare în Republica Moldova.

În condiții de câmp este dificil de diferențiat semnele patografice cauzate de speciile *Phomopsis helianthi* și *Phoma mcdonaldii*. În acest context, în tabelul 2 se prezintă aspectul sumar al frecvenței și intensității atacului cauzat de ciupercile *Phomopsis helianthi* și *Phoma mcdonaldii*.

**Tabelul 2. Eficiența biologică a unor produse de uz fitosanitar strobilurino-triazolice în combaterea fomopsisului și fomozei florii-soarelui, SRL „Vatra-Răzășeasca”, raionul Ialoveni, anul 2024**

| Denumirea produsului /ingredientul activ                                   | Variantele experienței                   | Frecvența atacului, % | Intensitatea dezvoltării bolii, % | Eficiența biologică, % |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|------------------------|
| <b>Produse strobilurinice</b>                                              |                                          |                       |                                   |                        |
| <b>Arkheon, SC</b><br>(piraclostrobin, 250 g/l)                            | Martor netratat                          | 24,9                  | 12,5                              | 0,0                    |
|                                                                            | St. <b>RETENGO</b> – 0,75 l/ha           | 3,8                   | 1,15                              | 90,8                   |
|                                                                            | <b>Arkheon, SC</b> – 0,5 l/ha            | 5,6                   | 1,65                              | 86,8                   |
|                                                                            | <b>Arkheon, SC</b> – 0,6 l/ha            | 4,2                   | 1,25                              | 90,0                   |
|                                                                            | <b>DL 0,95</b>                           |                       |                                   | <b>3,21</b>            |
| <b>Netrix 500 SC</b><br>(trifloxistrobin, 500 g/l)                         | Martor netratat                          | 24,9                  | 12,5                              | 0,0                    |
|                                                                            | St. <b>Nativo Pro 325 SC</b> – 0,6 l/ha  | 3,6                   | 1,05                              | 91,6                   |
|                                                                            | <b>Netrix 500 SC</b> – 0,15 l/ha         | 4,6                   | 1,60                              | 87,2                   |
|                                                                            | <b>Netrix 500 SC</b> – 0,20 l/ha         | 3,2                   | 1,00                              | 92,0                   |
|                                                                            | <b>DL 0,95</b>                           |                       |                                   | <b>2,59</b>            |
| <b>FUN 3 SC</b><br>(azoxistrobin, 500 g/l)                                 | Martor netratat                          | 24,9                  | 12,5                              | 0,0                    |
|                                                                            | St. <b>Astarta One 250 SC</b> – 1,0 l/ha | 3,5                   | 1,20                              | 90,4                   |
|                                                                            | <b>FUN 3 SC</b> – 0,4 l/ha               | 4,9                   | 1,65                              | 86,8                   |
|                                                                            | <b>FUN 3 SC</b> – 0,5 l/ha               | 3,7                   | 1,05                              | 91,6                   |
|                                                                            | <b>DL 0,95</b>                           |                       |                                   | <b>3,12</b>            |
| <b>Produse triazolo-strobilurinice</b>                                     |                                          |                       |                                   |                        |
| <b>Binazol 300 SC</b><br>(tebuconazol, 200 g/l + trifloxistrobin, 100 g/l) | Martor netratat                          | 24,9                  | 12,5                              | 0,0                    |
|                                                                            | St. <b>Custodia 320 SC</b> – 1,0 l/ha    | 2,8                   | 0,85                              | 93,2                   |
|                                                                            | <b>Binazol 300 SC</b> – 0,75 l/ha        | 4,1                   | 1,50                              | 88,0                   |
|                                                                            | <b>Binazol 300 SC</b> – 1,0 l/ha         | 3,1                   | 0,90                              | 92,8                   |
|                                                                            | <b>DL 0,95</b>                           |                       |                                   | <b>2,51</b>            |

|                                                                            |                                     |      |      |             |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------|------|-------------|
| <b>AGFun-10, SC</b><br>(protiiconazol, 175 g/l + trifloxistrobin, 150 g/l) | Martor netratat                     | 24,9 | 12,5 | 0,0         |
|                                                                            | St. <b>NOVA PRO</b> – 0,8 l/ha      | 3,1  | 0,90 | 92,8        |
|                                                                            | <b>AGFun-10, SC</b> – 0,7 l/ha      | 4,9  | 1,65 | 86,8        |
|                                                                            | <b>AGFun-10, SC</b> – 0,8 l/ha      | 4,0  | 1,40 | 88,8        |
|                                                                            | <b>AGFun-10, SC</b> – 1,0 l/ha      | 3,2  | 0,85 | 93,2        |
|                                                                            | <b>DL 0,95</b>                      |      |      | <b>3,75</b> |
| <b>FUN 5 SC</b><br>(tebuconazol, 230 g/l + piraclostrobin, 115 g/l)        | Martor netratat                     | 24,9 | 12,5 | 0,0         |
|                                                                            | St. <b>Misteria, ME</b> – 1,25 l/ha | 3,2  | 1,00 | 92,0        |
|                                                                            | <b>FUN 5 SC</b> – 0,6 l/ha          | 5,4  | 1,45 | 88,4        |
|                                                                            | <b>FUN 5 SC</b> – 0,8 l/ha          | 3,6  | 1,15 | 90,8        |
|                                                                            | <b>DL 0,95</b>                      |      |      | <b>2,64</b> |

Analiza rezultatelor experimentale obținute arată că produsele testate în anul 2024, atât cele cu o singură substanță activă, cât și cele formulate cu doi ingrediente activi, au demonstrat o eficiență biologică în combaterea agenților patogeni *Phomopsis helianthi* și *Phoma mcdonaldii*, care justifică recomandarea acestora pentru omologare și includerea în Registrul de Stat al produselor de uz fitosanitar și al fertilizanților.

Astfel, dintre produsele pe bază de piraclostrobin, preparatul Arkheon, SC a fost la nivelul standardului (RETENGO – 0,75 l/ha) în doza de 0,6 l/ha și sub nivelul variantei standard în doza de 0,5 l/ha. Eficiența biologică a produsului pe bază de trifloxistrobin Netrix 500 SC a fost sub nivelul standardului în doza de 0,15 l/ha și la nivelul variantei standard în doza de 0,2 l/ha.

Preparatul pe bază de azoxistrobin, FUN 3 SC, a demonstrat o eficiență biologică sub nivelul variantei standard în doza inițială, atingând eficiența comparabilă cu standardul în doza a doua. În ceea ce privește combaterea ciupercilor *Phoma mcdonaldii* și *Phomopsis helianthi*, dintre produsele pe bază de combinație între protioconazol și trifloxistrobin, preparatul AGFun-10 SC a prezentat o eficiență biologică mai scăzută decât varianta standard (NOVA PRO – 0,8 l/ha) la doza de 0,7 l/ha, însă a egalat eficiența acesteia în dozele de 0,8 l/ha și 1,0 l/ha.

## CONCLUZII

În concluzie, preparatele supuse testărilor de stat pentru omologare în Republica Moldova, având în compoziția chimică substanțe strobilurine sau fiind triazolo-strobilurine, au demonstrat o eficiență biologică suficient de ridicată pentru a fi incluse în sistemele integrate de protecție a florii-soarelui împotriva ciupercilor parazite facultative *Sclerotinia sclerotiorum*, *Phoma mcdonaldii* și *Phomopsis helianthi*, responsabile de apariția bolilor-cheie: putregaiul alb, fomoza și fomopsisul. Această eficiență se explică prin mecanismele specifice de acțiune ale acestor produse asupra ciupercilor superioare, cum sunt inhibarea biosintezei ergosterolului în membranele celulare, blocarea sporogenezei asexuate și perturbarea producerii energiei necesare metabolismului fungic.

În contextul celor menționate și în baza rezultatelor experimentale obținute în cadrul procedurii testărilor de stat, se propune Comisiei Interdepartamentale omologarea produselor strobilurine (FUN 3, SC, Netrix 500 SC și Arkheon, SC) și triazolo-strobilurine (Binazol 300 SC, AGFun-10, SC și FUN 5 SC) în calitate de fungicide pentru floarea-soarelui, împotriva putregaiului alb, fomozei și fomopsisului, precum și includerea

acestora în Registrul de Stat al produselor de uz fitosanitar și al fertilizanților, permise pentru utilizare în Republica Moldova, în următoarele doze recomandate: FUN 3 SC – 0,5 l/ha, Arkheon, SC – 0,6 l/ha, Netrix 500 SC – 0,2 l/ha, AGFun-10, SC (0,8–1,0 l/ha), FUN 5 SC – 0,8 l/ha, Binazol 300 SC – 1,0 l/ha, 2–3 tratamente într-o perioadă de vegetație.

### REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. BĂDĂRĂU, S. și Z. GAIBU (2014). *Bolile plantelor cultivate în Republica Moldova*. Partea 1: Micoze. Chișinău, 365 p. ISBN 978-9975-64-258-3.
2. GHEORGHIȘ, C. și S. CRISTEA (2001). *Fitopatologie*. Vol. 1. București: Editura Ceres. 272 p. ISBN 973-40-0493-X.
3. IRANI, H.; A. HEYDARI; M. JAVAN-NIKKHAH & A. Ș. İBRAHIMOV (2011). Pathogenicity variation and mycelial compatibility groups in *Sclerotinia sclerotiorum*. *Journal of Plant Protection*, vol. 51 (4), pp. 329-336. ISSN 1427-4345. Disponibil: <https://www.plantprotection.pl/pdf-91632-25954?filename=-Pathogenicity%20variation.pdf>
4. LAZARI, Ion (red.). *Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice și biologice de protecție a plantelor de dăunători, boli și buruieni în Republica Moldova*. Chișinău: F.E.P. Tipo-Centrală, 2002. 286 p. ISBN 9975-9597-3-3.
5. POPESCU, Gh. (2005). *Tratat de patologia plantelor*. Vol. 2: Agricultură. Timișoara: Editura Eurobit, 2005. 341 p. ISBN 973-620-169-4.
6. *Registrul de stat al produselor de uz fitosanitar și al fertilizanților, permise pentru utilizare în Republica Moldova*. Chișinău, 2016. 424 p. ISBN 978-9975-56-306-2.
7. ДОСПЕХОВ, Б. А. (1985). *Методика полевого опыта*. 5 изд., перераб. и доп. Москва: Агропромиздат, 351 с.
8. ПЕРЕСЫПКИН, В. Ф. (1989). *Сельскохозяйственная фитопатология*. 4-е изд., перераб. и доп. Москва: Агропромиздат, 480 с.

### Conflict of Interests

The authors declare that they have no conflict of interest.

### Authors' contributions

This work was carried out in collaboration among all authors. All authors read and approved the final manuscript.

### Paper history

Received 30.03.2025; Accepted 21.05.2025

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