

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Марченко А.Б. Географічне поширення представників роду *Alternaria* Nees. на однорічних квітково-декоративних рослинах. *Чорноморський ботанічний журнал*, 2015. № 3. т. 11. С. 338–345.
2. Миронова Ю.О., Башта О.В. Стійкість сортів нагідок лікарських до альтернаріозу. *Біотехнологія: звершення та надії* : матеріали VIII Міжнародної науково-практичної онлайн конференції студентів, аспірантів та молодих вчених, 15 листопада 2019 р. Київ. С. 32.
3. Облік шкідників та хвороб сільськогосподарських культур / Омелюта В.П. та ін. Київ, 1986. 243 с.
4. Практикум із основ наукових досліджень у захисті рослин / за ред. І.Л. Маркова. Київ : АграрМедіа Груп, 2012. 264 с.
5. Сірік О.М., Шевчук О.В., Приведенюк Н.В., Сапа Т.В. Вплив метеорологічних чинників на розвиток церкоспорозу (*Cercospora calendulae* Sacc.) та альтернаріозу (*Alternaria calendulae* Ondrej.) нагідок лікарських. *Збалансоване природокористування*. 2018. № 1. С. 68.
6. Сірік О.М. Гриби роду *Alternaria* на культивованих лікарських рослинах родини *Asteraceae*. *Наукове забезпечення інноваційного розвитку агропромислового комплексу в умовах змін клімату* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів, 25–26 травня 2017 р. / ДУ Інститут зернових культур НААН України, 2017. С. 137–138.

УДК 633.6:631:632

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.133.10>**ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНГІЦИДІВ У СИСТЕМІ ЗАХИСТУ СОЇ****Невержицька О.М.** – к.с.-г.н.,доцент кафедри здоров'я фітоценозів і трофології,
Поліський національний університет**Плотницька Н.М.** – к.с.-г.н.,доцент кафедри здоров'я фітоценозів і трофології,
Поліський національний університет**Гурманчук О.В.** – к.с.-г.н.,доцент кафедри здоров'я фітоценозів і трофології,
Поліський національний університет

Однією із найбільш розповсюджених технічних і олійних культур у сільськогосподарському виробництві є соя. Вона має велике продовольче, агротехнічне та економічне значення. Рослини сої уражуються значною кількістю хвороб грибного, бактеріального та вірусного походження, що значно впливає на її продуктивність і якість. Тому, нами ставилось за мету вивчити вплив фунгіцидних протруйників і препаратів, що застосовувались під час вегетації, на розвиток найбільш поширених хвороб сої в умовах Житомирської області.

Встановлено, що за роки досліджень в Житомирській області найбільш поширеними були такі хвороби: фузаріоз (*Fusarium oxysporum* Schecht) – 28%, септоріоз (*Septoria glycines* Hemmi.) – 21%, пероноспороз (*Peronospora manshurica* (Naum) Syd.) – 23%. Менший розвиток спостерігався таких хвороб, як альтернаріоз (6%), аскохітоз (14%), вірусні, бактеріальні захворювання (3%) та інші.

Досліджено ефективність протруйників Авідо та Максим і препаратів по вегетації Амистар Екстра та Пропульс у рекомендованих нормах внесення проти деяких грибних хвороб сої.

Вивчаючи ефективність досліджуваних препаратів, встановлено, що всі препарати характеризувалися ефективністю і значно знижували інфекційне навантаження на насіння та розвиток хвороб під час вегетаційного періоду.

У фазі утворення зелених бобів сої розвиток досліджуваних хвороб становив у межах від 18,1% до 21,2%. За обробки насіння протруйниками та подальшого обприскування посівів під час вегетації розвиток хвороб варіював від 4,1 до 7,4%.

Високу технічну ефективність (75,2–78,0%) щодо хвороб у фазі наливання насіння отримано за обробки насіння протруйником Авідо та обприскування по вегетації фунгіцидом Амистар Екстра.

Найвищий показник урожайності насіння сої отримано у варіанті із застосуванням протруйника Авідо і дворазового обприскування посівів сої препаратом Амистар Екстра, який становив 2,51 т/га, тоді як у контролі врожайність була на рівні 1,86 т/га.

Ключові слова: соя, фунгіцид, протруйник, ефективність, урожайність.

Nevmerzhitska O.M., Plotnitska N.M., Gurmanchuk O.V. Assessment of the efficiency of fungicides in the soybean protection system

One of the most widespread technical and oil crops in agricultural production is soybean. It has great food, agrotechnical and economic importance. Soybean plants are affected by a significant number of diseases of fungal, bacterial and viral origin, which significantly affects its productivity and quality. Therefore, we aimed to study the influence of fungicides and poisons used during the growing SEason on the development of the most common diseases of soybeans in the conditions of the Zhytomyr region.

It was established that during the years of research in the Zhytomyr region, the following diseases were most common: Fusarium oxysporum Schecht – 28,0%, SEptoria glycinis Hemmi. – 21,0%, Peronospora manshurica (Naum) Syd. – 23,0%. Less development was observed in such diseases as alternariosis (6,0%), ascochitosis (14,0%), viral and bacterial diseases (3,0%) and others.

The effectiveness of Avido and Maxim poisoners and vegetation preparations Amistar Extra and Propuls in the recommended application rates against some fungal diseases of soybeans was studied.

Studying the effectiveness of the preparations, it was established that all they all were characterized by efficiency and significantly reduced the infectious load on SEeds and the development of diseases during the growing SEason.

High technical efficiency (75,2–78,0%) with regard to diseases in the SEeding phase was obtained by treating the SEeds with Avido poison and spraying the vegetation with the fungicide Amistar Extra.

The highest yield of soybean SEeds was obtained in the variant with the use of Avido poisoner and two-time spraying of soybean crops with the drug Amistar Extra, which was 2,51 t/ha, while in the control the yield was at the level of 1,86 t/ha.

Key words: soybean, fungicide, poison, efficiency, productivity.

Постанова проблеми. Протягом уже багатьох років на аграрному ринку країни соя займає одну із ключових позицій, вона має важливе значення у забезпеченні продовольчої та економічної безпеки нашої країни, а також країн Європи [1]. Площі, зайняті посівами сої, збільшуються практично щорічно і наразі Україна входить у десятку найбільших світових виробників сої [2]. Ця культура використовується у багатьох галузях промисловості, починаючи з харчової, технічної, а також і в медицині. Крім того, соя має велике агротехнічне значення, тому що є гарним попередником для багатьох сільськогосподарських культур, таких як пшениця, кукурудза, кормові та овочеві культури; сприяє збагаченню ґрунту азотом, який накопичується рослиною з повітря і є практично безкоштовним [3].

Зростання площ посівів, вирощування в монокультурі, – призводять до погіршення фітосанітарного стану агроценозів сої, а також вимагають пошуку ефективної системи захисту від шкідливих організмів. Рослини сої під час вегетації уражуються збудниками хвороб різної таксономічної належності, які можуть

значно погіршити продуктивність і якість урожаю. Втрати врожаю від хвороб в окремі роки можуть сягати від 40 до 70% і більше. Недотримання сівозміни, вирощування сої монокультурою понад 2 роки та ряд інших факторів сприяють щорічному накопиченню інфекційного матеріалу у ґрунті та насіннєвому матеріалі сої і створенню сприятливих умов для його домінування [4].

Ураження сої відбувається на різних етапах росту і розвитку рослин, залежно від патогена, що спричиняє захворювання, і умов вирощування. Понад 100 видів збудників хвороб завдають значної шкоди посівам сої, знижуючи їх якість і продуктивність.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженнями встановлено, що на культурі систематично виявляють більше двадцяти хвороб, які спричиняють погіршення насіннєвого матеріалу, що призводить до погіршення урожайності і якісних показників. Більшість із них – це збудники хвороб грибною етіологією, а саме гриби, які викликають фузаріоз, альтернаріоз, пероноспороз, септоріоз, аскохітоз, білу гниль та ін. Серед захворювань, поширених в Україні, а їх понад 25 видів, найбільш часто зустрічаються хвороби, які спричиняються грибами, менше бактеріального та вірусного походження. До них відносяться фузаріозне в'янення, септоріоз, аскохітоз, антракноз, пероноспороз, церкоспороз, склеротиніоз, альтернаріоз. Значна частка збудників зберігається у ґрунті, які, за ураження насіння, знижують його енергію проростання і схожість, у подальшому послаблюють і зріджують посіви і тим самим знижують якість та урожайність культури. В період збирання врожаю за посушливої погоди відбувається травмування насіння і це, значною мірою, також сприяє заселенню його патогенами [5; 6].

Відомо, що важливу роль у розвитку і поширенні хвороб становить селекція рослин на стійкість до збудників захворювань, низка факторів навколишнього середовища, тощо. За сприятливих погодних умов, наявності рослини-живителя і вірулентного збудника відбувається швидкий розвиток і поширення хвороби. Останнім часом значної шкоди посівам завдають ті хвороби, що донедавна майже не проявляли своєї шкідливості на сільськогосподарських культурах [7].

В Україні вирощування сої потребує обов'язкового захисту від низки хвороб, тому що все більші площі засіваються цією культурою і відбувається розвиток і накопичення патогенних мікроорганізмів.

Залежно від погодних умов, агротехніки вирощування, забур'яненості посівів і ураження шкідниками в різні роки спостерігається різниця у видовому складі збудників хвороб. Тому, дуже важливим є підбір правильної і ефективної системи захисту сої від шкідливих об'єктів, а саме хвороб різного таксономічного походження.

Протруювання насіння ефективно впливає на пригнічення насіннєвої і ґрунтової інфекції на початкових фазах онтогенезу, стимулює ріст та розвиток кореневої системи рослин сої і є одним із найбільш доцільних заходів в екологічному і економічному аспектах [3].

Пошук, підбір і дослідження дії протруйників, фунгіцидів, ефективних щодо пригнічення інфекції в насінні і рослинах сої на ранніх етапах розвитку культури – є досить актуальним.

Постановка завдання. Метою досліджень було визначення ефективності дії протруйників і фунгіцидів на ураженість сої окремими збудниками хвороб, які б дали змогу підвищити стійкість рослин та забезпечити високу продуктивність її посівів.

Дослідження проводилися упродовж 2022–2023 років в умовах Житомирської області. Грунти дослідних ділянок представлені сірими лісовими з малим та середнім вмістом гумусу. У досліді, на фоні мінеральних добрив у нормі $N_{45}P_{60}K_{60}$, висівали ранньостиглий сорт сої Ментор (оригінація – Євраліс Семанс, Франція), який відзначається високою стійкістю до стресових факторів, розтріскування, осипання і деяких хвороб. Посів проводили з нормою висіву 600 тис. насінин на 1 га у чотирьохразовій повторності. Насіння обробляли протруйниками Авідо та Максим XL безпосередньо у день посіву.

Порівняння цих протруйників проводили із контролем, та фунгіцидами Амістар Екстра та Пропульс, обробка якими проводилася у період вегетації, а саме у фазах бутонізації та утворення зелених бобів.

Визначення мікрофлори насіння проводили згідно ДСТУ 4138-2002, методом його пророщування у чашках Петрі у вологих камерах. Поширення та розвиток хвороб визначали за загальноприйнятими методиками [8, с. 63; 9, с. 326]. Статистичну обробку досліджень проводили за допомогою комп'ютерних програм.

Дослідження проводили за наступною схемою: 1. Контроль (без обробки); 2. Авідо ТН (діючі речовини тіофанат-метил, 435 г/л + крезоксим-метил, 50 г/л + цимоксаніл, 15 г/л) – 0,75 л/т; 3. Максим XL 035 FS т. к. с. (діюча речовина – флудиоксоніл, 25 г/л) – 0,1 л/т; 4. Амістар Екстра 280 SC к. с. (діючі речовини – ципроконазол 80 г/л та азоксистробін 200 г/л) – 0,6 л/га по вегетації; 5. Пропульс 250 SE, CE (діючі речовини флуопірам, 125 г/л та протіоконазол, 125 г/л) – 0,9 л/га по вегетації; 6. Авідо, ТН (діючі речовини тіофанат-метил, 435 г/л + крезоксим-метил, 50 г/л + цимоксаніл, 15 г/л) – 0,75 л/т + Амістар Екстра 280 SC к. с. (діючі речовини – ципроконазол 80 г/л та азоксистробін 200 г/л) – 0,6 л/га по вегетації; 7. Авідо ТН (діючі речовини тіофанат-метил, 435 г/л + крезоксим-метил, 50 г/л + цимоксаніл, 15 г/л) – 0,75 л/т + Пропульс 250 SE, CE (діючі речовини флуопірам, 125 г/л та протіоконазол, 125 г/л); 8. Максим XL 035 FS т. к. с. (діюча речовина – флудиоксоніл, 25 г/л) – 0,1 л/т + Амістар Екстра 280 SC к. с. (діючі речовини – ципроконазол 80 г/л та азоксистробін 200 г/л) – 0,6 л/га по вегетації; 9. Максим XL 035 FS т. к. с. (діюча речовина - флудиоксоніл, 25 г/л) – 0,1 л/т + Пропульс 250 SE, CE (діючі речовини флуопірам, 125 г/л та протіоконазол, 125 г/л).

Виклад основного матеріалу дослідження. Встановлено, що серед хвороб, що набули значного поширення в Житомирській області є фузаріоз (фузаріозне в'янення, фузаріозна гниль), збудником якої є *Fusarium oxysporum* Schecht, септоріоз – *Septoria glycines* Hemmi., пероноспороз – *Peronospora manshurica* (Naum) Syd. Меншою поширеністю відзначалися альтернаріоз, збудником якої був гриб *Alternaria tenuis* Nees, аскохітоз (*Ascochyta sojaecola* Abr.), іноді зустрічалися вірусні, бактеріальні захворювання.

Провівши аналіз насіння сої в лабораторних умовах на наявність насінневої інфекції, закладаючи його у вологі камери, встановлено, що зараженість патогенними мікроорганізмами складала близько 38%. До паразитуючої мікрофлори насіння відносились гриби, найбільша частка яких припадала на гриби родів *Septoria* – 68%. Було ідентифіковано гриби роду *Fusarium* – 17,6%, у вигляді загнивання насіння за його проростання, *Alternaria* – 5,3%, *Penicillium* – 0,8% і деякі бактерії, які становили 3,4%, а також інші збудники хвороб – близько 5% від усього зараженого насіння (рис. 1).

Моніторинг фітосанітарного стану агроценозу сої показав, що частота виявлення ураження рослин грибами роду *Fusarium* (*Fusarium oxysporum* Schech) становила 28%, *Peronospora* (*Peronospora manshurica* (Naum) Syd) – 23%,

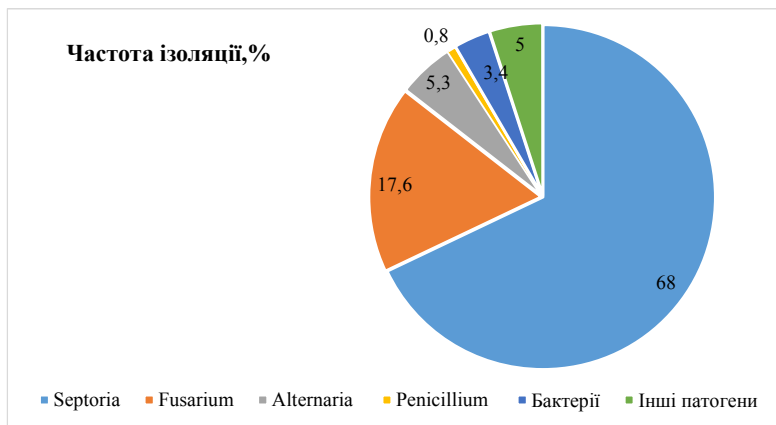


Рис. 1. Патогенна мікрофлора насіння сої, 2022–2023 рр.

видом *Septoria glycines* Hemmi – 21%, *Alternaria tenuis* Nees – 6%, *Ascochyta sojaecola* Abr. – 14%. На вірусні та бактеріальні захворювання припадало близько 3%, інші захворювання близько 2% серед усіх виявлених хвороб (рис. 2).

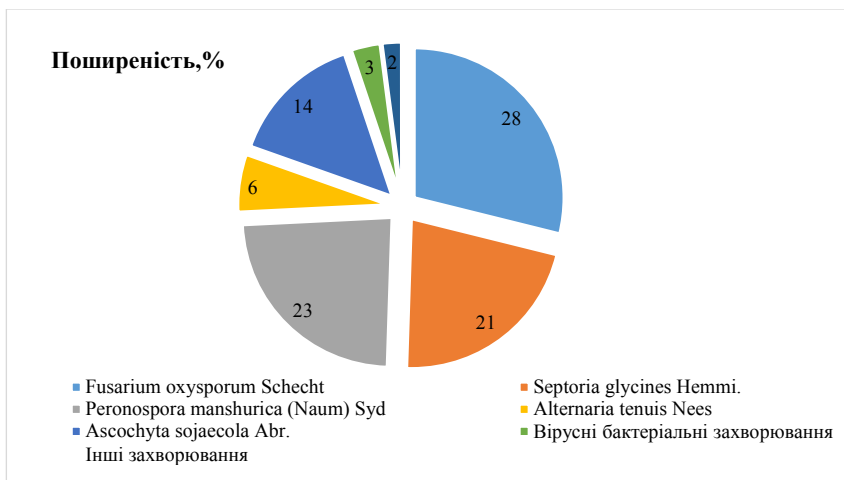


Рис. 2. Поширеність збудників хвороб сої під час вегетації, 2022–2023 рр.

Враховуючи, що значна частина збудників хвороб залишається на насіннєвому матеріалі, а також їх можна виявити у ґрунті, нами було проведено визначення ефективності протруйників проти збудників хвороб грибної етіології. В результаті досліджень встановлено, що передпосівна обробка насіння фунгіцидними протруйниками забезпечує зниження розвитку захворювань.

Спостереження за рослинами у контрольному варіанті дослідження показало, що у фазі утворення зелених бобів сої розвиток септоріозу становив 18,1%, фузаріозу – 21,2%, а пероноспорозу – 20,4%. За обробки насіння протруйниками Авідо та Максим XL розвиток захворювань був значно нижчим і варіював від 10,2 до 16,1%, а за додаткового застосування фунгіцидів на рослинах сої під час вегетації,

розвиток септоріозу становив від 6,2 до 7,4%, фузаріозу – 4,6–5,2% і, відповідно, пероноспорозу – 4,1–4,8%.

У фазі наливання насіння за використання протруйника Авідо розвиток пероноспорозу становив 12,3%, що на 15,5% менше, порівняно із контрольним варіантом. Протруйник Максим XL також показав високу ефективність, де зменшення відсотку розвитку септоріозу становило у межах 13,6 одиниць. Подібні результати спостерігалися щодо вивчення ефективності препаратів на розвиток фузаріозу та пероноспорозу. Проте, значно ефективнішим є протруювання насіння з подальшим обприскуванням посівів під час вегетації. У таких варіантах спостерігали зменшення розвитку фузаріозу до 5,4% за поєднання Авідо + Амістар Екстра, що на 22,4% менше, порівняно із контролем. У варіанті із застосуванням Авідо + Пропульс також отримано високу ефективність дії, а розвиток фузаріозу становив 6,1%. Застосування Максим XL + Амістар Екстра та Максим XL + Пропульс зменшує розвиток септоріозу до 6,3 та 6,8% відповідно.

Вивчаючи технічну ефективність препаратів у фазі утворення зелених бобів встановлено, що за обробки насіння протруйниками, цей показник проти септоріозу становив у межах 40,3–43,6%, фузаріозу – 24,1–25,5% пероноспорозу – 27,0–28,4%. Найвищі показники технічної ефективності щодо зниження розвитку хвороб у фазі наливання насіння було отримано у варіантах за обробки насіння протруйником Авідо та обприскування рослин під час вегетації препаратом Амістар Екстра (75,2–78,0%) (рис. 3).

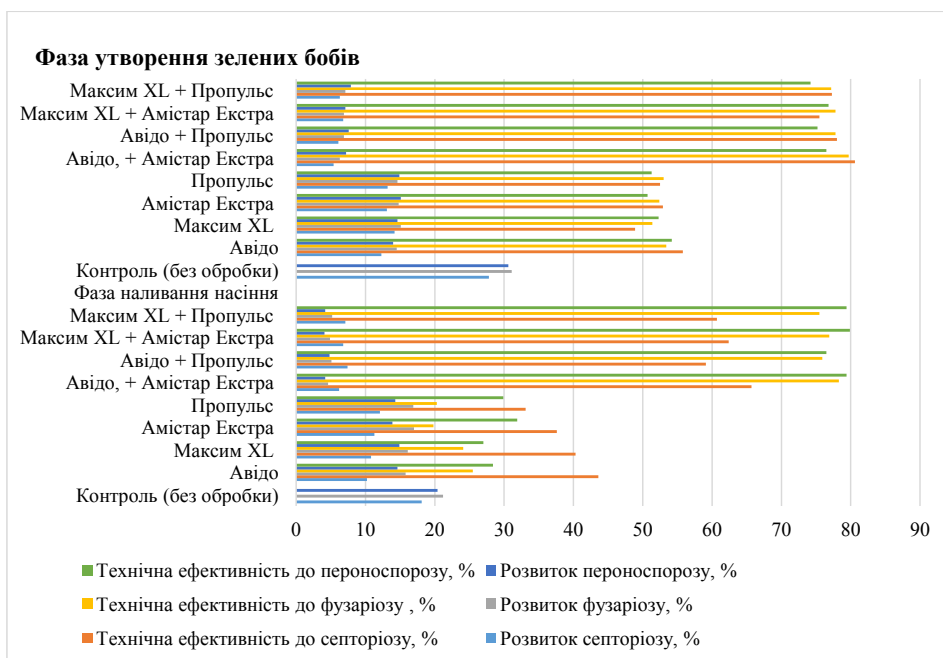


Рис. 3. Ефективність фунгіцидів у посівах сої, 2022–2023 рр.

Високу ефективність щодо зниження розвитку усіх досліджуваних хвороб відмічено у варіантах, де проведено протруювання насіння і наступне застосування фунгіцидів під час вегетації сої. Найвищі показники ефективності проти

септоріозу отримано за використання Авідо + Амістар Екстра (65,7%); фузаріозу – 78,3% та пероноспорозу – 79,9% – за сумісного застосування Максим XL + Амістар Екстра.

Ефективне зменшення патогенної мікрофлори за рахунок застосування протруйників і фунгіцидів протягом вегетаційного періоду сприяло підвищенню показників продуктивності. Маса 1000 насінин у дослідних варіантах становила 117,1–125,8 г проти 116,6 г у контролі, що на 0,5–9,2 г більше (табл. 1).

Вивчаючи показники врожайності, встановлено, що у контролі її показник становив 1,86 т/га. Найвищу ефективність отримано у варіанті із сумісним застосуванням протруйника Авідо із подальшим дворазовим обприскуванням посівів по вегетації фунгіцидом Амістар Екстра, а врожайність отримано на 0,65 т/га вище, порівняно із контрольним варіантом.

Таблиця 1

**Урожайність сої залежно від застосування фунгіцидів,
Житомирська обл., 2022–2023 рр.**

Варіант	Норма внесення	Маса 1000 насінин, г	Урожайність	
			т/га	% до контролю
Контроль (без обробки)	-	116,6	1,86	
Авідо	0,75 л/т	118,9	2,18	0,32
Максим XL	0,1 л/т	117,3	2,04	0,18
Амістар Екстра	0,6 л/га	118,2	2,17	0,31
Пропульс	0,9 л/га	117,1	2,08	0,22
Авідо + Амістар Екстра	0,75 л/т + 0,6 л/га	125,8	2,51	0,65
Авідо + Пропульс	0,75 л/т + 0,9 л/га	124,3	2,43	0,57
Максим XL + Амістар Екстра	0,1 л/га + 0,6 л/га	124,1	2,38	0,52
Максим XL + Пропульс	0,1 л/т + 0,9 л/га	123,9	2,41	0,62
НІР ₀₅		0,1	0,01	

Висновки. Отже, отримані результати дають можливість зробити висновки, що за роки досліджень у Житомирській області домінуючими в агроценозі сої були такі хвороби як: фузаріоз, пероноспороз, септоріоз. Менше зустрічалися – аскохітоз, альтернаріоз, вірусні і бактеріальні захворювання. Застосування фунгіцидів Авідо, Максим, Амістар Екстра та Пропульс з рекомендованими нормами внесення значно знижують розвиток досліджуваних хвороб грибної етіології. Протруювання насіння сої Авідо та подальше дворазове обприскування посівів фунгіцидом Амістар Екстра дозволяє покращити фітосанітарний стан посівів сої та підвищити врожайність на 0,65 т/га, порівняно із контрольним варіантом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

- Коробко А.А. Динаміка виробництва сої в Україні та світі. Збалансоване природокористування. 2021. № 4. С. 125–134. DoI: 10.33730/2310-4678.4.2021.253098
- Sergiienko, V., Shyta, O., & Khudolii, A. (2021). The effect of fungicides on the development of diseases and soybean yield in the Forest steppe of Ukraine. *Quarantine and Plant Protection*, (3), 18–23. <https://doi.org/10.36495/2312-0614.2021.3.18-23>
- Райчук Т.М. Вплив протруйників на мікрофлору та схожість насіння сої. *Наукові доповіді НУБіП*. 2010. № 1(17). nd.nubip.edu.ua/2010_1/17.pdf

4. Сергієнко В.Г., Миколаєвський В.П. Моніторинг хвороб сої в Лісостепу України. *Карантин і захист рослин*. 2014. № 10. С. 9–11.

5. Невмержицька О. М., Плотницька Н. М., Гурманчук О. В., Сколуб С. М. Ефективність застосування ґрунтових гербіцидів у посівах сої. *Таврійський науковий вісник*. № 109. Ч. 1. 2019. С. 90–94.

6. Ananda Y. Bandara, Dilooshi K. Weerasooriya, Carl A. Bradley, Tom W. Allen, Paul D. Eske (2020). Dissecting the economic impact of soybean diseases in the United States over two decades. *Journal.pone*. 0231141. Published: April 2, 2020. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231141>

7. Mitchell G Roth, Richard W Webster, Daren S. Mueller. (2020). Integrated Management of Important Soybean Pathogens of the United States in Changing Climate. *Journal of Integrated Pest Management*, Vol. 11, Issue 1, 2020, 17. <https://doi.org/10.1093/jipm/pmaa013/>

8. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості ДСТУ 4138-2002. Видання офіційне. К. : Держспоживстандарт України, 2023. 173 с.

9. Трибель С.О., Сігарьова Д.Д., Секун М.П., Іващенко О.О. та ін. Методики випробування і застосування ; за ред. проф. С. О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 с.

10. Хвороби сої: діагностика, особливості розвитку та заходи захисту / М. Кирик, М. Піковський, Ю. Тарануха та ін. *Пропозиція*. 2014. № 1. С. 96–98.

УДК 633.11:631.95:575.21

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.133.11>

ЗНИЖЕННЯ ЖИТТЕДІЯЛЬНОСТІ У СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПРИ ДІЇ ЕПІМУТАГЕНУ

Окселенко О.М. – к.с.-г.н.,

докторант кафедри селекції і насінництва,

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Назаренко М.М. – д.с.-г.н.,

професор кафедри селекції і насінництва,

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Мутагенна депресія як явище, що спостерігається в першому поколінні при дії генетично-активними чинниками обумовлює придатність певного агенту та його відповідної концентрації до практичних завдань з генетичного поліпшення. Перспективним є випробування агентів, котрі викликають суттєво меншу кількість значимих порушень у спадковому апараті, але призводять до ефективного процесу генетичного поліпшення існуючих сортів та гібридів культурних рослин. Насіння 4 сортів пшениці озимої Перспектива Одеська, Соната Полтавська, Шпалівка та МП Лада обробляли водним розчином Тритон-Х-305 у концентраціях 0,01%, 0,05%, 0,1%, 0,5%, контролем була вода. Експозиція була 24 години. В першому поколінні проводили моніторинг схожості та виживання після зимового періоду. Рівень стерильності визначали фарбуванням зразків тилку ацетокарміном. Для визначення депресійного впливу проводили структурний аналіз елементів врожайності. Факторний аналіз показав, що при дії епімутагену ключовим чинником мінливості (схожості та виживання) був генотип зразка, але також впливав і мутагенний чинник. Значимою була також і генотип-середовищна взаємодія, але в суттєво меншому ступені. Для усіх досліджених зразків характерна значима віддалена загибель. При попарному порівнянні статистично достовірно і по характеру реакції на агент відрізнявся