

АГРОНОМІЯ

УДК 633.34; 632.954; 631.92

**Фітосанітарний стан посівів сої
за різного фунгіцидного захисту****Мостипан О.В.** , **Грабовський М.Б.** , **Павліченко К.В.** ,
Німенко С.С. , **Устинова Г.Л.** *Білоцерківський національний аграрний університет*

Мостипан О.В., Грабовський М.Б., Павліченко К.В., Німенко С.С., Устинова Г.Л. Фітосанітарний стан посівів сої за різного фунгіцидного захисту. «Агробіологія», 2024. № 2. С. 96–107.

Mostypan O., Grabovskiy M., Pavlichenko K., Nimenko S., Ustinova H. Phytosanitary condition of soybean crops under different fungicide protection. «Agrobiology», 2024. no. 2, pp. 96–107.

Рукопис отримано: 30.09.2024 р.

Прийнято: 15.10.2024 р.

Затверджено до друку: 28.11.2024 р.

doi: 10.33245/2310-9270-2024-191-2-96-107

У статті наведено результати визначення фітосанітарного стану посівів сої за різного фунгіцидного захисту. Дослідження проводили в 2021–2023 рр. в умовах ТОВ «Саварське» Обухівського району Київської області. Схема досліду: Фактор А. Сорти. Амадеа, Ауреліна. Фактор Б. Фунгіциди. Контроль (обробка насіння та рослин водою), Максим Адванс 195 FS, ТН (1,25 л/т) (обробка насіння перед сівбою), Вайбранс RFC, т. н. (1 л/т) (обробка насіння перед сівбою), Селест топ 312.5 FS, ТН (1 л/т) (обробка насіння перед сівбою), Стандак Топ (2 л/т) (обробка насіння перед сівбою), Абакус (2 л/га) (в період вегетації), Максим Адванс 195 FS, ТН (1,25 л/т) + Абакус (2 л/га), Вайбранс RFC, т. н. (1 л/т) + Абакус (2 л/га), Селест топ 312.5 FS, ТН (1 л/т) + Абакус (2 л/га), Стандак Топ (2 л/т) + Абакус (2 л/га). Розвиток та поширення хвороб у польових умовах визначали в період першої пари справжніх листків (ВВСН 10–12) та цвітіння (ВВСН 65).

Виявлено, що у фазу першої пари справжніх листків сої (ВВСН 10–12) на контрольних ділянках, без використання фунгіцидів найбільш поширеними хворобами були альтернаріоз – 34,2 %, аскохітоз – 30,2 % і фузаріоз – 24,5 %. У фазу цвітіння (ВВСН 65) зменшився відсоток фузаріозу (20,5 %) і аскохітозу (28,3 %) та збільшилася частка альтернаріозу (35,7 %), а відсоток септоріозу в перший період обліків становив 3,1 %, у другий – 5,4 %.

Встановлено, що у сортів Амадеа і Ауреліна у фазу ВВСН 12 (перший трійчастий листок) поширеність фузаріозу, альтернаріозу і аскохітозу становила в середньому по досліді 2,2 і 2,7; 3,7 і 3,0 та 2,7 і 2,1 % за інтенсивності розвитку хвороб 3,8 і 4,0; 3,1 і 3,6 та 3,1 і 2,2 %. Проведення передпосівної обробки насіння сої фунгіцидами забезпечило зменшення розвитку фузаріозу на 83,3–88,9 %, альтернаріозу – на 85,5–90,3 % і аскохітозу – на 80,2–89,7 %, в середньому по досліджуваних сортах сої. У фазу ВВСН 65 (цвітіння) у сортів сої Амадеа і Ауреліна поширеність фузаріозу, альтернаріозу і аскохітозу становила в середньому по досліді 2,4 і 2,7; 3,5 і 3,4 та 3,2 і 2,6 %.

Найбільш ефективним у системі захисту посівів сої від фузаріозу, альтернаріозу і аскохітозу виявилось сумісне застосування передпосівної обробки насіння фунгіцидами Максим Адванс 195 FS, ТН (1,25 л/т), Вайбранс RFC, т. н. (1 л/т), Селест топ 312.5 FS, ТН (1 л/т) і Стандак Топ (2 л/т) та внесення препарату Абакус (2 л/га) під час вегетації.

Ключові слова: соя, сорт, фунгіциди, обробка насіння, поширеність хвороб, інтенсивність розвитку хвороб, ефективність препаратів.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Нині соя (*Glycine max (L.) Merrill*) – одна з найбільш економічно важливих сільськогосподарських культур і займає четверте місце в світі після кукурудзи, пшениці та рису [1]. За останні 50 років посіви сої в світі збільшилися з 23,8 до 102,4 млн га, врожайність – з 16,8 до 25,5 ц/га, виробництво – з 26,9 до 400 млн т, або в 9,8 разів, за зростання кількості населення Землі в 2,2 рази [2]. Хоча зростання урожайності частково пояснюється досягненнями у селекції цієї культури, основний чинник, який сприяє цьому – збільшення посівних площ [3]. За даними Міністерства сільського господарства США, світове виробництво сої в 2024/25 маркетинговому році становитиме 422,26 млн т, що на 5 % перевищує показник 2023/24 маркетингового року [4].

Під час росту та розвитку рослини сої зазнають впливу різноманітних стресових абіотичних та біотичних чинників, які іноді можуть значно вплинути на продуктивність посівів цієї культури. Серед них можна виділити такі як надмірна або недостатня кількість вологи, світло, температура, вплив шкідливих організмів, реакція ґрунтового середовища. Під впливом цих чинників у сої недобір врожаю може становити від 15 до 65 %. Саме тому, одним з найважливіших напрямів сільськогосподарського виробництва є захист посівів сої від несприятливих чинників [5–7].

Ураження збудниками хвороб не лише знижує посівні якості насіннєвого матеріалу, а також спричиняє зменшення цінності рослинної продукції, заважає її переробці, а також споживанню через забруднення продуктами метаболізму, які досить шкідливі для людини та тварин. Загалом, захворювання людей та тварин, спричинені фузаріозними токсинами, за останні роки стали світовою проблемою [8–9].

Склад патогенного комплексу сої включає віруси, бактерії, гриби, шкодочинність яких залежить від умов довкілля, генетичних особливостей сортів і біології паразита. Їх виявляють на всіх етапах онтогенезу рослин та спричиняють значне зрідження посівів. Соя досить часто уражується одночасно декількома хворобами, що знижує урожайність насіння культури на 15–30 %, вміст білка – на 4–5 %, вміст олії – на 3–7 % [10–11].

Рослинам сої завдає шкоди значна кількість хвороб та шкідників. Лише у Європі відомо 114 видів шкідників та 43 грибних, 13 бактеріальних і 4 вірусних захворювань. Застосування високих доз добрив та гербіцидів сприяє зменшенню втрат від хвороб і

шкідників [12]. Фітопатогенні бактерії посідають місце грибною мікрофлори, все частіше спостерігається їх поширення наприкінці вегетативного сезону або сумісний паразитизм на сходах. Використання ураженого насіння становить значну загрозу для фітосанітарного стану посівів сої, особливо насіннєвих, які можуть бути джерелом для подальшого поширення інфекції. У разі значного збільшення посівних площ культури, за сприятливих умов, це може спричинити виникнення епіфітотій хвороб [13].

Слід зазначити, що жоден засіб захисту насіннєвого матеріалу або рослин не може гарантувати ефективність від бактеріальних хвороб. Також можна спостерігати побічну дію. Зокрема, всі препарати певною мірою спрямовано від бактеріальних хвороб та водночас можуть знижувати розвиток азотфіксуючих бактерій на всіх бобових культурах. У цьому випадку внесення інокулянтів є найбільш науково обґрунтованим захистом, які є природними ворогами бактерій збудників хвороб [14].

З метою усунення або зменшення впливу грибкових хвороб на рослини сої, необхідне застосування засобів захисту, одним з найефективніших є фунгіциди. Сучасні фунгіциди – це ефективні сполуки, які діють на специфічні біохімічні процеси росту та розвитку патогену, крім того стимулюють захисні механізми культурних рослин [15]. Проте варто зазначити, що використання синтетичних фунгіцидів становить небезпеку для здоров'я людини, призводить до зменшення кількості корисних мікроорганізмів у ґрунті, пошкодження водних екосистем та навіть руйнування озонового шару [16].

Фаза розвитку культури, в якій застосовують фунгіцид, значною мірою впливає на його ефективність, а також здатність пригнічувати хвороби та пов'язану з цим втрату врожаю. До того ж, зниження ефективності фунгіцидів через низку чинників, таких як несприятливі умови навколишнього середовища та застосування фунгіцидів на сортах сої, стійких до хвороб, може спричинити позитивний зв'язок між використанням фунгіцидів і втратами врожаю [17]. Слід зазначити, що фунгіциди або продукти їх розпаду, після потраплення у ґрунт з обробленого насіння можуть перешкоджати життєдіяльності нецільових ґрунтових мікроорганізмів, особливо корисних ризосферних мікроорганізмів, що спричинить порушення біологічного балансу ґрунту [18].

Попри те що використання фунгіцидів для захисту від хвороб сої поширене в усьому світі, наразі немає чіткого розуміння необхідної тривалості їх застосування. У багатьох

країнах, де вирощують сою, використання фунгіцидів для профілактики захворювань базується на різних критеріях. Найбільш розповсюджене застосування під час фіксованої стадії росту культури, зазвичай між R3 і R5 [19]. Цей критерій, заснований на фенології, широко прийнятий, оскільки він не потребує виявлення захворювання чи діагностики, і тому його легко застосувати [20].

Дослідження, проведені в штаті Айова (США) з фунгіцидами Триазол (тебуконазол) і Стробілулін (піраклостробін), за окремого та одночасного застосування на стадіях росту R1, R3 і R5 сої, не справило імовірного впливу на урожайність зерна. У цьому дослідженні фунгіциди використовували без наявних грибкових захворювань та не мали нефунгіцидного фізіологічного наслідку чи пов'язаного з ним підвищення врожайності сої [21].

Основною стратегією захисту від грибкових патогенів у системах вирощування сільськогосподарських культур було використання позакоренових фунгіцидів, яке в Сполучених Штатах Америки підвищилося на 116 %, за період з 2005 до 2015 рр. [22]. За результатами досліджень Y. R. Kandel та ін. [23], поєднання фунгіцидів кількох груп активних речовин (двох або трьох компонентів), у порівнянні з контролем, підвищує врожайність сої на 3,0 %. Водночас, середній приріст урожайності за роки досліджень (2005–2018 рр.) становить 2,7 %. Як зауважує G.M. Bluck [24], відсутність застосування фунгіцидів у системі вирощування сої знизило урожайність зерна в 5 із 13 років досліджень (2000–2013) на 0,21–0,79 т/га, а за їх застосування підвищувалася врожайність в середньому на 0,47 т/га.

За твердженнями K. Bergman та ін. [25], слід враховувати принципи комплексного захисту від хвороб та застосовувати фунгіциди лише за високої вірогідності появи захворювань або за їх наявності. Інші вчені так само [9–13, 13, 20–23, 26–28] зазначають, що умови зовнішнього середовища та оцінку рівня експансії захворювань слід використовувати як показник до позакоренового застосування фунгіцидів на сої.

У комплексі заходів захисту сої від збудників хвороб, що передаються через посівний матеріал, важливе значення мають протруйники. Це дає можливість знищити інфекцію на насінні, захистити його під час проростання від ґрунтових патогенів. До найбільш сумісних препаратів із бульбочковими бактеріями належить Февер, 300 FS, т.к.с. (0,2–0,4 л/т), Максим XL 035 FS, т.к.с. (1,0 л/т), Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. та інші. Чіткий комплекс всіх засобів оптимізації симбіотичних проце-

сів дозволяє сформувати потужний симбіотичний апарат та покращити фітосанітарний стан посівів, підвищити родючість ґрунту та отримати високий урожай сої з високими якісними показниками [13, 29–30].

За даними отриманими А.В. Павлице та ін. [31], фунгіцидна обробка насіння сої негативно впливала на азотфіксувальну активність бульбочок, процеси нодуляції, інтенсивність фотосинтезу і транспірації листків. При цьому ступінь ефективності варіював залежно від препарату та способу застосування. Обробка насіння за два тижні до посіву меншою мірою впливала на симбіотичний апарат, ніж протруювання одночасно з інокуляцією в день посіву, однак сильніше впливала на фізіологічний стан рослини, особливо на фотосинтез і транспірацію.

Дослідженнями Л.І. Рибаченко та ін. [32] було встановлено, що фунгіциди Февер і Стандак Топ незначною мірою пригнічують нодуляційну активність ризобій, у фазу 2-х справжніх листків сої. Тимчасом у фазу 3-х справжніх листків та бутонізації ці препарати активують процеси бульбочкоутворення та фіксації молекулярного азоту. Водночас, результати польових дослідів С.В. Омельчук і Р.А. Якимчук [145] свідчать, що застосування фунгіциду Аканто Плюс сприяло більш повній реалізації продуктивної здатності соєво-ризобіального симбіозу сої та збільшенню маси насіння на 21 % порівняно з контролем.

Найвищу врожайність сої в Західному Лісостепу України забезпечував варіант зі схемою застосування фунгіцидів Альєт, 80 % з. п. (1,5 кг/га), Пропульс, 25 % к. е. (0,8 л/га) – 37,5 ц/га, що становило 11,0 ц/га додатково до контролю. Ефективність дії досліджуваних фунгіцидів на посівах сої перевищувала 80 % від збудників септоріозу, церкоспорозу та фузаріозу, 78 % – від збудників пероноспорозу та аскохітозу і 65 % – від збудника борошністої роси [33].

Застосування фунгіцидів Амістар Екстра 280 SC (0,75 л/га), Аканто плюс 28 КС (1,0 л/га), Бампер супер 490 КЕ (1,5 л/га), Коронет 300 SC КС (0,8 л/га), Імпакт К, к.с. (0,8 л/га) у посівах сої в умовах Лісостепу України на фоні обробки насіння перед сівбою інокулянтном Ризоактив сприяє інтенсивному проходженню ростових та фотосинтетичних процесів у рослинах, в результаті чого приводить до збільшення площі листкової поверхні на 20–48 % [34].

На основі огляду літературних джерел встановлено, що питання застосування фунгіцидів в технології вирощування сої вивчено недостатньо, особливо за глобальних

змін клімату та швидкої адаптації збудників хвороб до більшості діючих речовин. Тому актуальним є підбір високоєфективних фунгіцидів для передпосівної обробки насіння та внесення по вегетуючих рослинах сої для захисту від ураження хворобами.

Метою досліджень було вивчення впливу фунгіцидів на поширеність та інтенсивність розвитку основних хвороб у посівах сої, а також визначення технічної ефективності препаратів.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження проводили в 2021–2023 рр. в умовах ТОВ «Саварське» Обухівського району Київської області. Схема досліду: Фактор А. Сорти. 1. Амадея; 2. Ауреліна. Фактор Б. Фунгіциди. 1. Контроль (обробка насіння та рослин водою); 2. Максим Адванс 195 FS, ТН (1,25 л/т) (обробка насіння перед сівбою); 3. Вайбранс RFC, т. н. (1 л/т) (обробка насіння перед сівбою); 4. Селест топ 312.5 FS, ТН (1 л/т) (обробка насіння перед сівбою); 5. Стандак Топ (2 л/т) (обробка насіння перед сівбою); 6. Абакус (2 л/га) (в період вегетації); 7. Максим Адванс 195 FS, ТН (1,25 л/т) + Абакус (2 л/га); 8. Вайбранс RFC, т. н. (1 л/т) + Абакус (2 л/га); 9. Селест топ 312.5 FS, ТН (1 л/т) + Абакус (2 л/га); 10. Стандак Топ (2 л/т) + Абакус (2 л/га). Обробку насіння фунгіцидами проводили перед сівбою та обприскування посівів у період вегетації (до фази бутонізації) – застосовуючи робочий розчин (250 л/га) на дослідних ділянках. На контрольних варіантах проводили обробку насіння та обприскування посівів водою з розрахунку 250 л/га, у період внесення фунгіцидів. Загальна площа елементарної ділянки – 144 м², облікової – 120 м². Повторність досліду триразова. Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем типовий середньосуглинковий. Дослідження проводили згідно з методичними рекомендаціями [35].

Розвиток і поширення хвороб у польових умовах визначали в період першої пари справжніх листків (ВВСН 10–12) та цвітіння (ВВСН 64–66). Обліки хвороб проводили згідно з методичними рекомендаціями [36]. Імунологічну характеристику у балах стійкості визначали за найвищим за роки вивчення показником ураження. Поширення хвороб визначали за формулою 1:

$$П = \frac{n}{N} \times 100 \%, \quad (1)$$

де П – поширення хвороби, %;

n – кількість уражених рослин, шт.;

N – загальна кількість рослин у пробі, шт.;

100 % – перевідний коефіцієнт.

Розвиток хвороби розраховували за формулою 2:

$$A = \frac{[(a_1 \times n_1) + (a_2 \times n_2) + (a_n \times n_n)]}{N}, \quad (2)$$

де А – розвиток хвороби, %;

a₁, a₂, ..., a_n – поширення хвороби на рослинах, %.

n₁, n₂, ..., n_n – кількість рослин з відповідним відсотком розвитку хвороби, шт.;

N – кількість рослин у пробі, шт.

Ефективність дії препаратів визначали за формулою 3:

$$E_d = \frac{R_1 - R_2}{R_1} \times 100 \%, \quad (3)$$

де E_d – ефективність дії препаратів, %;

R₁ – розвиток хвороби на контрольному варіанті, %;

R₂ – розвиток хвороби на досліджуваному варіанті, %;

100 – перевідний коефіцієнт, %.

Математичну обробку одержаних даних здійснювали за методикою дисперсійного та кореляційно-регресійного методів із використанням програми Statistika 12.0.

Результати дослідження та обговорення. За даними спостережень встановлено, що у фазу першої пари справжніх листків сої на контрольних ділянках, без використання фунгіцидів найбільш поширеними хворобами були альтернаріоз – 34,2 %, аскохітоз – 30,2 % і фузаріоз – 24,5 % (рис. 1).

У фазу цвітіння дещо зменшився відсоток фузаріозу (20,5 %) і аскохітозу (28,3 %), та збільшилася частка альтернаріозу (35,7 %). Відсоток септоріозу в перший період обліків становив 3,1 %, у другий – 5,4 %. Поширення інших хвороб (борошниста роса, пероноспороз, церкоспороз, бактеріоз та ін.) було незначним, їх частка не перевищувала 1,2–3,5 %. Слід зазначити, що у посівах досліджуваних сортів сої переважали грибові захворювання, відсоток бактеріозу становив у межах 1,2–2,5 %.

У середньому за три роки встановлено, що у фазу першого трійчастого листка (ВВСН 12) у сортів Амадея і Ауреліна поширеність фузаріозу, альтернаріозу і аскохітозу становила 2,2 і 2,7; 3,7 і 3,0 та 2,7 і 2,1 %, а інтенсивність розвитку – 3,8 і 4,0; 3,1 і 3,6 та 3,1 і 2,2 % (табл. 1). На контрольних варіантах поширеність цих хвороб у досліджуваних сортів сої становила 7,2 і 8,4; 12,4 і 10,3 та 8,1 і 6,8 % за інтенсивності розвитку хвороб – 6,8 і 7,3; 8,7 і 7,6 та 7,6 і 5,7 %, відповідно.

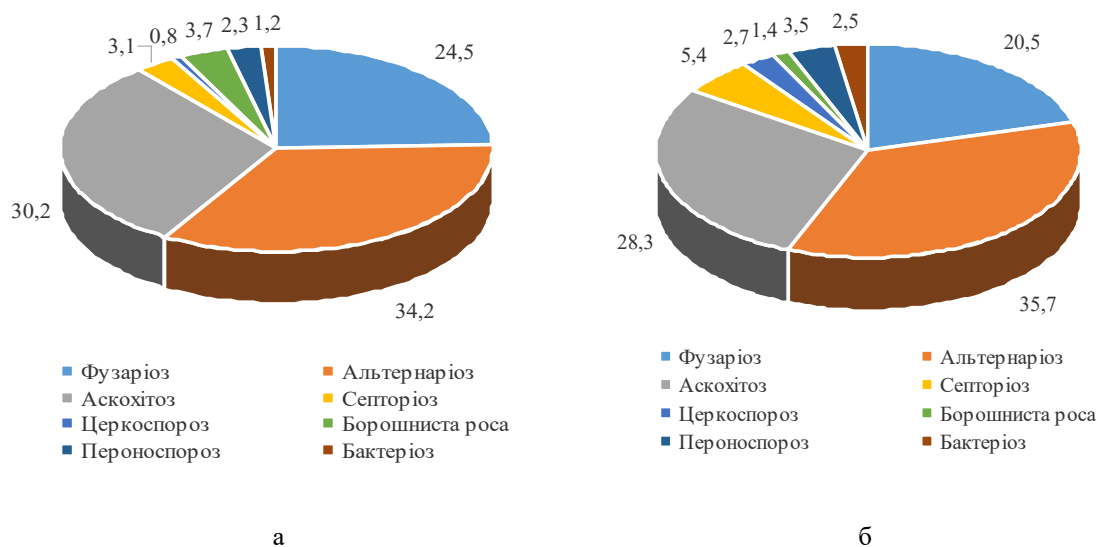


Рис. 1. Частки поширеності основних хвороб сої на контрольному варіанті (в середньому за 2021–2023 рр.), %:
а – у фазу першого трійчастого листка, б – у фазу цвітіння.

Таблиця 1 – Поширеність та інтенсивність розвитку основних хвороб в посівах сої у фазу першого трійчастого листка (ВВСН 12) залежно від обробки насіння фунгіцидами (середнє за 2021–2023 рр.), %

Фунгіцид	Фузаріоз		Альтернаріоз		Аскохітоз	
	поширеність	інтенсивність розвитку	поширеність	інтенсивність розвитку	поширеність	інтенсивність розвитку
Амадеа						
Контроль	7,2	6,8	12,4	8,7	8,1	7,6
Максим Адванс (1,25 л/т)	1,2	3,4	1,4	2,4	1,6	2,1
Вайбранс (1 л/т)	0,8	2,4	1,8	2,8	1,5	2,0
Селест топ (1 л/т)	1,0	3,2	1,4	2,5	1,1	1,8
Стандак Топ (2 л/т)	1,0	3,0	1,4	2,5	1,0	1,8
Середнє	2,2	3,8	3,7	3,1	2,7	3,1
Ауреліна						
Контроль	8,4	7,3	10,3	7,6	6,8	5,7
Максим Адванс (1,25 л/т)	1,5	3,7	1,2	2,7	1,3	1,7
Вайбранс (1 л/т)	1,0	3,0	1,5	2,8	1,0	1,4
Селест топ (1 л/т)	1,2	2,8	1,0	2,3	0,7	1,0
Стандак Топ (2 л/т)	1,3	3,4	1,0	2,4	0,7	1,0
Середнє	2,7	4,0	3,0	3,6	2,1	2,2

У перший період обліків сорт Ауреліна характеризувався вищою поширеністю та інтенсивністю розвитку фузаріозу, але меншими значеннями цих показників по альтернаріозу і аскохітозу, порівняно із сортом Амадеа.

Передпосівна обробка насіння сої фунгіцидними протруйниками забезпечила зменшення поширеності та інтенсивності розвитку основних хвороб сої в початковий період росту і розвитку. Ефективність досліджуваних препаратів була досить високою, зокрема використання фунгіциду Максим Адванс (1,25 л/т) забезпечило зменшення збудників фузаріозу – на 80,9–83,3 %, альтернаріозу – на 88,1–88,9 %, і аскохітозу – на 80,2–80,9 % (рис. 2).

У фунгіциду Вайбранс (1 л/т) ці показники становили 88,1–88,9; 85,4–85,5 та 81,5–85,3 %, у Селест топ (1 л/т) – 85,7–86,1; 88,7–90,3 та 86,4–89,7 %, і у Стандак Топ (2 л/т) – 84,5–86,1; 88,7–90,3 та 87,7–89,7 %.

Передпосівна обробка насіння сої фунгіцидами Максим Адванс (1,25 л/т), Селест топ (1 л/т) і Стандак Топ (2 л/т), виявилася найбільш ефективною від альтернаріозу, Вайбранс (1 л/т) – від фузаріозу та Селест топ (1 л/т) і Стандак Топ (2 л/т) – від аскохітозу.

У фазу цвітіння (ВВСН 65) у сортів сої Амадеа і Ауреліна поширеність фузаріозу, альтернаріозу і аскохітозу становила на контрольних ділянках 8,9 і 10,8; 17,3 і 15,4 та

13,5 і 11,2 %, за інтенсивності розвитку хвороб – 12,8 і 16,8; 14,3 і 12,6 та 10,3 і 9,1 % (табл. 2).

В середньому по сортах передпосівна обробка насіння фунгіцидами зменшувала поширеність цих хвороб до 2,6–3,2; 3,0–3,7 і 2,2–3,4 %, а інтенсивність розвитку до 3,2–4,7; 3,6–5,4 і 2,0–3,1 %. Використання під час вегетації фунгіциду Абакус (2 л/га) дозволило отримати показники поширеності фузаріозу, альтернаріозу і аскохітозу на рівні 2,0–2,4; 2,3–2,6 і 1,8–2,3 %. Найменші значення поширеності та інтенсивності розвитку фузаріозу, альтернаріозу і аскохітозу отримано на варіантах із застосуванням фунгіцидів для передпосівної обробки насіння сої та внесенням по вегетуючих рослинах препарату Абакус (2 л/га): 0,2–0,5 і 2,0–2,7; 0,4–0,8 і 0,4–1,1 та 0,4–1,2 і 1,2–2,0 %.

Як і в перший період обліків у фазу цвітіння сорт Ауреліна характеризувався вищими показниками поширеності та інтенсивності розвитку фузаріозу (2,7 і 4,8 %) та меншими – альтернаріозу (3,4 і 3,5 %) і аскохітозу (2,6 і 2,5 %), порівняно з сортом Амадеа – 2,4 і 4,2; 3,5 і 4,2 та 3,2 і 3,0 %, відповідно.

У фазу цвітіння ефективність захисної дії передпосівної обробки насіння фунгіцидами від фузаріозу, альтернаріозу і аскохітозу зменшилася і становила у межах 66,3–75,0; 76,0–82,7 і 73,2–80,4 % (рис. 3, 4).

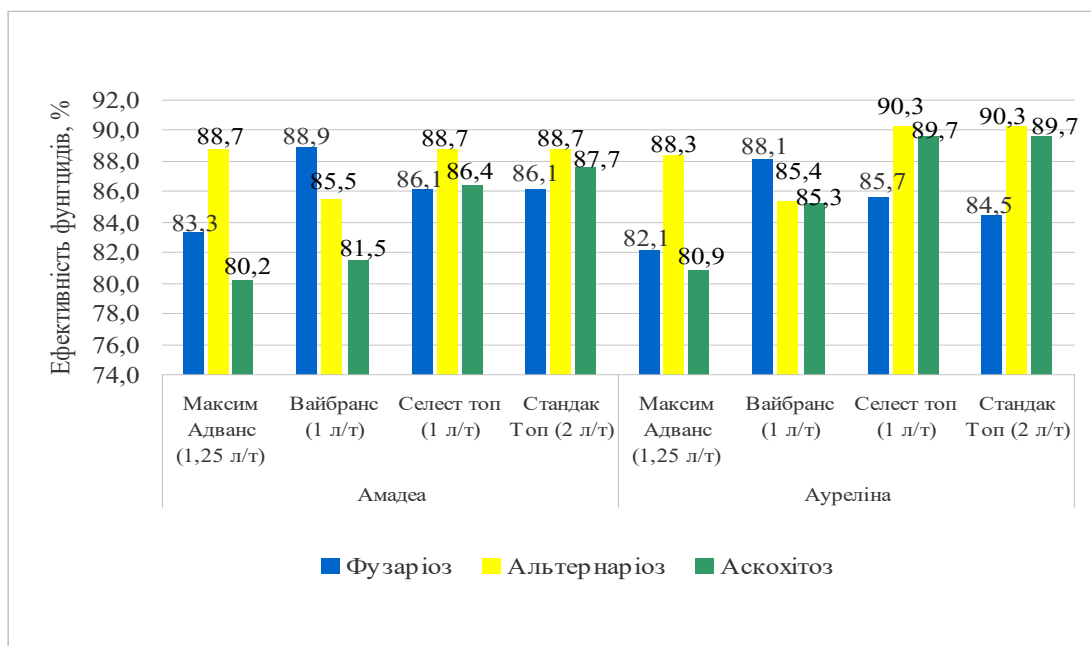


Рис. 2. Ефективність фунгіцидної обробки насіння сої у фазу першого трійчастого листка (середнє за 2021–2023 рр.), %.

Таблиця 2 – Поширеність та інтенсивність розвитку основних хвороб в посівах сої у фазу цвітіння (ВВСН 65) залежно від фунгіцидного захисту (середнє за 2021–2023 рр.), %

Фунгіцид	Фузаріоз		Альтернаріоз		Аскохітоз	
	пошире- ність	інтенсивність розвитку	пошире- ність	інтенсивність розвитку	пошире- ність	інтенсивність розвитку
Амадеа						
Контроль	8,9	12,8	17,3	14,3	13,5	10,3
Максим Адванс	2,8	4,3	3,0	4,9	3,4	2,7
Вайбранс	2,6	3,2	3,6	5,4	3,3	2,6
Селест топ	3,0	3,8	3,2	5,0	2,7	3,1
Стандак Топ	3,0	3,6	3,2	4,7	2,9	3,0
Абакус	2,0	5,4	2,6	4,1	2,3	1,8
Максим Адванс+ Абакус	0,4	2,2	0,7	0,9	1,2	2,0
Вайбранс + Абакус	0,2	2,0	0,9	1,1	1,0	1,6
Селест топ + Абакус	0,3	2,4	0,4	0,8	0,7	1,5
Стандак Топ + Абакус	0,3	2,5	0,4	0,8	0,6	1,5
Середнє	2,4	4,2	3,5	4,2	3,2	3,0
Ауреліна						
Контроль	10,8	16,8	15,4	12,6	11,2	9,1
Максим Адванс	3,2	4,7	3,2	4,1	3,0	2,6
Вайбранс	2,7	3,8	3,7	4,6	2,7	2,5
Селест топ	3,1	4,1	3,4	3,9	2,4	2,1
Стандак Топ	3,1	4,3	3,5	3,6	2,2	2,0
Абакус	2,4	4,6	2,3	3,2	1,8	1,5
Максим Адванс+ Абакус	0,5	2,5	0,6	0,8	1,0	1,4
Вайбранс + Абакус	0,3	2,1	0,8	0,9	0,7	1,6
Селест топ + Абакус	0,5	2,7	0,4	0,4	0,4	1,2
Стандак Топ + Абакус	0,4	2,6	0,4	0,5	0,5	1,3
Середнє	2,7	4,8	3,4	3,5	2,6	2,5

Ефективність внесення препарату Абакус (2 л/га) по вегетуючих рослинах сої становила 77,5 і 77,8; 85,0 і 85,1 та 83,0 і 83,9 %, відповідно у сортів Амадеа і Ауреліна. Найбільш ефективним у системі захисту посівів сої від фузаріозу, альтернаріозу і аскохітозу виявилося сумісне застосування передпосівної об-

робки насіння фунгіцидами і внесення Абакус (2 л/га) під час вегетації. Вища ефективність від фузаріозу спостерігалась за використання Вайбранс (1 л/т) + Абакус (2 л/га) – 97,2–97,8 %, альтернаріозу і аскохітозу – Селест топ (1 л/т) + Абакус (2 л/га) і Стандак Топ (2 л/т) + Абакус (2 л/га) – 97,4–97,7 і 94,8–96,4 %.

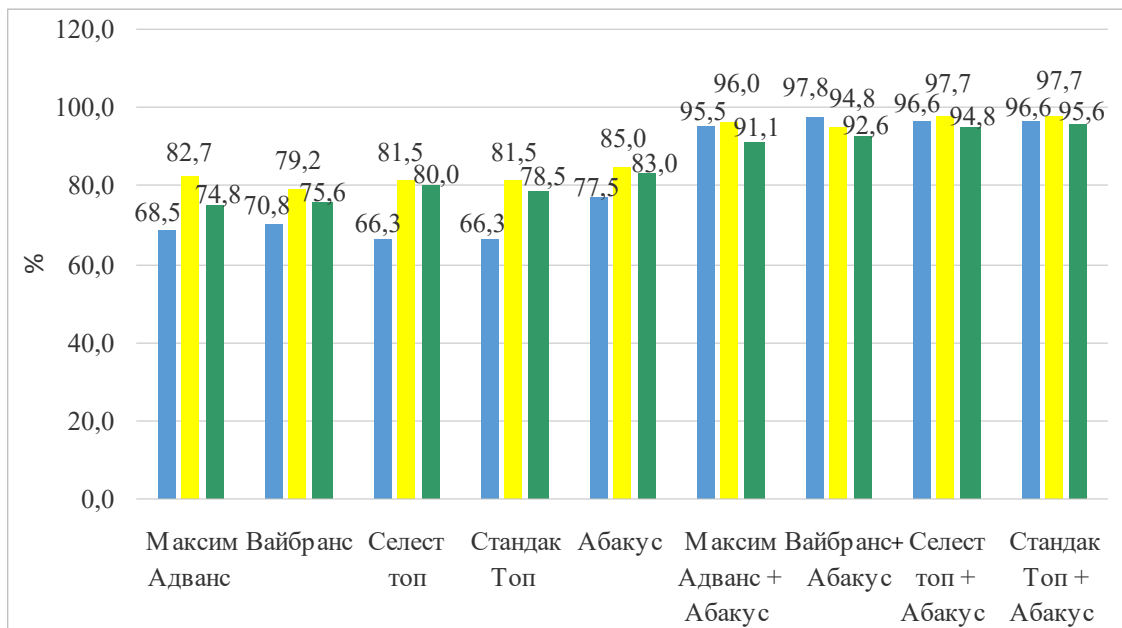


Рис. 3. Ефективність застосування фунгіцидів у посівах сорту сої Амадея (середнє за 2021–2023 рр.), %.

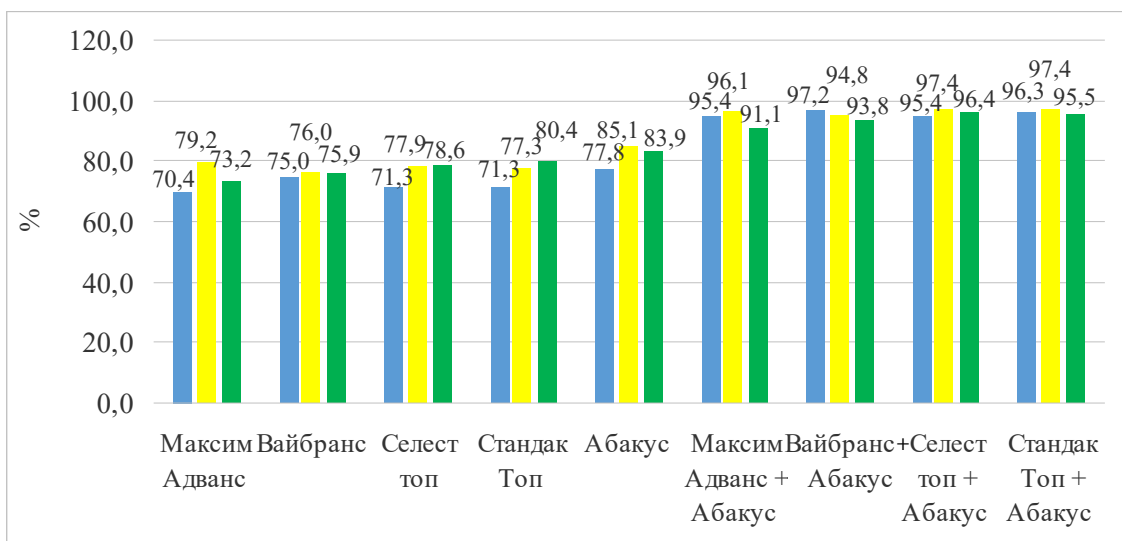


Рис. 4. Ефективність застосування фунгіцидів у посівах сорту сої Ауреліна (середнє за 2021–2023 рр.), %.

Висновки. На основі проведених досліджень встановлено, що у сортів Амадея і Ауреліна у фазу ВВСН 12 (перший трійчастий листок) поширеність фузаріозу, альтернаріозу і аскохітозу становила в середньому по досліді 2,2 і 2,7; 3,7 і 3,0 та 2,7 і 2,1 % за інтенсивності розвитку хвороб 3,8 і 4,0; 3,1 і 3,6 та 3,1 і 2,2 %. Ефективність передпосівної обробки насіння сої фунгіцидами забезпечило змен-

шення розвитку фузаріозу на 83,3–88,9 %, альтернаріозу – на 85,5–90,3 % і аскохітозу – на 80,2–89,7 %, в середньому по досліджуваних сортах сої. У фазу ВВСН 65 (цвітіння) у сортів сої Амадея і Ауреліна поширеність фузаріозу, альтернаріозу і аскохітозу становила в середньому по досліді 2,4 і 2,7; 3,5 і 3,4 та 3,2 і 2,6 % за інтенсивності розвитку хвороб – 4,2 і 4,8; 4,2 і 3,5 та 3,0 і 2,5 %.

Найбільш ефективним у системі захисту посівів сої від фузаріозу, альтернаріозу і аскохітозу виявилось сумісне застосування передпосівної обробки насіння фунгіцидами Максим Адванс 195 FS, ТН (1,25 л/т), Вайбранс RFC, т. н. (1 л/т), Селест топ 312.5 FS, ТН (1 л/т) і Стандак Топ (2 л/т) та внесення препарату Абакус (2 л/га) під час вегетації.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Коробко А.А. Динаміка виробництва сої в Україні та світі. Збалансоване природокористування. 2021. № 4. С. 125–134.
2. Liu S., Zhang M., Feng F., Tian Z. Toward a “green revolution” for soybean. *Molecular plant*. 2020. No 13 (5). P. 688–697.
3. Genetic improvement of US soybean in maturity groups II, III, and IV / K. Rincker et al. *Crop science*. 2014. No 54 (4). P. 1419–1432.
4. Soybean prices and sustainability / V. Voora et al. *IISD Market Report*. 2024. 2024-02.
5. Kalogiannidis S., Kalfas D., Chatzitheodoridis F., Papaevangelou O. Role of crop-protection technologies in sustainable agricultural productivity and management. *Land*, 2022. No 11(10). 1680 p.
6. Formation of grain yield and quality indicators of soybeans under the influence of fungicidal protection / M. Grabovskiy et al. *Scientific Horizons*. 2023. No 26 (2). P. 66–76.
7. Грабовський М.Б., Мостипан О.В. Економічна оцінка застосування фунгіцидного і гербіцидного захисту сортів сої різних груп стиглості. *Таврійський науковий вісник*. 2023. № 134. С. 45–53.
8. Fleurat-Lessard F. Integrated management of the risks of stored grain spoilage by seedborne fungi and contamination by storage mould mycotoxins—An update. *Journal of Stored Products Research*. 2017. No 71. P. 22–40.
9. Власенко В.В. Сучасні погляди впливу фітопатогенів в агрофітоценозах при заготівлі та збереженні кормів. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 74. С. 202–207.
10. Дерев'янський В.П. Поширення хвороб та продуктивність сої. *Карантин і захист рослин*. 2007. № 5. С. 11–14.
11. Іванюк С.В., Темченко І.В. Оцінка стійкості до основних хвороб сортозразків сої в умовах Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. 2006. Вип. 57. С. 36–42.
12. Житкевич Н.В., Гнатюк Т.Т., Петриченко В.Ф., Патики В.П. Діагностика бактеріальних патогенів сої. *Корми і кормовиробництво*. 2009. № 64. С. 62–69.
13. Хвороби сої: моніторинг, діагностика, захист: монографія / за ред. В.Ф. Петриченка, В.П. Патики. Вінниця: Віндрук, 2016. 106 с.
14. Wang D., Dowell F.E., Ram M.S., Schraugh W.T. Classification of fungal-damaged soybean seeds using near-infrared spectroscopy. *International journal of food properties*. 2004. No 7 (1). P. 75–82.
15. Baysal-Gurel F., Kabir N. Comparative performance of fungicides and biocontrol products in suppression of *Rhizoctonia* root rot in viburnum. *J. Plant Pathol. Microbiol*. 2018. No 9 (9). 451 p.
16. Коць С.Я., Павлище А.В. Використання фунгіцидів у інтегрованих системах захисту рослин сої та їх вплив на фізіолого-біохімічні процеси за інокуляції її насіння бульбочковими бактеріями. *Фізіологія рослин і генетика*. 2021. Т. 53. № 1. С. 3–28.
17. Hanna S.O., Conley S.P., Shaner G.E., Santini J.B. Fungicide application timing and row spacing effect on soybean canopy penetration and grain yield. *Agronomy Journal*. 2008. No 100. P. 1488–1492.
18. Kaur C., Maini P., Shukla N.P. Interaction studies of copper fungicides with biological environment of soil. *Current World Environmental*. 2007. No 2 (1). P. 89–92.
19. Development of a Quantitative Polymerase Chain Reaction Detection Protocol for *Cercospora kikuchii* in Soybean Leaves and Its Use for Documenting Latent Infection as Affected by Fungicide Applications / A.K. Chanda et al. *Phytopathology*. 2014. No 104(10). P. 1118–1124.
20. Development and validation of a fungicide scoring system for management of late season soybean diseases in Argentina / M. Carmona et al. *Crop Protection*. 2015. No 70. P. 83–91.
21. Swoboda C., Pedersen P. Effect of Fungicide on Soybean Growth and Yield. *Agronomy Journal*. 2009. No 101. P. 352–356.
22. Allen T., Hollier C., Sikora E. A continuing saga: Soybean rust in the continental United States, 2004 to 2013. *Outlooks on Pest Management*. 2014. No 25. P. 167–174.
23. Meta-Analysis of Soybean Yield Response to Foliar Fungicides Evaluated from 2005 to 2018 in the United States and Canada / Y.R. Kandel et al. *Plant Disease*. 2021. No 105 (5). P. 1382–1389.
24. Bluck G.M., Lindsey L.E., Dorrance A.E., Metzger J.D. Soybean yield response to rhizobia inoculant, gypsum, manganese fertilizer, insecticide, and fungicide. *Agronomy Journal*. 2015. No 107(5). P. 1757–1765.
25. Bergman K., Ciampitti I., Sexton P. Kovács P. Fungicide, insecticide, and foliar fertilizer effect on soybean yield, seed composition, and canopy retention. *Agrosyst. Geosci. Environ*. 2020. No 4 (2). P. 2639–6696.
26. Grabovska T., Lavrov V., Grabovskiy M. Insects diversity in soybean crops under organic and conventional farming. *Scientific Forum “From its roots, organic inspires science, and vice versa”*, 6-th ISOFAR conference at the 20th Organic World Congress 2021 in Rennes. France, 2021. 179 p.
27. Panth M., Hassler S.C. Baysal-Gurel F. Methods for Management of Soilborne Diseases in Crop Production. *Agriculture*. 2020. No 10 (1). 16 p.
28. Siddiqui Z.S., Ahmed S. Combined effects of pesticide on growth and nutritive composition of soybean plants. *Pakistan Journal of Botany*. 2006. No 38. P. 721–733.

29. Шендрик К.М. Ефективність біологічних та хімічних засобів захисту сої від кореневих гнилей. Захист і карантин рослин. 2008. Вип. 54. С. 494–497.

30. Рябуха С.С., Сокол Т.В., Понуренко С.Г., Адаменко О.П. Фітосанітарний стан насіння сої у східній частині Лісостепу України. Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва. Фітопатологія та ентомологія. 2010. № 1. С. 104–108.

31. Павлище А.В., Кірізій Д.А., Коць С.Я. Реакція симбіотичних систем сої на дію фунгіцидів за різних способів обробки. Фізіологія рослин та генетика. 2017. Т. 49. № 3. С. 237–247.

32. Особливості функціонування соєво-ризобіальних систем за впливу фунгіцидів і комплексного препарату Стимпо / Л.І. Рибаченко та ін. Фізіологія рослин і генетика. 2021. Т. 53. № 4. С. 307–319.

33. Косилович Г., Голячук Ю. Захист сої від хвороб. Вісник ЛНАУ. Агрономія. 2020. № 24. С. 163–167.

34. Мостов'як І.І., Кравченко О.В. Формування фотосинтетичної продуктивності посівів сої за використання різних видів фунгіцидів та інокулянта у Правобережному Лісостепу України. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2018. № 2. С. 21–24.

35. Основи наукових досліджень в агрономії / за ред. В.О. Єщенко. Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К», 2014. 332 с.

36. Методики випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибель та ін. Київ: Світ, 2001. 448 с.

REFERENCES

1. Korobko, A.A. (2021). Dinamika virobniatva soi' v Ukraїni ta sviti [Dynamics of soybean production in Ukraine and the world]. Zbalansovane prirodokoristuvannja [Balanced nature management]. no. 4, pp. 125–134.
2. Liu, S., Zhang, M., Feng, F., Tian, Z. (2020). Toward a “green revolution” for soybean. Molecular plant. no. 13 (5), pp. 688–697.
3. Rincker, K., Nelson, R., Specht, J., Sleper, D., Cary, T., Cianzio, S.R., Diers, B. (2014). Genetic improvement of US soybean in maturity groups II, III, and IV. Crop science. no. 54 (4), pp. 1419–1432.
4. Voora, V., Bermudez, S., Le, H., Larrea, C., Luna, E. (2024). Soybean prices and sustainability. IISD Market Report. 2024-02.
5. Kalogiannidis, S., Kalfas, D., Chatzitheodoridis, F., Papaevangelou, O. (2022). Role of crop-protection technologies in sustainable agricultural productivity and management. Land. no 11(10), 1680 p.
6. Grabovskyi, M., Mostypan, O., Fedoruk, Y., Kozak, L., Ostrenko, M. (2023). Formation of grain yield and quality indicators of soybeans under the influence of fungicidal protection. Scientific Horizons. no. 26 (2), pp. 66–76.
7. Grabovskyi, M.B., Mostypan, O.V. (2023). Ekonomichna ocinka zastosuvannja fungicidnogo i

gerbicidnogo zahistu sortiv soi' riznih grup stiglosti [Economic assessment of the use of fungicidal and herbicidal protection of soybean varieties of different maturity groups]. Tavrijs'kij naukovij visnik [Taurian Scientific Herald]. no. 134, pp. 45–53.

8. Fleurat-Lessard, F. (2017). Integrated management of the risks of stored grain spoilage by seed-borne fungi and contamination by storage mould mycotoxins—An update. Journal of Stored Products Research. no. 71, pp. 22–40.

9. Vlasenko, V.V. (2012). Suchasni pogljadi vplivu fitopatogeniv v agrofycenozah pri zagotivli ta zberezheni kormiv [Modern views of the influence of phytopathogens in agrophytocenoses during the harvesting and preservation of fodder]. Kormi i kormovirobnictvo [Fodder and fodder production]. Issue 57, pp. 202–207.

10. Derevyanskyi, V.P. (2007). Poshirennya hvorob ta produktivnist' soi' [Disease spread and productivity of soybeans]. Karantin i zahist roslin [Quarantine and plant protection]. no. 5, pp. 11–14.

11. Ivanyuk, S.V., Temchenko, I.V. (2006). Ocinka stijkosti do osnovnih hvorob sortozrazkiv soi' v umovah Lisostepu Ukraїni [Assessment of resistance to major diseases of soybean cultivars in the conditions of the forest-steppe of Ukraine]. Kormi i kormovirobnictvo [Fodder and fodder production]. Issue 57, pp. 36–42.

12. Zhitkevich, N.V., Hnatyuk, T.T., Petrychenko, V.F., Patyka, V.P. (2009). Diagnostika bakterial'nih patogeniv soi' [Diagnostics of bacterial pathogens of soybeans]. Kormi i kormovirobnictvo [Fodder and fodder production]. no. 64, pp. 62–69.

13. Hvorobi soi': monitoring, diagnostika, zahist: monografija [Soybean diseases: monitoring, diagnosis, protection]. Vinnytsia, 2016, 106 p.

14. Wang, D., Dowell, F.E., Ram, M.S., Schapagh, W.T. (2004). Classification of fungal-damaged soybean seeds using near-infrared spectroscopy. International journal of food properties. no. 7 (1), pp. 75–82.

15. Baysal-Gurel, F., Kabir, N. (2018). Comparative performance of fungicides and biocontrol products in suppression of Rhizoctonia root rot in viburnum. J. Plant Pathol. Microbiol. no. 9 (9), 451 p.

16. Kots, S.Ya., Pavlishche, A.V. (2021). Vikoristannja fungicidiv u integrovanih sistemah zahistu roslin soi' ta i'h vpliv na fiziologo-biohimichni procesi za inokuljacii' i'i' nasinnja bul'bochkovimi bakterijami [The use of fungicides in integrated systems of protection of soybean plants and their effect on physiological and biochemical processes during inoculation of its seeds with nodule bacteria]. Fiziologija roslin i genetika [Physiology of plants and genetics]. Vol. 53, no. 1, pp. 3–28.

17. Hanna, S.O., Conley, S.P., Shaner, G.E., Santini, J.B. (2008). Fungicide application timing and row spacing effect on soybean canopy penetration and grain yield. Agronomy Journal. no. 100, pp. 1488–1492.

18. Kaur, C., Maini, P., Shukla, N.P. (2007). Interaction studies of copper fungicides with biological

environment of soil. *Current World Environmental*. no. 2 (1), pp. 89–92.

19. Chanda, A.K., Ward, N.A., Robertson, C.L., Chen, Z.Y., Schneider, R.W. (2014). Development of a Quantitative Polymerase Chain Reaction Detection Protocol for *Cercospora kikuchii* in Soybean Leaves and Its Use for Documenting Latent Infection as Affected by Fungicide Applications. *Phytopathology*. no. 104(10), pp. 1118–1124.

20. Carmona, M., Sautua, F., Perelman, S., Gally, M., Reis, E.M. (2015). Development and validation of a fungicide scoring system for management of late season soybean diseases in Argentina. *Crop Protection*. no. 70, pp. 83–91.

21. Swoboda, C., Pedersen, P. (2009). Effect of Fungicide on Soybean Growth and Yield. *Agronomy Journal*. no. 101, pp. 352–356.

22. Allen, T., Hollier, C., Sikora, E. (2014). A continuing saga: Soybean rust in the continental United States, 2004 to 2013. *Outlooks on Pest Management*. no. 25, pp. 167–174.

23. Kandel, Y.R., Hunt, C., Ames, K., Arneson, N., Bradley, C.A., Byamukama, E., Mueller, D.S. (2021). Meta-Analysis of Soybean Yield Response to Foliar Fungicides Evaluated from 2005 to 2018 in the United States and Canada. *Plant Disease*. no. 105 (5), pp. 1382–1389.

24. Bluck, G.M., Lindsey, L.E., Dorrance, A.E., Metzger, J.D. (2015). Soybean yield response to rhizobia inoculant, gypsum, manganese fertilizer, insecticide, and fungicide. *Agronomy Journal*. no. 107 (5), pp. 1757–1765.

25. Bergman, K., Ciampitti, I., Sexton, P., Kovács, P. (2020). Fungicide, insecticide, and foliar fertilizer effect on soybean yield, seed composition, and canopy retention. *Agrosyst. Geosci. Environ*. no. 4 (2), pp. 2639–6696.

26. Grabovska, T., Lavrov, V., Grabovskyi, M. (2021). Insects diversity in soybean crops under organic and conventional farming. *Scientific Forum "From its roots, organic inspires science, and vice versa"*, 6-th ISOFAR conference at the 20th Organic World Congress 2021 in Rennes. France, 179 p.

27. Panth, M., Hassler, S.C., Baysal-Gurel, F. (2020). Methods for Management of Soilborne Diseases in Crop Production. *Agriculture*. no. 10 (1), 16 p.

28. Siddiqui, Z.S., Ahmed, S. (2006). Combined effects of pesticide on growth and nutritive composition of soybean plants. *Pakistan Journal of Botany*. no. 38, pp. 721–733.

29. Shendryk, K.M. (2008). Efektivnist' biologichnih ta himichnih zasobiv zahistu soi' vid korenevih gnilej [Effectiveness of biological and chemical means of soybean protection against root rot]. *Zahist i karantin roslin [Protection and quarantine of plants]*. Issue 54, pp. 494–497.

30. Ryabukha, S.S., Sokol, T.V., Ponurenko, S.G., Adamenko, O.P. (2010). Fitosanitarnij stan nasinnja soi' u shidnij chastini Lisostepu Ukraini [Phytopathological condition of soybean seeds in the eastern part of the Forest Steppe of Ukraine]. *Visnik Harkivs'kogo nacional'nogo agrarnogo universitetu im. V.V. Do-*

kuchajeva. Fitopatologija ta entomologija [Bulletin of Kharkiv National Agrarian University named after V.V. Dokuchaeva. Phytopathology and entomology]. no. 1, pp. 104–108.

31. Pavlyshche, A.V., Kiriziy, D.A., Kots, S.Ya. (2017). Reakcija simbiotichnih sistem soi' na diju fungicidiv za riznih sposobiv obrobki [Reaction of symbiotic soybean systems to the action of fungicides under different processing methods]. *Fiziologija roslin ta genetika [Physiology of plants and genetics]*. Vol. 49, no. 3, pp. 237–247.

32. Rybachenko, L.I., Kots, S.Ya., Pavlyshche, A.V., Rybachenko, O.R., Khomenko, Yu.O. (2021). Osoblivosti funkcionuvannja soyevo-rizobial'nih sistem za vplivu fungicidiv i kompleksnogo preparatu Stimpo [Particularities of the functioning of soybean-rhizobial systems under the influence of fungicides and the complex drug Stimpo]. *Fiziologija roslin i genetika [Physiology of plants and genetics]*. Vol. 53, no. 4, pp. 307–319.

33. Kosylovych, G., Golyachuk, Yu. (2020). Zahist soi' vid hvorob [Protection of soybeans from diseases]. *Visnik LNAU. Agronomija [Bulletin of LNAU. Agronomy]*. no. 24, pp. 163–167.

34. Mostovyak, I.I., Kravchenko, O.V. (2018). Formuvannja fotosintetichnoi produktivnosti posiviv soi' za vikoristannja riznih vidiv fungicidiv ta inokuljanta u Pravoberezhnomu Lisostepu Ukraini [Formation of photosynthetic productivity of soybean crops with the use of different types of fungicides and inoculants in the Right Bank Forest Steppe of Ukraine]. *Visnik Umans'kogo nacional'nogo universitetu sadivnictva [Bulletin of the Uman National University of Horticulture]*. no. 2, pp. 21–24.

35. Yeshchenko, V.A. (2014). Osnovi naukovih doslidzhen' v agronomii' [Fundamentals of scientific research in agronomy]. Vinnitsa, 332 p.

36. Tribel, S.O. (2001). Metodiki viprobuvannja i zastosuvannja pesticidiv [Methods of testing and application of pesticides]. Kyiv, 448 p.

Phytopathological condition of soybean crops under different fungicide protection

Mostypan O., Grabovskyi M., Pavlichenko K., Nimenko S., Ustynova H.

The article presents the results of determining the phytopathological condition of soybean crops under different fungicide protection. The research was conducted in 2021–2023 in the conditions of Savarske LLC, Kyiv region. Experimental design: Factor A. Varieties. «Amadea», «Aurelina». Factor B. Fungicides. Control (treatment of seeds and plants with water), «Maxim Advance 195 FS», «TH» (1.25 l/t) (seed treatment before sowing), «Vaibrans RFC», t.n. (1 l/t) (seed treatment before sowing), «Selest top 312.5 FS», «TH» (1 l/t) (pre-sowing seed treatment), «Standak Top» (2 l/t) (pre-sowing seed treatment), «Abacus» (2 l/ha) (during the growing season), «Maxim Advance 195 FS», «TH» (1.25 l/t) + «Abacus» (2 l/ha), «Vaibrans RFC», t.n. (1.25 l/t). n. (1 l/t) + «Abacus» (2 l/ha), «Selest top 312.5 FS», «TH» (1 l/t) + «Abacus» (2 l/ha), «Standak top» (2 l/t) + «Abacus» (2 l/ha).

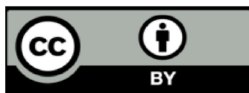
It was found that at the stage of the first pair of true soybean leaves (BBCH 10-12) in the control plots without fungicides using the most common diseases were alternaria – 34.2 %, ascochyta – 30.2 % and fusarium – 24.5 %. During the flowering period (BBCH 65), the percentage of fusarium (20.5%) and ascochyta (28.3 %) decreased and the percentage of alternaria (35.7%) increased, while the percentage of Septoria was 3.1% in the first period and 5.4 % in the second period.

In the varieties «Amadea» and «Aurelina» at the stage of BBCH 12 the prevalence of fusarium, alternaria and ascochitosis were on average 2.2 and 2.7%, 3.7 and 3.0% and 2.7 and 2.1%, respectively, and the disease intensity development was 3.8 and 4.0%, 3.1 and 3.6% and 3.1 and 2.2%, respectively. The efficacy of pre-sowing soybean seed treatment with fungicides reduced the development of Fusa-

rium by 83.3–88.9%, Alternaria by 85.5–90.3% and Ascochitosis by 80.2–89.7% on average in the soybean varieties tested. At the BBCH 65 stage (flowering) in soybean varieties «Amadea» and «Aurelina» the prevalence of fusarium, alternaria and ascochitosis were on average 2.4 and 2.7%, 3.5 and 3.4%, 3.2 and 2.6%.

The most effective system for protecting soybean crops against fusarium, alternaria and ascochyta was the combined using of a pre-sowing seed treatment with the fungicides «Maxim Advance 195 FS», «TH» (1.25 l/t), «Vaibrans RFC», t.n. (1 l/t), «Selest Top 312.5 FS», «TN» (1 l/t) and «Standak Top» (2 l/t) and the application of «Abacus» (2 l/ha) during the growing season.

Key words: soybean, variety, fungicides, seed treatment, disease extend, intensity of disease development, preparations efficiency.



Copyright: Мостипан О.В. та ін. © This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



ORCID iD:

Мостипан О.В.

<https://orcid.org/0000-0002-0743-7008>

Грабовський М.Б.

<https://orcid.org/0000-0002-8494-7896>

Павліченко К.В.

<https://orcid.org/0000-0002-5469-9684>

Німенко С.С.

<https://orcid.org/0000-0003-1748-549X>

Устинова Г.Л.

<https://orcid.org/0000-0002-3056-358X>