



**BULLETIN OF POLTAVA  
STATE AGRARIAN  
ACADEMY**

ISSN: 2415-3354 (Print)  
2415-3362 (Online)

<https://journals.pdaa.edu.ua/visnyk>




**original article** | UDC 633.34:632.952:631.53.027-021.25 |  
**doi: 10.31210/visnyk2021.01.08**

## INFLUENCE OF FUNGICIDAL DISINFECTANTS ON PATHOGENIC COMPLEX AND LABORATORY GERMINATION OF SOYBEAN SEEDS


G. D. Pospelova\*

ORCID  [0000-0002-8030-1166](https://orcid.org/0000-0002-8030-1166)

N. P. Kovalenko

ORCID  [0000-0001-5998-1745](https://orcid.org/0000-0001-5998-1745)

N. I. Nechiporenko

ORCID  [0000-0003-2572-9095](https://orcid.org/0000-0003-2572-9095)

R. O. Stepanenko

O. L. Sherstiuk

ORCID  [0000-0003-0834-5663](https://orcid.org/0000-0003-0834-5663)

Poltava State Agrarian Academy, 1/3, Skovorody str., Poltava, 36003, Ukraine

\*Corresponding author

E-mail: [apospelova.pdaa@gmail.com](mailto:apospelova.pdaa@gmail.com)

### How to Cite

Pospelova, G. D., Kovalenko, N. P., Nechiporenko, N. I., Stepanenko, R. O., & Sherstiuk, O. L. (2021). Influence of fungicidal disinfectants on pathogenic complex and laboratory germination of soybean seeds. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (1), 72–79. doi: 10.31210/visnyk2021.01.08

The article presents data on the phyto-sanitary condition of soybean seeds of Vilshanka, Elena and Vorskla varieties, the level of contamination with pathogenic microorganisms. The aim of the research was to evaluate the effectiveness of fungicidal disinfectants against fungal and bacterial infections of soybean and their impact on seed quality. The variants of the experiment included: 1. Control. 2. Fundazole, 500 g/kg of wetted powder (w.p.). (St) 3 kg/t. 3. Vitavax 200 FF, 400 g/l water suspension concentration (w.s.c.). 4. TMTD 400 g/l s.c. 6 l/t. 5. Vial Trust, 140 g/l: s.c. 2.5 l/t. To establish the effect of disinfectants on the condition and development of soybean plants, they were grown to the phase of two true leaves in containers. It was found that the total infection rate of soybean seeds with phyto-pathogenic microorganisms was 27.3–37.0 %, while the infection rate with fungal infection was 68.3–83.9 % of the total and mixed infection made 6.4–17.3 %. The incidence of bacterial infection was within normal limits (up to 5 %) in Elena (3.5 %) and Vilshanka (2.3 %) varieties. In Vorskla variety, this indicator was 6.4%. Fungi of *Alternaria* genus were detected most often – 5.3–11.3 %, depending on the variety. Fungi of *Fusarium* genus were less spread: 3.9–6.5 % of the total number of seeds affected by pathogens of fungal etiology. Fungi of *Botrytis* genus were characterized by insignificant manifestation – in the range of 2.5–3.5 %, depending on the variety. Spores of these pathogens were found on the seeds of Elena and Vorskla simultaneously. Representatives of secondary infections (*Aspergillus*, *Mucor* and *Penicillium*), the prevalence of which was 4.4–10.1 %, were widely represented on soybean seeds. The share of each of these pathogens, with the exception of *Mucor*, was insignificant – from 0.5 % to 2.5 %. The share of detected fungi of *Mucor* genus was slightly higher; the maximum was in Elena variety – 5.5 % and the minimum – in Vilshanka variety – 3.3 %. For seed disinfection from pathogenic flora of fungal and bacterial origin, it is expedient to use a two-component fungicidal pesticide Vitavax 200 FF, 400 g/l w.s.c. with application rate of 2.5 l/t of seeds, which also has the best stimulating effect on laboratory germination of soybean seeds.

**Key words:** phyto-sanitary monitoring, seed infection, micro-flora, treatment, seed germination.

**ВПЛИВ ФУНГІЦИДНИХ ПРОТРУЙНИКІВ НА ПАТОГЕННИЙ КОМПЛЕКС І ЛАБОРАТОРНУ СХОЖІСТЬ НАСІННЯ СОЇ**

*Г. Д. Поспєлова, Н. П. Коваленко, Н. І. Нечипоренко, Р. О. Степаненко, О. Л. Шерстюк*

Полтавська державна аграрна академія, м. Полтава, Україна

У статті наведені дані щодо фітосанітарного стану насіння сої сортів Вільшанка, Єлена та Ворскла, рівня контамінації патогенними мікроорганізмами. Мета досліджень полягала в оцінці ефективності фунгіцидних протруйників проти грибової і бактеріальної інфекції сої та їх впливу на посівні якості насіння. Варіанти досліду включали: 1. Контроль. 2. Фундазол, 500 г/кг з.п. (St) 3 кг/т. 3. Вітавакс 200 ФФ, 400 г/л в.с.к. 4. ТМТД 400 г/л к.с. 6 л/т. 5. Віал Траст, 140 г/л: к.с. 2,5 л/т. Для встановлення впливу протруйників на стан та розвиток рослин сої їх вирощували до фази двох справжніх листків у вегетаційних ємностях. Визначення лабораторної схожості і вивчення мікрофлори насіння здійснювали методом пророщування у вологій камері в чашках Петрі на фільтрувальному папері, згідно з ДСТУ 4138-2002, а польову – при сівбі в горишки із землею. Зараженість насіння збудниками хвороб визначали біологічним методом, оснований на стимулюванні росту і розвитку патогенних мікроорганізмів як на протруєному, так і не на протруєному насінні. Виявлено, що загальна зараженість насіння сої фітопатогенними мікроорганізмами складала 27,3–37,0 %, при цьому зараженість грибною інфекцією складала 68,3–83,9 % від загальної кількості та 6,4–17,3 % – змішаною інфекцією. Ураження бактеріальною інфекцією було в межах норми (до 5 %) у сортів Єлена (3,5 %) та Вільшанка (2,3 %). У сорту Ворскла цей показник становив 6,4 %. Найбільшою часткою ізоляції відрізнялися гриби роду *Alternaria*, частина яких становила 5,3–11,3 % залежно від сорту. Менше поширення мали гриби роду *Fusarium*: 3,9–6,5 % від загальної кількості насіння, ураженого патогенами грибової етіології. Незначним проявом характеризувалися гриби роду *Botrytis* – у межах 2,5–3,5 % залежно від сорту. На насінні сорту Єлена та Ворскла одночасно були виділені спори цих патогенів. Досить широко були репрезентовані на насінні сої представники вторинної інфекцій (*Aspergillus*, *Mucor* та *Penicillium*), поширеність яких становила 4,4–10,1 %. Частка кожного з цих патогенів, за винятком *Mucor*, незначна – від 0,5 % до 2,5 %. Частка ізоляції грибів роду *Mucor* децю вища, максимальна на сорті Єлена – 5,5 % і мінімальна на сорті Вільшанка – 3,3 %. Для знезараження насіння від патогенної флори грибового та бактеріального походження доцільно використовувати двокомпонентний фунгіцидний протруйник Вітавакс 200 ФФ, 400 г/л в.с.к. з нормою використання 2,5 л/т насіння, який також має найкращий стимулюючий ефект на лабораторну схожість насіння сої.

**Ключові слова:** фітосанітарний моніторинг, насіннева інфекція, мікрофлора, протруєвання, схожість насіння.

### Вступ

Серед великого різноманіття живих організмів є унікальні, як наприклад, соя – цінна білково-олійна культура, що має широкий спектр використання в харчовій, переробній промисловості, кормовиробництві та медицині. Вирощування її в сівозміні дає можливість швидко підвищити культуру землеробства, покращити азотний баланс і родючість ґрунту, вміст гумусу, збільшити обсяги доступних для культурних рослин поживних речовин, отримати різноманітні харчові продукти та корми високої якості [2, 4, 13].

Зацікавленість до вирощування сої в Україні з кожним роком зростає, однак при цьому потрібно констатувати досить низький рівень її урожайності. Саме тому пріоритетним питанням у галузі рослинництва є удосконалення системи насінництва сої і підвищення якості насіння [1, 6, 12]. З роками її сорти втрачають ефект гетерозису, знижують урожайність, цінні якісні показники насіння в результаті засмічення, розщеплення, зниження стійкості проти хвороб, несприятливих умов [3]. Вимоги до основних важливих за господарськими показниками ознак насіння диференційовані за етапами насінництва. До таких ознак відносять ураженість культур збудниками хвороб [5]. Зважаючи на це, велика увага приділяється фітосанітарному стану насінневого матеріалу як визначальному фактору життєздатності насіння і майбутніх рослин. Серед складників мікрофлори насіння найбільш чисельними є гриби, оскільки значний запас у насінні білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин та певний мінімум вологи сприяють їх активному розвитку. Як відмічає В. І. Білай [3], мікроміцети є одні-

єю з основних причин погіршення якості насіннєвого матеріалу. Інфекція стає на перешкоді формуванню запланованої густоти стояння рослин, провокує прояв хвороб, які негативно впливають на наступні фази розвитку. Сходи з ураженого насіння не вирівняні, рослини пригнічені, зі зниженою продуктивністю [11, 14, 15].

Під час досліджень встановлено, що відсоток заражених насінин не завжди може слугувати повноцінним показником якості насіння. Більш показовим можна вважати склад насіннєвої мікрофлори та ступінь ураження насіння тим чи тим збудником [16].

Особливо серйозний вплив на реалізацію потенційної продуктивності рослин має прихована форма насіннєвої інфекції, яка проявляється лише під впливом певної сукупності умов у процесі зберігання або після сівби. Так, у результаті ураження сходів сої грибовою інфекцією зрідженість посівів може досягати 25–30 % [16, 17, 26].

При висіванні у ґрунт ураженого насіння певна його частина не формує сходів, деякі проростки можуть бути деформованими, часто гинуть, не досягаючи його поверхні. Недостатнє прогрівання ґрунту сприяє розвитку пліснявінню насіння. Зниження температури ґрунту, порушення водного режиму та умов живлення рослин, пошкодження ґрунтовими шкідниками, токсикація ґрунту хімічними речовинами призводить до пригнічення розвитку проростків. Значно знижує стійкість насіння та проростків до інфекції механічне травмування насіннєвого матеріалу [18, 19, 27].

У розповсюдженні і збереженні інфекції має значення як поверхнева, так і ендогенна патогенна мікрофлора. Збудників хвороби на поверхні насіння можна легко усунути шляхом протруювання препаратами контактної дії. На життєздатність насіння більше впливає внутрішня інфекція [20, 21]. В цьому випадку патогенні організми уражують плоди бобових культур ще в полі. У процесі проростання насіння зазнає додаткової атаки патогенної мікрофлори, що міститься у ґрунті. Вітчизняні вчені відзначають, що фітопатогенні гриби не тільки використовують поживне середовище насіння, але й токсичними продуктами життєдіяльності отруюють зародок і проросток [22, 23].

*Метою* наших досліджень була оцінка ефективності фунгіцидних протруйників проти грибової і бактеріальної інфекції сої та їх вплив на посівні якості насіння.

*Завдання дослідження:* виявлення епіфітної та ендогенної мікрофлори при фітопатологічній експертизі насіння сої сортів Вільшанка, Єлена та Ворскла; з'ясування можливості використання фунгіцидних протруйників у контролі поширення грибної та бактеріальної інфекції; аналіз їх впливу на лабораторну схожість насіння сої.

### Матеріали і методи досліджень

Лабораторні досліді проводили 2019–2020 років на кафедрі захисту рослин Полтавської державної аграрної академії. Досліджувалося насіння сої сортів Вільшанка, Єлена та Ворскла, вирощене у виробничих умовах ФГ «Кириківська Нива» Зінківського району Полтавської області.

Об'єктом вивчення стали фунгіцидні протруйники Фундазол, 500 г/кг з.п. (3 кг/т) – стандарт, Вітавакс 200 ФФ, 400 г/л в.с.к. (2,5 л/т), ТМТД 400 г/л в.с.к. (6 л/т), Віал Траст, 140 г/л к.с.

Визначення лабораторної схожості та вивчення мікрофлори насіння здійснювали методом пророщування у вологій камері в чашках Петрі на фільтрувальному папері, згідно з ДСТУ 4138-2002 [10], оцінку впливу фунгіцидів на початкові фази онтогенезу сої – шляхом пророщування в ємностях з піском [25]. Для аналізу відбирали по 25 насінин на чашку Петрі та по 10 – у одну ємність із піском, дослід проводили у 3-кратній повторності.

Насіння інкубували при температурі +20 °С–+25 °С. Облік лабораторної схожості проводили на 5-й та 10-й день. Зараженість насіння збудниками хвороб визначали біологічним методом, оснований на стимулюванні росту і розвитку патогенних мікроорганізмів як на протруєному, так і на не протруєному насінні [24, 25].

У досліді використовували Фундазол, 500 г/кг з.п., Вітавакс 200 ФФ, 400 г/л в.с.к., ТМТД 400 г/кг к.с. та Віал Траст, 140 г/л к.с. Контрольний варіант – насіння без обробки препаратами.

Схема досліді:

1. Контроль.
2. Фундазол, 500 г/кг з.п. (St) 3 кг/т.
3. Вітавакс 200 ФФ, 400 г/л в.с.к.
4. ТМТД 400 г/л к.с. 6 л/т.
5. Віал Траст, 140 г/л к.с. 2,5 л/т.

Для встановлення впливу протруйників на стан та розвиток рослин сої їх вирощували до фази двох справжніх листків у вегетаційних ємностях.

**Результати досліджень та їх обговорення**

Проведення макроскопічного та мікроскопічного аналізу насіння дає можливість визначити його зараженість патогенами, насамперед, тими, які проявляються характерними симптомами у вигляді зміни забарвлення, некрозів, нальотів, ексудатів тощо. Наприклад, при зараженні насіння сої фузаріозом спостерігається формування на ньому білого або світло-кремового нальоту грибниці, а при ураженні альтернаріозом – чорного сажистого, сірої гнилі – бурого. Зазвичай відсутність симптомів на насінні не означає відсутності патогенів. Це пояснюється тим, що утворення некротичних, або зафарбованих плям та інших репродуктивних структур (склероції білої гнилі, пікніди аскохітозу) патогену відбувається лише на сильно ураженому насінні протягом досить тривалого часу. Саме тому у фітопатологічній практиці використовується термін – умовно незаражене насіння.

За результатами наших досліджень (2019–2020 рр.), рівень контамінації насіння сої фітопатогенними мікроорганізмами в середньому склав 27,3–37,0 %. Найбільш зараженим виявилось насіння сорту Ворскла, найменш – сорту Вільшанка.

Незважаючи на високий рівень інфікування, енергія проростання і лабораторна схожість залишалися досить високими – понад 80 %, за винятком сорту сої Єлена, у якого енергія проростання була на 0,5 % нижче і становила 79,5 %. Найкраща лабораторна схожість зареєстрована у сорту Вільшанка – 89,4 %, і це добре співвідноситься з найнижчим рівнем зараженості. Така тенденція спостерігалася на всіх досліджуваних сортах (табл. 1).

Одним із методів проведення фітоекспертизи насіння сої є пророщування у вологій камері. Ми використовували чашки Петрі та 3-х шаровий фільтрувальний папір згідно з методичними рекомендаціями [10].

**1. Посівні якості насіння сої, середнє за 2019–2020 рр.**

Сорти	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %	Інфікованих насінин, %
Ворскла	82,3	86,2	37,0
Єлена	79,5	82,9	32,5
Вільшанка	87,3	89,4	27,3

У результаті проведеного дослідження були ідентифіковані патогени грибної та бактеріальної інфекції, хоча домінували представники першого типу інфекції. На їх частку припадало 68,3–83,9 % від загальної кількості ураженого насіння (табл. 2).

**2. Структура зараженості насіння сої, середнє за 2019–2020 рр.**

Сорт сої	Загальна зараженість насіння, %	В тому числі, %		
		грибами	бактеріями	змішаною інфекцією
Ворскла	37,0	25,3	5,3	6,4
Єлена	32,5	23,7	3,5	5,3
Вільшанка	23,7	19,9	2,3	1,5

Частота трапляння змішаної інфекції на насінні сої варіювала в межах від 1,5 % до 6,4 %. Ураження бактеріальною інфекцією було в межах норми, тобто не перевищувало 5 % – для сортів Єлена (3,5 %) та Вільшанка (2,3 %). У сорту Ворскла цей показник становив 5,3 %, що на 0,3 % більше, ніж передбачено стандартом.

Мікроскопування патогенної інфекції методом роздавленої краплі дало змогу визначити видовий склад флори на насінні досліджуваних сортів сої. Мікологічний складник мікрофлори був представлений широким спектром грибів різних родів: *Alternaria* Nees., *Fusarium* Link, *Botrytis* Mich., *Mucor* Mich., *Aspergillus* Mich., *Penicillium* Link (табл. 3).

Усі виділені мікроміцети можна умовно розділити на дві групи – представники первинної та вторинної інфекції. До першої групи відносяться ті гриби, зараження якими відбулося у фазі досягання плодів, а саме роди: *Alternaria*, *Fusarium* та *Botrytis*. До другої групи належать гриби родів: *Mucor*, *Aspergillus* та *Penicillium*, контамінація якими відбулася в період зберігання.

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

### 3. Видовий склад грибної флори на насінні сої (результати мікроскопічного аналізу), $X \pm Sx$

Сорт	Ворскла	Єлена	Вільшанка
Збудник			
<i>Alternaria sp.</i>	11,3±2,3*	5,3±0,7	8,7±1,0
<i>Fusarium sp.</i>	6,5±1,4	4,8±1,3	3,9±0,5
<i>Botrytis cinerea</i>	3,1±1,3	3,5±1,0	–
<i>Mucor sp.</i>	3,5±0,4	5,5±0,7	3,3±1,4
<i>Aspergillus sp.</i>	0,9±0,5	2,5±1,0	2,5±0,3
<i>Penicillium sp.</i>	–	2,1±0,6	1,5±0,6

Найбільшим рівнем інфікування відрізнялися гриби роду *Alternaria*, їх частка складала 5,3–11,3 % залежно від сорту. Дещо менше поширення мали гриби роду *Fusarium* – 3,9–6,5 % від загальної кількості насіння, ураженого патогенами грибної етіології. Незначним проявом характеризувалися представники польової інфекції – гриби роду *Botrytis*, контамінація ними варіювала в межах 2,5–3,5 %, залежно від сорту. Варто відмітити, що на насінні сорту Єлена та Ворскла одночасно були виділені спори цих патогенів, тоді як на сорті Вільшанка *Botrytis* не виділявся.

Досить широко були репрезентовані на насінні сої представники вторинної інфекцій (гриби родів *Aspergillus*, *Mucor* та *Penicillium*), поширеність яких становила 4,4–10,1 %. Частка кожного з цих патогенів, за винятком роду *Mucor*, незначна – від 0,5 % до 2,5 %, але вони можуть спричинити пліснявіння сої, що знижує лабораторну схожість насіння і призводить до загнивання проростків. Частка ізоляції грибів роду *Mucor* дещо вища, максимальна на сорті Єлена – 5,5 % і мінімальна на сорті Вільшанка – 3,3 %. У наших дослідженнях гриби роду *Mucor* не мали негативного впливу на посівні якості насіння.

Бактеріальна інфекція представлена переважно бактеріями родів *Pseudomonas* та *Xanthomonas*. Уражене ними насіння ослизнювалося, мало неприємний запах і не проростало.

Отже, підсумовуючи, необхідно відмітити, що виявлений патогенний комплекс представлений як паразитичними, так і сапрофітними мікроорганізмами, які можуть у період вегетації спричинити ураження рослин.

Одним з найбільш ефективних методів знезараження насіння від патогенів є протруювання. Це один із найбільш ефективних, економічних і екологічно доречних заходів. Він забезпечує максимальний ефект при мінімальному супутньому негативному впливі на компоненти агроценозу. Сучасні фунгіцидні протруйники характеризуються широким спектром дії, але більшість із них орієнтовані на контроль за розвитком певних класів мікроорганізмів. Саме тому пошук ефективних препаратів для захисту сої на ранніх етапах онтогенезу є необхідним і актуальним.

Наші дослідження присвячені добору ефективних пестицидів, які б пригнічували одночасно патогени грибної і бактеріальної етіології. Зважаючи на те, що насіння сорту сої Ворскла було найбільш контаміноване патогенами, випробування фунгіцидів проводили лише на ньому. Для протруювання використовували фунгіциди різних хімічних груп (Фундазол, 500 г/кг к.е, ТМГД, 400 г/л к.с., Вітавакс 200 ФФ, 400 г/л в.с.к. та Віал Траст, 140 г/л к.с.), інфікованість патогенами та схожість насіння оцінювали в лабораторних умовах.

В якості фунгіцида стандарту використовували Фундазол, протруйник із хімічної групи бензімідазолів. У нашому досліді він хоча і знижував розвиток патогенної флори на насінні, але лише на 3,6 % порівняно з контролем, причому характеризувався низькою ефективністю по відношенню до бактеріальної інфекції (табл. 4).

### 4. Вплив фунгіцидних протруйників на лабораторну схожість та інфікованість насіння сої сорту Ворскла, середнє за 2019–2020 рр.

Протруйники	Умовно здорове насіння, %	Інфіковане насіння, %			
		всього	в тому числі, %		
			грибами	бактеріями	змішаною інфекцією
Контроль (обробка водою)	63,0	37,0	25,3	5,3	6,4
Фундазол, з.п. 3 кг/т	73,6	26,4	18,2	3,7	4,5
ТМГД, в.с.к. 6 л/т	86,9	13,1	9,1	1,7	2,3
Вітавакс 200 ФФ, в.с.к. 2,5 л/т	92,5	7,5	6,3	0,5	1,7
Віал Траст, к.с. 2,5 л/т	90,8	9,2	3,9	2,3	3,0

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИНИЦТВО

Віал Траст – двокомпонентний препарат на основі тіабендазола та тебуконазола, ефективний проти грибової інфекції. В наших дослідах знизив прояв грибової інфекції в 6,5 разів порівняно з контролем, а проти бактеріальної інфекції виявив низьку ефективність. На цьому варіанті інфікованість бактеріальними патогенами становила 2,3 %.

Використання протруйника ТМТД, який відноситься до похідних карбамінової та дитіокарбіміної кислот, показало високу ефективність у боротьбі з бактеріальною інфекцією. Інфікованість насіння цими патогенними мікроорганізмами знизилася втричі і становила 1,7 %. Водночас препарат був малоефективним проти грибової інфекції, поширеність якої становила 9,1 %, що на 5,2 % вище порівняно із фунгіцидом Віал Траст, к.с.

Отже, цілком зрозумілою є необхідність випробування препаратів, які б в своєму складі мали діючі речовини, що є ефективними проти змішаної інфекції.

У нашому досліді таким препаратом є Вітавакс 200 ФФ, в.с.к., до складу якого входить тирам (діюча речовина ТМТД) та карбоксин. Варто відмітити, що загальний рівень контамінації патогенами знизився майже у 5 разів і становив 7,5 % (зараженість грибами – 6,3 %; бактеріями 0,5 %; а змішаною інфекцією –1,7 %).

Аналізуючи отримані дані, можна рекомендувати для знезараження насіння від патогенної флори грибового та бактеріального походження двокомпонентний фунгіцидний протруйник Вітавакс 200 ФФ, в.с.к. (при його застосуванні 92,5 % насіння не мало ознак ураження хворобами).

Для встановлення впливу протруйників на стан і розвиток рослини сої вирощували в лабораторії до фази двох справжніх листків. Схожість протруєного насіння та розвиток рослин сої щонайбільше у варіантах досліду була дещо вищою, ніж у контролі (табл. 5).

Цей факт, на наш погляд, обумовлений зниженням контамінації патогенами, а крім того здатністю цих пестицидів стимулювати розвиток рослин. У науковій літературі вказується, що фунгіцид Фундазол, з.п. один із перших протруйників із стимулюючим ефектом [15]. Однак у наших дослідженнях він проявив себе найгірше. Так, схожість насіння в лабораторному досліді становила 57,8 %, що лише на 3,1 % більше, ніж на контролі. У фазу перших справжніх листків кількість рослин збільшилася до 64,5 %, що також нижче контролю.

Фітотоксичну дію на лабораторну схожість насіння виявив препарат ТМТД, к.с., який знизив цей показник порівняно з контролем на 3,2 %, хоча через 15 діб кількість рослин перевищувала контроль на 1,4 % і становила 62,7 %.

### 5. Схожість насіння та розвиток рослин сої сорту Ворскла у разі застосування протруйників

Варіант	Схожість, %	
	через 8 днів (поява сходів)	через 15 днів (справжні листки)
Контроль	54,7	61,3
Фундазол, 50 % з.п.	57,8	64,5
Вітавакс 200 ФФ, 40 % в.с.к.	66,3	71,1
ТМТД 40 % к.с.	52,5	62,7
Віал Траст, 14 % к.с.	64,6	69,3

Найкращий стимулюючий ефект був виявлений у разі використання фунгіциду Вітавакс 200 ФФ, в.с.к. Схожість насіння через 8 діб становила 66,3 %, що на 8,5 % більше, ніж на варіанті зі стандартним протруйником, відповідно кількість рослин у фазу справжніх листків була максимальною – 71,1 %. На варіанті Віал Траст, к.с. ми отримали показники дещо вищі, ніж із фунгіцидом Фундазол, з.п., але вони були гіршими за варіант із протруйником Вітавакс 200 ФФ, в.с.к.

Отримані дані дають змогу зробити висновок, що у випадках одночасного ураження насіння сої бактеріальною і грибовою інфекцією доцільним є застосування комбінованого фунгіцидного протруйника Вітавакс 200 ФФ, в.с.к., оскільки тирам знімає бактеріальну інфекцію, а карбоксин знищує збудників грибової як на поверхні насіння, так і всередині нього, при цьому стимулює проростання насіння і розвиток рослин сої.

### Висновки

Для реалізації генетичного потенціалу високоврожайних сортів сої інтенсивного типу доцільно проводити фітопатологічну експертизу насіння, починаючи з аналізу насіння на ураженість патогенними мікроорганізмами. Доцільно визначати не тільки кількість зараженого насіння, але й видовий

склад збудників насінневої інфекції, а також ступінь ураження насіння. Результати фітосанітарної експертизи дають змогу визначити найбільш ефективний фунгіцидний протруйник, який забезпечить захист від грибною і бактеріальною інфекцією насіння сої та сприятиме формуванню дружніх сходів.

*Перспективи подальших досліджень* вбачаємо у вивченні впливу фунгіцидних протруйників на фітосанітарний стан насіння сої та майбутню продуктивність рослин, оскільки більшість зареєстрованих на насінні мікроміцетів здатні негативно впливати на продуктивність культури, знижуючи масу 1000 насіння.

### References

1. Beliauskaya, L. (2017). The results of study of ecological stability and plasticity of Ukrainian soybean varieties. *Annals of Agrarian Science*, 15 (2), 247–251. doi: 10.1016/j.aasci.2017.05.003
2. Berbenets, O. V. (2019). Svitove vyrobnytstvo soi yak nevycherpnoho dzhherela bilkiv roslynnoho pokhodzhennia ta mistse Ukrainy na svitovomu rynku torhivli neiu. *Ahrosvit*, 10, 41–45. doi: 10.32702/2306-6792.2019.10.41 [In Ukrainian].
3. Bilaj, V. I., Gvozdyak, R. I., Skripal', I. R., Kraev, V. G., E'llanskaya, I. A., Zirka, T. I., & Muras, V. A. (1988). *Mikroorganizmy` vozbuditeli boleznej rastenij*. Kiev : Naukova dumka [In Russian].
4. Biliavska, L. H., Biliavskiy, Yu. V., Shapoval, O. S., & Panchenko, S. S. (2020). Suchasnyi stan ta perspektyvy nasinnystva soi v Lisostepu Ukrainy. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*, 4, 45–52. doi: 10.31210/visnyk2020.04.05 [In Ukrainian].
5. Broders, K. D., Lipps, P. E., Paul, P. A., & Dorrance, A. E. (2007). Evaluation of fusarium graminearum associated with corn and soybean seed and seedling disease in ohio. *Plant Disease*, 91:9. doi: 10.1094/PDIS-91-9-1155 [In Ukrainian].
6. Chaika, T. O. (2011). Zemelno-resursnyi potentsial orhanichnoho vyrobnytstva v Ukraini. *Visnyk Visnyk Kharkivskoho Natsionalnoho Ahrarnoho Universytetu. Serija: Ekonomichni Nauky*, 12, 323–330 [In Ukrainian].
7. Chaika, T. O. (2013). Ekolohichni naslidky tradytsiinoho silskoho gospodarstva. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*, 3, 95–99. doi: 10.31210/visnyk2013.03.18 [In Ukrainian].
8. Chaika, T. O. (2014). Formuvannia rynku orhanichnoi silskohospodarskoi produktsii. *Orhanichne vyrobnytstvo i prodovolcha bezpeka*. Zhytomyr: Polissia [In Ukrainian].
9. Derzhavnyi reiestr sortiv roslyn, prydatnykh dlia poshyrennia v Ukraini na 2019 rik. Retrived from: <https://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin/> [In Ukrainian].
10. DSTU 4138-2002. *Nasinnia silskohospodarskykh kultur. Metody vyznachennia yakosti. Chynnyi vid 2002-12-28*. (2003). Kyiv [In Ukrainian].
11. Dykun, O. V., Zhrebko, V. M., & Dykun, M. O. (2020). Vplyv gruntovykh i pisliashkodovykh herbitsydiv na vmist plastydnykh pihmentiv ta produktyvnist fotosyntetychnoho potentsialu soi. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*, 1, 81–89. doi: 10.31210/visnyk2020.01.09 [In Ukrainian].
12. Kononenko, V. A., & Suchkova, V. M. (2006). Ukrainska soia nabyraie sylu. *Ahrovisnyk*, 11–12, 26–28 [In Ukrainian].
13. Korchagin, P. A. (2011). Soya: ot vy`bora sorta i do uborki. *Zerno*, 9, 25–27 [In Russian].
14. Korchagin, P. A., & Korchagin, A. P. (2010). Soya. Uchimsya na chuzhikh oshibkakh. *Pole Avgusta*, 4, 2–3 [In Russian].
15. Kyryk, M. M., Pikovskiy, M. Y., & Koshevskiy, I. L. (2014). *Khvoroby soi*. Kyiv: Delta Dyzain [In Ukrainian].
16. Lych, S. V., Kyryk, M. M., Pikovskiy, M. Y., & Taranukho, Yu. M. (2014). Khvoroby soi: diahnozyka, osoblyvosti rozvytku ta zakhody zakhystu. *Propozytsiia*, 1, 96–98 [In Ukrainian].
17. Melnychuk, F. S., Marchenko, O. A., & Retman, M. S. (2015). Tsytotoksychna diia funhitsydneykh protruinykiv na parostky soi. *Naukovi Dopovidi Natsionalnoho Universytetu Bioresursiv i Pryrodokorystuvannia Ukrainy*, 5 (54). Retrived from: [https://nd.nubip.edu.ua/2015\\_5/23.pdf](https://nd.nubip.edu.ua/2015_5/23.pdf) [In Ukrainian].
18. Panneerselvam, N., Palanikumar, L., & Gopinathan, S. (2012). Chromosomal aberrations induced by Glycidol in *Allium cepa* L. root meristem cells. *International Journal of Pharma Sciences and Research*, 3 (2), 300–304.
19. Paul, A., Nag, S., & Sinha K. (2013). Cytological effect of blitox on root mitosis of *Allium cepa* L. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 3 (5). Retrived from: <http://www.ijr.org/research-paper-0513/ijr-p1788.pdf>

20. Petrenkova, V. P., Cherniaieva, I. M., & Markova, T. Yu. (2004). *Nasinnieva infektsiia polovykh kultur*. Kharkiv : Mahda LTD [In Ukrainian].
21. Pospelova, H. D. (2015). Vydovyi sklad fitopatohennoi flory nasinnia soi. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*, 1–2, 44–48. doi: 10.31210/visnyk2015.1-2.08 [In Ukrainian].
22. Pospelova, H. D., Barabolia, O. V., & Morozova, O. O. (2018). Vplyv biolohichnykh preparativ na fitosanitarnyi stan nasinnia soi. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*, 4, 37–42. doi: 10.31210/visnyk2018.04.05 [In Ukrainian].
23. Pospelova, H. D., Chaika, T. O., & Stepanenko, R. O. (2020). Doslidzhennia patohennoi mikroflory nasinnia soi. In: T. O. Chaika, I. O. Yasnolob, O. O. Horb (Reds.), *Enerhoefektyvnist i enerhonezalezhnist silskykh terytorii: peredumovy formuvannia ta funktsionuvannia : kolektyvna monohrafiia*. (s. 176–182). Poltava: PP «Astraia» [In Ukrainian].
24. Pospelova, H. D., Chaika, T. O., & Stepanenko, R. O. (2020). Vplyv patohennoi mikroflory nasinnia na produktyvnist soi. *Enerhetychna nezalezhnist silskykh terytorii yak priorytetna model rozvytku: mizhnarodnyi ta vitchyzniani dosvid : materialy I Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii*. Poltava: RVV PDAA [In Ukrainian].
25. Raichuk, T. M. (2010). Vplyv protruinykiv na mikrofloru ta skhozhist nasinnia soi. *Naukovi dopovidi NUBiP*, 1 (17). Retrived from: [nd.nubip.edu.ua/2010\\_1/17.pdf](http://nd.nubip.edu.ua/2010_1/17.pdf) [In Ukrainian].
26. Sydorenko, T. (2010). Naiposhyrenishi shkidnyky y khvoroby soi ta rekomendatsii shchodo zakhystu posiviv. *Propozytsiia*, 6, 88–89 [In Ukrainian].
27. Vusatyi, R. O. (2009). Nasinnieva infektsiia soi v umovakh Livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*, 3, 26–27 [In Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 09.02.2021 р.

**Бібліографічний опис для цитування:**

Поспєлова Г. Д., Коваленко Н. П., Нечипоренко Н. І., Степаненко Р. О., Шерстюк О. Л. Вплив фунгіцидних протруйників на патогенний комплекс і лабораторну схожість насіння сої. *Вісник ПДАА*. 2021. № 1. С. 72–79.

© Поспєлова Ганна Дмитрівна, Коваленко Нінель Павлівна, Нечипоренко Наталія Іванівна, Степаненко Руслан Олександрович, Шерстюк Олена Леонідівна, 2021