

4. Мотрук Б.Н. Рослинництво. Київ: Урожай, 1999. 464 с.
5. Овчарук О.В. Оцінки продуктивності сортів квасолі звичайної в умовах Лісостепу Західного. *Збірник наукових праць ПДАТУ*. 2013. № 21. С. 17-20.
6. Овчарук О.В. Основи продукційного процесу квасолі звичайної за сортової технології вирощування. *Наукове видання. Органічне виробництво і продовольча безпека*. Житомир: Полісся, 2013. С. 415-420.
7. Овчарук О.В. Агроєкологічна характеристика сортів квасолі звичайної та їх продуктивність в умовах Західного Лісостепу. *Збірник наукових праць УНУС*. Умань. 2014. № 84. С. 107-112.
8. Овчарук О.В., Каленська С.М., Овчарук В.І., Ткач О.В. Характеристика структури продуктивності, урожайності та якісного складу зерна сортів квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.). *Збірник наукових праць «Агробіологія»*. 2021. № 2. С. 106-115.
9. Овчарук О.В., Каленська С.М., Ткач О.В., Овчарук В.І. Вплив розміщення напрямку рядків при сівбі квасолі звичайної відносно сонця у зеніті на фотосинтетичну продуктивність рослин, урожайність і якість продукції. *Таврійський науковий вісник*. 2022. № 127. С 152-161.
10. Овчарук О., Овчарук В., Ткач О., Кравченко В. Вплив факторів зовнішнього середовища на цвітіння та плодоутворення квасолі звичайної. *Зб. наук. праць Уманського НУС*. 2022. № 101. С 115-122.

УДК 632.952:633.34:635.655(477.4)

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.131.22>

ЕФЕКТИВНІСТЬ ДІЇ ФУНГІЦИДІВ НА ПОСІВІВ СОЇ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Притула О.В. – викладач кафедри захисту і карантину рослин,
Уманський національний університет садівництва

Новікова Т.П. – к.с.-г.н.,

старший викладач кафедри біології та методики її навчання,

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

У статті наведені результати ефективності дії фунгіцидів на вивчення впливу фунгіцидів посівів сої. В останні роки в технології вирощування сої поряд із застосуванням мінеральних добрив і регуляторів росту все більшого поширення набувають засоби захисту рослин і зокрема застосування фунгіцидів.

Якщо 15–20 років тому в системі захисту посівів сої використовували головним чином протруйники, гербіциди та інсектициди, то в останні роки одержання стабільних і високих врожайів сої без застосування фунгіцидів неможливе. Для ефективного вирощування сої в сучасних умовах застосування фунгіцидного захисту посівів є необхідним агрозаходом.

Для захисту посівів сої від комплексу грибних хвороб в колективних і фермерських господарствах України використовують протруйники. Вони забезпечують захист посівів сої від хвороб в першій фазі розвитку культури.

Посіви обстежували та проводили обліки розвитку грибних хвороб сої протягом усього періоду вегетації. У фазі: сходи, першого-другого трійчастого листка, гілкування, цвітіння, утворення та наливу бобів, дозрівання насіння.

Облік ураженості хворобами, що проявлялись на листках та інших органах рослин, проводили згідно відомих у фітопатології методик. У кожному варіанті обліковували кількість рослин з ознаками тієї чи іншої хвороби, у пробі брали по 25 рослин. Ураженість визначали з розрахунку на 100 рослин, показуючий у відсотках. На кожній з облікових рослин визначали кількість уражених листків водночас, визначаючи інтенсивність ураження за наявністю плям, нальоту, озайчності. Якщо ознаки хвороби були відсутні, ставили 0 балів, при ураженості 15 % поверхні площі листків – 1 бал, 2 бали – коли симптоми хвороби поширені на 25 % поверхні рослини, 3 бали – уражено 50 %, 4 бали – більше 75 %, 5 балів – коли листя відмирало.

Для визначення структурних показників урожаю насіння сої проводили розбір 25 рослин. Облік урожаю сої здійснювали шляхом збирання суцільним способом комбайном та приведення до стандартної чистоти і вологості. Біологічну урожайність зерна сої визначали методом «пробних снопів» у фазі повної стиглості культури з перерахунком на 1 гектар.

Статистичну обробку експериментальних даних проводили дисперсійним методом. Використані методи і методики проведення польових і лабораторних досліджень забезпечили належну точність та достовірність держаних результатів.

Застосування фунгіцидів на сої є економічно вигідним прийомом, який доцільно включати в технологію вирощування культури в господарствах Правобережного Лісостепу України. В асортименті сучасних пестицидів найкращу ефективність забезпечив фунгіцид Імпакт Т, КС з нормою витрати 1,0 л/га. Оптимальний строк застосування препарату за профілактичного внесення або за перших проявів грибкових хвороб (фаза початку цвітіння сої).

Оптимізація фітосанітарного стану та фізіологічний ефект на дослідних ділянках з застосуванням фунгіциду Імпакт Т, КС сприяли збереженню від втрат 0,99 т зерна.

Ключові слова: протруйники, інсектициди, фунгіциди, соя, переноспороз, септоріоз, церкоспороз, аскохітоз, іржа.

Prytula O.V., Novikova T.P. The effectiveness of fungicides on soybean crops in the conditions of the Right Bank Forest Steppe of Ukraine

The article deals with the results of the effectiveness of fungicides application on the study of the fungicides influence on soybean crops. In recent years, plant protection products and, in particular, fungicides, along with the use of mineral fertilizers and growth regulators, have become increasingly common in soybean cultivation technology.

If 15–20 years ago mainly poisons, herbicides and insecticides were used in the system of protection of soybean crops, nowadays it is impossible to obtain stable and high yields of soybeans without the use of fungicides. For the effective cultivation of soybeans in modern conditions, the use of fungicide protection of crops is a necessary agricultural measure.

Poisoners are used to protect soybean crops from a complex of fungal diseases in farm enterprises of Ukraine. They provide protection of soybean crops from diseases in the first phases of crop development.

Sowings were examined and the development of fungal disease of soybeans was recorded during the entire growing season. In the stage of seedlings, first and second trifoliolate leaves, branching, flowering, pod development, seed filling and maturation.

The calculation of disease damage that appeared on leaves and other organs of plants was carried out according to methods known in phytopathology. In each variant, the number of plants showing signs of particular disease was counted, with 25 plants in a sample. Affectedness was determined on the basis of 100 plants, showing it as a percentage. On each of the counting plants, the number of affected leaves was determined at the same time, determining the intensity of the damage by the presence of spots, plaque, and mosaic phytocenoses. If there were no signs of the disease, 0 points were given, if 15% of the surface of the leaves were affected – 1 point, 2 points – when the symptoms of the disease spread over 25% of the plant surface, 3 points – 50% was affected, 4 points – more than 75%, 5 points – when the leaves were dying.

To determine the structural indicators of soybean seed yield, 25 plants were analyzed. Accounting for the soybean harvest was carried out by continuous harvesting with a combine harvester and bringing it to standard purity and humidity. The biological yield of soybeans was determined by the method of “trial sheaves” in the phase of full maturity of the crop, calculated per 1 hectare.

Statistical processing of experimental data was carried out by the dispersion method. The used methods and techniques of conducting field and laboratory research ensured the proper accuracy and reliability of the obtained results.

The use of fungicides on soybeans is an economically beneficial technique that should be included in the cultivation technology of farms of the Right Bank Forest Steppe of Ukraine. Among modern pesticides, the best efficiency was provided by the fungicide Impact T, KC with a consumption rate of 1.0 l/ha. The optimal period of its application is under prophylactic application or at the first manifestations of fungal diseases (phase of the beginning of flowering of soybeans).

The optimization of the phytosanitary condition and the physiological effect in the experimental plots with the use of the fungicide Impact T, CS contributed to the preservation of 0.99 tons of grain.

Key words: protectant, insecticides, fungicides, soybean, peronosporosis, septoriososis, cercosporosis, ascochitosis, rust.

Постановка проблеми. В останні роки в технології вирощування сої поряд із застосуванням мінеральних добрив і регуляторів росту все більшого поширення набувають засоби захисту рослин і зокрема застосування фунгіцидів [1–3].

Якщо 15–20 років тому в системі захисту посівів сої використовували головним чином протруйники, гербіциди та інсектициди, то в останні роки одержання стабільних і високих врожаїв сої без застосування фунгіцидів неможливе [4–5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для ефективного вирощування сої в сучасних умовах застосування фунгіцидного захисту посівів є необхідним агрозаходом. Причин тут декілька. Це і значний ріст посівних площ, вирощування сої в монокультур і або в короткоротаційних сівозмінах з присутністю таких культур, як озимий ріпак і соняшник, які мають споріднені хвороби, що призводить до накопичення патогенної інфекції на полях; а також мінливі погодні умови в різних регіонах країни. В умовах дощової погоди з великим запасом вологи в ґрунті хвороби в посівах сої будуть прогресувати.

Удосконаленню технології вирощування сої у свій час багато уваги приділили відомі науковці: А.О. Бабич, О.М. Бахмат, М.І. Блащук, В.П. Дерев'янський, В.Б. Енкен, В.І. Заверюхін, А.К. Лещенко, В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко, В.І. Січкара, М.Я. Шевніков та ін. [6, 7, 8, 9]. Проте в технології вирощування сої в Україні ряд важливих питань залишаються недостатньо вивченими. Це стосується добору сортів для конкретних регіонів, поліпшення посівної агротехніки, інтегрованого захисту рослин від хвороб.

Найбільш поширеними і шкодочинними хворобами сої є пероноспороз, септоріоз, церкоспороз, біла та сіра гнилі, борошниста роса, аскохітоз, іржа, а також бактеріальні хвороби. Збудники захворювань знаходяться в ґрунті, на поверхні насіння, рослинних рештках. Часто на одному полі, ми можемо спостерігати декілька видів грибів-патогенів та прояви бактеріальної інфекції.

Для захисту посівів сої від комплексу грибних хвороб в колективних і фермерських господарствах України використовують протруйники. Вони забезпечують захист посівів сої від хвороб в перші фази розвитку культури. В подальшому при загрозі масового розвитку хвороб необхідно застосовувати фунгіциди згідно «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених для використання в Україні» [10].

Постановка завдання. Мета досліджень полягала в удосконаленні особливостей застосування фунгіцидів, їх вплив на фізіолого-біохімічні процеси в рослинах сої, що лежать в основі формування якісного врожаю сої.

Досліди з вивчення впливу фунгіцидів на продуктивність посівів сої заклали на дослідному полі Уманського національного університету садівництва протягом 2021–2022 років. Обробіток посівів сої проводили у фазі повного гілкування початку цвітіння, використовуючи при цьому різні групи і норми фунгіцидів, одноразово.

Аканто плюс 28 КС. Діюча речовина: пікоксістробін – 200 г/л, ципроконазол – 80 г/л. Препаративна форма: концентрат суспензії. Хімічні класи: стробілурини + триазоли. Є фунгіцидом з вираженим фізіологічним ефектом для захисту широкого спектру культур. Здатний контролювати збудників захворювань – представників класів аскоміцетів, базидіоміцетів, ооміцетів та дейтероміцетів, що робить цей фунгіцид невід’ємною частиною комплексної та ефективної програми захисту врожаю і його якості.

Амістар Екстра 280 SC КС Діюча речовина: ципроконазол – 80 г/л, азоксістробін – 200 г/л. Хімічна група триазоли + стробілурини. Препаративна форма: концентрат суспензії. Комбінований фунгіцид широкого спектру дії з системними властивостями для застосування на різних культурах. Препарат порушує життєвий цикл грибів, головним чином під час проростання спор, інфікування та росту грибів.

Бампер супер 490, КС Діюча речовина: Пропіконазол, 90 г/л + прохлораз, 400 г/л. Препаративна форма: концентрат емульсії. **Системний фунгіцид профілактичної, лікувальної та викорінювальної дії для захисту зернових культур, соняшнику та сої від широкого спектру хвороб.** Високоєфективний навіть за несприятливих погодних умов. Забезпечує дезінфікуючу дію рослини, ґрунту та рослинних решток.

Імпакт Т, КС Діюча речовина: Флутріафол, 75 г/л + тебуконазол, 225 г/л. Препаративна форма: концентрат суспензії. Найкраща ефективність препарату відзначається під час обприскування рослин в період активного росту за перших ознак прояву хвороб.

Корнет 300 SC, КС Діюча речовина: Трифлуксістробін, 100 г/л + тебуконазол, 200 г/л. Препаративна форма: концентрат суспензії. Трифлуксістробін із класу стробілуринів порушує процес дихання в мітохондріях клітин збудника. Тебуконазол з класу триазолів гальмує розвиток гіфів і грибниці за рахунок порушення процесу біосинтезу стеролів у клітинній мембрані.

При проведенні досліджень висівали сою сотру Аннушка. Сорт Аннушка в Реєстрі сортів рослин України з 2007 році, пластичний, рекомендований для вирощування в степовій, лісостеповій і зоні Полісся. Сорт формує врожайність зерна без зрошення при стандартній вологості 14% до 4,2 т/га. Має зменшений період вегетації, характеризується як ранній 75–85 днів і при перестой боби не розтріскуються і зерно не осипається.

Сорт характеризується проміжним типом росту, має стиснуту форму куща, яка обумовлює придатність сорту до механізованого збирання врожаю. Стійкий до посухи, вилягання та осипання.

Посіви обстежували та проводили обліки розвитку грибних хвороб сої протягом усього періоду вегетації. У фази: сходи, першого-другого трійчастого листка, гілкування, цвітіння, утворення та наливу бобів, дозрівання насіння.

Облік ураженості хворобами, що проявлялись на листках та інших органах рослин, проводили згідно відомих у фітопатології методик. У кожному варіанті обліковували кількість рослин з ознаками тієї чи іншої хвороби, у пробі брали по 25 рослин. Ураженість визначали з розрахунку на 100 рослин, показуючи її у відсотках. На кожній з облікових рослин визначали кількість уражених листків водночас, визначаючи інтенсивність ураження за наявністю плям, нальоту, озаїчності. Якщо ознаки хвороби були відсутні, ставили 0 балів, при ураженості 15% поверхні площі листків – 1 бал, 2 бали – коли симптоми хвороби поширені на 25% поверхні рослини, 3 бали – уражено 50%, 4 бали – більше 75%, 5 балів – коли листя відмирало.

Для визначення структурних показників урожаю насіння сої проводили розбір 25 рослин. Облік урожаю сої здійснювали шляхом збирання суцільним способом комбайном та приведення до стандартної чистоти і вологості. Біологічну урожайність зерна сої визначали методом «пробних снопів» у фазі повної стиглості культури з перерахунком на 1 гектар [12, 13].

Статистичну обробку експериментальних даних проводили дисперсійним методом [11]. Використані методи і методики проведення польових і лабораторних досліджень забезпечили належну точність та достовірність держаних результатів.

Виклад основного матеріалу досліджень. Погодні умови (різке коливання температури повітря, локальні дощі) сприяли ураженню і розвитку хвороб сої: септоріозу, іржі, антракнозу, пероноспорозу.

На початку фази цвітіння на рослинах сої було відмічено ураження септоріозом (збудник *Septoriaglycines T. Hemmi*), антракнозом (збудник *Colletotrichum*), іржею (збудник *Uromycesstriatus*) в слабкому ступені. В подальшому опади сприяли підвищенні вологості повітря та розвитку відмічених хвороб. Так, у фазу формування бобів поширення септоріозу на контрольних ділянках коливалось від 13,5 до 25%, розвиток хвороби досягав 7%, іржі відповідно 3,9–5,0 і 2,5%, антракнозу 4–6 і 2,6%.

Ураження пероноспорозом (збудник *Peronosporamanshurica*) було відмічено у середньому і верхньому ярусах рослин сої і коливалось від 19,5 до 70%. Розвиток хвороби досягав 3%.

Ефективність дії фунгіцидів на розвиток грибних хвороб сої наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Ефективність дії фунгіцидів на сої (сорт Аннушка), середнє за 2021–2022 рр.)

Варіант обробки	Ефективність дії фунгіцидів, %			Врожайність, т/га
	септоріоз	Іржа	антракноз	
Аканто плюс 28 КС 1,0 л/га	80,2	86,7	85,5	1,97
АмістарЕкстра 280 SC КС 0,75 л/га	81,3	89,3	89,6	2,05
Бампер супер 490, КС 1,5 л/га	84,6	69,5	75,7	2,08
Імпакт Т, КС 1,0 л/га	94,4	93,8	92,9	2,68
Коронет 300 SC КС 0,8 л/га	90,2	91,0	88,2	2,52
НІР ₀₅				0,64

Застосування фунгіцидів в досліді істотно покращило фітосанітарний стан посівів сої. Найвищу ефективність захисту від грибкових хвороб одержали на дослідних ділянках із застосуванням фунгіциду Імпакт Т, КС 1,0 л/га. Так, розвиток септоріозу, іржі та антракнозу в цьому варіанті зменшився відповідно на 94,4; 93,8 та 92,9%.

При застосуванні фунгіциду Коронет 300 SC КС 0,8 л/га – відповідно на 90,2; 91,0 і 88,2%. Фунгіцид Амістар Екстра 280 SC КС 0,75 л/га зменшив розвиток грибних хвороб відповідно на 81,3; 89,3 та 89,6%. Ефективність захисної дії

Аканто плюс 28 КС 1,0 л/га і Бампер супер 490, КС 1,5 л/га поступалась вище названим препаратам.

Спостереження за розвитком рослин сої після застосування фунгіцидів на дослідних ділянках показали, що на варіанті з Імпакт Т, КС 1,0 л/га, крім довготривалої захисної дії від комплексу грибних хвороб, рослини продовжили вегетацію на три дні довше. Крім цього, фунгіцид сприяв збільшенню листової поверхні сої та більш інтенсивному росту рослин, покращилися процеси асиміляції та інші фізіологічні процеси.

Протягом усіх фаз розвитку сої, особливо під час утворення бобів, надземна маса рослин була найбільшою на варіантах із застосуванням фунгіцидів Імпакт Т, КС, Коронет 300 SC, КС, про що свідчать дані таблиці 2.

Таблиця 2

Динаміка накопичення біомаси рослин сої, г (2021–2022 рр.)

Варіант досліджу	Фази		
	Бутонізація	цвітіння	завершення цвітіння – утворення бобів
Без застосування препарату (контроль)	100,7	266,4	554,2
Аканто плюс 28 КС 1,0 л/га	117,5	331,8	667,2
Амістар Екстра 280 SC КС 0,75 л/га	124,5	352,9	690,8
Бампер супер 490, КС 1,5 л/га	134,3	442,6	746,8
Імпакт Т, КС 1,0 л/га	154,3	532,2	963,6
Коронет 300 SC КС 0,8 л/га	150,7	500,9	796,7

За використання фунгіцидів: Аканто плюс 28 КС, Амістар Екстра 280 SCKC, Бампер супер 490, КС, Імпакт Т, КС, Коронет 300 SC КС маса рослин сої у фазі бутонізації сформувалася на рівні 117,5; 124,5; 134,3; 154,3; 150,7 г, тоді як в контрольному варіанті без фунгіцидів даний показник знаходився у межах 100,7 г.

У фазі цвітіння у середньому за роки досліджень маса рослин сої значно зросла проти фази бутонізації у всіх варіантах досліджу.

У фазі завершення цвітіння-утворення бобів маса рослин сої також залежало від виду внесених фунгіцидів. Найбільшу масу у цій фазі розвитку культури рослин сої формували у варіантах досліджу із застосуванням фунгіцидів Імпакт Т, КС і Коронет 300SCKC, де перевищення відносно контролю складало 409,4 і 242,5 г. У варіантах досліджу із застосуванням фунгіцидів Аканто плюс 28 КС, Амістар Екстра 280 SCKC, Бампер супер 490, КС показники маси відносно контролю становили 113,0, 136,6, 192,6 г.

Врожайність на контролі (без застосування препарату) становив 1,69 т/га. В цілому оптимізація фітосанітарного стану та фізіологічний ефект на дослідних ділянках з застосуванням фунгіциду Імпакт Т, КС сприяли збереженню від втрат 0,99 т зерна. При застосуванні інших фунгіцидів на кожному гектарі додатково одержано від 0,28 до 0,83 т зерна у порівнянні з контролем. З вивченого асортименту препаратів кращими були Імпакт Т, КС 1,0 і Коронет 300 SC КС. Дані фунгіциди забезпечують потужну профілактичну та лікувальну дію проти фузаріозу, септоріозу, іржі, переноспорозу, антракнозу, що забезпечує збереження урожаю від втрат.

Висновки. Таким чином застосування фунгіцидів на сої є економічно вигідним прийомом, який доцільно включати в технологію вирощування культури в господарствах Правобережного Лісостепу України. В асортименті сучасних пестицидів найкращу ефективність забезпечив фунгіцид Імпакт Т, КС з нормою витрати 1,0 л/га. Так, розвиток септоріозу, іржі та антракнозу в цьому варіанті зменшився відповідно на 94,4; 93,8 та 92,9%. Оптимальний строк застосування препарату за профілактичного внесення або за перших проявів грибкових хвороб (фаза початку цвітіння сої).

Оптимізація фітосанітарного стану та фізіологічний ефект на дослідних ділянках з застосуванням фунгіциду Імпакт Т, КС сприяли збереженню від втрат 0,99 т зерна.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гордійчук Н. Соя – стратегічна культура у світі та Україні: досвід вирощування країн лідерів. 2015. № 1. С. 152-153.
2. Коробка А. А. Динаміка виробництва сої в Україні та світі. Збалансоване природокористування. 2021. № 4. С. 125–134. DOI: <https://doi.org/10.33730/2310-4678.4.2021.253098>
3. Муханов В. М. Стан та перспективи подальшого розвитку галузі промислового вирощування та переробки сої в Україні у XXI ст. Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики. 2019. № 10 С. 119–125. DOI: <https://doi.org/10.37128/2411-4413-2019-10-15>
4. Баннікова К. Розвиток та поширення шкідливих організмів у посівах сої в поточному році. 2015. № 5. С. 76-78.
5. Петриченко В. Ф., Бабич А. О., Іванюк С. В. Роль кліматичних факторів у формуванні сортової політики сої в умовах Лісостепу України. Селекція і насінництво : міжвід. темат. наук. зб. 2006. Вип. 93. С. 60-67.
6. Бабич А. О., Колісник С. І., Іванюк С. В., Білявська Л. Г. та ін. Продуктивний потенціал сортів сої для регіонів України. Пропозиція, 2000. № 11. С. 33-35.
7. Петриченко В. Ф., Бабич А. О., Іванюк С. В. Роль кліматичних факторів у формуванні сортової політики сої в умовах Лісостепу України. Селекція і насінництво : міжвід. темат. наук.зб. 2006. Вип. 93. С. 60-67.
8. Січкач В. І., Коруняк О. П. Біохімічний склад насіння деяких сортів сої. Наукові праці Полтавської державної аграрної академії. Сільськогосподарські науки. Полтава, 2005. Т. 4 (23). С. 11-15.
9. Камінський В. Ф., Мосьондз Н. П. Вплив елементів технології вирощування на урожайність сої в умовах північного Лісостепу України. Корми і кормовиробництво : міжвід. темат.зб. Вінниця, 2010. Вип. 66. С. 91–95.
10. Перелік пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в Україні. К.: Юнівест Медіа, 2022. 1040 с.
11. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, П.В. Костогриз; В.П. Опришко. За ред. В.О. Єщенка. Вінниця : ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2014. 332 с.
12. Омелюта В.П. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур. К: Урожай, 1986. С. 78-93.
13. Марков І. Діагностика інфекційних хвороб сої. Агробізнес сьогодні. 2013. № 12. С. 20-28.