

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА РІЗНИХ СХЕМ ЗАХИСТУ СОЇ

Мета. Оцінити ефективність різних схем захисту сої з використанням превентивних заходів до сходів культури та контролюючих заходів у період вегетації. **Методи.** Польові, фітопатологічні, гербологічні, математико-статистичні. За першою схемою захисту проводили комплексну обробку насіння фунгіцидним протруйником Максим XL 035 FS, т.к.с. (флудіоксоніл, 25 г/л + металаксил-М, 10 г/л), 0,5 л/т, інсектицидним протруйником Табу, к.с. (імдаклопрід, 500 г/л), 0,5 л/т та біопрепаратом Біомаг-Соєа, с. (Bradirhizobium japonicum), 2,5 л/т. Під час сівби вносили гербіцид Харнес, к.е. (ацетохлор, 900 г/л), 2,0 л/га. За другою схемою в період вегетації вносили гербіциди Базагран, в.р. (бентазон, 480 г/л), 2,5 л/га та Пантера, к.е. (квізалофоп-П-тефурил, 40 г/л), 1,0 л/га у фазу 3–4 справжніх листків у культурі. Проти хвороб у фазі бутонізація — початок цвітіння та на початку утворення бобів посіви обробляли фунгіцидом системно-контактної дії Амістар Екстра 280 SC, к.с. (ципроконазол, 200 г/л + азоксистробін, 80 г/л) 0,75 л/га. Визначали кількісний і видовий склад бур'янів на дослідних ділянках, ураженість фітопатогенами рослин сої, ефективність дії препаратів у різних схемах захисту, урожайність культури. **Результати.** Обидві схеми захисту ефективно контролювали засміченість посівів сої бур'янами та ураженість хворобами. Проти дводольних бур'янів більш ефективно виявилась перша схема захисту: ефективність через 60 діб після внесення гербіциду становила 95,4% проти 82% за другою схемою. Злакові бур'яни більш ефективно контролювалися за обробки в період вегетації. Захист сої проти альтернаріозу був практично однаково ефективним в обох схемах. Пероноспороз сої

В.Г. СЕРГІЄНКО,
кандидат сільськогосподарських наук

О.В. ШИТА,
кандидат сільськогосподарських наук
Інститут захисту рослин НААН,
вул. Васильківська, 33, м Київ,
03022, Україна
e-mail: v-serg@ukr.net,
oksanashitaya@ukr.net

більш ефективно обмежували фунгіцидні обробки в період вегетації. За обох схем захисту сої одержали суттєво вищий урожай порівняно з контролем. Проте, показники урожайності, кількості бобів на рослині та маса 1000 зерен були вищими у першій схемі порівняно з другою. **Висновки.** Обидві схеми захисту забезпечили високі показники ефективності контролювання бур'янів та хвороб у період вегетації сої. Відмінності результатів контролю різних біологічних груп бур'янів та різних видів хвороб, очевидно, пов'язані з особливостями застосування та токсичної дії використаних препаратів. Проте, застосування системи превентив-

них заходів захисту дозволяє зменшити пестицидне навантаження на агроценоз та обмежити негативний вплив пестицидів на рослини сої у період вегетації.

захисні заходи; бур'яни; хвороби; ефективність

Соєа (*Glycine max* (L.) Merrill.) — надзвичайно цінна білково-олійна культура, якій надається важлива роль у розв'язанні глобальної продовольчої проблеми. Поширення сої у світі зумовлене високими якісними показниками зерна, порівняно невисокою енергоємністю її вирощування та універсальністю використання.

Головною умовою збільшення виробництва сої і зменшення втрат є впровадження ефективних технологій вирощування та захисту посівів від шкідливих організмів. В останні роки в Україні відбувається динамічне зростання посівних площ сої і збільшується частка цієї культури в сівозміні. Це, як правило, провокує масове накопичення у ґрунті збудників хвороб, насіння бур'янів та запасів шкідників.



Фото 1. Посіви сої. Сорт Моравія

Надзвичайно важливим заходом у технології вирощування сої є захист посівів від бур'янів. Бур'яни є однією з найбільш значущих і контрольованих загроз для рослинництва у світі. Науковці США наголошують, що від витрат на контролювання бур'янів залежить чистий прибуток виробників сої [1].

Культурні рослини, в тому числі і соя, на початку вегетації ростуть повільно і є мало конкурентними порівняно з бур'янами. Цьому сприяє низька висота рослин, повільний ріст, неглибоке проникнення коренів, слабе затінення ґрунту. Критичним періодом є етап від утворення першого до третього справжнього листка. Чутливість сої до бур'янів спостерігається, як правило, до фази гілкування, тобто 40–50 діб від сходів. Саме в цей період необхідно забезпечити надійний захист посівів сої від сегетальної рослинності.

На полях здебільшого спостерігається змішана засміченість різними видами бур'янів — як однорічними, так і багаторічними, що важко контролюються агротехнічними заходами.

Доведено, що система обробки ґрунту, способи сівби, удобрення та сівозміна значною мірою впливають на забур'яненість площ [2–4]. Вирощування сої в монокультурі та в умовах без обробки ґрунту збільшує забур'яненість і зараженість грибними захворюваннями [5]. За широкорядного способу сівби (37,5 м) формується більша у 2–5 разів маса бур'янів і збільшується їхня міжвидова конкуренція порівняно з вузькорядним (12,5 см) [6]. Доведено, що найвища врожайність формується у сівозміні з насиченістю соєю до 20% [3]. Дослідники Kandeї та інші засвідчують, що досходова обробка посівів сої гербіцидами і обробка насіння зменшували ураженість хворобами на 70% і підвищували врожайність культури на 12% [7]. Деякі автори наголошують, що значного зниження забур'яненості посівів можна добитися заміщенням одного з рядків сої гречкою [8]. Використання бобових культур у сівозміні

забезпечує зростання врожайності інших культур і підвищення якості [9].

Значної шкоди посівам сої завдають хвороби. Вчені зазначають, що соя вразлива до багатьох хвороб, які щороку спричиняють втрати врожаю від 20 до 50% [3, 10, 11]. Хвороби знижують енергію проростання насіння і їхню схожість, послаблюють рослини, зменшують фотосинтетичну поверхню і продуктивність культурних рослин, погіршують якісні показники врожаю. Це залежить від багатьох факторів: умов довкілля, виробничої практики, сприйнятливості сортів. Оскільки соя сприйнятлива до багатьох збудників хвороб, необхідно проводити щорічно моніторинг за хворобами та розробляти поточні стратегії управління хворобами, особливо в умовах зміни клімату [12]. У зв'язку зі зміною кліматичних умов високої шкідливості набувають хвороби, які раніше не були загрозливими для посівів сої (альтернаріоз, фузаріозне в'янення, бактеріальні хвороби) [13]. Підвищена заселеність сої шкідниками (акацієва вогнівка, бульбочкові довгоносики, люцерновий клоп, звичайний паутинний кліщ, чортополохівка, попелиці) спостерігається також за посушливих спекотних умов. Пошкоджені рослини передчасно засихають, боби передчасно достигають, утворюючи щупле некондиційне насіння [3].

Велике значення в системі захисту сої відіграє обробка насіння препаратами інсектицидної та фунгіцидної дії з використанням інокуюляції бульбочковими бактеріями. Соя у симбіозі з азотофіксуючими бактеріями має здатність утворювати кореневі бульбочки і накопичувати біологічний азот. За оптимальних умов симбіотичної азотофіксації соєво-ризобіальні системи можуть засвоювати до 210 кг/га біологічного азоту, що дає можливість покращити баланс азоту в ґрунтах сівозміни і зменшити обсяги використання мінерального азоту [14]. Відомо, що бобові культури здатні до активного азотофіксування симбіозу за умови наявності

у прикореневій зоні бактерій роду *Rhizobium*. Проте, більшість дослідників стверджують, що у складі мікрофлори насіння чи ризосфері сої не виявлено бульбочкових бактерій *Bradyrhizobium japonicum*, або ж це явище є дуже рідкісним [15, 16]. Очевидно, що для формування ефективного соєво-ризобіального симбіозу обов'язковим агроприємом має бути штучна бактеризація насіння високоактивними штамми специфічних бульбочкових бактерій, комплементарних до широкого спектра сучасних сортів. Такий захід сприятиме реалізації продуктивного потенціалу культури. Науковцями доведено, що більшість штамів бактерій *Bradyrhizobium japonicum* у сумішах з різними фунгіцидами системно-контактної дії не є чутливими і можуть бути використані у технологіях вирощування сої [17].

Для захисту сої від шкідливих організмів сучасний ринок пропонує широкий асортимент пестицидів. Існують препарати для запобігання розвитку шкідливих організмів і для знищення їх в період вегетації, коли виникає загроза розвитку культури.

Мета роботи — порівняльне оцінювання різних схем захисту сої з використанням профілактичних заходів та застосуванням пестицидів у період вегетації культури.

Методика досліджень. Роботу виконували у 2014–2016 рр. на Державному підприємстві «Експериментальна база (ДП ЕБ) «Олександрія»» Білоцерківського району Київської області. Ґрунт дослідного поля — чорнозем типовий малогумусний крупнопилувато-середньосуглинковий із вмістом гумусу — 3,15%, гідролітичною кислотністю 2,21 мг екв. на 100 г ґрунту, рН — 5,6. Ґрунт мало забезпечений азотом органічних сполук, що легко гідролізується, і середньо забезпечений рухомим фосфором і обмінним калієм. Площа дослідних ділянок — 75 м², повторність — 4-разова. Сіяли сівалкою, ширина міжрядь — 25 см. Сорт сої — Моравія.

За схемою 1 обробляли на-

сіння проти хвороб і шкідників та вносили гербіциди до сходів культури. Передпосівну обробку проводили сумішшю препаратів фунгіцидної та інсектицидної дій — Максим XL 035 FS, т.к.с. (флудіоксоніл, 25 г/л + металаксил-М, 10 г/л), 1,0 л/га та Табу, к.с. (імідаклопрід, 500 г/л), 0,5 л/т. Також наносили біопрепарат Біомаг-Соє, с. (*Bradirhizobium japonicum*), 2,5 л/т. Для захисту від бур'янів використовували під час сівби широко відомий гербіцид Харнес, к.е. (ацетохлор, 900 г/л), з нормою витрати 2,0 л/га.

За схемою II у період вегетації вносили гербіциди Базагран, в.р. (бентазон, 480 г/л), з нормою 2,5 л/га проти дводольних бур'янів та Пантера, к.е. (квізалофоп-П-тефурил, 40 г/л), 1,0 л/га проти злакових бур'янів за висоти рослин 10—12 см у фазу 3—4 справжніх листків у культури.

Проти хвороб у фазу бутонізація — початок цвітіння та на початку утворення бобів (за шкалою ВВСН 51—61 та 71—75) проводили обприскування фунгіцидом системно-контактної дії Амістар Екстра 280 SC, к.с. (ципроконазол, 200 г/л + азоксистробін, 80 г/л) з нормою витрати 0,75 л/га. В період вегетації інсектицидом соєю не обробляли, тому що на посівах не було розвитку шкідників.

Визначали чисельність бур'янів, розвиток хвороб, урожайність культури, ефективність препаратів у різних схемах захисту згідно з методикою випробування і застосування пестицидів [18]. Видовий склад бур'янів визначали за довідниками [19, 20]. Статистичну обробку результатів досліджень здійснювали за допомогою комп'ютерної програми Statgraphic plus.

Результати та обговорення. Погодні умови у роки досліджень в основному сприяли росту і розвитку рослин, хоча випадання опадів та показники середньодобової температури за роками і місяцями були нерівномірними, із значними відхиленнями від середньобогаторічних. Найбільш забезпечені вологою періоди для сівби культури (квітень і травень) були у 2014 та 2016 роках. Найбільш посушливим видався вегетаційний період 2015 року.

У посівах сої переважав змішаний тип забур'яненості. Вегетували бур'яни з різних біологічних груп. Найпоширенішими видами сегетальної рослинності були лобода біла (*Chenopodium album* L.), щириця звичайна (*Amarantus retroflexus* L.), галінсога дрібноквіткова (*Galinsoga parviflora* L.), березка польова (*Convolvulus arvensis* L.), осот рожевий (*Cirsium arvense* L.). Серед однодольних домінував мишій

сизий (*Setaria glauca* L.), частка якого в загальній кількості всіх біологічних груп бур'янів варіювала від 40 до 51%, а також пирій повзучий (*Elytrigia repens* (L.) Gould). Чисельність дводольних бур'янів на контрольних ділянках становила у середньому 63—95 шт./м², злакових — 300—310 шт./м².

Відомо, що на ефективність гербіцидів значною мірою впливають багато факторів: погодні умови, ґрунтові особливості, ступінь токсичної дії та період детоксикації препарату. Беручи до уваги, що умови дослідів були абсолютно ідентичними (одне і те ж поле, сорт сої, строки сівби, погодні умови), то очевидно, що ефективність захисту залежала від особливостей застосування та токсичності препаратів.

Внесення гербіцидів за обома схемами захисту забезпечило високу ефективність контролювання бур'янів у посівах сої. Через 30 та 60 діб після внесення препаратів за схемою I (досходове внесення) ефективність знищення злакових бур'янів становила відповідно 99,7 та 90,6%, дводольних — 97,9 та 95,4%. Внесення гербіцидів за схемою II (у період вегетації) забезпечило ефективність дії через 30 діб проти злакових бур'янів на рівні 98,6%, проти дводольних — 86,6%, через 60 діб відповідно — 96,2 та 82,3%, (табл. 1). Ефектив-

1. Ефективність різних схем захисту сої від бур'янів
(Київська обл., ДП ЕБ «Олександрія», сорт Моравія, 2014—2016 рр.)

I схема захисту (профілактичні заходи)									
Варіант досліджу	Чисельність бур'янів (шт./м ²) через ... діб після обробки				Ефективність дії (%) через ... діб після обробки				
	30		60		30		60		
	злакові	дводольні	злакові	дводольні	злакові	дводольні	злакові	дводольні	
Контроль (без обробки)	308	95	310	91	–	–	–	–	
Харнес, к.е., 2,0 л/га (внесення після сівби)	1	2	29	4	99,7	97,9	90,6	95,4	
НІР ₀₅	2,8	2,4	2,8	2,05	–	–	–	–	

II схема захисту (обробки в період вегетації рослин)										
Варіант досліджу	Чисельність бур'янів (шт./м ²) через ... діб після обробки						Ефективність дії (%) через ... діб після обробки			
	до обробки		30		60		30		60	
	злакові	дводольні	злакові	дводольні	злакові	дводольні	злакові	дводольні	злакові	дводольні
Контроль (без обробки)	300	63	308	61	310	63	–	–	–	–
Базагран, в.р., 2,5 л/га; Пантера, к.е., 1,0 л/га	279	85	4	12	11	15	98,6	86,6	96,2	82,3
НІР ₀₅	3,1	1,8	2,8	2,5	2,1	2,9	–	–	–	–

ність проти дводольних бур'янів за схемою I була на 13% вищою порівняно зі схемою II. Проти злакових бур'янів дещо вищу ефективність забезпечило внесення грамінациду в період вегетації.

Гербициди, які використовували у досліді, мали різний механізм дії. Харнес є інгібітором синтезу білка у чутливих рослин. Після внесення препарат залишається у верхньому шарі ґрунту. Сходи бур'янів, що проростають, у процесі проходження стеблини через верхній шар ґрунту поглинають ацетохлор і гинуть. За сприятливих умов гербицид забезпечує відсутність бур'янів впродовж тривалого часу (до 12–16 тижнів). Базагран проявляє виражену контактну дію і засвоюється через листову поверхню рослин. Діюча речовина бентазон блокує процес фотосинтезу, завдяки чому процес відмирання бур'янів спостерігається через 3–5 діб. Контролює більшість однорічних дводольних бур'янів. Пантера відноситься до препаратів системної дії. Протягом 1 год він проникає у всі життєво важливі органи бур'янів, накопичується у точках росту, перешкоджаючи синтезу ліпідів, що призводить до загибелі рослин. Перші симптоми токсикації проявляються впродовж 3-х діб після застосування, а загибель бур'янів — через 10–20 діб. Пантера проявляє високу селективність і не завдає шкоди культурним рослинам.

У фазі бутонізація — початок цвітіння було виявлено ураження рослин сої альтернاریозом (*Alternaria tenuis* Nees) та пероноспорозом (*Peronospora manshurica*



Фото 2. Симптоми ураження сої альтернاریозом

Sydow.) Комплексна обробка насіння забезпечила високий захисний ефект проти ураження хворобами. Комбінований протруйник Максим XL 035 FS проявляє системно-контактну дію проти комплексу фітопатогенів, які знаходяться на поверхні та всередині насіння. Завдяки цьому він захищає сходи рослин від ґрунтової та насінневої інфекції. Біомаг-Соєа — добре відомий бактеріальний азотофіксуючий інокулянт, що забезпечує азотне живлення та проявляє рістстимулюючу активність.

У фазі бутонізація — початок цвітіння розвиток альтернاریозу за обробки насіння сої становив 2,8%, а за обприскування рослин в період вегетації — 4,2% проти 16,0% у контролі (табл. 2). Порівняно з контролем за обробки насіння та обприскування рослин розвиток хвороби був меншим у 4,2–5,7 рази. Ефективність захисту в цей період становила 81,2 та 73,8% відповідно за першої та другої схем. У фазі наливу бобів захисний ефект був на рівні 68,4% за

першої схеми захисту та 73,2% — за обприскування рослин.

Проти пероноспорозу сої фунгіцидні обробки рослин забезпечили вищу ефективність порівняно з обробкою насіння. На контрольних ділянках розвиток пероноспорозу у визначені фази становив 7,8 та 12,5% (табл. 2). Обробка насіння стримувала розвиток пероноспорозу на 46,2 та 37,6%, а обробка фунгіцидом — на 80 та 76%. Але до того часу обприскування фунгіцидом було проведено двічі.

Найважливішим показником ефективності заходів захисту є урожайність культури. За обох схем застосування пестицидів урожай сої був значно вищим, ніж у контролі. Урожай сої у варіантах досліді становив 4,8 та 4,5 т/га відповідно за першої та другої схем захисту, в контролі — 2,8 т/га, тобто підвищився відповідно на 71,4 та 60,7% (табл. 3). Маса 1000 зерен та кількість бобів на рослинах також були вищими за першої схеми захисту. А порівняно з контролем ці показники перевищували на 34–38% та 12,9–18,0% відповідно. Поліпшенню продуктивності сої посприяло використання для обробки насіння бактеріального інокулянту Біомаг-Соєа, що поліпшує азотофіксуючу активність та продуктивність культури.

ВИСНОВКИ

Порівняльна оцінка різних схем застосування засобів захисту на сої показала високу їхню ефективність. Як профілактичні заходи для контролю шкідливих організмів, так і обробки у пері-

2. Ефективність схем захисту сої від хвороб (Київська обл., ДП ЕБ «Олександрія», сорт Моравія, 2014–2016 рр.)

Варіант досліді	Розвиток, %				Ефективність дії (%) проти			
	альтернاریозу		пероноспорозу		альтернاریозу		пероноспорозу	
	фаза бутонізація — цвітіння	фаза наливу бобів	фаза бутонізація — цвітіння	фаза наливу бобів	фаза бутонізація — цвітіння	фаза наливу бобів	фаза бутонізація — цвітіння	фаза наливу бобів
Контроль (без обробки)	16,0	29,1	7,8	12,5	–	–	–	–
Комплексна обробка насіння (схема захисту I)	3,0	9,2	4,2	7,8	81,2	68,4	46,2	37,6
Обприскування в період вегетації (схема захисту II), Амістар Екстра 280 SC, к.с., 0,75 л/га, 2 обробки	4,2	7,8	1,9	2,5	73,8	73,2	80,0	72,0
HIP ₀₅	1,6	2,8	2,1	2,6	–	–	–	–

3. Продуктивність та урожайність сої за різних схем захисту (Київська обл., ДП ЕБ «Олександрія», сорт Моравія, 2014–2016 рр.)

Варіант досліджу	Кількість бобів		Маса 1000 зерен, г	Урожайність	
	шт./м ²	тис.шт./га		т/га	% до контролю
Контроль (без препаратів)	884	8840	139	2,8	–
Схема 1. Обробка насіння + внесення досходових гербіцидів	1216	12160	164	4,8	171,4
Схема 2. Обробки пестицидами в період вегетації	1188	11880	157	4,5	160,7
HIP ₀₅	11,2	–	3,5	1,03	–

од вегетації забезпечують високий захисний ефект і сприяють одержанню значно вищого урожаю сої.

Проте профілактичні заходи з використанням комплексної обробки насіння і внесення гербіциду до сходів культури забезпечують вищий економічний та екологічний ефект. Адже при цьому зменшуються витрати на обприскування рослин в період вегетації, знижуються об'єми використання пестицидів, рослини менше піддаються стресовим ситуаціям. Витрата пестицидів, як це було у наших дослідках, за схемою І була майже в 2 рази меншою.

ЛІТЕРАТУРА

- Soltani N.J., Dille A., Burke I.C., Everman W.J., VanGessel M.J., M. Davis V., Sikema P.H. Perspectives on Potential Soybean Yield Losses from Weeds in North America. *Weed Technology*. 2017. 31(1):1-7. DOI:10.1017/wet.2016.2
- Коваленко Н.П. Роль сівозмін. *Карантин і захист рослин*. 2012, № 8. С. 15–17.
- Курцев В.О., Мостіпан Т.В., Мащенко Ю.В. Фітосанітарний стан посівів сої та її продуктивність у сівозмінах короткої ротатії. *Вісник Центру наукового забезпечення агропромислового виробництва Харківської області*. 2013. № 14. С. 85–94.
- Вавринович О.В., Качмар О.Й. Вплив сівозмінного фактора на гербологічний стан посівів сої. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2020. Вип. 68 (1). С. 8-21. DOI: 10.32636/01308521.2020-(68)-1-1
- Gaw D., Haliniarz M., Bronowicka-Mielniczuk U., Łukasz J. Weed Infestation and Health of the Soybean Crop Depending on Cropping System and Tillage System. *Agriculture*. 2020, 10, 208; DOI:10.3390/agriculture10060208
- Сторчоус І.М. Формування маси і листового апарату у бур'янів за різних способів сіви сої. *Карантин і захист рослин*. 2016, № 2–3. С. 36–37.
- Kandel Y.R., Mueller D.S., Legleiter T., Johnson W.G., Young B.G. Impact of fluopyram fungicide and preemergence herbicides on soybean injury, population, sudden death syndrome, and yield. *Journal of Integrated Pest Management*, Volume 11, Issue 1, 2020, 17. <https://doi.org/10.1093/jipm/pmaa013>

- Biszcak W., Różyło K., Kraska P. Yielding parameters, nutritional value of soybean seed and weed infestation in relay-strip intercropping system with buckwheat. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B — Soil & Plant Science*, V. 70 (8), 2020. <https://doi.org/10.1080/09064710.2020.1831586>

- Кудря С.І. Продуктивність короткоротаційної сівозміни з різними бобовими культурами на чорноземі типовому. *Вісник аграрної науки*. 2020, №1 (802). С. 13–17. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202001-02>

- Венедіктов О.М. Хвороби і шкідники сої та заходи боротьби з ними. *Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. Вип. 71*. 2012. С. 55–61.

- Bandara A.Y., Weerasooriya D.K., Bradley C.A., Allen T.W., Eske P.D. Dissecting the economic impact of soybean diseases in the United States over two decades. *Journal.pone*. 0231141. 2020 (2), <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231141>

- Roth M.G., Webster R.W., Mueller D.S., Chilvers M.I., Fiske T. Integrated Management of Important Soybean Pathogens of the United States in Changing Climate. *Journal of Integrated Pest Management*, Volume 11, Issue 1, 2020, 17. <https://doi.org/10.1093/jipm/pmaa013>

- Сергієнко В.Г., Шита О.В., Худолій А.І. Вплив фунгіцидів на розвиток хвороб і урожайність сої в Лісостепу України. *Карантин і захист рослин*. 2021, №3. С. 18–23. DOI: <https://doi.org/10.36495/2312-0614.2021.3.18-23>

- Волкогон В.В., Надкернична О.Н., Токмакова Л.М. та ін. Експериментальна ґрунтова мікробіологія: монографія; за ред. В.В. Волкогона. Київ: Аграрна наука. 2010. 464 с.

- Крутило Д.В. Особливості поширення бульбочкових бактерій сої в різних регіонах України. *Агроекологічний журнал*. 2003, № 3. С. 59–63.

- Вознюк С.В., Титова Л.В., Пинаев А.Г. и др. Микробиом ризосфери сої при примененні фунгіцидів і комплексної инокуляції. *Мікробіологічний журнал*. 2019. 81(6). С. 30–40. <https://doi.org/10.15407/microbiolj81.06.030>

- Воробей Н.А., Кукол К.П., Коц С.Я. Оцінка токсичності фунгіцидів на бульбочкові бактерії *Bradyrhizobium japonicum* у чистій культурі. *Мікробіологічний журнал*. 2020. 82 (3): С. 45–54. <https://doi.org/10.15407/microbiolj82.03.045>

- Трибель С.О., Сігарьова Д.Д., Секун М.П., Іващенко О.О. та ін. Методики випробування і застосування пестицидів; за ред. проф. С.О. Трибеля. Київ: Світ. 2001. С. 379–382.

- Веселовський І.В., Лисенко А.К., Манько Ю.П. Атлас — визначник бур'янів. Київ: Урожай, 1988. 72 с.

- Іващенко О.О., Іващенко О.О. Загальна гербологія. Київ: Фенікс, 2019. 752 с.: іл. <https://doi.org/10.36495/ISBN978-966-136-649-6/2019.752s>

Sergienko V., Shita O.
Institute of Plant Protection of NAAS,
33, Vasylykivska, Kyiv, 03022, Ukraine
e-mail: v-serg@ukr.net,
oksanashitaya@ukr.net

Comparative evaluation of different soy protection schemes

Goal. Evaluate the effectiveness of various soybean protection schemes using preventive measures for seedlings and control measures during the growing season. **Methods.** Field, phytopathological, herbological, mathematical and statistical. According to the first protection scheme, the seeds were treated comprehensively with Maxim XL 035 FS (fludioxonil, 25 g/l + metalaxyl-M, 10 g/l) fungicide, 0.5 l/t, Taboo s.c. (imidacloprid, 500 g/l) insecticide, 0.5 l/t and Biomag-Soya (Bradyrhizobium japonicum) biological product, village, 2.5 l/t. Harnes c.e. (acetochlor, 900 g/l), herbicide was applied during sowing with a consumption rate of 2.0 l/ha. According to the second scheme during the growing season herbicides Bazagran, l.c. (bentazone, 480 g/l) with a rate of 2.5 l/ha and Panther, c.e., 1.0 l/ha (quizalofop-P-tefuryl, 40 g/l) in the phase of 3–4 true leaves in culture. Against diseases in the budding phase — the beginning of flowering and at the beginning of bean formation was sprayed with fungicide systemic contact action Amistar Extra 280 SC (cyproconazole, 200 g/l + azoxystrobin, 80 g/l), 0.75 l/ha. The quantitative and species composition of weeds in the experimental plots, the infestation of phytopathogens of soybean plants, the effectiveness of drugs in various protection schemes, crop yield were determined. **Results.** Both protection schemes effectively controlled weed infestation and disease. The first protection scheme proved to be more effective against dicotyledonous weeds: the effectiveness 60 days after herbicide application was 95.4% versus 82% according to the second scheme. Cereal weeds were more effectively controlled during the growing season. Protection of soybeans against Alternaria was almost equally effective in both schemes. Soybean downy mildew more effectively limited fungicidal treatments during the growing season. Under both protection schemes, soybeans yielded significantly higher yields than controls. However, yields, number of beans per plant and weight of 1000 grains were higher in the first scheme compared to the second protection scheme. **Conclusions.** Both protection schemes provided high weed and disease control rates during the soybean growing season. Differences in the control of different biological groups of weeds and different types of diseases are obviously related to the peculiarities of the use and toxic effects of the drugs used. However, the application of a system of preventive protection measures can reduce the pesticide load on the agroecosystem and limit the negative impact of pesticides on soybean plants during the growing season.

protective measures; weeds; diseases; effectiveness

Надійшла 29.03.2022 р.