

В. С. Задорожний В. В. Карасевич, С. М. Свитко, кандидати
сільськогосподарських наук

А. В. Лабунець

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

О. В. Князюк, кандидат сільськогосподарських наук

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла
Коцюбинського

ЕФЕКТИВНІСТЬ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ПОСІВАХ СОЇ

Науковими дослідженнями (2016—2018 роки) встановлено, що в умовах Правобережного Лісостепу України для покращення мінерального живлення рослин сої азотом і фосфором на сірих лісових ґрунтах та комплексного біологічного захисту посівів цієї культури від основних хвороб: пероноспорозу (*Peronospora manshurica* Sydow.), септоріозу (*Septoria glycines* T. Netti), аскохітозу (*Ascochyta sojaecola* Abramov.), шкідників: акаціевої вогнівки (*Etiella zinckenella* Tr.) і клонів-сліпняків (*Adelphocoris lineolatus* Goeze) необхідно проводити обробку насіння препаратами Мікрозумін (200 мл/г. н.н.) + Біофосфорин (1,5 л/т) та здійснювати обприскування рослин у фазі бутонізації Гаупсином (4,0 л/га) або ж обробляти насіння Ризобофітом (2,0 л/г. н.н.) + Фітодоктором (1,0 л/т), а в період бутонізації обприскувати рослини Триходерміном (2,0 л/га), що забезпечує рівень збереженого врожай зерна сої на 13 – 14 %.

Ключові слова: соя, симбіотична азотфіксація, хвороби сої, шкідники сої, інокуляція насіння сої, бактеріальні добрива, біофунгіциди, біоінсектициди.

Актуальність теми досліджень. Соя (*Glicine hispida* (Moench) Max) є основною зернобобовою культурою у світовому землеробстві, у її насінні міститься 30—55 % білка, 13—26 % жиру, 20—32 % крохмалю, а також багато вітамінів, макро- та мікроелементів, вона має велике продовольче, технічне, кормове та агротехнічне значення [4].

На світовому ринку попит на сою постійно зростає, тому площі посівів, врожайність та валовий збір цієї культури постійно збільшуються – за останні 50 років світове виробництво сої зросло в 9 раз і на сьогоднішній день становить більше 350 млн т. Незмінно лідерами із вирощування зерна цієї культури є США, Бразилія, Аргентина, які в 2017 році зібрали рекордні 286 млн т сої, що становить більше 82 % її світового виробництва [8].

В Україні виробництво зерна сої також невпинно зростає, особливо за останнє десятиріччя. Так, якщо у 2007 році у нашій країні врожайність сої в середньому становила 1,24 т/га, посівна площа – 0,67 млн га, то вже у 2017 році врожайність – 1,93 т/га, посівна площа – 1,88 млн га, тобто за 10 років середня врожайність сої збільшилася майже на 7 ц/га, а валовий збір зерна – у 5,2 рази [9].

У зв'язку із забрудненням навколишнього середовища агрохімікатами з кожним роком посилюється роль і значення органічного землеробства, тому впродовж останніх десятиліть відбувається формування потужного світового ринку сільськогосподарської продукції та продовольства вищої екологічної якості, що вироблялася без використання пестицидів та мінеральних добрив промислового походження. Ємність такого ринку продуктів органічного землеробства вже перевищила 50 млрд доларів США і має визначену тенденцію до подальшого зростання. Нині питома частка біологічного землеробства в більшості країн ЄС (без країн Східної Європи) сягає 9—12 % із перспективою її доведення впродовж найближчих років до 17—25 %. Аналогічні процеси відбуваються у США, Мексиці, Австралії, Індії, Японії та Китаї [2, 10].

В Україні у 2015 році земельні площі, де було впроваджене органічне землеробство, становили 410,6 тис. га, але передбачається до 2030 року їх збільшення до 3,0 млн га, що становитиме 1,7 % всіх площ сільськогосподарських угідь [2, 7].

Тому, враховуючи світову тенденцію щодо розвитку та поширення органічного землеробства, надзвичайно важливим є використання у нашій країні біологічних методів синтезу азоту та застосування ефективних біологічних засобів захисту сільськогосподарських рослин не тільки від бур'янів, але й від хвороб і шкідників.

Загальновідомо: якщо частка бобових культур у сівозмінах складає 20—30 %, то це дає змогу на чверть скоротити обсяг внесення мінерального азоту під зернові культури сівозміни без істотного зниження їх продуктивності [6].

У Лісостепу України у зв'язку із інтродукцією сої обов'язковим елементом технології вирощування цієї культури є передпосівна інокуляція насіння бактеріальними препаратами, що дає можливість відмовитися від застосування мінеральних азотних добрив або ж мінімалізувати їх використання. Цей агрозахід є важливим, оскільки на формування 1 ц насіння і відповідної кількості побічної продукції соя використовує досить багато азоту – 7,2—10,1 кг, а проведення інокуляції насіння, як показують результати багаторічних досліджень, посилює азотфіксацію на 40—60 %, збільшує прибірку врожаю на 18 % та сприяє додатковому накопиченню протеїну на 225 кг/га порівняно з контролем [6].

Врожайність та якість зерна сої в значній мірі залежать від системи захисту її рослин від шкідливих організмів. Так, за даними ФАО, світові

середньорічні втрати врожаю сої від хвороб становлять 11 %, шкідників – 13 %, від бур'янів – 35 % [6].

Відомо, що соя має велику кількість шкідників, їх виявлено 114 видів, зокрема, комах – 96,5 %, слимаків – 2,6 та кліщів – 0,9 %. В Україні найбільш поширені такі фітофаги сої: бульбочкові довгоносики: смугастий (*Sitona lineatus* L.) та щетинистий (*Sitona crinitus*), горохова попелиця (*Acyrtosiphon pisum* Hds.), лучний метелик (*Margaritia sticticalis* L.), акацієва вогнівка (*Etiella zinckenella* Tr.), павутинний кліщ (*Tetranychus urticae* Koch.), клопи-сліпняки (*Adelphocoris lineolatus* Goeze) і листогризучі совки, що відносяться до підродини *Noctuidae* [5, 6].

Окрім цього, сою уражують понад 50 хвороб, з яких понад 30 викликають грибкові організми, 12 – бактеріальні, 6 – вірусні та інші. Збудники можуть викликати хвороби на всіх етапах росту та розвитку рослин – від проростання насіння і до повної стиглості. Серед хвороб сої найбільшого поширення у зоні Правобережного Лісостепу України набули переноспороз (*Peronospora manshurica* Sydow.), септоріоз (*Septoria glycines* T. Hemmi), аскохітоз (*Ascochyta sojaecola* Abramov), антракноз (*Colletotrichum lindemuthianum* Sacc.), церкоспороз (*Cercospora sojina* Nara), біла гниль (*Sclerotinia sclerotiorum*), бура гниль (*Rhizoctonia solani*) та борошниста роса (*Erisiphe communis* f. *glycine*) [6].

За умов впровадження органічного землеробства для захисту сільськогосподарських рослин від хвороб та шкідників використовують біоінсектициди та біофунгіциди. Науково-дослідними установами України тільки для захисту сільськогосподарських рослин створено цілий ряд біологічних препаратів, але їх механізми дії, сумісність за комплексного використання та ефективність на окремих культурах вивчена недостатньо.

Мета досліджень – визначити комплексну дію біологічних препаратів (бактеріальних добрив, інокулянтів, біофунгіцидів та біоінсектицидів) на посівах сої для посилення стійкості рослин та їх захисту від найбільш поширених хвороб та шкідників в умовах Правобережного Лісостепу України.

Матеріали та методи досліджень, погодні умови, характеристика біопрепаратів. Наукові дослідження виконано впродовж 2016—2018 років у лабораторії землеробства та захисту сільськогосподарських культур, досліди закладали на території Державного підприємства «Дослідне господарство Бохоницьке» Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, яке розміщене у Правобережному Лісостепу України (Вінницький район, Вінницької області).

Ґрунт дослідного поля – сірий лісовий, середньосуглинковий за механічним складом із такими агрохімічними показниками орного шару: вміст гумусу – 2,2–2,4 %, рН (сольове) – 5,2–5,4; легкогідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 9,0–11,2; рухомого фосфору (за Чириковим) – 12,1–14,2; обмінного калію (за Чириковим) – 8,1–11,6 мг на 100 г ґрунту. Гідролітична

кислотність та сума ввібраних основ – відповідно 1,75 та 18,4 мг. екв. на 100 г ґрунту.

Схема досліду, в якій передбачено використання бактеріальних препаратів для інокуляції насіння і застосування біологічних засобів захисту від хвороб та шкідників, представлена в табл. 1.

В експериментах застосовували наступні методи досліджень: польовий, доповнений аналітичними дослідженнями, вимірами, спостереженнями відповідно до загальноприйнятих методик та методичних рекомендацій у рослинництві. Обліки та спостереження за фітофагами та розвитком захворювань рослин сої здійснювали відповідно за методиками ентомологічних та фітопатологічних досліджень. Урожайність зерна визначали методом суцільного збирання з усієї облікової площі дослідної ділянки, а також проводили математичну обробку результатів досліджень [1, 3].

Площа посівної ділянки – 27 м², облікової – 18 м², повторність у досліді чотириразова. Попередник – озима пшениця, сорт сої – Хуторяночка. Технологія вирощування цієї сільськогосподарської культури у досліді була загальноприйнятою для Правобережного Лісостепу України.

Слід вказати, що насіння сої перед посівом обробляли біологічними препаратами для посилення симбіотичної фіксації азоту та для захисту рослин від хвороб, а біоінсектициди застосовували пізніше – у фазі бутонізації. Інокуляцію насіння бактеріальними препаратами проводили напівсухим способом. Обприскування вегетуючих рослин біофунгіцидами та біоінсектицидами виконували ранцевим обприскувачем «Матабі». Витрата робочої рідини складала 250 л/га.

Погодні умови впродовж вегетаційних періодів 2016—2018 років склалися по-різному. Так, у 2016 році гідротермічні умови не були сприятливими для росту та розвитку рослин сої: протягом п'яти місяців (травень – вересень) сума опадів складала 184,4 мм, що менше від середньої багаторічної норми на 181,6 мм або 49,6 %. Температура повітря за травень – вересень була на 3,3 % вищою за середньо багаторічні показники. Упродовж п'яти місяців (травень – вересень) 2017 року також склалась досить суха погода із значним дефіцитом опадів, їх випало 225,5 мм, що менше багаторічної норми на 140,5 мм або 61,6 %. Температура повітря за травень – вересень була вищою на 1,8 °С від норми. У 2018 році за травень – вересень кількість опадів становила 360 мм за багаторічної норми 366 мм, проте вони розподілялися за місяцями дуже нерівномірно. Температура повітря в цілому за п'ять місяців була вищою на 3,0 °С від норми.

Результати досліджень. Комплексний вплив біопрепаратів на захист сої від хвороб упродовж 2016—2018 років подано в табл. 1.

За роки досліджень значне ураження рослин сої виявлено пероноспорозом (*Peronospora manshurica* Sydow.). Поширення даної хвороби на контролі становило 19,8%. Застосування біофунгіцидів спільно із бактеріальними препаратами для посилення симбіотичної азотфіксації

зменшувало рівень захворюваності пероноспорозом, його поширення зафіксовано в таких межах: від 14,3 % до 9,1 %, а технічна ефективність препаратів становила 44—67 %.

1. Ефективність біопрепаратів у захисті сої від хвороб, у середньому за 2016—2018 рр.

Варіант досліджу	Хвороби								
	Пероноспороз (<i>Peronospora manshurica</i>)			Септоріоз (<i>Septoria glycines</i>)			Аскохітоз (<i>Ascochyta sojaecola</i>)		
Контроль (вода)	19,8	5,5	-	35,8	10,6	-	27,2	6,3	-
Ризобіфіт, 2,0 л/г.н.н. (обробка насіння) + Актофіт, 2,0 л/т (у фазі бутонізації)	14,3	3,1	44	23,4	6,2	42	16,0	3,4	46
Ризобіфіт, 2,0 л/г.н.н. + Біополіцид, 100 мг/г.н.н. (обробка насіння) + Актофіт, 2,0 л/га (у фазі бутонізації)	13,6	2,9	47	22,9	6,0	43	15,2	3,3	48
Фосфонітрагін, 2,0 л/т (обробка насіння) + Гаупсин, 4,0 л/га (у фазі бутонізації)	12,1	2,5	55	22,4	5,9	46	14,3	3,0	52
Ризобіфіт, 2,0 л/т + Фосфобактерин, 1,0 л/т (обробка насіння) + Актофіт, 2,0 л/т (у фазі бутонізації)	13,2	2,8	49	22,7	6,1	43	15,0	3,2	49
Ризобіфіт, 2,0 л/г.н.н. + Біополіцид, 100 мг/г.н.н. (обробка насіння) + Гаупсин, 4,0 л/га (у фазі бутонізації)	10,2	2,2	60	21,2	5,5	48	13,7	2,6	59
Ризобіфіт, 2,0 л/г.н.н. + Хетомік, 1,5 л/га – обробка насіння + Актофіт, 2,0 л/га (у фазі бутонізації)	11,7	2,5	55	21,6	5,8	45	14,0	3,0	52
Діазофіт, 100 мл/т + Ризобіфіт, 2,0 л/г.н.н. (обробка насіння) + Фітодоктор, 2 кг/га (у фазі бутонізації)	10,5	2,1	62	20,3	5,1	52	12,6	2,4	62
Мікрогумін, 200 мг/г.н.н. + Фосфоентерин, 0,5 л/т (обробка насіння) + Актофіт, 2,0 л/га (у фазі бутонізації)	11,5	2,6	53	22,6	5,9	44	14,0	3,1	51
Мікрогумін, 200 мг/г.н.н. + Біофосфорин, 1,5 л/т (обробка насіння) + Гаупсин, 4,0 л/га (у фазі бутонізації)	9,9	2,0	64	19,6	4,9	54	11,8	2,2	65
Ризобіфіт, 2,0 л/г.н.н. + Фітодоктор, 1,0 л/т (обробка насіння) + Триходермін, 2,0 л/га (у фазі бутонізації)	9,1	1,8	67	18,5	4,7	56	11,4	2,1	67

Примітка: * г.н.н. – гектарна норма насіння.

Найбільш ефективним у боротьбі із пероноспорозом було застосування препаратів Ризобофіт, 2,0 л/г.н.н. + Фітодоктор, 1 л/т (обробка насіння) та Триходермін, 2,0 л/га (фаза бутонізації), на цих ділянках поширення хвороби було найменшим – 9,1 %, а технічна ефективність, навпаки, була найвищою – 67 %. Дещо поступався за ефективністю варіант із використанням інших препаратів: Мікрогумін, 200 мл/г.н.н + Біофосфорин, 1,5 л/т (обробка насіння) + Гаупсин, 4,0 л/га (фаза бутонізації).

Інша хвороба – септоріоз або іржава плямистість (*Septoria glycines* T. Nemtsi) завдавала найбільшого ураження рослинам сої. Комплексна дія біологічних препаратів забезпечила позитивні результати щодо захисту сої: так, якщо на контрольному варіанті поширення септоріозу досягло 35,8 %, то застосування препаратів зменшило поширення цієї хвороби рослин від 23,4 до 18,5 %, технічна ефективність була 42—56 %.

Хвороба сої аскохітоз (*Ascochyta sojaecola* Abramov.) Поширеність аскохітозу на необроблених контрольних ділянках становила 27,2 %, а на варіантах із застосуванням біопрепаратів – від 16,0 до 11,4 %. Препарати, дію яких вивчали, стримували розвиток хвороби протягом вегетації рослин і забезпечили досить високі показники технічної ефективності, яка варіювала у межах 46—67 %. Слід зазначити, що у боротьбі з аскохітозом також найбільш ефективним виявився варіант, де застосовували Ризобофіт, 2,0 л/г.н.н. + Фітодоктор, 1 л/т (обробка насіння) та Триходермін, 2,0 л/га (фаза бутонізації). Використання вищезазначених біологічних препаратів зменшило поширення аскохітозу до 11,4 %, технічна ефективність сягала 67 %. Комплексна дія Мікрогумін, 200 мл/г.н.н + Біофосфорин, 1,5 л/т (обробка насіння) із Гаупсином, 4,0 л/га (фаза бутонізації) також забезпечила стримування процесу поширення хвороби до 11,8 %, тому технічна ефективність препаратів була 65 %.

Упродовж 2018 року також вивчали ефективність біологічних препаратів інсектицидної дії Актюфіт та Гаупсин на посівах сої проти найбільш поширених шкідників акацієвої вогнівки (*Etiella zinckenella* Tr.) та клопів-сліпняків (*Adelphocoris lineolatus* Goeze).

Встановлено, що найвищу інсектицидну ефективність проти акацієвої вогнівки було отримано на варіантах, де застосовували Актюфіт у нормі витрати препарату 2,0 л/га у фазі бутонізації сої, при цьому технічна ефективність становила 73—82 %, а технічна ефективність Гаупсину (4,0 л/га) була меншою – 54—64 %.

Вищезазначені препарати виявили також інсектицидну дію на клопів-сліпняків. Слід зазначити: якщо ефективність препарату Гаупсин проти клопів-сліпняків на посівах сої була в межах 43—51 %, то знищувальна дія препарату Актюфіт виявилася кращою – 66—75 %.

Врожайність сої – це показник, який у нашому досліді характеризує комплексну дію біофунгіцидів, біоінсектицидів і бактеріальних добрив (табл. 2).

Необхідно підкреслити, що бактеріальні добрива, якими здійснювали інюкаляцію насіння, посилювали азотфіксацію, забезпечували рослини нітрогеном, а деякі препарати і фосфором, а значить – підвищували імунітет сої, стійкість проти різних хвороб, тобто проявлялася спільна дія трьох різних груп біопрепаратів, що вплинули на формування врожайності зерна цієї культури.

2. Вплив біопрепаратів на урожайність сої, у середньому за 2016—2018 рр.

Варіант досліджу	Урожайність, т/га				Збережений урожай	
	Роки			Середня	т/га	%
	2016	2017	2018			
Контроль без обробки	2,33	1,77	2,06	2,05	-	-
Ризобіфіт, 2,0 л/г.н.н. (обробка насіння) + Актофіт, 2,0 л/га (у фазі бутонізації)	2,49	1,91	2,25	2,22	0,16	8
Ризобіфіт, 2,0 л/г.н.н. + Біополіцид, 100 мл/г.н.н. (обробка насіння) + Актофіт, 2,0 л/га (у фазі бутонізації)	2,52	1,93	2,27	2,24	0,19	9
Фосфонітрагін, 2,0 л/т (обробка насіння) + Гаупсин, 4,0 л/га (у фазі бутонізації)	2,54	1,95	2,23	2,24	0,19	9
Ризобіфіт, 2,0 л/г.н.н. + Фосфобактерин, 1,0 л/т (обробка насіння) + Актофіт, 2,0 л/га (у фазі бутонізації)	2,53	1,97	2,31	2,27	0,22	11
Ризобіфіт, 2,0 л/г.н.н. + Біополіцид, 100 мл/г.н.н. (обробка насіння) + Гаупсин, 4,0 л/га (у фазі бутонізації)	2,57	1,96	2,30	2,28	0,22	11
Ризобіфіт, 2,0 л/г.н.н. + Хетомік, 1,5 кг/т (обробка насіння) + Актофіт, 2,0 л/га (у фазі бутонізації)	2,56	1,98	2,33	2,29	0,24	12
Діазофіт, 100 мл/т + Ризобіфіт, 2,0 л/г.н.н. (обробка насіння) + Фітодоктор, 2 л/га (у фазі бутонізації)	2,59	2,00	2,35	2,31	0,26	13
Мікрогумін, 200 мл/г.н.н. + Фосфоентерин, 0,5 л/т (обробка насіння) + Актофіт, 2,0 л/га (у фазі бутонізації)	2,44	1,88	2,31	2,21	0,16	8
Мікрогумін, 200 мл/г.н.н. + Біофосфорин, 1,5 л/т (обробка насіння) + Гаупсин, 4,0 л/га (у фазі бутонізації)	2,61	2,02	2,36	2,33	0,28	14
Ризобіфіт, 2,0 л/г.н.н. + Фітодоктор, 1,0 л/т (обробка насіння) + Триходермін, 2,0 л/га (у фазі бутонізації)	2,62	1,99	2,35	2,32	0,27	13
НІР _{0,5} т/га	0,14	0,15	0,16			

У середньому за 2016—2018 роки врожайність на контрольному варіанті складала 2,05 т/га, а на варіантах, де мала місце комплексна дія бактеріальних добрив, біофунгіцидів та біоінсектицидів, врожайність була значно вищою – 2,22—2,33 т/га, збережений урожай становив 0,17—0,28 т/га або 8—14 %.

Урожайність та рівень збереженого врожаю зерна сої залежали від технічної ефективності біопрепаратів. Найбільша урожайність відмічена за обробки насіння Мікрогумін (200 мл/г.н.н.) + Біофосфорин (1,5 л/т) та внесення у фазі бутонізації Гаупсин (4,0 л/га), а також в іншому варіанті досліду, де насіння сої обробляли препаратами Ризобіфіт (2,0 л/г.н.н.) + Фітодоктор (1,0 л/т) і у фазі бутонізації застосовували Триходермін (2,0 л/га), вона відповідно становила 2,32 та 2,33 т/га, що на 0,27 та 0,28 т/га або 13—14 % більше за показник контрольного варіанта.

Також високою урожайністю – 2,31 т/га – відзначався варіант з інокуляцією насіння сої препаратами Дізофіт (100 мл/т) + Ризобіфіт (2,0 л/г.н.н.), обробкою у фазі бутонізації препаратом Фітодоктор (2,0 кг/га). Дещо нижча врожайність – 2,29 т/га спостерігалась за інокуляції насіння сумішшю препаратів Ризобіфіт (2,0 л/г.н.н.) + Хетомік (1,5 кг/т), обробці рослин Актофіт (2,0 л/га) у фазі бутонізації, у вищезазначених варіантах досліду збережений урожай становив 0,26 та 0,24 т/га або 13 та 12 % відповідно.

Висновок. В умовах Правобережного Лісостепу України обробка насіння сої препаратами Мікрогумін (200 мл/г.н.н.) + Біофосфорин (1,5 л/т) та обприскування рослин у фазі бутонізації Гаупсином (4,0 л/га) або ж обробка насіння Ризобіфітом (2,0 л/г.н.н.) + Фітодоктором (1,0 л/т), а в період бутонізації обприскування рослини Триходерміном (2,0 л/га) сприяють покращенню мінерального живлення рослин азотом і фосфором та забезпечують комплексний біологічний захист посівів цієї культури від основних хвороб: пероноспорозу (*Peronospora manshurica* Sydow.), септоріозу (*Septoria glycines* T. Hemmi), аскохітозу (*Ascochyta sojaecola* Abramov.), шкідників: акаціевої вогнівки (*Etiella zinckenella* Tr.) і клопів-сліпняків (*Adelphocoris lineolatus* Goeze). Застосування вищезазначених біопрепаратів забезпечує збереження врожаю зерна сої на 13—14 %.

Бібліографічний список

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований / Б. А. Доспехов– [4-е Изд. перераб. и доп]. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
2. Крутякова В. І., Гулич О. І., Пилипенко Л. А. Біологічний метод захисту сільськогосподарських культур: перспективи для України // Вісник аграрної науки. – 2018. – № 11. – С. 159—168.
3. Методика випробовування і застосування пестицидів // С. О. Трибель, Д. Д. Сігарьова, М. П. Секун, О. О. Івашенко та ін. За ред. Проф. С. О. Трибеля. – К.: Світ. – 2001. – 448 с.
4. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур: навч. посібн. – 4-е вид., виправ., допов. – Львів: НВФ «Українські технології», 2014. – 1040 с.

5. Сільськогосподарська ентомологія: підручник / Рубан М. Б., Гадзало Я. М., Бобось І. М., Гончаренко О. І., Лікар Я. О. – К.: Арістей, 2007 – 520 с.
6. Соя: монографія / Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В., Іванюк С. В. та ін. – Вінниця: «Діло», 2016. – 400 с.
7. Цілі сталого розвитку: Україна. Національна доповідь. Міністерство економічного розвитку і торгівлі України. – Київ, 2017. – 176 с.
8. Невичерпне джерело рослинних білків – соя [Електронний ресурс]. <http://agroconf.org/content/nevicherpne-dzherelo-roslinnih-bilkiv-soya>
9. Як змінилися посіви на українських полях за 10 років? [Електронний ресурс]. <http://agroportal.ua/ua/publishing/infografika/kak-izmenilis-posevv-na-ukrainskikh-polvakh-za-10-let/>.
10. Dunham W. C. Evolution & Future of Biokontrol Basel, 2015. URL: <http://dunhamtrimmer.com/wp-content/uploads/2015/11/Bill-2BMonthly-Evolution-Future-of-Biokontrol-Industiy-copy.pdf>.

*Надійшла до редколегії 25. 06. 2019 року
Рецензенти І. М. Дідур, кандидат сільськогосподарських наук*