

На відстані 100 м від складу вміст НЗХЗЗР дуже малий. Певна їх кількість пояснюється зносом пестицидів водами вниз по схилу під час танення снігу та інтенсивних дощів, а також переносом їх вітром.

**Висновки.** 1. У даний час на території НПП „Подільські Товтри” зосереджено 57,875 тон. НЗХЗЗР.

2. Із 35 складів, в яких зберігають НЗХЗЗР, 13 знаходяться у незадовільному стані, що може привести до міграції пестицидів в ґрунт, ґрунтові води та повітря.

3. Найвищий вміст НЗХЗЗР у ґрунті приміщень самого складу. Біля складу, а тим більше на відстані 100 м від складу їх вміст значно нижчий. У зв'язку з цим необхідно не тільки терміново утилізувати НЗХЗЗР, але й ґрунт із складів на глибину до 25 см, інакше в майбутньому це приведе до забруднення навколишнього середовища.

4. Найбільше у ґрунті складських приміщень та біля них ДДТ, ГХЦГ та пестицидів симтриазинової групи, значно менше метафосу, хлорофосу та 2,4-Д-амінної солі.

#### Список використаних джерел

1. Іутинська Г.О., Ямборко Н.А. Стійкість мінеральних угруповань ґрунту до токсичної і мутагенної дії пестицидів за різних агротехнологій вирощування сільськогосподарських культур. // Наук. вісник Національного аграрного університету України. – 2009. – Т. 81. – С. 74-80.
2. Агроекологія / Навчальний посібник / О.Ф. Смаглій, А.Т. Кардашов, П.В. Литвак та ін. – К.: Вища освіта. – 2006. – С. 515-530.
3. Даценко І.І. Гігієна та екологія людини. / Навчальний посібник. – Львів, 2000. – С. 67.
4. Самохвалова В.Л. Забруднення й біорізноманіття ґрунтів, гармонізація даних та інформаційних ресурсів щодо оцінки стану довкілля. / Екологічний вісник, березень-квітень 2008. – С. 2-4.
5. Методические указания по определению уровней накопления пестицидов в почве и урожае. – М.: Урожай, 1975. – С. 83-96.
6. Стан навколишнього природного середовища Хмельницької області у 2008 році. / Матеріали до Національної доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2008 році. – 136 с.

**Аннотация.** Выявлено, что в почве помещений складов находится значительное количество остатков пестицидов. Они мигрируют с потоками воды, а поэтому значительное их количество отмечено на расстоянии 10 м, выявлены следы на расстоянии 100 м от склада. Поэтому необходима немедленная утилизация не только непригодных и запрещенных к использованию пестицидов, но и почвы складских помещений.

**Ключевые слова:** пестициды, утилизация, Национальный природный парк “Подольские Товтры”, складские помещения, почва.

**Annotation.** As well it was revealed that in the ground of storehouses there is a considerable number of pesticides residues. They migrate with water streams, that's why a substantial number of their was noticed at the distance of 10 metres, as well as their traces were found at the distance of 200 metres from storehouses.

Thus, there is a necessity in immediate utilization not only uselles and prohibited pesticides, and also the ground of storehouses.

**Key words:** pesticides, utilization, National Natural Park “Podilsky Tovtry”, content, ground (soil).

#### УДК 633.853.52

**В.А. Зеленський,** кандидат с.-г. наук, доцент ПДАТУ,

**В.П. Дерев'янський,** кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник Хмельницького інституту АПВ НААН України,

**О.В. Ковальчук,** науковий співробітник Хмельницького інституту АПВ НААН України

### ВПЛИВ ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ

Викладено результати 4-річних досліджень (2006-2009) щодо впливу інокуляції насіння різними препаративними формами Ризогумину, обробки посівів біологічно активними препаратами (Хетомік, Еколіст) та вапнування на чисельність окремих груп мікроорганізмів в ґрунті і продуктивність посівів сої.

**Ключові слова:** інокуляція, Ризогумін, біологічно активні препарати, вапнування, мікроорганізми, продуктивність посівів сої.

**Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.** Глобальний характер проблеми білка, як основи життя на Землі, вимагає постійної уваги і нарощування виробництва найбільш повноцінних білковомістних продуктів, одним з яких є насіння зернобобових культур. Економічні проблеми створення рослинних ресурсів у світі загострилися у зв'язку зі зростанням народонаселення, недостатніми обсягами виробництва продовольства [1, 2].

Одним з резервів збільшення виробництва рослинного білка є вирощування зернобобових культур. У насінні цих рослин у 2,2-2,5 рази більше білка, ніж у насінні злаків. Білок зернобобових рослин легко засвоюється та містить у своєму складі всі незамінні амінокислоти. Саме ця особливість хімічного складу зерна зернобобових культур зумовила можливість його застосування для харчових і кормових потреб як засобу поліпшення якості інших кормових культур [8].

Зерно бобових містить у своєму складі вуглеводи, жир, вітаміни (А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С), що підвищує кормову та поживну цінність цих рослин. Крім того, зернобобові культури мають інші цінні та корисні якості, зокрема в сочевиці наявні речовини, що перешкоджають розвитку ракових пухлин і при з'єднанні з токсинами та радіоактивними елементами сприяють виведенню їх з організму, що дуже важливо в екологічних умовах України [8].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми.** Одним з основних факторів, що стабілізують родючість ґрунту в сучасних системах землеробства, є бобові рослини, які в симбіозі з бульбочковими бактеріями здатні в ґрунтово-кліматичних умовах України засвоїти з повітря до 125-480 кг/га молекулярного азоту і сформувати високі урожаї дешевої високоякісного рослинного білка [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Основний резерв підвищення симбіотичної азотфіксації – специфічність взаємодії генотипів макро- і мікросимбіонтів. Лише за вдалого підбору відповідного сорту та штаму бульбочкових бактерій можна досягти максимальної фіксації азоту і продуктивності рослин. Однак попри численні дані світової літератури в умовах західного Лісостепу це питання вивчено недостатньо, відомості про ефективність нітрагінізації сучасних сортів сої перспективними штамми бульбочкових бактерій обмежені [7].

Важливу роль у формуванні високих урожаїв сої відіграють бульбочкові бактерії виду *Bradyrhizobium japonicum*, які вступають у симбіотичні зв'язки з цією рослиною та забезпечують її біологічним азотом. За відсутності мікросимбіонтів змінюється екологічна функція сої: вона з культури, яка акумулює фіксований азот атмосфери, перетворюється в культуру, що використовує азот ґрунту [1, 2, 3, 4].

Упродовж останнього десятиріччя площа посівів сої в Україні зроста майже в 20 разів, а до 2010 р. вона становитиме 1 млн. га. У технології її вирощування широко застосовують передпосівну обробку насіння біопрепаратами на основі високоефективних штамів бульбочкових бактерій. У регіонах тривалого вирощування сої в ґрунті формуються численні популяції ризобій, які істотно знижують активність виробничих штамів, унаслідок чого застосування мікробних препаратів може виявитися неефективним. Тому проблемою сьогодення є пошук нових високоефективних штамів ризобій сої – потенційних агентів біопрепаратів [8].

**Методика та умови проведення досліджень.** Польові дослідження із застосуванням мікробних препаратів азотфіксуючих бактерій Ризогумін сухий, Ризогумін рідкий, Хетомік та їх суміші на двох фонах (внесення вапнякових добрив та без них), а також застосування по вегетації культури Еколист стандарт з додаванням Са, S та обробка посівів сої Хетоміком проводили протягом 2006-2009 років на Хмельницькій державній сільськогосподарській дослідній станції УААН.

Схема досліду:

Чинник „А”: фон удобрення:

- 1) внесення вапнякових добрив;
- 2) без внесення вапнякових добрив.

Чинник – „В”: обробка насіння:

- 1) – контроль (без інокуляції насіння);
- 2) – інокуляція насіння Ризогуміном (торфова форма) + КМЦ;
- 3) – інокуляція насіння сої Хетоміком + КМЦ;
- 4) – інокуляція насіння Ризогуміном (торфова форма) + Хетоміком + КМЦ;
- 5) – інокуляція насіння сої Ризогуміном (рідка форма) + КМЦ.

Чинник „С”: обробка посівів у фазі 3-4 справжніх листків сої:

- 1) – контроль (без обробки посівів);
- 2) – обробка посівів Хетоміком;

3) – обробка посівів Еколист стандарт з додаванням Са та S;

4) – обробка посівів Хетоміком + Еколист стандарт з додаванням Са та S.

Загальна площа дослідної ділянки становила 70,0 м<sup>2</sup>, облікова – 50 м<sup>2</sup> в триразовій повторності, розміщення ділянок – систематичне.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений середньосуглинковий, слабозмитий.

Агрохімічні показники шару 0-30 см: гумус (за Тюріним) – 3,2-3,6; рН (сольове) – 5,5-6,0; азот легкогідролізований – 12-17; рухомий фосфор – 13-18,5; обмінний калій – 10,0-11,1 мг на 100 г ґрунту. Кліматичні та метеорологічні умови впродовж 2006-2009 років були сприятливими для вирощування сої. Середньорічна температура повітря за вегетаційний період травень-вересень 2006 року складала 18,5<sup>o</sup>C, 2007 – 18,7<sup>o</sup>C. Сума опадів за 9 місяців 2006 року становила – 893 мм, 2007 – 926 мм. Сума опадів за травень-вересень 2006 року складала – 695 мм, 2007 – 769,4 мм.

Температурний режим квітня 2008 року був в межах норми з набагато більшою кількістю опадів (+170 мм до середньобогаторічної). Травень – значно тепліший від середніх багаторічних показників з надмірною кількістю опадів. Починаючи з травня, створюються досить сприятливі умови для росту і розвитку рослин сої завдяки високим середньодобовим температурам. Так, середньодобова температура травня була вищою від середнього багаторічного значення на +2,7<sup>o</sup>C, червня – на +2,2<sup>o</sup>C, липня – на +1,7<sup>o</sup>C, серпня – на +2,7<sup>o</sup>C. Липень і серпень характеризувалися надмірною кількістю опадів, однак переважна більшість з них мала зливовий характер.

У квітні 2009 року середня температура повітря була значно вищою середньобогаторічного показника (+2,8<sup>o</sup>C), тоді як кількість опадів – набагато меншою (-38,2 мм до середньобогаторічної).

Травень місяць також був значно теплішим у порівнянні з середньобогаторічним показником, але з великою кількістю опадів (+ 62,9 мм до середньобогаторічної). З травня по липень включно існували досить сприятливі умови для росту і розвитку рослин сої завдяки високим середньодобовим температурам і значній кількості опадів. Так, середньодобова температура травня була вищою від середньорічного значення на +2,6<sup>o</sup>C, червня – на +2,2<sup>o</sup>C, липня – на +4,3<sup>o</sup>C і серпня – на +1,9<sup>o</sup>C.

Серпень і вересень характеризувалися набагато нижчою у порівнянні з середньобогаторічними показниками кількістю опадів (-81,3 і -27,4 мм відповідно). Сума опадів за травень-вересень 2009 року складала 479,5 мм.

Середньодобові температури серпня-вересня 2009 року були значно вищими середньобогаторічних показників (відповідно на +1,9 і +4,2<sup>o</sup>C) з незначною кількістю опадів. Такі ґрунтові та кліматичні умови 2006-2009 років дали можливість в оптимальні строки провести сівбу сої та догляд за посівами.

Попередник – зернові колосові. Обробіток ґрунту полягав у луценні стерні після збирання попередника та наступної оранки з вирівнюванням поверхні. Ранньовесняне закриття вологи. Насіння та посіви обробляли згідно схеми досліді. Сівбу сої проводити в кормовій сівозміні Хмельницької державної сільськогосподарської дослідної станції.

В умовах правобережного Лісостепу агроекологічні чинники відповідають вимогам вирощування рослин сої. Обліки та спостереження проводились за загальноприйнятими методиками [9, 10, 11, 12].

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Проведенні 2009 року дослідження показали, що бактеризація насіння сої мікробіологічними препаратами, обробка посівів Хетоміком та Еколист стандарт на фоні внесення вапнякових добрив позитивно впливали на ріст і розвиток рослин. Так, залежно від виду препарату та внесення добрив висота рослин перевищувала контрольні на 5-17 см, висота кріплення нижнього бобу – на 2-8 см і становила 9-11 см. При внесенні вапнякових добрив, обробці насіння Ризогуміном + Хетоміком та обробці посівів Хетоміком спостерігається інтенсивне гілкування з утворенням додаткових листків та бобів.

Густота рослин суттєво не змінювалась. Важливою умовою для максимально ефективного використання сонячної енергії є формування рослинами оптимальної листкової поверхні та тривале перебування асиміляційної поверхні в активному стані. Максимальна площа листкової поверхні сої (47,3-55,8 тис. м<sup>2</sup>/га) була сформована на ділянках, де проводили вапнування, обробку насіння Ризогуміном, Хетоміком та обробку посівів Хетоміком + Еколист стандарт, що на 5,7-7,2 тис. м<sup>2</sup>/га більше у порівнянні з ділянками, де не вносили вапнякових добрив і не обробляли насіння та посіви.

Для забезпечення сої біологічним азотом велике значення має кількість та маса бульбочок на кореневій системі рослин. У контрольному варіанті (без бактеризації та без внесення вапнякових добрив) кількість бульбочок на 1 рослину становила 6-9 шт. з масою 0,40-0,52 г, тоді як у варіанті з обробкою насіння Ризогуміном + Хетоміком – 45 шт. з масою 4,8 г. Найбільша кількість бульбочок сформувалася за обробки насіння Ризогуміном + Хетоміком + обробка посівів Хетоміком на фоні внесення вапнякових добрив – 58-65 шт. з масою 8-9 г. Бульбочки інокульованих рослин мали на зрізі характерне рожеве забарвлення, що свідчить про їх здатність до симбіотичної фіксації атмосферного азоту.

Погодні умови вегетаційного періоду сої 2009 року не сприяли розвитку та поширенню більшості її хвороб. У процесі обстеження посівів нами відмічено симптоми таких хвороб: кореневі гнилі (фузаріозного походження), церкоспороз. Поширення та інтенсивність розвитку цих хвороб досить істотно залежала від погодних умов року, а також досліджуваних чинників.

Виявлено, що рослини сої, де насіння та посіви не обробляли бактеріальними препаратами на фоні без внесення вапнякових добрив, були менш толерантними до шкідливих патогенів. Застосування вапнякових добрив, інокуляція насіння та обробка посівів біологічними препаратами дозволили суттєво знизити ступінь ураження посівів хворобами.

Зниження поширення церкоспорозу на рослинах, оброблених бактеріальними препаратами + внесення вапнякових добрив (порівняно з контролем без обробки насіння і посівів, а також без внесення вапнякових добрив), становило 23-32%. Найвища біологічна активність виявилася на варіанті обробки насіння Ризогуміном + Хетоміком + обробка посівів Хетоміком + Еколист стандарт на фоні внесення вапнякових добрив – розвиток церкоспорозу тут зменшився на 32% порівняно з контролем.

Обробка насіння лише мікробіологічними препаратами менш ефективна, ніж комплексне поєднання обробки насіння, обробки посівів та позакореневого підживлення Еколист стандарт. Вплив комплексу препаратів для захисту посівів від хвороб можна трактувати як не пряму дію на хворобу, а швидше як наслідок покращення умов росту і розвитку рослин, формування синтетичної продуктивності, звільнення рослин від супутніх хвороб. Зниження ураження та поширення церкоспорозу може бути пов'язано з антагоністичною дією бактерій на збудників цієї хвороби рослин.

Біоагенти мікробіологічних препаратів впливають не лише на ріст та розвиток рослин, активність процесів азотфіксації, зменшення розвитку та поширення хвороб сої, а й сприяють формуванню додаткового врожаю.

Встановлено, що інокуляція насіння азотфіксуючими препаратами у поєднанні з обробкою посівів Хетоміком на фоні внесення вапнякових добрив істотно впливає на збільшення репродуктивних органів рослин сої. Так, кількість бобів збільшилась на 42-49%, а кількість і маса зерен з однієї рослини – на 45-56 і 8-10% відповідно.

Структурний аналіз, проведений в лабораторних умовах, показує, що на кінець вегетаційного періоду середня висота рослин сої дорівнювала 83 см. Мінімальним цей показник був у 2 варіанті з проведенням обробки насіння Ризогуміном + Хетоміком на фоні внесення вапнякових добрив, де він складав 69,3 см. Висота прикріплення нижніх бобів в середньому по досліді дорівнює 9,0 см, що відповідає технологічним умовам збирання комбайном „Нива”.

У середньому по досліді на одній рослині налічувалося 35,2 шт. бобів, з однієї рослини вихід здорових насінин коливався від 39,1 до 117 шт., в середньому по досліді – 68,6 шт. Тобто, на кожен добре розвинений біб в середньому припадало по 1,9 кондиційній насініні. Маса насінин з однієї рослини в середньому по досліді становила 11,7 г, маса 1000 насінин дорівнювала 167 г.

Результати досліджень свідчать, що урожайність насіння сої 2009 року при обробці насіння зросла на 13-16%, тоді як при комплексній інокуляції насіння, обробці посівів Хетоміком та Еколистом на фоні внесення вапнякових добрив – на 21,8-28,4%. Урожайність насіння на ділянках з сумісним застосуванням інокуляції насіння Ризогуміном + Хетоміком та Еколистом на фоні внесення вапнякових добрив 2006 року коливалася в межах 24,1-27,5 ц/га, 2007 року – 23,2-26,1, 2008 року – 23,1-26,6 і 2009 року – 21,8-28,4 ц/га.

Аналізуючи показники урожайності сої (табл. 1), нами встановлено, що кращим варіантом виявився наступний: інокуляція насіння Ризогуміном + Хетомік + обробка посівів Хетоміком з наступним позакореневим підживленням Еколист стандарт на фоні внесення вапнякових добрив, де приріст урожаю становив 6,9 ц/га.

Таблиця 1

## Урожайність сої сорту Устя (середнє за 2006-2009 рр.)

Варіант	Урожайність, ц/га					Приріст до контролю			
	2006 р.	2007 р.	2008 р.	2009 р.	серед- ня	фон-1		фон-2	
						ц/га	%	ц/га	%
<b>Фон I – внесення під передпосівну культивуацію вапнякових добрив</b>									
<b>Без обробки посівів</b>									
Контроль (без інокуляції)	20,6	18,3	19,8	22,5	20,3	0	0	0	0
Ризогумін (торфова форма)	23,5	21,4	22,4	23,9	22,8	2,5	12,3	-	-
Хетомік	22,8	20,7	21,5	23,2	22,0	1,7	8,4	-	-
Ризогумін + Хетомік	24,1	23,2	23,8	25,6	24,2	3,9	19,2	-	-
Ризогумін (рідка форма)	23,9	22,7	23,4	24,9	23,7	3,4	16,7	-	-
<b>Обприскування посівів Хетоміком</b>									
Контроль (без інокуляції)	20,8	19,6	20,8	23,2	21,3	1,0	4,9	-	-
Ризогумін (торфова форма)	22,6	21,7	22,6	24,6	22,9	2,6	12,8	-	-
Хетомік	22,2	21,9	22,2	23,9	22,6	2,3	11,3	-	-
Ризогумін + Хетомік	23,2	22,3	23,2	25,8	23,7	3,4	16,7	-	-
Ризогумін (рідка форма)	23,0	22,1	23,0	26,2	23,6	3,3	16,2	-	-
<b>Обприскування посівів Хетоміком + Еколист стандарт</b>									
Контроль (без інокуляції)	22,9	22,4	22,9	23,7	23,2	2,9	14,3	-	-
Ризогумін (торфова форма)	26,7	26,1	26,7	28,1	27,0	6,7	33,0	-	-
Хетомік	25,5	23,6	25,5	27,4	25,5	5,2	25,6	-	-
Ризогумін + Хетомік	26,1	26,3	26,1	28,9	27,2	6,9	33,9	-	-
Ризогумін (рідка форма)	26,0	26,0	26,0	28,4	26,9	6,6	32,5	-	-
<b>Фон II – без вапнякових добрив</b>									
<b>Без обробки посівів</b>									
Контроль (без інокуляції)	18,7	16,8	18,0	20,8	18,6	-1,7	-3,4	0	0
Ризогумін (торфова форма)	21,6	19,6	20,7	22,0	20,0	0,6	2,9	2,3	12,4
Хетомік	21,0	19,0	19,6	22,4	20,5	0,2	0,9	1,9	10,2
Ризогумін + Хетомік	22,3	19,6	20,4	24,3	21,6	1,3	6,4	3,0	16,1
Ризогумін (рідка форма)	21,9	19,7	20,9	23,7	21,5	1,2	5,9	2,9	15,6
<b>Обприскування посівів Хетоміком</b>									
Контроль (без інокуляції)	19,5	18,0	20,6	21,3	19,8	-0,5	-2,4	1,2	6,4
Ризогумін (торфова форма)	20,7	19,0	21,7	23,8	21,3	1,0	4,9	2,7	14,5
Хетомік	20,4	18,2	20,1	24,2	20,7	0,4	1,9	2,1	11,3
Ризогумін + Хетомік	21,3	19,2	21,0	25,9	21,8	1,5	7,4	3,2	17,2
Ризогумін (рідка форма)	21,0	19,0	20,9	25,6	21,6	1,3	6,4	3,0	16,1
<b>Обприскування посівів Хетоміком + Еколист стандарт</b>									
Контроль (без інокуляції)	21,7	19,9	21,2	21,9	21,2	0,9	4,0	2,6	13,9
Ризогумін (торфова форма)	22,8	20,6	21,8	23,2	22,1	1,8	8,9	3,5	18,8
Хетомік	22,5	20,1	21,4	22,9	21,7	1,4	6,9	3,1	16,7
Ризогумін + Хетомік	23,8	20,9	22,0	25,1	22,9	22,9	2,6	12,8	4,3
Ризогумін (рідка форма)	24,3	21,3	22,2	24,9	23,2	2,9	14,3	4,6	24,7
НІР <sub>0,5</sub> , ц/га, P, %	А – фон удобрення	0,28	0,32	0,15	0,19				
	В – обробка насіння	0,23	0,20	0,24	0,30				
	С – обробка посівів	0,20	0,25	0,19	0,23				
	АВ –	0,38	0,46	0,34	0,42				
	АС –	0,46	0,56	0,26	0,33				
	ВС –	0,30	0,35	0,41	0,51				
	Р, %	0,20	0,22	0,17	0,73				

Таблиця 2  
Вплив бактеріальних препаратів на чисельність мікроорганізмів в ґрунті після збирання сої (орний шар 0-30 см )

Варіанти обробки насіння	Вологість ґрунту, %	Коефіцієнт вологості ґрунту, %	Чисельність бактерій, КУО/г абс. сухого ґрунту			Потенціальна активність азотфіксації, C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> /г ґрунту	
			на МПА, млн.	на КАА, млн.	на Ешбі, млн.		чисельність мікрорміцетів на Чапека, тис. КУО/г
Без вапнування + Хетомік по вегетації							
1. Контроль (без обробки)	13,3	1,13	68,39±4,07	71,26±4,32	35,06±5,69	8,05±1,62	228,71±59,66
2. Ризогумін сухий	12,7	1,13	65,52±4,87	116,09±5,87	55,17±12,23	5,17±0,82	255,83±24,41
3. Хетомік	13,4	1,13	17,82±4,07	39,08±3,21	24,14±6,51	6,32±0,82	141,02±24,86
4. Ризогумін + Хетомік	15,1	1,15	62,94±15,81	125,88±7,56	28,24±4,99	8,24±1,66	295,16±54,69
5. Ризогумін рідкий	14,5	1,15	14,71±4,16	27,06±3,45	14,12±3,33	6,47±0,84	334,93±27,57
Вапнування + Хетомік по вегетації							
1. Контроль (без обробки)	14,3	1,14	43,60±5,76	76,74±6,35	29,07±1,07	12,79±1,64	188,94±30,28
2. Ризогумін сухий	14,3	1,14	45,35±8,22	52,33±4,32	29,65±7,48	5,81±1,64	546,92±82,26
3. Хетомік	15,1	1,15	45,88±3,33	84,71±9,45	22,94±0,82	8,24±1,66	323,18±70,51
4. Ризогумін + Хетомік	12,9	1,13	26,44±3,25	41,38±5,56	18,96±4,07	5,75±1,62	198,88±54,69
5. Ризогумін рідкий	14,6	1,15	33,53±5,82	58,82±6,45	20,00±3,57	14,71±2,49	86,33±19,89

Результати, наведені в таблиці 2, свідчать, що у варіантах без вапнування під дією сухої препаративної форми Ризогуміну чисельність бактерій, які ростуть на МПА, залишилась без змін, зросла чисельність бактерій, які ростуть на КАА і на Ешбі середовищах, збільшилась чисельність грибів і не підвищилась потенціальна активність ґрунту.

Застосування рідкого Ризогуміну спричинило зменшення чисельності бактерій на середовищах МПА, КАА і Ешбі, не змінило чисельності грибів, сприяло зростанню потенціальної активності азотфіксації.

Під дією Хетоміку зменшилась чисельність бактерій на середовищах МПА, КАА і Ешбі, не змінилась кількість грибів, знизилась потенціальна активність азотфіксації.

Під впливом сумісної обробки насіння Ризогуміном і Хетоміком не змінилась чисельність бактерій на МПА, зросла чисельність бактерій на крохмаль-аміачному середовищі, зменшилась чисельність бактерій на середовищі Ешбі, зменшилась чисельність грибів, достовірно підвищилась потенціальна активність азотфіксації.

У варіантах на фоні вапнування під дією сухого Ризогуміну не змінилась чисельність бактерій на МПА і Ешбі, підвищилась чисельність бактерій на крохмаль-аміачному середовищі, зменшилась кількість грибів, втричі зросла потенціальна активність азотфіксації.

Під дією рідкого Ризогуміну зменшилась чисельність бактерій на середовищах МПА, КАА і Ешбі, не змінилась чисельність грибів, знизилась активність азотфіксації.

Під впливом Хетоміка не змінилась чисельність бактерій на МПА і КАА, достовірно підвищилась чисельність бактерій на середовищі Ешбі, не змінилась чисельність грибів, підвищився рівень азотфіксації.

Таким чином, результати досліджень показали, що після збирання культури як на фоні без вапнування, так і на фоні вапнування під впливом мікробіологічних препаратів Ризогуміну на основі азотфіксуючих бульбочкових бактерій *Bradyrhizobium japonicum* і Хетоміку на основі гриба *Chaetomium cochliodes palliser* відбулися зміни чисельності окремих груп мікроорганізмів, а також залишилась підвищеною потенційна активність азотфіксації ґрунту. Це свідчить про можливість позитивного впливу прийому вапнування і біопрепаратів на зв'язування молекулярного азоту.

Економічна оцінка елементів екологічно безпечної технології вирощування сої показала, що при внесенні вапнякових добрив, інокуляції насіння комплексом біопрепаратів Ризогумін + Хетомік та обробці посівів Хетоміком + Еколист в середньому за чотири роки одержано найвищий приріст урожаю – 6,9 ц/га. Вартість додаткової продукції становила 1518 грн./га. Витрати на придбання, обробку насіння та посівів склали 330 грн./га, витрати на збирання, перевезення та на очищення додаткової продукції – 110 грн./га. Разом витрати на внесення препаратів та на очистку зерна сої склали 440 грн./га. Додатковий прибуток від застосування біопрепаратів при обробці насіння та посівів становить 1078 грн./га, рівень рентабельності – 245%. Собівартість 1 ц насіння сої – 63,8 грн.

**Висновки.** 1. Вирішення науково-практичного завдання полягає у пошуку екологічно безпечних шляхів формування високопродуктивних бобово-ризобіальних систем, які забезпечать зростання урожайності та сприятимуть зменшенню розвитку та поширенню хвороб без порушення екологічної рівноваги у навколишньому середовищі.

2. Внесення вапнякових добрив, інокуляція насіння та обробка посівів біопрепаратами забезпечує збільшення висоти рослин на 8-9%, висоти кріплення бобів нижнього ярусу на 9-11 см, що значно зменшує втрати врожаю при збиранні.

3. Максимальна кількість та маса сирих бульбочок формуються при бактеризації насіння Ризогуміном + Хетоміком з обробкою посівів Хетоміком і наступним позакореневим внесенням Еколист стандарт.

4. Домінуючими хворобами в посівах сої були кореневі гнилі та церкоспороз. Посіви сої, де проводили інокуляцію насіння та обробляли посіви Хетоміком на фоні внесення вапнякових добрив, були найбільш толерантними до патогенів. Комплексна обробка насіння та посівів сої забезпечувала зниження поширення церкоспорозу на 26%.

5. Найбільшу кількість бобів на одній рослині (56 шт.), кількість насіння (117 шт.), масу насіння з однієї рослини (23,7 г) та масу 1000 насінин (237 г), одержано на варіанті інокуляція насіння Ризогуміном + Хетоміком, обробка посівів Хетоміком з подальшим позакореневим підживленням рослин Еколист стандарт.

6. Найвищий рівень урожайності насіння сої 2009 року (28,9 ц/га) одержано за обробки насіння Ризогуміном + обприскування посівів Хетоміком та наступним позакореневим підживленням Еколист стандарт на фоні внесення вапнякових добрив.

7. Комплексне застосування вапнякових добрив, інокуляції насіння та обробки посівів збільшує збір сирого протеїну на 48,1%.

8. На фоні вапнування під впливом мікробіологічних препаратів Ризогуміну на основі азотфіксуючих бульбочкових бактерій *Bradyrhizobium japonicum* і Хетоміку на основі гриба *Chaetomium Cochliodes palliser* відбулися зміни чисельності окремих груп мікроорганізмів, підвищеною залишилася потенціальна активність азотфіксації ґрунту, що створює можливість позитивного впливу на зв'язування молекулярного азоту.

#### Список використаних джерел

1. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика: Монографія В.В. Волкогон, О.В. Надкернична, Т.М. Ковалевська, Л.М. Токмакова та ін.; За ред. В.В. Волкогона. – К.: Аграрна наука, 2006. – 312 с.
2. Біологічний азот: Монографія / В.П. Патики, С.Я. Коць, В.В. Волкогон та інші; за ред. В.П. Патики – К.: Світ, 2003. – 424 С.
3. Малиновська І.М. Стан мікробіоценозу ризосфери сої за комплексного оброблення фосфатмобілізуючими мікроорганізмами і ВР. j. 71Т. // Агроєкологічний журнал. – 2007. – № 3. – С. 79-83.
4. Шестобоева О.В. Реакція мікробного угруповання кореневої зони озимої пшениці на інтродукцію діазофітів // Агроєкологічний журнал. – 2003. – № 3. – С. 42-47.
5. Малиновська І.М. Агроєкологічні основи мікробіологічної трансформації біогенних елементів ґрунту: Автореф. дис... докт. с.-г. наук. – К., 2003. – 34 с.
6. Софронова Г.В., Суховицька Л.А., Короленко Н.В. Влияние инокуляторов и пестицидов на развитие ризобияльного симбиоза и продуктивность зернобобовых растений // Міжв. тем. наук. зб. Сільськогосподарська мікробіологія. – Чернігів, 2007. – С. 61-73.
7. Леонова Н.О., Титова Л.В., Танцюренко О.В., Антипчук А.Ф., Іутинська Г.О. Ефективність застосування нітрагіну і регуляторів росту рослин при вирощуванні сої // Міжв. тем. наук. зб. Сільськогосподарська мікробіологія. – Чернігів, 2007. – С. 74-85.
8. Турін Е. Соя: защита от болезней и вредителей // Агровісник. – 2007. – № 10. – С. 18-20.
9. Методики випробування і застосування пестицидів // С.О. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун, О.О. Іващенко та ін. За ред. проф. С.О. Трибеля. – К.: Світ, 2001. – 266 с.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – 294 с.
11. Посыпанов Г.С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха: Справочное пособие. – М.: Агропромиздат, 1991. – 300 с.
12. Мишустин Е.М. Симбиотическая фиксация азота //Изв. АН СССР. Сер. биол. – 1962. – № 5. – С. 685-699.

*Аннотація.* Изложены результаты 4-летних исследований (2006-2009) по влиянию инокуляции семян различными препаратными формами Ризогумина, обработки посевов биологически активными препаратами и известкования почвы на численность отдельных групп микроорганизмов в почве и продуктивность посевов сои.

**Ключевые слова:** инокуляция, Ризогумин, биологически активные препараты, известкование, микроорганизмы, продуктивность посевов сои.

*Annotation.* The of results of 4-years-old researches (2006-2009) are expounded on influence of infection of seed by the different preparation forms of Rizogumin, treatment of sowing and liming of soil bioactive preparations on the quantity of separate groups of microorganisms in soil and productivity of sowing of soy.

**Keywords:** infection, Rizogumin, bioactive preparations, liming, microorganisms, productivity of sowing of soy.