

УДК 579.64:631.52

© 2012

В. П. Дерев'янський, кандидат сільськогосподарських наук
*Хмельницька державна сільськогосподарська дослідна станція
Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН*

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВАПНЯКОВИХ ДОБРИВ, МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ ТА МАКРО- І МІКРОЕЛЕМЕНТІВ НА СТІЙКІСТЬ РОСЛИН ДО ЗАХВОРЮВАНЬ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ

Вивчено вплив комплексу факторів (вапнування ґрунту, обробка насіння і посівів мікробними препаратами та позакореневе внесення макро- і мікроелементів) на продуктивність сої. Виявлено композиції, які дають змогу прискорити ріст і розвиток рослин, зменшити поширення хвороб, підвищити продуктивність та покращити якість продукції.

Ключові слова: *соя, бактеріальна обробка, вапнування, мікробіологічні препарати, хвороби, продуктивність, якість.*

Упродовж останнього десятиріччя площа посівів сої в Україні зроста майже в 20 разів, а в 2011 р. вона становила понад 1122 тис. га. У технології її вирощування широко застосовують передпосівну обробку насіння біопрепаратами на основі високоефективних штамів бульбочкових бактерій.

Одним із визначальних чинників родючості ґрунтів є функціонування ґрунтової мікрофлори. Ця мікрофлора може справляти не тільки позитивний, але й негативний вплив на розвиток рослин та їх врожайність, а також спричиняти захворювання рослин. Нині дедалі необхіднішою стає проблема корекції мікрофлори ризосфери рослин.

Перспективнішими є препарати комплексної дії, створені на базі двох чи більше мікроорганізмів.

За даними багатьох дослідників, існує низка аналогій між взаємодією ризобій та фітопатогенних бактерій з рослиною – живителем [3].

На перших етапах становлення симбіотичних відносин у бобових рослин формується захисний механізм аналогічний надчутливій реакції при взаємодії рослина – патоген у якій беруть участь глікополімери клітинної оболонки, фенольні сполуки, гормональні речовини. Тобто процес розпізнавання мікроорганізмів має схожу біохімічну основу, але в одному випадку приводить до залучення симбіонта, в іншому – до спроби витіснення патогенна.

Одна із основних проблем сучасного землеробства – розробка біологічних основ високоефективних природозахисних енергозберігаючих агротехнологій, які забезпечують відновлення родючості ґрунту та одержання високих стабільних урожаїв сільськогосподарських культур [1].

Для інтенсифікації аграрного виробництва в останній час широко застосовували енергомісткі хімічні методи дії на рослини – добрива, гербіциди, пестициди та ін. Вже сьогодні виразно видно можливості позитивно-ефективного впливу, до того ж інтенсивне застосування багатьох хімічних препаратів сприяє токсичній дії на зовнішнє середовище, сталість агроєко-систем, в тому числі на людину. Тому майбутнє біологічної науки та агрономічної практики, їх резерв – у вивченні та застосуванні біологічних методів впливу на ріст, розвиток та продуктивність рослин [1, 2, 9].

Одним з нових екологічних напрямків сучасної сільськогосподарської науки є розробка заходів, які забезпечують підвищення біологічної фіксації азоту та мобілізацію фосфору, калію на посівах бобових культур. Це має важливе значення для підвищення їх урожайності, зниження собівартості сільськогосподарської продукції та енерговитрат на її виробництво, екологізації землеробства. У зв'язку з цим в розвинутих країнах значно виросла зацікавленість до проблеми біологічного азоту. В теперішній час намітились два основних способи підвищення азотфіксації в агроєко-системах. Перший – активізація діяльності природної популяції азотфіксуючих мікроорганізмів у ризосфері і на коренях. Другий – інокуляція насіння бобових рослин високоактивними штамми азотфіксуючих та фосфатмобілізуючих мікроорганізмів [3—7].

Мікроорганізми – один із основних чинників ґрунтоутворення, живлення рослин. Азотфіксуючі мікроорганізми поповнюють азотний фонд ґрунту за рахунок атмосферного азоту, фосфатмобілізуючі мікроорганізми розчиняють важкодоступні фосфати ґрунту і добрив [8, 9].

На основі досліджень останніх років, до мікроорганізмів, перспективних з погляду створення мікробних пестицидів, можна віднести бактерії роду *Bacillus*. У роботах багатьох вчених наводяться дані про високу антагоністичну активність бактерій роду *Bacillus* щодо збудників бактеріальних і грибкових хвороб рослин.

Для успішного формування бобово-ризобіального симбіозу за участю виробничих штамів у зону проростаючого насіння необхідно інтродукувати достатню кількість живих клітин ризобій. Це можна забезпечити двома шляхами – інокуляцією насіння або інокуляцією ґрунту. Ефективна доза нітрагіну не може бути постійно однаковою – вона залежить від форми та якості препарату, засобу його застосування, сортових властивостей рослини-господаря попередника, ґрунтово-кліматичних умов, технології вирощування бобової рослини і багатьох інших чинників.

Висока кислотність ґрунту створює несприятливі умови для росту й розвитку сої. Хоча ступінь насичення основами (79%) вказує на можливість отримання високих урожаїв без вапнування, знешкодження надлишкової кислотності створює сприятливіші умови для розвитку культури. Вапнування є одним із найефективніших заходів комплексної дії. Зменшуючи кислотність, вапно позитивно впливає на розвиток ряду корисних мікроорганізмів ґрунту (*Rhizobium*, *Azotobacter*, *Nitrosomonas*, *Nitrobacter*), сприяє переходу поживних речовин у доступну для рослин форму, зменшується ймовірність зараження грибовими хворобами, покращуються фізичні властивості ґрунту.

Ось чому вивченню біологічних і агротехнічних особливостей процесу фіксації молекулярного азоту мікроорганізмами надається першочергове значення і тому це питання набуває актуальності.

Біологічна фіксація азоту відбувається за оптимальної температури і тиску в нейтральних водних розчинах під дією дуже слабких відновників близьких за своєю відновною силою до молекулярного водню.

Методика досліджень. Польові дослідження із застосуванням мікробних препаратів бульбочкових бактерій Ризогуміну торф'яного і Ризогуміну рідкого, біопрепарату на основі гриба-антагоніста збудників корневих гнилей Хетоміка 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—2010 років.

Схема досліду: Чинник «А» – два фони: внесення вапнякових добрив (дефекат 8 т/га) та без внесення вапнякових добрив. Чинник «В» – 5 варіантів: 1. – контроль (без інокуляції насіння); 2. – інокуляція насіння сої Ризогуміном (торф'яна форма); 3. – інокуляція насіння Хетоміком; 4. – інокуляція насіння Ризогуміном (торф'яна форма) + Хетомік; 5. – інокуляція насіння Ризогуміном (рідка форма). Чинник «С» - обробка посівів у фазі 3—4 справжніх листків сої: 1. – контроль (без обробки посівів); 2. – обробка посівів Хетоміком; 3. – обробка посівів Хетоміком + Еколист стандарт з додаванням Са та S. Обліки хвороб здійснювали за загальноприйнятими методиками [4].

Загальна площа дослідної ділянки становила 70,0 м², облікова – 50 м² в триразовій повторності, розміщення ділянок – систематичне.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений середньо суглинковий. Слабо змитий. Агрохімічні показники орного шару: гумус за Тюрінім – 3,2—3,6; рН сольове 5,5—6,0; азот легкогідролізований – 12—17 мг на 100 г; рухомий фосфор – 13—18,5; обмінний калій – 10,0—11,1 мг на 100 г ґрунту.

Кліматичні та метеорологічні умови в 2006—2010 роках були досить сприятливими для вирощування сої. Середньорічна температура повітря за

вегетаційний період травень – вересень 2006 р. складала 18,5°C, 2007 р. – 18,7°C, 2008 р. – 18,8°C, 2009 р. – 19,2°C, 2010 р. – 19,6°C. Сума опадів за травень – вересень складала 2006 р. – 695 мм, 2007 р. – 769,4 мм, 2008 р. – 655,6 мм, 2009 р. – 475 мм, 2010 р. – 794,3 мм.

Результати досліджень. Проведені в 2006—2010 роках дослідження показали, що бактеризація насіння сої мікробіологічними препаратами, обробка посівів Хетоміком та Еколист стандарт на фоні внесення вапнякових добрив позитивно впливала на ріст і розвиток рослин. Так, залежно від виду препарату та внесення добрив, висота рослин перевищувала контрольні – на 8—18 см, висоту кріплення нижнього бобу – на 4—6 см і становила 8—12 см на ділянках варіантів внесення вапнякових добрив, обробки насіння та посівів мікробіологічними препаратами. При внесенні вапнякових добрив, обробка насіння Ризогуміном + Хетоміком та посівів Хетоміком спостерігається інтенсивне гілкування з утворенням додаткових листків та бобів.

Густота рослин істотно не змінювалась. Важливою умовою для максимального ефективного використання сонячної енергії є формування рослинами оптимальної листової поверхні та тривале перебування асиміляційної поверхні в активному стані. Максимальна площа листової поверхні сої (47,3—55,8 тис. м²/га) була сформована на ділянках, де проводили вапнування, обробку насіння Ризогуміном, Хетоміком та обробку посівів Хетоміком + Еколист стандарт, що на 4,8—6,9 тис. м²/га більше в порівнянні з ділянками, де не вносили вапнякових добрив та 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 4—8 шт. з масою 0,6—0,8 г, тоді як у варіанті з обробкою насіння Ризогуміном + Хетоміком – 58 шт. з масою 6,2 г. Найбільша кількість бульбочок сформувалася за обробки насіння Ризогуміном + Хетоміком + обробка посівів Хетоміком на фоні внесення вапнякових добрив 78—84 шт. з масою 9—10 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 сприяли розвитку та поширенню більшості хвороб сої. У процесі обстеження посівів нами відмічено симптоми таких хвороб: кореневі гнилі (фузаріозного походження), церкоспороз, пероноспороз. Поширення та інтенсивність розвитку цих хвороб досить істотно залежала від погодних умов року, а також досліджуваних чинників.

Виявлено, що посіви 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 дало можливість істотно знизити ступінь ураженості 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 28—44%. Найвища біологічна активність виявилась на варіанті обробки насіння Ризогуміном + Хетоміком + обробка посівів Хетоміком + Еколист стандарт на фоні внесення вапнякових добрив – розвиток церкоспорозу тут зменшився на 44 %, порівняно з контролем.

Обробка насіння тільки 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 непряму дію на хворобу, а швидше, як наслідок покращення умов для 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 збудники захворювань рослин.

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

Встановлено, що інокуляція насіння азотфіксуючими препаратами в поєднанні з обробкою посівів Хетоміком на фоні внесення вапнякових добрив істотно впливає на збільшення репродуктивних органів рослин сої. Так, кількість бобів збільшилась на 44—51 %, кількість і маса насінин з однієї рослини – на 48—52 і 8—12% відповідно.

Структурний аналіз, проведений в лабораторних умовах, показує, що на кінець вегетаційного періоду середня висота рослин сої дорівнювала 98 см. Мінімальною ця величина була 73,6 см у варіанті без обробок та внесення вапнякових добрив. Висота прикріплення нижніх бобів у середньому по досліді дорівнює 10,8 см, що відповідає технологічним умовам збирання комбайном «Нива».

У середньому по досліді на одній рослині налічується 42,4 шт. бобів, з однієї рослини вихід здорових насінин коливається від 48,0 до 140 шт., у середньому по досліді – 78,8 шт., тобто на кожний добре розвинений біб припадає по 2 кондиційних насінини. Маса насінин з однієї рослини в середньому по досліді становить 14,8 г, маса 1000 насінин дорівнює 179 г.

Результати свідчать, що урожайність насіння сої при обробці насіння зросла на 11—23%, тоді як комплексна інокуляція насіння, обробка посівів Хетоміком та Еколистом на фоні внесення вапнякових добрив – на 19,0—

28,6%. Урожайність на ділянках з поєднаним застосуванням інокуляції насіння Ризогуміном + Хетоміком та Еколистом на фоні внесення вапнякових добрив у 2006 році коливалась від 24,1 до 27,5 ц/га, а в 2007 році – від 23,2 до 26,1 ц/га, в 2008 році – від 23,1 до 26,6 ц/га, а в 2009 році від 21,8 до 28,4 ц/га, 2010 р від 26,0 до 27,2 ц/га.

Аналізуючи показники урожайності сої (табл.), які отримані за роки досліджень (2006—2010 рр.), нами встановлено, що кращим варіантом виявився варіант інокуляція насіння Ризогуміном + Хетомік + обробка посівів Хетоміком з подальшим позакореневим підживленням Еколист стандарт на фоні внесення вапнякових добрив, де приріст урожаю становив 7,8 ц/га, або 28,9%.

Результати мікробіологічного аналізу ґрунту свідчать, що у варіантах без вапнування під дією сухої препаративної форми Ризогуміну залишилась без змін чисельність бактерій, які ростуть на МПА, 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, утрічі 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 дослідження показали, що після збирання культури 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 під дією цих препаратів залишилась підвищеною потенціальна активність азотфіксації ґрунту.

**Ефективність вапнування, мікробіологічних препаратів,
біостимуляторів, макро- та мікроелементів на урожайність сої**

№ п/п	Варіант інокуляції насіння	Урожайність, ц/га, за роками						Приріст ±, до контролю			
								Фон I		Фон II	
		2006	2007	2008	2009	2010	середнє	ц/га	%	ц/га	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Фон I. Без внесення під передпосівну культивування вапнякових добрив											
Без обробки посівів											
1	Контроль (без інокуляції)	18,7	16,8	18,0	20,8	21,0	19,1	-	-	-	-
2	Ризогумін (торфова ф.)	21,6	19,6	20,7	22,0	23,4	21,5	2,4	12,6	-	-
3	Хетомік	21,0	19,0	19,6	22,4	22,1	20,8	1,7	10,8	-	-
4	Ризогумін +Хетомік	22,3	19,6	20,4	24,3	23,9	22,1	3,0	15,7	-	-
5	Ризогумін (рідка ф.)	21,9	19,7	20,9	23,7	23,6	22,0	2,9	15,2	-	-
Обприскування посівів Хетоміком											
6	Контроль (без інокуляції)	19,5	18,0	20,6	21,3	21,8	20,2	1,1	10,6	-	-
7	Ризогумін (торфова ф.)	20,7	19,0	21,7	23,8	24,6	22,0	2,9	15,2	-	-
8	Хетомік	20,4	18,2	20,1	24,2	23,7	21,3	2,2	11,5	-	-
9	Ризогумін +Хетомік	21,3	19,2	21,0	25,9	24,9	22,5	3,4	17,8	-	-
10	Ризогумін (рідка ф.)	21,0	19,0	20,9	25,6	24,5	22,2	3,1	16,2	-	-
Обприскування посівів Еколист стандарт											
11	Контроль (без інокуляції)	20,4	19,3	21,0	21,6	22,1	20,9	1,8	10,9	-	-
12	Ризогумін (торфова ф.)	21,8	20,1	21,9	22,9	25,2	22,4	3,3	17,3	-	-
13	Хетомік	21,1	19,8	20,7	23,8	24,8	22,0	2,9	15,2	-	-
14	Ризогумін +Хетомік	23,2	20,3	22,0	24,7	25,9	23,2	4,1	21,5	-	-
15	Ризогумін (рідка ф.)	22,6	20,0	21,8	24,5	25,8	22,9	3,8	19,9	-	-
Обприскування посівів Хетоміком + Еколист стандарт											
16	Контроль (без інокуляції)	21,7	19,9	21,2	21,9	22,6	21,5	2,4	12,6	-	-
17	Ризогумін (торфова ф.)	22,8	20,6	21,8	23,2	25,9	22,9	3,8	19,9	-	-
18	Хетомік	22,5	20,1	21,4	22,9	23,1	22,0	2,9	15,2	-	-
19	Ризогумін +Хетомік	23,8	20,9	22,0	25,1	26,4	23,6	4,5	23,6	-	-
20	Ризогумін (рідка ф.)	24,3	21,3	22,2	24,9	26,1	23,8	4,7	24,6	-	-
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Фон II – Внесення вапнякових добрив під передпосівну культивування											
Без обробки посівів											
21	Контроль (без інокуляції)	20,6	18,3	19,8	22,5	23,8	21,0	1,9	9,0	-	-
22	Ризогумін (торфова ф.)	23,5	21,4	22,4	23,9	24,9	23,2	4,1	17,6	2,2	9,4
23	Хетомік	22,8	20,7	21,5	23,2	24,4	22,5	3,4	15,1	1,5	6,6
24	Ризогумін +Хетомік	24,1	23,2	23,8	25,6	26,6	24,5	5,4	22,0	3,5	14,2
25	Ризогумін (рідка ф.)	23,9	22,7	23,4	24,9	25,2	24,0	4,9	20,4	3,0	12,5

Обприскування посівів Хетоміком											
26	Контроль (без інокуляції)	20,8	19,6	20,8	23,2	23,9	21,7	2,6	11,9	0,7	3,2
27	Ризогумін (торфова ф.)	22,6	21,7	22,6	24,6	24,7	23,2	4,1	17,6	2,2	9,4
28	Хетомік	22,2	21,9	22,2	23,9	24,2	22,9	3,8	16,5	1,9	8,2
29	Ризогумін + Хетомік	23,2	22,3	23,2	25,8	25,9	24,1	5,0	20,7	3,1	12,8
30	Ризогумін (рідка ф.)	23,0	22,1	23,0	26,2	25,4	23,7	4,6	19,4	2,7	11,4
Обприскування посівів Еколист стандарт											
31	Контроль (без інокуляції)	21,5	20,8	21,4	23,4	24,1	22,2	1,7	7,6	1,2	5,4
32	Ризогумін (торфова ф.)	22,1	21,9	22,6	24,9	25,6	23,4	4,3	18,3	2,4	10,2
33	Хетомік	22,0	21,3	21,7	24,5	25,2	22,9	3,8	16,5	1,9	8,2
34	Ризогумін + Хетомік	23,7	22,7	23,5	26,8	26,4	24,6	5,5	22,3	3,6	14,6
35	Ризогумін (рідка ф.)	23,6	22,3	23,0	26,0	25,8	24,1	5,0	20,7	3,1	12,9
Обприскування посівів Хетоміком + Еколист стандарт											
36	Контроль (без інокуляції)	22,9	22,4	22,9	23,7	24,5	23,3	4,2	18,0	2,3	9,8
37	Ризогумін (торфова ф.)	26,7	26,1	26,7	28,1	26,8	26,9	7,8	28,9	5,9	21,9
38	Хетомік	25,5	23,6	25,5	27,4	26,2	25,6	6,5	25,3	4,6	17,9
39	Ризогумін + Хетомік	26,1	26,3	26,1	28,9	27,0	26,9	7,8	28,9	5,9	21,9
40	Ризогумін (рідка ф.)	26,0	26,0	26,0	28,4	26,9	26,7	7,6	28,4	5,7	21,3
	НІР ₀₅ , ц/га А-добрива	0,28	0,32	0,15	0,19	0,20					
	В-обробка насіння	0,23	0,20	0,24	0,30	0,28					
	С-обробка посівів	0,20	0,25	0,19	0,23	0,31					
	АВ- взаємодії	0,38	0,46	0,34	0,42	0,9					
	АС- взаємодії	0,46	0,56	0,26	0,33	0,44					
	ВС- взаємодії	0,30	0,35	0,41	0,51	0,62					
	Р, %	0,20	0,22	0,17	0,73	0,19					

Результати досліджень ґрунту свідчать про можливість позитивного впливу прийому вапнування і біопрепаратів на зв'язування молекулярного азоту.

Економічна оцінка способу застосування мікробіологічних препаратів технології вирощування сої показала, що за внесення вапнякових добрив, інокуляції насіння комплексом біопрепаратів Ризогумін + Хетомік та обробки посівів Хетоміком + Еколист в середньому за п'ять років одержали найвищий приріст урожаю 7,8 ц/га. Вартість валової продукції від приросту становить 7,8 ц/га x 300 грн./ц = 2340 грн./га. Витрати на придбання, обробку насіння та посівів становлять 420 грн./га. Витрати на збирання, перевезення та на очистку додаткової продукції - 190 грн./га Разом витрати на внесення препаратів та на очистку насіння сої складають 610 грн./га. Додатковий прибуток від застосування біопрепаратів при обробці насіння та посівів становить 1730 грн./га, рівень рентабельності – 283,4%. Собівартість 1 ц насіння 78,2 грн.

Висновки. 1. Внесення вапнякових добрив, інокуляція насіння та обробка посівів біопрепаратами забезпечує збільшення висоти рослин на 8—9%, кріплення бобів нижнього ярусу на 9—11 см, що значно зменшує втрати врожаю при збиранні.

2. 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%.

3. Високий рівень урожайності насіння сої одержано за обробки насіння Ризогуміном + Хетоміком обприскування посівів Хетоміком та подальшим позакореневим підживленням Еколист стандарт на фоні внесення вапнякових добрив.

4. Комплексне застосування вапнякових добрив, інокуляції насіння та обробки посівів забезпечує високий збір сирого протеїну 48,1%, що перевищує контроль на 1,7%.

5. 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, під дією цих препаратів у деяких варіантах залишилась підвищеною потенціальна активність азотфіксації ґрунту. Виникає можливість позитивного впливу на зв'язування молекулярного азоту.

Бібліографічний список

1. Дерев'янський В. П. Агроекологічне обґрунтування технологій вирощування сої: Монографія / В. П. Дерев'янський. – Хмельницький, ХМЦНТІ. – 2011. – 438 с.

2. Методологія і практика використання мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур / В. В. Волкогон, А. С. Заришняк, І. В. Гриник та [ін.]. – К.: Аграрна наука, 2011. – 158 с.

3. Дерев'янський В. П. Вплив мікробних препаратів та мінеральних добрив на стійкість до захворювань і продуктивність сої / В. П. Дерев'янський, О. С. Власюк, Д. В. Крутило та [ін.] // Сільськогосподарська мікробіологія: Міжв. темат. наук. зб. – Чернігів ЦНТІ, 2011. – Вип. 13. – С. 59—69.

4. 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.

Деревянский В. П. Эффективность известковых удобрений, микробиологических препаратов и макро- и микроэлементов на стойкость заболеваний и продуктивность сои // Корми і кормовиробництво. – 2012. – Вип. 72. – С. 68—76.

Изучено влияние комплекса факторов (известкование почвы, обработка семян и посевов микробными препаратами, макро- и микроэлементами) на продуктивность сои. Выявлены композиции, которые позволяют ускорить рост и развитие растений, снизить распространение болезней, повысить продуктивность и улучшить качество продукции.

Derevjansky V. P. Efficiency of lime fertilizers, microbiological preparations and macro-and microelements on the resistance of diseases and soybean productivity // Feeds and Feed Production. – 2012. – Issue 72. – P. 68—76.

The influence of a complex of factors (soil liming, treatment of seed and crops by microbial preparations, macro-and microelements) on soybean is studied. Compositions which enable to accelerate the growth and development of plants, to reduce spread of diseases, to increase efficiency and to improve quality of production are revealed.