

УДК 579.262:633.34

**СИМБІОЗ BRADYRHIZOBIUM
JARONICUM І GLYCINE HISPIDA ЗА
ДІЇ АБІОТИЧНИХ ФАКТОРІВ**

**О. О. АЛЕКСЕЄВ, аспірант,
Вінницький національний
аграрний університет**

Проведено аналіз літературних даних і базуючись на власних дослідженнях обґрунтовано необхідність використання біологічного азоту зернобобовими культурами для ґрунту. Встановлено можливе одночасне використання пестицидів та мікробних препаратів.

В результаті дослідження виявлено, що одночасне використання пестицидів та препарату на основі бульбочкових бактерій *Br.jaronicum* М-8 не знижувало симбіотичної дії цих компонентів а, в деяких випадках, проявляли позитивний вплив. Досліджено і показано, що штам *Br.jaronicum* М-8 забезпечує високу азотфіксуючу активність симбіотичної системи *Glycine hispida* Maxim – *Bradyrhizobium jaronicum* на обох досліджуваних сортах.

Показано, що рівень азотфіксуючої активності в значній мірі залежить від сортової особливості сої, а симбіотична система вірусостійкого сорту Горлиця з бульбочковими бактеріями характеризується вищою азотфіксувальною активністю порівняно з толерантним сортом КиВін.

Ключові слова: соя, азотфіксація, бульбочкові бактерії, агроecosистема, інокулянт, патогени, пестициди.

Табл. 3. Рис. 1. Літ. 17.

Постановка проблеми. Останнім часом у світі спостерігається тенденція до біологічно чистого вирощування сільськогосподарських культур. Інтенсивне використання пестицидів та агрохімікатів не лише хімізує сільськогосподарську продукцію, а й призводить до деградації гумусу – основи родючості ґрунту. Сьогодні більшість ґрунтів, внаслідок антропогенного навантаження, переживає нестачу природних «індикаторів» – природних мікроорганізмів, які знаходяться на межі зникнення. Дедалі частіше спостерігається явище коли коріння молодих рослин заселяють аборигенні бульбочкові бактерії або нетипові мікроорганізми, які конкурують з ними за елементи живлення. Внаслідок цього, культури не формують повноцінного урожаю. Тому забезпечити їх азотне живлення за рахунок «біологічного» азоту без проведення передпосівної бактеризації насіння неможливо. Відсутність високоактивних, конкурентоздатних азотфіксуючих бульбочкових бактерій у ґрунті зводить значення цих бобових від азотнакопичувачів до рівня азотвитратних [1,7–10,12].

З метою збереження довкілля та одержання високих урожаїв сільськогосподарських культур, яке можливе лише за умови розроблення та

впровадження високоефективних екологічно безпечних технологій, застосовують оптимальне використання потенційних можливостей агроєкосистем, що мінімалізує застосування засобів хімізації в сільськогосподарському виробництві [14].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Використання мікробних препаратів на основі корисних мікроорганізмів, які поліпшують кореневе живлення рослин, є одним з ефективних елементів агротехнологій [11]. Дефіцит рослинного білка, орієнтація сільського господарства на екологічно чисте та якісне виробництво, а також високі ціни мінеральних та органічних добрив зумовили зростання зацікавленості до зернобобових культур. Відомо, що зернобобові мають велику харчову та кормову цінність, оскільки за вмістом білка в зерні та зеленій масі виділяються серед інших сільськогосподарських культур. Завдяки здатності до симбіозу з бульбочковими бактеріями ці рослини можуть фіксувати молекулярний азот, який відіграє важливу роль у підвищенні родючості ґрунту. Вони не тільки забезпечують себе азотом, а й сприяють накопиченню його в ґрунті та підвищенню урожайності наступних культур сівозміни. Біологічний азот є найбільш дешевим та екологічно чистим джерелом цього елемента для землеробства [11,12]. Найважливішою зернобобовою культурою світового землеробства є соя (*Glycine hispida Maxim.*) і вирішення проблеми дефіциту повноцінного рослинного кормового і харчового білка в Україні без неї неможливо. Її насіння широко використовується при виробництві сільськогосподарської продукції та промислових виробів [2]. Унікальність цієї культури полягає в рідкісному хімічному складі: в її бобах міститься 38-42 % білка, 18-22 % жиру, 25-30 % вуглеводів, а також вітаміни, мінеральні речовини, ферменти. Особливістю цієї культури є поєднання двох важливих процесів – фотосинтезу та біологічної фіксації азоту з повітря, внаслідок чого підтримується азотний баланс ґрунту. Соя при симбіозі з бульбочковими бактеріями роду *Rhizobium* залишає після себе 90-120 кг біологічного азоту, чисте від бур'янів поле, а тому є добрим попередником для більшості сільськогосподарських культур. При цьому забезпечується потреба рослин у азоті на 90-95 %, значення якого в загальному балансі азоту в землеробстві істотне [7,12,17].

Ще однією актуальною проблемою, яка постає на сьогоднішній день перед аграріями - це боротьба із бур'янами, особливо при вирощуванні сої. У боротьбі з цими рослинами слід враховувати кліматичні зміни в останні роки. Так, різке зростання температури після сівби сої сприяє масовій появі майже усіх типів бур'янів. Навіть теплолюбні: паслін, щириця, мишій і куряче просо проростають майже одночасно з більш холодостійкими бур'янами [3,5,6]. Відмічається тенденція до щорічного збільшення ураженості посівів хворобами листя, розвиток яких спричинений запасом інфекцій у ґрунтах на фоні недостатнього забезпечення рослин елементами живлення [16].

Стабільне і продуктивне функціонування агроценозів можливе за особливої уваги проблеми захисту рослин від шкідливих організмів (зокрема збудників хвороб), життєдіяльність яких сприяє значній втраті урожаю.

Протягом тривалого часу в практиці сільськогосподарського виробництва перевагу віддають хімічному методу захисту рослин.

Проте, постійно зростаюче застосування пестицидів призводить до забруднення довкілля, зниження ефективності симбіозу, появи стійких штамів і популяцій патогенів та шкідників, частота виникнення яких випереджає створення нових хімічних препаратів.

У зв'язку з цим, постає питання вивчення поєднання засобів захисту рослин (хімічних препаратів) з мікроорганізмами, актуальність застосування яких відіграє все більше значення в процесі формування врожаїв сільськогосподарських культур.

Формулювання цілей статті. Вивчити вплив інокулянту бактеріального штаму *Bradyrhizobium japonicum* M8 на насіннєвий матеріал вірусостійкого сорту Горлиця та більш толерантного сорту КиВін у поєднанні з гербіцидами для встановлення існування симбіотичної залежності між цими компонентами.

Виклад основного матеріалу. Дослідження проведено у 2012-2014 роках в польових умовах на дослідній ділянці Вінницького національного аграрного університету (с. Агрономічне, Вінницький район, Вінницької області) та у відділі фітопатогенних бактерій Інституту мікробіології та вірусології ім. Д.К.Заболотного НАН України.

За даними агрохімічного обстеження, характеристика ґрунту дослідної ділянки така: вміст гумусу в орному шарі 3,3. Гідролітична кислотність – 1,23 мл.екв. на 100 г ґрунту, рН сольової витяжки 5,7. Вміст легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 7,0, рухомий фосфор та обмінний калій (за Чіріковим) – 6,6 та 6,5 мг /100 г ґрунту. У ґрунтового покриві переважає чорнозем опідзолений. Технологія вирощування відповідає рекомендацій для зони Лісостепу без урахування факторів, які досліджували. Спосіб сівби широкорядний з міжряддям 45см. Облікова площа ділянки 10 м², повторність досліду 4-х кратна.

Об'єктами досліджень слугували вірусостійкий сорт сої Горлиця та більш толерантний сорт КиВін. У роботі використовували *Bradyrhizobium japonicum* штам M8 з колекції Інституту сільськогосподарської мікробіології НАН України, які вирощували на твердому живильному середовищі манітно-дріжджовому агарі (МДА), який придатний для росту бактерій роду *Bradyrhizobium* і картопляному агарі (КА) – для фітопатогенів. У якості протруйника використовували Максим XL, Ранкона, ґрунтовий гербіциди Харнес, Прометрин, а також широковживанні в сільському господарстві України: Ридоміл, Пропульс (фунгіцид), Пончо (інсектицид). Симбіотичні властивості штамів вивчали в умовах вегетаційного досліду у посудинах та польових дослідах.

Вивчаючи даний аспект поєднання хімічних речовин, тобто засобів захисту рослин з одночасною взаємодією штаму *Br.japonicum* М-8 у лабораторних умовах, виявлено, що пестициди різного призначення (фунгіциди, гербіциди, інсектициди) переважно не виявляють токсичної дії на даний штам бактерій. До таких пестицидів можна віднести Максим XL, Ранкона, Харнес, Прометрин (табл.1) [167].

Дані препарати можна рекомендувати до сумісного або паралельного застосування при інокуляції насіння сої вказаним штамом.

Однак, в ході дослідження широко вживаний у землеробстві України фунгіцид Ридоміл виявив високу токсичну дію до штаму М-8, а фунгіцид Пропульс та інсектицид Пончо виявили дещо меншу токсичну дію на штам М-8.

Тому за потреби використання цих препаратів при інокуляції бульбочковими бактеріями потрібно додержуватись по черговості їх використання, а отримані результати вказують на необхідність постійного визначення сумісності препаратів хімічного походження при їх застосуванні в сільському господарстві.

Таблиця 1

**Визначення чутливості *Bradyrhizobium japonicum*, штам М-8
до препаратів хімічного походження**

| Дослідний препарат | <i>Bradyrhizobium japonicum</i> , штам М-8 |
|--------------------|--|
| | Діаметр зон пригнічення росту(мм) |
| Ридоміл | 45 |
| Пропульс | 25 |
| Ранкона | 0 |
| Максим | 0 |
| Харнес | 0 |
| Прометрин | 0 |
| Пончо | 15 |

Примітка: «цифрова позначка» - позитивна реакція, наявність зони пригнічення росту; «0» - відсутність зони пригнічення росту, активний ріст тест-культури.

Джерело: Сформовано на основі результатів досліджень

Вивчаючи азотфіксуючу активність та ефективність симбіотичної системи сої із використанням *Bradyrhizobium japonicum* штаму М-8 (табл.2), спостерігається суттєве відновлення ацетилену кореневими бульбочками вірусостійкого сорту сої Горлиця та більш толерантного сорту КиВін. При цьому, штам М-8 забезпечує високу азотфіксуючу активність симбіотичної системи *Glycine hispida* Maxim – на обох досліджуваних сортах. Варто відмітити, що рівень азотфіксуючої активності штаму в значній мірі залежить від сорту сої.

Ефективною виявилась фіксація азоту і при формуванні вегетативної маси. Аналізуючи (табл.2) сорт сої КиВін, симбіотична система якого мала

Таблиця 2

Азотфіксуюча активність та ефективність штаму М-8 у симбіозі із *Glucine hispida* Maxim (вегетаційний дослід)

| Варіант | Сорт сої | | | |
|----------------|----------|-------|-------|-------|
| | Горлиця | | КиВін | |
| | А | ΔМ | А | ΔМ |
| Без інокуляції | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Штам | | | | |
| М-8 | 5,23 | +52,7 | 4,09 | +46,5 |

Примітка: А - ацетиленредуктазна активність мкмоль С₂ Н₄/(рослину х год),
ΔМ – прибавка зеленої маси, г/посудину.

Джерело: Сформовано на основі результатів досліджень

нижчу ефективність відновлення ацетилену в порівнянні із сортом Горлиця, виявлено приріст зеленої маси 46,5 г/посудину. Використовуючи той же інокулянт на сої сорту Горлиця, спостерігалась достовірна прибавка зеленої маси до 52,7 г/посудину.

Однак, ефективність симбіотичної системи можна достовірно оцінити лише в природних неконтрольованих умовах. У зв'язку із цим, було проведено 2-х річні польові випробування із тими ж сортами та штамом, а також застосування та поєднання хімічних засобів захисту рослин (фунгіцидів, гербіцидів, інсектицидів). В ході результатів дослідження (табл.3), було

Таблиця 3

Аналіз біометричних показників за умов інокуляції сортів сої при урахуванні симбіотичної взаємодії з хімічними препаратами

| Показники біометрії (30-ти зразків рослин) | 2012-2014 | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|-------|----------------|-------------|---------------|-------------------|-------|----------------|-------------|---------------|
| | Вірусостійкий Горлиця | | | | | Толерантний КиВін | | | | |
| | Варіант | | | | | | | | | |
| | Конт-роль | М-8 | М-8+ Максим XL | М-8+ Харнес | М-8+ Базагран | Конт-роль | М-8 | М-8+ Максим XL | М-8+ Харнес | М-8+ Базагран |
| Висота рослини, см (середня) | 57,1 | 61,6 | 66,7 | 57,8 | 61,2 | 78,6 | 79,5 | 72,7 | 81,6 | 85,9 |
| Число бобів з рослини, шт. (середня) | 101,9 | 112,7 | 106,4 | 117,8 | 110,4 | 81,2 | 83,2 | 96,1 | 79,3 | 76,2 |
| К-ть насінин з рослини, шт. (середня) | 182,1 | 192,8 | 195,5 | 214,1 | 191,2 | 181,7 | 188,9 | 210,4 | 181,3 | 182,4 |
| Маса насінин, г (середня) | 12,5 | 29,03 | 28,2 | 31,2 | 28,7 | 24,6 | 25,3 | 26,6 | 23,8 | 25,2 |

Джерело: Сформовано на основі результатів досліджень

проведено аналіз часткових біометричних показників за умови інокуляції насіння вірусостійкого сорту Горлиця та толерантного сорту КиВін при урахуванні симбіотичної взаємодії з хімічними препаратами.

Як показують результати дослідження, використання та застосування інокулянтів - у даному випадку штам М-8, досить ефективно та якісно зарекомендували себе в умовах взаємодії з даними сортами сої у польових випробуваннях. Для дослідження біометричної характеристики здійснювали відбір 30 зразків рослин з кожного варіанту. Так, обробка насінневого матеріалу зазначеним штамом М-8 на дослідному варіанті сорту сої Горлиця, показав середній показник висоти рослини 61,6 см у порівнянні з контрольним варіантом 57,1 см. Порівнюючи середню висоту рослин із симбіотичною взаємодією штаму та хімічними препаратами М8+Максим ХЛ, М8+Харнес, М8+Базагран спостерігались наступні показники - 66,7 см, 57,8, 61,2 см відповідно. Визначення середнього числа бобів з рослини також характеризувалось чіткими показниками. Так, варіант М8 становив 112,7 шт, а варіант М8+Харнес, М8+Базагран: 117,8 шт. та 110,4 шт. відповідно, хоча середня висота рослини була нижчою. Це явище можна пояснити саме використанням ґрунтових та вегетаційних гербіцидів (Харнес, Базагран), оскільки найбільш вразливі до впливу хімікатів є перші етапи взаємодії мікроорганізмів з рослинами сої [13].

Якщо порівнювати середні показники кількості насінин з рослини та середню масу насінин, то з таблиці помітна чітка різниця між контрольним та іншими варіантами, що перебувають у симбіотичній взаємодії із інокулянтом та хімічними препаратами, тенденція яких іде на підвищення урожайності.

Застосовуючи відповідну ж схему дослідів із толерантним сортом сої КиВін, проявляється чіткий симбіотичний зв'язок сорту із штамом М 8 та хімічними препаратами. Порівнявши середні показники висоти рослин даного сорту, визначено, що у контрольному варіанті висота рослини сягала 78,6 см, а у варіантах, які піддавалися інокуляції - М8-79,5 см; М8+Харнес-81,6 см; М8+Базагран 85,9 см. Проте варіант з М8+Максим ХЛ показав менший результат в порівнянні з контролем і склав – 72,7 см. Це явище може бути випадковим а, можливо, спрацювали абіотичні фактори (кліматичні показники), тому що протруювач Максим ХЛ, який ми використовували у дослідженні, належить до найбільш сумісних препаратів із бульбочковими бактеріями. Він дає можливість знищувати ґрунтові патогени та інфекцію на насініні під час проростання, чим здійснює захисну дію [16].

Якщо ж брати до уваги середні показники числа бобів з рослини, то в даному випадку варіанти М8 та М8+Максим ХЛ мають суттєвий приріст урожайності - 83,2 шт. і 96,1 шт. відповідно на відміну від варіанту М8+Харнес - 79,3 шт. та М8+Базагран - 76,2 шт. Здійснюючи обрахунок кількості насінин з рослини та маси насінин, ми побачили зростання, зокрема, і контрольного показника, який виявив високий показник урожайності. Однак в ході аналізу,

все ж таки, варіант М8+Харнес та М8+Базагран проявили невисоку симбіотичну залежність, про що свідчить графік динаміки залежності маси насінин від їх кількості з рослини (рис.1).

Отже, ефективність симбіотичної взаємодії залежить не тільки від штаму бактерій, але і від сортових властивостей рослини. Проте, слід відмітити, що на формування кількісної та якісної продукції та її урожайності впливають і абіотичні фактори, які протягом досліджуваних років суттєво коливалися, особливо у випаданні осадів протягом періоду вегетації рослин.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Встановлено, що одночасне використання пестицидів Максим XL, Харнес, Базагран, Прометрин, Ранкона та препарату на основі бульбочкових бактерій *Br.japonicum* М-8 не знижувало симбіотичної дії цих компонентів а, в деяких випадках, зокрема

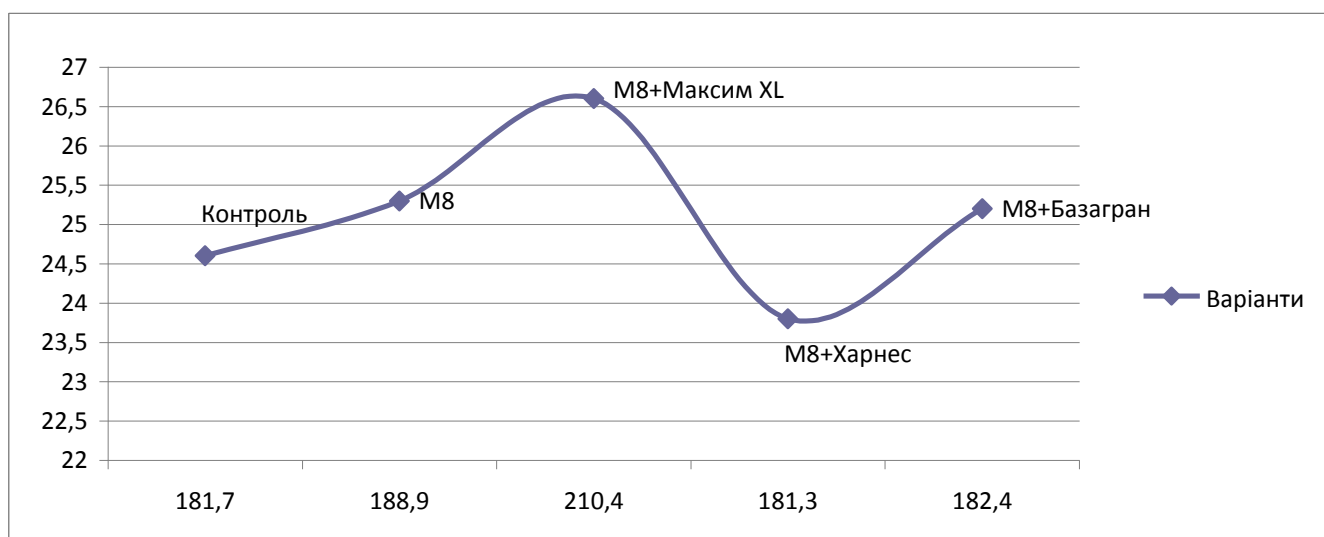


Рис.1. Динаміка залежності маси насінин від їх кількості з рослини
Джерело: Сформовано на основі результатів досліджень

значній забур'яненості, проявляли позитивний вплив. Досліджено і показано, що штам *Br.japonicum* М-8 забезпечує високу азотфіксуючу активність симбіотичної системи *Glycine hispida* Maxim - *Bradyrhizobium japonicum* на обох досліджуваних сортах. Показано, що рівень азотфіксуючої активності в значній мірі залежить від сортової особливості сої, а симбіотична система вірусостійкого сорту Горлиця з бульбочковими бактеріями характеризується вищою азотфіксувальною активністю порівняно з толерантним сортом КиВін.

Здійснювати адаптивний підбір засобів захисту рослин. Досліджувати стійкість даних сортів до умов біотичних факторів. Провести штучне зараження рослин у лабораторних та польових умовах бактеріофагами, щоб вирізнити стійкість рослинного матеріалу.

Список використаних джерел

1. Адамень Ф.Ф. Агробиологические особенности возделывания сои в Украине /Ф.Ф. Адамень, В.А. Вергунов, П.Н. Лазер, И.Н. Вергунова.– К.: Аграрная наука, 2006.– 456 с.
2. Бабич А.О. Селекція, виробництво, торгівля і використання сої у світі /Бабич А.О., Бабич-Побережна А.А. – К.: Аграрна наука, 2011. – 548 с.
3. Галиш Ф.С. Агротехніка – проти бур'янів (соє) / Галиш Ф.С., Карантин та захист. – 2007. - №10. – С.13-14.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта /Доспехов Б.А. – М.:Колос, 1985. – 351 с.
5. Жеребко В.М. Гербіциди в інтегрованому захисті /В.М. Жеребко // Карантин і захист рослин. – 2007.– № 7.– С. 12-14.
6. Іващенко О.О. Генотипи рослин бур'янів за дії гербіцидів /О.О. Іващенко //Карантин і захист рослин. – 2007.– № 9.– С. 17-18.
7. Коць С.Я. Биологическая фиксация азота: бобово-ризобиальный симбиоз / Коць С.Я., Моргун В.В., Патыка В.Ф., Даценко В.К., Кругова Е.Д., Кириченко Е.В., Мельникова Н.Н., Михалкив Л.М.: [монография: в 4-х т.]. – Т. 1. – К.: Логос, 2010. – 508 с.
8. Коць С.Я. Биологическая фиксация азота: бобово-ризобиальный симбиоз / Коць С.Я., Моргун В.В., Патыка В.Ф., Маличенко С.М., Маменко П.Н., Киричий Д.А., Михалкив Л.М., Береговенко С.К., Мельникова Н.Н. : [монография: в 4-х т.]. – Т. 2. – К.: Логос, 2011. – 523 с.
9. Коць С.Я. Биологическая фиксация азота: генетика азотфиксации, генетическая инженерия штаммов / Коць С.Я., Моргун В.В., Тихонович И.А., Проворов Н.А., Патыка В.Ф., Петриченко В.Ф., Мельникова Н.Н., Маменко П.Н. : [монография: в 4-х т.]. – Т. 3. – К.: Логос, 2011. – 404 с.
10. Коць С.Я. Биологическая фиксация азота: ассоциативная азотфиксация / Коць С.Я., Моргун В.В., Патыка В.Ф., Петриченко В.Ф., Надкерничная Е.В., Кириченко Е.В. [монография: в 4-х т.]. – Т. 4. – К.: Логос, 2011. – 412 с.
11. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика / [Волкогон В. В., Надкернична О. В., Ковалевська Т. М. та ін.]; за ред. В. В. Волкогона. – К.: Аграрна наука, 2006. – 312 с.
12. Патица В.П. Біологічний азот /Патица В.П., Коць С.Я., Волкогон В.В., Шерстобоева О.В., Мельничук Т.М., Калініченко А.В., Гриник І.В. - Київ: Світ, 2003.- 424 с.
13. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні – Арт-Прес. – 2008, додаток від 1.01.2012.
14. Петриченко В.Ф. Сільськогосподарська мікробіологія і збалансований розвиток агроєкосистем / Петриченко В.Ф., Тихонович І.А., Коць С.Я., Патица М.В., Мельничук Т.М., Патица В.П. - Вісник аграрної науки. – 2012. - №8. – С.5 – 11.

15. Рекомендації з ефективного застосування мікробних препаратів у технології вирощування сільськогосподарських культур / [С.І. Мельник, В.А. Жилкін, М.М. Гаврилюк та ін.]. – К., 2007. – 52 с.

16. Фітопатогенні бактерії. Бактеріальні хвороби рослин / [Гвоздяк Р.І, Пасічник Л.А., Яковлева Л.М. та ін.]. – за ред. Патики В.П. – Київ: ТОВ «Науково-виробниче підприємство Інтерсервіс», 2011. – 442 с.

17. Шпаар Д. Зернобобовые культуры / Шпаар Д., Элмер Ф., Постников А и др. Под общей редакцией Д. Шпаара. – Мн.: «ФУАинформ», 2000. – 264 с.

Список використаних джерел у транслітерації / References

1. Adamen F. F. Ahrobiolohicheskiie osobennosti vozdelivaniia soi v Ukraine / F. F. Adamen, V. A. Verhunov, P. N. Lazer, I. N. Virhynova. – К.: Ahrarna nauka, 2006. – 456 s.

2. Babych A. O. Seleksiia, vurobnytstvo, torhivlia i vykorystannia soi u sviti / Babych A. O., Babych-Poberezhna A. A.. – К.: Ahrarna nauka, 2011. – 548 s.

3. Halysh F. S. Ahrotechnika – proty byrianiiv (soia) / Halysh F. S., Karantyn ta zakhyst. – 2007. - № 10. – s. 13-14.

4. Dospheov B. A. Metodyka polovoho opyta / Dospheov B. A. – М.: Kolos, 1985. – 351 s.

5. Zhrebko V. M. Herbitydy v intehrovanomu zakhysti / V. M. Zhrebko // Karantyn ta zakhyst. – 2007. - № 7. – s. 12-14.

6. Ivashchenko O. O. Henom roslyn burianiv za dii herbitydiv / O. O. Ivashchenko // Karantyn ta zakhyst. – 2007. - № 9. – s. 17-18.

7. Kots S. Ya. Biolohicheskaia fiksatsiia azota: bobovo-ruzobialnyi symbioz / Kots S. Ya., Morhun V. V., Patyka V. F., Datsenko V. K., Kruhova E. D., Kyrychenko E. V., Melnikova N. N., Mykhalkiv L. M.: [Monohrafiia: v 4-h t.]. – Т.1. – К.: Lohos, 2010. – 508 s.

8. Kots S. Ya. Biolohicheskaia fiksatsiia azota: bobovo-ruzobialnyi symbioz / Kots S. Ya., Morhun V. V., Patyka V. F., Malichenko S. M., Mamenko P. N., Kyryzyi D. A., Mykhalkiv L. M., Berehovenko S. K., Melnikova N. N.: [Monohrafiia: v 4-h t.]. – Т.2. – К.: Lohos, 2011. – 523 s.

9. Kots S. Ya. Biolohicheskaia fiksatsiia azota: henetyka azotfiksatsii, henetychyskaia inzeneriia shtamov / Kots S. Ya., Morhun V. V., Patyka V. F., Tyhonovych I. A., Provorov N. A., Petrychenko V. F., Melnikova N. N., Mamenko P. N. : [Monohrafiia: v 4-h t.]. – Т.3. – К.: Lohos, 2011. – 404 s.

10. Kots S. Ya. Biolohicheskaia fiksatsiia azota: asotsiativnaia azotfiksatsiia / Kots S. Ya., Morhun V. V., Patyka V. F., Petrychenko V. F., Nadkernichnaia E. V., Kyrychenko E. V. : [Monohrafiia: v 4-h t.]. – Т.4. – К.: Lohos, 2011. – 412 s.

11. Mikrobni preparaty u zemlerobstvi. Teoriia i practyka / [Volkohon V. V., Nadkernychna O. V., Kovalevska T. M. ta in.]; za red. V. V. Volkohona. – К.: Ahrarna nauka, 2006. – 312 s.

12. Patyka V. P. Biologichnui azot / Patyka V. P., Kots S. Ya., Volkohon V. V., Sherstoboieva O. V., Melnychuk T. M., Kalinichenko A. V., Hrynyk I. V. – Kyiv: Svit, 2003. – 424 s.

13. Pereлик pestytsydiv i agrokhimikativ, dozvolenykh do vykorystannia v Ukraini – Art-Pres. – 2008, dodatok vid 1.01.2012

14. Petrychenko V. F. Silskohospodarska mikrobiolohiia i zbalansovanyi rozvytok ahroekosystem / Petrychenko V. F., Tyhonovych I. A., Kots S. Ya., Patyka M. V., Melnychuk T. M., Patyka V. P. – Visnyk ahrarnoi nauky. – 2012. - №8. – s. 5-11.

15. Rekomendatsii zefektyvnoho zastosuvannya mikrobnih preparative u tehnologiyi vyroshchuvannya silskohospodarcikykh kultur / [S.I. Melnyk, V.A.Zhylkin, M.M. Gavryliuk ta in.]. – K., 2007. – 52 s.

16. Fitopatohenni bakterii. Bakterialni khvoroby roslyn / [Hvozdiak R. I., Pasishnyk L. A., Yakovlieva L. M. ta in.]. – za red. Patyka V. P. – Kyiv: TOV “Naykovo-vyrobnyche pidpriemstvo Interservis”, 2011. – 442 s.

17. Shpaar D. Zernobobovye kyltury / Shpaar D., Yelmer F., Postnikov A. i dr. Pod obshchei redaktsyei D. Shpaara. – Mn.: “FY Ainform”, 2000. – 264 s.

АННОТАЦИЯ

СИМБИОЗ BRADYRHIZOBIUM JAPONICUM И GLYCINE HISPIDA ЗА ДЕЙСТВИЯ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ / АЛЕКСЕЕВ О. О.

Проведен анализ литературных данных и, базируясь на собственных исследованиях, обоснована необходимость использования биологического азота зернобобовыми культурами для почвы. Установлено возможное одновременное использование пестицидов и микробных препаратов.

В результате исследования выявлено, что одновременное использование пестицидов и препарата на основе клубеньковых бактерий *Br.japonicum* M-8 не снижало симбиотического действия этих компонентов, а, в некоторых случаях, проявляло позитивное влияние. Исследовано и показано, что штамм *Br.japonicum* M-8 обеспечивает высокую азотфиксирующую активность симбиотической системы *Glycine hispida* Maxim – *Bradyrhizobium japonicum* на обох исследуемых сортах.

Показано, что уровень азотфиксирующей активности в значительной степени зависит от сортовой особенности сои, а симбиотическая система вирусостойкого сорта Горлица с клубеньковыми бактериями характеризуется высшей азотфиксирующей активностью в сравнении с толерантным сортом КиВин.

Ключевые слова: соя, азотфиксация, клубеньковые бактерии, агроэкосистема, инокулянт, патогены, пестициды.

ANNOTATION
SYMBIOSIS OF BRADYRHIZOBIUM JAPONICUM AND GLYCINE
HISPIDA FOR ACTION OF ABIOTIC FACTORS / ALIEKSEIEV A. A.

It is analyzed the source of literature and, based on own studies, it is shown the necessity of using biological nitrogen legumes for soil. Established the simultaneous use of pesticides and microbial agents.

In consequence of research it is found that mixing pesticides and drug based on nodule-forming bacteria *Br. japonicum* M-8 doesn't reduce symbiotic action of these components and, in some cases, showed a positive influence. It is investigated and shown that strain *Br. japonicum* M-8 provides high nitrogen-fixing activity of symbiotic system *Glycine hispida* Maxim – *Bradyrhizobium japonicum* on both analyzed varieties.

It is shown that the level of nitrogen-fixing activity largely depends on the varietal characteristics of soybean and symbiotic system of virus resistance variety *Horlytsia* with nodule-forming bacterias is marked by higher activity compared to the tolerant variety *KyVin*.

Key words: soybean, nitrogen fixation, nodule-forming bacteria, agro-ecosystem, inoculum, pathogene, pesticides.