

УДК 632.93

© 2012

В. П. Борона, доктор сільськогосподарських наук

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

В. П. Дерев'янський, кандидат сільськогосподарських наук

Хмельницька обласна дослідна станція Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН

В. В. Карасевич, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

ВПЛИВ БІОПРЕПАРАТІВ НА ШКІДЛИВІ ОРГАНІЗМИ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЗЕРНОБОБОВИХ ТА ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Представлено результати дослідження біопрепаратів при вирощуванні пшениці ярої, сої та ячменю ярого. Встановлено вплив мікробних препаратів на поширення хвороб, шкідників, забур'янення посівів та продуктивність культурних рослин.

Ключові слова: *мікробні препарати, пшениця яра, соя, ячмінь ярий, ураженість, шкідники, хвороби, бур'яни.*

Економічна та енергетична криза, зниження природної родючості ґрунтів, забруднення їх пестицидами і важкими металами, погіршення якості продукції рослинництва – усе це викликає підвищену увагу до екологічного землеробства, суть якого полягає у використанні потенційних можливостей агроєкосистем і мінімалізації застосування хімічних засобів при вирощуванні сільськогосподарських культур [1].

Мікробні препарати, при їх застосуванні в сучасних аграрних технологіях, відіграють все більше значення в процесі формування урожаїв сільськогосподарських культур. Бактерії, що заселяють коріння, утворюють своєрідний біологічний "чохол" – ризосферу, і є трофічними посередниками між ґрунтом і рослиною. Саме мікроорганізми є відповідальними за перетворення низки складних сполук у прості, доступні для живлення рослин. У системі ґрунт-мікроорганізми-рослина ґрунтові мікроорганізми є незамінною і невід'ємною складовою. Тому рослина в оточенні повноцінного комплексу мікроорганізмів одержує необхідне кореневе живлення і, як наслідок, корегує свій генетичний потенціал щодо врожайності [2, 3, 4, 5].

Аналіз останніх досліджень. Сьогодні, на жаль, у більшості ґрунтів окремі мікроорганізми, які завжди вважались індикаторами родючості, знаходяться на межі зникнення. Їх місце займають нетипові для ґрунтового

процесу бактерії, що обумовлює зниження урожайності. Наслідки відомі: культури не забезпечують повноцінного урожаю. Аналогічні умови складаються також при інтродукції нових видів культурних рослин. Наприклад, такі культури, як соя і козлятник при вирощуванні в традиційних для них ґрунтово-кліматичних умовах, формують активні азотфіксувальні бульбочки, в яких здійснюється зв'язування атмосферного азоту необхідного для живлення та розвитку рослин. При культивуванні цих культур на нових територіях, без проведення передпосівної бактеризації неможливо забезпечити їх азотне живлення за рахунок "біологічного" азоту. Відсутність необхідних азотфіксувальних бактерій у таких умовах зводить значення цих бобових культур до рівня азотвитратних [6, 7].

У зв'язку з цим виникає потреба в застосуванні агроприймів, спрямованих на збільшення кількості агрономічно цінних мікроорганізмів у ґрунтах. Одним з цих прийомів є застосування передпосівної інокуляції сільськогосподарських культур [3, 4].

Стабільне і продуктивне функціонування агроценозів можливе завдяки приділенню особливої уваги до проблеми захисту рослин від шкідливих організмів (комах, збудників хвороб), життєдіяльність яких спричиняє значні втрати врожаю. Протягом тривалого часу в практиці сільськогосподарського виробництва перевагу надають хімічному методу захисту рослин. Однак, постійне зростаюче застосування пестицидів призводить до забруднення довкілля, появи стійких штамів і популяцій патогенів та шкідників, частота виникнення яких випереджає створення нових хімічних препаратів. У зв'язку з цим, актуальність розвитку біологічних методів захисту рослин, які базуються на використанні природних агентів біологічної регуляції шкідливих видів, не викликає сумніву [5, 6].

Методика та умови проведення досліджень. Польові досліді проводили за загальноприйнятими методиками [8]. Упродовж 2006—2010 років на Хмельницькій дослідній станції на чорноземах опідзолених середньо суглинкових, слабо змитих та в 2011 році у дослідному господарстві "Бохоницьке" Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН на сірих лісових середньо суглинкових ґрунтах. Гідротермічні умови в роки проведення досліджень були сприятливими для вирощування більшості сільськогосподарських культур.

В умовах Хмельницької дослідної станції польові досліді проводили в трьохфакторних дослідях, де вивчали взаємодію гербіцидів та біоінокулянтів з обприскуванням вегетуючих рослин біопрепаратом хетомік (0,2 л/га) в суміші з мікродобривом еколист (4,0 л/га). Норма витрати суспензій бактерій при обробці насіння з розрахунку 200 тис. клітин на насінину. В дослідях висівали пшеницю яру, сорт Колективна та сою, сорт Легенда. Площа облікової ділянки – 25 м² (схеми дослідів наведені в табл. 1, 2).

Результати досліджень. Обробка насіння бактеріальними препаратами згідно схеми досліду сприяла суттєвому зниженню розвитку кореневих гнилей. Обприскування посівів препаратом хетомік та в суміші його з еколістом зерновим зменшувало поширення борошнистої роси.

Обліки бур'янів показали, що ґрунтовий гербіцид рейсер (2,0 л/га) не поступався по дії на бур'яни післясходовому препарату діален супер (0,7 л/га). Також ці гербіциди були високовибірковими до рослин пшениці ярої, а саме зрідження густоти стояння культурних рослин не спостерігалось.

Використання гербіцидів рейсер (2,0 л/га) та діален супер (0,7 л/га) + обробка насіння *Agrobacterium radiobacter* + *Bacillus subtilis* + обробка посівів хетоміком з еколістом зерновим у технології вирощування пшениці ярої забезпечило збільшення урожайності на 0,59—0,62 т/га або 16—16,7% (табл. 1).

На посівах сої вивчали ефективність ґрунтового препарату харнес (3,0 л/га) та післясходового – півот (1,0 л/га). Гербіцид харнес (на 83—91%) контролював проростання всіх бур'янів крім пирію повзучого, проте дещо зріджував густоту стояння рослин сої. Обробка насіння біопрепаратами зменшувала негативну дію харнесу. При цьому густота стояння рослин підвищувалася на 10—20 %, тоді як при внесенні післясходового гербіциду такого явища не спостерігалось.

Обробка насіння біопрепаратами в деякій мірі контролювала поширення хвороб сої. Розвиток цієї хвороби дещо стримував біофунгіцид хетомік. Разом з тим, бактеріальні препарати сприяли збільшенню утворення бульбочок у базальній частині кореня рослин сої порівняно з рослинами на фоні спонтанної інокуляції рослин аборигенами бульбочкових бактерій. Середня кількість бульбочок однієї інокульованої рослини становила 30—38 шт. проти 8—9 на рослинах без інокуляцій.

Аналіз даних урожайності показує, що на обох фонах внесення ґрунтового та післясходового гербіцидів, обробка насіння бактеріальними препаратами з позакореневими підживленнями ефективніша за обробку тільки насіннєвого матеріалу. Максимальна урожайність, отримана на ділянках з інокуляцією насіння *Bradyrhizobium japonicum* 614A + *Bacillus subtilis* 2 + обробка посівів хетоміком + позакореневе підживлення еколістом на фоні як харнесу, так і півоту. Приріст урожайності тут відповідно становив 0,60 та 0,66 т/га (табл. 2).

У зв'язку з тим, що система контролю шкідливих організмів в органічному землеробстві виключає застосування пестицидів, то виникає доцільність у вивченні біологічної ефективності різних за механізмом дії біологічних препаратів та їх сумісність за комплексного використання. З цією метою проводився спеціальний дослід на посівах ячменю ярого, де в схему було включено абсолютний контроль і варіант із застосуванням протруй-

ника вітавакс 200 – 2,5 л/т. В якості інокулянтів нами вивчалися такі біопрепарати як азотофіт, фітоцид та біокомплекс (виробник БТУ-центр, Ладжин).

1. Урожайність пшениці ярої залежно від застосування гербіцидів та біопрепаратів (у середньому за 2006—2010 рр.)

Варіант	Урожайність, т/га	Приріст до контролю	
	середня	т/га	%
1. Внесення ґрунтового гербіциду рейсер 2,0 л/га без обробки насіння та без обробки посівів – Фон-1	3,09	-	-
2. Фон 1 + без обробки насіння + обробка посівів хетоміком з еколистом	3,33	0,24	7,2
3. Фон 1 + обробка насіння <i>Agrobacterium radiobacter</i> + обробка посівів хетоміком з еколистом	3,59	0,50	13,9
4. Фон 1 + обробка насіння <i>Agrobacterium radiobacter</i> + <i>Rhodococcus erythropolis</i> + обробка посівів хетоміком з еколистом	3,65	0,56	15,3
5. Фон 1 + обробка насіння <i>Agrobacterium radiobacter</i> + <i>Bacillus subtilis</i> + обробка посівів хетоміком з еколистом	3,68	0,59	16,0
6. Внесення післясходових гербіцидів діален супер (0,7 л/га) + без обробки посівів (Фон II) та без обробки насіння	3,09	-	-
7. Фон II + без обробки насіння + обробка посівів хетоміком з еколистом	3,32	0,23	6,9
8. Фон II + обробка насіння <i>Agrobacterium radiobacter</i> + обробка посівів хетоміком з еколистом	3,55	0,46	12,9
9. Фон II + обробка насіння <i>Agrobacterium radiobacter</i> + <i>Rhodococcus erythropolis</i> + обробка посівів хетоміком з еколистом	3,61	0,52	14,4
10. Фон II + обробка насіння <i>Agrobacterium radiobacter</i> + <i>Bacillus subtilis</i> + обробка посівів хетоміком з еколистом	3,71	0,62	16,7
НІР _{0,5} , т/га,	0,25		
В-обробка посівів	0,29		
С-взаємодія	0,27		
АВ-	0,48		
АС-	0,39		
ВС-	0,65		
Р, %	0,21		

Діючою речовиною азотофіту є бактерія *Azotobacter chromococcum*. Препарат фіксує молекулярний азот із повітря і постачає його рослинам. Фітоцид містить живі клітини і спори природної бактерії *Bacillus subtilis*, що забезпечує захист насіння і рослин від фітопатогенних організмів. Біокомплекс синтезований на основі азотфіксуючих та фосформобілізуєчих бактерій і сприяє поліпшенню мінерального живлення рослин. Для якісного закріплення біопрепаратів на насінні та рослинах у кожному варіанті

використовували нову поверхнево-активну речовину липосам – 0,5 л/т або 0,5 л/га. У фазі кущення посіви обприскували комбінаціями препаратів вермістим, триходермін, філазоніт, гаупсин, бітоксикацелін, ярос.

2. Урожайність сої залежно від застосування гербіцидів та біопрепаратів (у середньому за 2006—2010 рр.)

Варіант	Урожайність, т/га	Приріст до конт- ролю	
	середня	т/га	%
1. Внесення ґрунтового гербіциду харнес без обробки насіння та без обробки посівів. Контроль 1 (Фон 1)	1,88	-	-
2. Фон 1 + без обробки насіння + обробка посівів хетоміком + еколистом	2,08	0,20	9,6
3. Фон 1 + обробка насіння <i>Bradyrhizobium japonicum</i> + обробка посівів хетоміком + еколистом	2,26	0,38	16,8
4. Фон 1 + обробка насіння + <i>Bradyrhizobium japonicum</i> 614A + <i>Bacillus pumilis</i> 1 + обробка посівів хетоміком + еколистом	2,41	0,53	21,9
5. Фон 1 + обробка насіння + <i>Bradyrhizobium japonicum</i> 614A + <i>Bacillus subtilis</i> 2 + обробка посівів хетоміком + еколистом	2,48	0,60	24,2
6. Внесення післясходового гербіциду півот, 1,0 л/га + без обробки насіння + без обробки посівів контроль 2 (Фон-II)	1,90	0,02	1,1
7. Фон II + без обробки насіння + обробка посівів хетоміком + еколистом	2,17	0,29	13,3
8. Фон II + обробка насіння <i>Bradyrhizobium japonicum</i> 614A + обробка посівів хетоміком + еколистом	2,30	0,42	18,3
9. Фон II + обробка насіння <i>Bradyrhizobium japonicum</i> 614A + <i>Bacillus pumilis</i> 1 + обробка посівів хетоміком + еколистом	2,43	0,55	22,6
10. Фон II + обробка насіння <i>Bradyrhizobium japonicum</i> 614A + <i>Bacillus subtilis</i> 2 + обробка посівів хетоміком + еколистом	2,54	0,66	25,9
НІР _{0,5} , т/га, А-	0,23		
В-	0,30		
С-	0,27		
взаємодія АВ-	0,41		
АС-	0,41		
ВС-	0,51		
Р, %-	0,25		

Встановлено, що істотне збільшення урожайності зерна (0,29 т/га) отримано у варіанті, де для обробки насіння використовували фітоцид – 1,0 л/т, а по вегетації проводили обприскування рослин сумішкою філазоніт – 5,0 л/т + гаупсин – 5,0 л/га. Це підтверджується тим, що поширення стеблової іржі зменшилося майже у два рази і складало 2,1 бала. Філазоніт створений на основі азот – фіксуєчих і фосформобілізуєчих бактерій, а

гаупсин (*Pseudomonas aurefaciens*) як біопрепарат, який забезпечує захист рослин від хвороб.

Обробка насіння та посівів ячменю біокомплексом 0,5 л/т та 3,0 л/га сприяло підвищенню урожайності зерна на 0,24 т/га. На ділянках, де комплексно застосовували такі препарати як азотофіт, фітоцид, вермістим, триходермін, ярос, гаупсин, бітоксидацилін, філазоніт, урожайність підвищувалась від 0,16 до 0,32 т/га.

За комбінованого використання біопрепаратів підвищувалася польова схожість насіння, поліпшувалось мінеральне живлення, стимулювався ріст та розвиток рослин, зміцнювався імунітет рослин та підвищувалась стійкість рослин до хвороб і шкідників. Крім того, біопрепарати позитивно впливали на структурні показники рослин ячменю: збільшувалась висота рослин, кількість зерен у колосі та маса зерна з одного колоса на 10—14 %.

На посівах сої вивчали ефективність різних за природою інокулянтів, які поєднували з різними біопрепаратами, що застосовували для обприскування вегетуючих рослин. В якості інокулянтів вивчали оптимайз, біоінокулянт 1 і 2, ризобофіт, хетомік. У період вегетації (фаза 2—3 листків, початок цвітіння) посіви сої обробляли препаратами та їх сумішками: філазоніт, бітоксидацилін, вермістим, біокомплекс 3, фітоцид. Для порівняння в схему досліду було включено обробку насіння протруйниками максимум XV 035 FS (1,0 л/т) та вітавакс 200 (2,5 л/т). В якості прилипача використовували полісахарид мікробного походження – липосам (0,5 л/т або 0,5 л/га).

Результати досліджень свідчать, що максимальна прибавка урожайності (0,45 т/га) отримана на ділянках, де насіння обробляли біоінокулянтом 1 (2,0 л/т), а у фазі 2—3 справжніх листків сої посіви обприскували препаратом біокомплекс 3 (0,5 л/га), а у фазі початку цвітіння культури використовували філазоніт (*Azotobacter chromococcum* + *Bacillus megaterium*). Решта комбінацій біопрепаратів, що вивчали, забезпечила дещо нижчий приріст урожайності, в межах 0,31—0,42 т/га. Взяті для вивчення біопрепарати позитивно вплинули на підвищення енергії проростання насіння, збалансоване живлення рослин макро- і мікроелементами та захист рослин від переноспорозу та септоріозу. Тоді як протруйники максимум XV035 FS та вітавакс 200 забезпечували зростання урожайності лише до 0,14 т/га.

Висновки

1. Обробка насіння та посівів мікробними препаратами сприяла суттєвому зниженню поширення хвороб і шкідників у посівах пшениці ярої, сої та ячменю ярого. При цьому значно поліпшувалися структурні показники урожайності культурних рослин.

2. Максимальне збільшення урожайності (0,32—0,66 т/га) досягнуто за рахунок комбінованого використання сумішей різних за природою іно-

кулянтів у поєднанні з післясходовим обприскуванням рослин біопрепаратами в чистому вигляді або при додаванні мікродобрив. Гербіциди при цьому забезпечували істотне зменшення рівня забур'яненості і обумовлювали поліпшення фітосанітарної ситуації в агроценозах.

Бібліографічний список

1. *Дерев'янський В. П.* Агроекологічне обґрунтування технологій вирощування сої: Монографія / В. П. Дерев'янський. – Хмельницький: ЦНТІ, 2011. – 438 с.
2. *Бровдій В. М.* Біологічний захист рослин: Навч. посібник / В. М. Бровдій, В. В. Гулий, В. П. Федоренко. – Київ. Світ. 2003. – 352 с.
3. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика: Монографія / В. В. Волкогон, О. В. Надкернична, Т. М. Ковалевська, Л. М. Толмакова та ін. За ред. Волкогона. – К.: Аграрна наука, 2006. – 312 с.
4. *Малиновська І. М.* Стан мікро біоценозу ризосфери сої за комплексного оброблення насіння, фосфатмобілізуєчими мікроорганізмами і *Br. japonicum* NT / І. М. Малиновська // Агроекологічний журнал 2007. № 3. – С. 79—83
5. *Безуглий М. Д.* Сучасні біотехнології у рослинництві / М. Д. Безуглий // Вісник аграрної науки. – 2009. – №9. – С. 5—7.
6. *Патыка В. Ф.* Агроэкологическая роль азотфиксирующих микроорганизмов в аллелопатии высших растений / В. Ф. Патыка, Г. Ф. Наумов, Л. В. Побода и др. / под ред. В. Ф. Патыки. – К.: Основа, 2004. – 320 с.
7. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика / В. В. Волкогон, О. В. Надкернична, Т. М. Ковалевські та ін. – К.: Аграрна наука, 2006. – 312 с.
8. Методи випробування і застосування пестицидів / С. О. Трибель, Д. Д. Сігарьова, М. П. Секунд та ін. // За ред. проф. С. О. Трибеля. – К.: Світ, 2001. – 448 с.

Борона В. П., Дерев'янский В. П., Карасевич В. В. Влияние биопрепаратов на вредные организмы и продуктивность зернобобовых и зерновых культур // Корми і кормовиробництво. – 2012. – Вип. 73. С. 173—179.

Представлены результаты исследований биопрепаратов при выращивании пшеницы яровой, сои и ячменя ярового. Установлено влияние микробных препаратов на расширение болезней, вредителей, засоренность посевов и продуктивность культурных растений.

Borona V. P., Derevyansky V. P., Karasevich V. V. Influence of bio-preparations on pests and productivity of grain legumes and cereals // Feeds and Feed Production. – 2012. – Issue 73. – P. 173—179.

The results of biological research of bio-preparations when growing spring wheat, soybean and spring barley are presented. The effect of microbial products on the expansion of diseases, pests, weeds and crop productivity of cultivated plants is established.