

БІОЛОГІЧНИЙ ЗАХИСТ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ

Наведено результати багаторічних досліджень впливу комплексної дії бактеріальних препаратів та способу внесення гербіцидів на рівень ураження і поширення хвороб та на продуктивність пшениці ярої.

пшениця яра, хвороби, продуктивність, якість

Мікробні препарати, застосовувані 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 — мікроорганізм — рослина ґрунтові мікроорганізми є незамінною і невід'ємною складовою. Рослина в оточенні повноцінного комплексу мікроорганізмів одержує необхідне кореневе живлення і, як наслідок, корегує свій генетичний потенціал щодо врожайності [1-10].

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

Стабільне і продуктивне функціонування агроценозів можливе за особливої уваги до проблеми захисту рослин від шкідливих організмів (комах, збудників хвороб), життєдіяльність яких спричиняє значні втрати урожаю. Протягом тривалого часу в практиці сільськогосподарського виробництва перевагу віддають хімічному методу захисту рослин. Однак постійне 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, що базуються на використанні природних агентів біологічної регуляції шкідливих видів, не викликає сумніву.

В.П. ДЕРЕВ'ЯНСЬКИЙ,
кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник,
член-кореспондент МАНЕБ
Хмельницький ІАПВ НААН

Матеріали і методики досліджень

Схема дослідів:

I. Чинник «А» — захист від бур'янів:

1. Внесення ґрунтових гербіцидів (Рейсер, 2 л/га) — фон 1;
2. Внесення післясходових гербіцидів (Діален Супер, 0,7 л/га) — фон 2.

II. Чинник «В» — обробка насіння перед сівбою суспензіями бактерій з розрахунку 200 тис. клітин на насінину:

1. Контроль (без обробки);
2. *Agrobacterium radiobacter*;
3. *Agrobacterium radiobacter* + *Rhodococcus erythropolis* 400/4;
4. *Agrobacterium radiobacter* + *Bacillus subtilis* 5.

III. Чинник «С» — обприскування посівів у фазі виходу в трубку:

1. Контроль (без обприскування);
2. Хетомік (0,2 л/га);
3. Еколист зерновий (4,0 л/га);
4. Хетомік (0,2 л/га) + Еколист зерновий (4,0 л/га).

Усі суспензії бактерій одержали з колекції корисних ґрунтових мікроорганізмів Інституту сільськогосподарської мікробіології НААН.

Чинник «А»-2 × чинник «В»-4 × чинник «С»-4 × 3 повторності = 96 ділянок.

Загальна площа 96-ти ділянок по 50 м² = 0,50 га, облікова площа 96-ти ділянок по 25 м² = 0,24 га. Попередник — буряки цукрові, сорт ярої пшениці — Колективна 3.

Ґрунт дослідного поля — чорнозем опідзолений середньосуглинковий, слабкозмитий. Агрохімічні показники шару (0—30 см): гумус за Тюрнімом — 3,2—3,6 рН (сольове) — 5,5—6,0; азот легкогідролізований — 12 мг на 100 г ґрунту; рухомий фосфор — 23,0 і обмінний калій — 11,0 мг на 100 г ґрунту. Кліматичні та метеорологічні умови в 2006—2010 рр. були сприятливі для вирощування пшениці ярої, буряків цукрових

та сої. Середньорічна температура повітря за вегетаційний період травень — вересень 2006 р. становила 18,5°C, 2007 — 18,7°C, 2008 — 18,8°C, 2009 — 19,2°C, 2010 р. — 19,6°C. Сума опадів за 9 місяців становила у 2006 р. — 893 мм, у 2007 — 926 і у 2008 р. — 1031 мм. Сума опадів за травень — вересень: 2006 р. — 695 мм; 2007 — 769,4; 2008 — 655,6; 2009 — 475; 2010 — 976,6 мм.

Обліки та спостереження проводили за загальноприйнятими методиками [11, 12].

Результати досліджень. Погодні умови вегетаційного періоду 2006—2010 рр. по-різному сприяли розвитку та поширенню хвороб пшениці ярої. Спостереження протягом вегетаційного періоду пшениці ярої за розвитком на рослинах грибних та бактеріальних хвороб показали послаблення їх розвитку під впливом обробки. На розвиток борошнистої роси злаків при обробці посівів помітно вплинув препарат Хетомік (табл. 1).

1. Ураження пшениці ярої борошнистою россою

Варіант обробки насіння	Борошниста роса, розвиток, %
Фон 1 — ґрунтовий гербіцид	
1. Контроль (без обробки)	56,0
2. Хетомік	29,0
3. Еколист зерновий + Ca + S	52,0
4. Хетомік + Еколист зерновий + Ca + S	35,0
Фон 2 — післясходовий гербіцид	
1. Контроль (без обробки)	58,0
2. Хетомік	26,0
3. Еколист зерновий + Ca + S	51,0
4. Хетомік + Еколист зерновий + Ca + S	33,0

Дослідженнями впливу біопрепаратів на ураження кореневими гнилями встановлено, що хвороба не поширювалася на фоні післясходового гербіциду, де насіння було оброблене препаратами *Agrobacterium radiobacter* + *Rhodococcus erythropolis* 400/4 та *Agrobacterium radiobacter* + *Bacillus subtilis* 5. У контролі, де обробок не здійсню-

вали, було уражено у слабкому ступені 9,5—10,0% рослин (табл. 2).

Найбільшою мірою зменшує урожайність посівів пшениці ярої її забур'яненість. У 2006—2010 рр. вивчали селективність до пшениці ярої та фітотоксичний вплив на видовий склад бур'янів ґрунтового гербіциду Рейсер (2,0 л/га) та обробки препаратом Діален Супер (0,7 л/га) в період кушення культури. Облік бур'янів у два строки показав, що ґрунтовий гербіцид Рейсер за дією на бур'яни не поступався післясходовому гербіциду.

Обліки густоти стояння рослин пшениці ярої, проведені у фазі повних сходів та перед збиранням врожаю, свідчать, що ці показники мають неістотну різницю. Ґрунтовий гербіцид Рейсер (2,0 л/га) та обробка насіння біопрепаратами не істотно зменшували густоту стеблостою культури. Післясходові гербіциди наділені високою селективністю щодо культури і також не проявили впливу на густоту її стеблостою.

Структурний аналіз рослин показав, що на висоту рослин пшениці ярої усі бактеріальні препарати впливають приблизно однаково. Рослини пшениці ярої Колективна-3 за обробки *Agrobacterium radiobacter* + *Rhodococcus erythropolis* 400/4 + обробка посівів препаратом Еколист зерновий на фоні внесення ґрунтового гербіциду Рейсер були вищі порівняно з контролем на 14—16%. Аналогічні результати спостерігаються за даними кількості колосків та висоти колоса. Кількість насінин у колосі на 4,0—7,6% і маса 1000 насінин — на 10—16% більша, ніж у контролі.

Структура врожаю пшениці ярої відрізнялася за деякими структурними елементами врожайності. Колосків у колосі було більше у пшениці ярої (46 шт.) за обробки насіння *Agrobacterium radiobacter* + *Bacillus subtilis* 5 + обробка посівів Хетоміком, ніж у контролі без обробки насіння та посівів біопрепаратами (32 шт.).

Рослини пшениці ярої мали висоту 88—110 см у варіантах, де насіння та посіви обробляли біопрепаратами, що було більше, порівняно з висотою рослин 70,0 см у контролі (без обробок на фоні внесення післясходових гербіцидів).

Аналіз результатів польових досліджень підтвердив ефективність комплексного застосування гербіцидів, бактеріальних препаратів та по-

2. Ураження пшениці ярої корневими гнилями залежно від обробки насіння біопрепаратами

Варіант інокуляції насіння	Кореневі гнилі, %	
	поширення	розвиток
Фон 1 — ґрунтовий гербіцид		
1. Контроль (без обробки)	9,5	1,6
2. <i>Agrobacterium radiobacter</i>	5,0	0,8
3. <i>Agrobacterium radiobacter</i> + <i>Rhodococcus erythropolis</i> 400/4	1,5	0,3
4. <i>Agrobacterium radiobacter</i> + <i>Bacillus subtilis</i> 5	0,5	0,1
Фон 2 — післясходовий гербіцид		
1. Контроль (без обробки)	10,0	1,7
2. <i>Agrobacterium radiobacter</i>	4,0	0,7
3. <i>Agrobacterium radiobacter</i> + <i>Rhodococcus erythropolis</i> 400/4	0	0
4. <i>Agrobacterium radiobacter</i> + <i>Bacillus subtilis</i> 5	0	0

закореневого підживлення. Встановлено, що внесення ґрунтового гербіциду (Рейсер, 2,0 л/га) + обробка насіння (*Agrobacterium radiobacter*) + обробка посівів (Хетомік + Еколист зерновий) та внесення ґрунтового гербіциду (Рейсер, 2,0 л/га) + обробка насіння (*Agrobacterium radiobacter*

+ *Bacillus subtilis* 5) + обробка посівів (Хетомік) забезпечили вищий приріст урожайності зерна порівняно з контролем на 4,9—5,2 ц/га, або на 13,9—14,6% (табл. 3).

Аналіз даних урожаю показує, що обробка насіння комплексом бактеріальних препаратів та поза-

3. Вплив біопрепаратів на урожайність пшениці ярої

Варіант	Урожайність, ц/га						Приріст до контролю	
	2006	2007	2008	2009	2010	середня	ц/га	%
1. Внесення ґрунтового гербіциду Рейсер (2,0 л/га) без обробки насіння та без обробки посівів — Фон 1	34,2	21,4	35,8	32,6	30,4	30,9	—	—
2. Фон 2 + без обробки насіння + обробка посівів (Хетомік + Еколист)	37,4	23,6	39,7	33,0	32,7	33,3	2,4	7,2
3. Фон 1 + обробка насіння (<i>Agrobacterium radiobacter</i>) + обробка посівів (Хетомік + Еколист)	40,9	24,9	40,8	38,1	34,8	35,9	5,0	13,9
4. Фон-I + обробка насіння (<i>Agrob. radiobacter</i> + <i>Rhodococcus erythropolis</i>) + обробка посівів (Хетомік + Еколист)	41,1	28,2	41,9	36,1	35,3	36,5	5,6	15,3
5. Фон-I + обробка насіння (<i>Agrobacterium radiobacter</i> + <i>Bacillus subtilis</i>) + обробка посівів (Хетомік + Еколист)	41,8	29,0	42,3	35,5	35,6	36,8	5,9	16,0
6. Внесення післясходових гербіцидів Діален Супер (0,7 л/га) + без обробки посівів (Фон-II) та без обробки насіння	33,7	22,7	34,1	33,4	30,5	30,9	—	—
7. Фон-II + без обробки насіння + обробка посівів (Хетомік + Еколист)	35,7	25,1	38,2	34,4	32,7	33,2	2,3	6,9
8. Фон-II + обробка насіння (<i>Agrobacterium radiobacter</i>) + обробка посівів (Хетомік + Еколист)	39,2	27,6	40,1	36,3	34,5	35,5	4,6	12,9
9. Фон-II + обробка насіння (<i>Agrobacterium radiobacter</i> + <i>Rhodococcus erythropolis</i>) + обробка посівів (Хетомік + Еколист)	39,9	29,3	41,4	35,0	35,0	36,1	5,2	14,4
10. Фон-II + обробка насіння (<i>Agrobacterium radiobacter</i> + <i>Bacillus subtilis</i>) + обробка посівів (Хетомік + Еколист)	40,8	31,4	40,5	37,5	35,2	37,1	6,2	16,7
HIP _{0,5} , ц/га, А — обробка насіння	0,27	0,35	0,18	0,19	0,26			
В — обробка посівів	0,29	0,40	0,26	0,27	0,26			
С — взаємодія	0,33	0,42	0,26	0,27	0,18			
AB —	0,54	0,60	0,37	0,38	0,52			
AC —	0,54	0,60	0,37	0,38	0,37			
BC —	0,79	0,85	0,74	0,54	0,37			
P, %	0,30	0,35	0,12	0,14	0,14			

кореневе підживлення препаратом Еколист зерновий на фоні ґрунтового гербіциду Рейсер була ефективніша за інші варіанти досліду.

Якість зерна змінювалася під впливом біопрепаратів та погодних умов року: клейковини у зерні пшениці ярої було більше (25,8%) у варіантах обробки насіння та посівів біопрепаратами *Agrobacterium radiobacter* + Хетомік + Еколист зерновий на фоні внесення гербіциду Діален Супер, тоді як у контролі (фон II), де насіння та посіви не обробляли біопрепаратами, клейковини було 23,6%.

Використання гербіцидів Рейсер (2,0 л/га) та Діален Супер (0,7 л/га) + обробка насіння (*Agrobacterium radiobacter* + *Bacillus subtilis*) + обробка посівів (Хетомік + Еколист зерновий) у технології вирощування пшениці ярої дає можливість збільшити урожайність на 5,9—6,2 ц/га, або 16,0—16,7%.

При цьому собівартість продукції зменшується на 12%, прибуток з розрахунку на 1 ц продукції зростає на 26%, а на 1 га посівів — на 36%.

ВИСНОВКИ

1. У Західному Лісостепу України вирощування пшениці ярої супроводжується втратами урожайності внаслідок дії бур'янів та хвороб, що здатні зменшити продуктивність культур на 10—20% і більше.

2. Внесення ґрунтового або післясходового гербіциду сприяє підвищенню інтенсивності процесу фотосинтезу та накопиченню сухої речовини культур, при цьому гербіциди

не зменшують їх продуктивність і утворення в листовому апараті фотосинтетичних пігментів, не пригнічують ріст і розвиток рослин.

3. Обробка насіння пшениці ярої бактеріальними препаратами (*Agrobacterium radiobacter*) + обробка посівів (Хетомік) + позакореневе підживлення (Еколист зерновий, 4 л/га) на фоні внесення ґрунтового гербіциду (Рейсер, 2,0 л/га) забезпечує зниження рівня ураження хворобами та їх поширення завдяки антагоністичній дії бактерій на збудники захворювань рослин.

ЛІТЕРАТУРА

1. Федоренко В.П. Достижения и перспективы развития биологического метода защиты растений в Украине / В.П. Федоренко, А.Н. Ткаченко, В.П. Конверская // Карантин і захист рослин. — 2009. — №6. — С. 6—9.
2. Федоренко В.П. Актуальні питання захисту посівів (як підвищити рівень захисту с.-г. культур від шкідливих організмів) / В.П. Федоренко, С.В. Ретьман // Карантин і захист рослин. — 2009. — №3. — С. 1—5.
3. Бровдій В.М. Біологічний захист рослин: Навч. посібник / В.М. Бровдій, В.В. Гулий, В.П. Федоренко. — К.: Світ, 2003 — 352 с.
4. 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.
5. Крючкова Л.О. Стимулювання ростових процесів та підвищення стійкості проти хвороб у проростках озимої пшениці під впливом регуляторів росту природного походження / Л.О. Крючкова, Т.І. Маковейчук // Між. темат. наук. зб. Сільськогосподарська мікробіологія. — Чернівці. — 2007. — Вип. №5. — С. 153—160.
6. Іващенко О.О. Генотип рослин бур'янів за дії гербіцидів / О.О. Іващенко // Карантин і захист рослин. — 2007. — №9. — С. 17—18.
7. Агрономічний аналіз. Підручник // М.М. Городній, А.П. Лісовий, А.В. Бикін та

ін. / За ред. М.М. Городнього. — К.: Арістей, 2005. — 468 с.

8. Mano T. Early events in environmental stress. Oxidative stress in plants / T. Mano / Eds. Inez D., Van Montagn M. London: Taylor and Francis, 2002. — P. 217—245.

9. Біологічний азот. Монографія / В.П. Патики, С.Я. Коць, В.В. Волкогон, О.Ф. Шерстобоева, Т.М. Мельничук, А.В. Калініченко, І.В. Гриник / За ред. В.П. Патики. — К.: Світ, 2003. — 424 с.

10. 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.

11. Методи 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. — 448 с.

12. Методологія і практика використання мікробних препаратів у технології вирощування сільськогосподарських культур / В.В. Волкогон, А.С. Зарішняк, І.В. Гриник, О.М. Бердніков та інші. — К.: Аграрна наука, 2011. — 156 с.

В.П. Деревянский

Биологическая защита пшеницы яровой

Представлены результаты многолетних исследований. Определено влияние комплексного действия бактериальных препаратов, способов внесения гербицидов на уровень поражения, распространения болезней, продуктивность пшеницы яровой.

пшеница яровая, болезни, продуктивность, качество

V.P. Derevianskyi

Biological protection of spring wheat

Are presented results of long-term researches. Is determined influence of complex action of bacterial preparations and ways of herbicides application on defeat level, prevalence of diseases and also on spring wheat productivity.

spring wheat, diseases, productivity, quality

УДК 632.934.633.358

БІОЛОГІЧНІ ПРЕПАРАТИ

проти корневих гнилей гороху

Вивчено ефективність застосування біологічних препаратів проти корневих гнилей гороху в умовах Північного Лісостепу України.

біопрепарат, насіння, горох, хвороба, протруйник, захист рослин, біологічна ефективність, урожайність

Відомо, що інтенсивне застосування хімічних засобів проти шкідливих організмів у системах захисту рослин зумовлює порушення екологічної рівноваги в агрокосистемах, погіршення якості продукції, її за-

Д.Т. ГЕНТОШ,
кандидат сільськогосподарських наук

О.В. БАШТА,
кандидат біологічних наук

І.Д. ГЕНТОШ,
студент факультету захисту рослин
Національний університет біоресурсів
і природокористування України

бруднення залишками пестицидів та іншими речовинами.

Останніми роками для зменшення негативного впливу інтенсивного землеробства науковці почали розробляти системи захисту рослин від шкідливих організмів у першу чергу профілактичними методами — організаційними, агротехнічними і біологічними.

Одним із напрямів екологічно доцільного господарювання, що формується, є створення та застосування мікробіологічних засобів для поліпшення живлення рослин та захисту їх від хвороб і шкідників. Саме