

УДК 633.16:632+631.82+631.847.21

ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ПОСІВІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА ДІЇ МІКРОБНОГО ПРЕПАРАТУ МІКРОГУМІНУ ТА РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ

О. П. Тимошенко, О. П. Лепеха

Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН
вул. Шевченка, 97; м. Чернігів, 14027, Україна; e-mail: timosh_alena@mail.ru

В умовах польового стаціонарного досліджу з короткоротаційною сівозміною (картопля – ячмінь ярий – горох – пшениця озима) на лучно-чорноземному ґрунті вивчено вплив різних систем удобрення та мікробного препарату Мікрогуміну на фітосанітарний стан посівів ячменю ярого сорту Гося. Досліджено поширення і розвиток корневих гнилей, а також ринхоспоріозу, борошністої роси і темно-бурої плямистості.

За використання органічної системи удобрення спостерігається зниження поширення і розвитку корневих гнилей та ринхоспоріозу на листках ячменю ярого. По фоні мінерального удобрення відмічається зниження захворюваності, особливо за середніх доз добрив ($N_{60}P_{60}K_{60}$). Біологічний препарат Мікрогумін за поєданого застосування з органічними та мінеральними добривами сприяв покращенню фітосанітарного стану посівів ячменю ярого.

Ключові слова: ячмінь ярий, система удобрення, Мікрогумін, кореневі гнилі, захворювання листя.

Ячмінь ярий — цінна кормова, технічна, круп'яна та пивоварна культура, яка за господарським значенням є другою зерновою культурою в Україні після пшениці озимої. В Україні щорічно висівається 3–4 млн. га ярого та 400–500 тис. га озимого ячменю. Проте урожайність цієї культури залишається невисокою. Однією з причин недобору валового збору зерна та значного зниження його якості є ураження рослин інфекційними хворобами. Найпоширеніші з них — борошніста роса, смугаста і сітчаста плямистість, іржа, кореневі гнилі, ринхоспоріоз та ін. [1]. У зонах Полісся та Лісостепу України розвиток хвороб на сприйнятливих сортах ярого ячменю щорічно сягає 85 % [2].

До агротехнічних прийомів, від яких значною мірою залежить фітосанітарний стан посівів, належить застосування добрив. При внесенні добрив у ґрунті відбуваються зміни фізико-хімічних властивостей, що впливає на розвиток патогенних мікроорганізмів та їх антагоністів [3]. С. Ф. Буга [4], узагальнюючи дані щодо фізіолого-біохімічних змін у рослинах за дії елементів корене-

вого живлення, стверджує, що добрива впливають на інтенсивність ураження рослин ячменю хворобами. Системи удобрення можуть чинити профілактичну і терапевтичну дію на розвиток патологічного процесу в рослинах, змінюючи взаємовідносини в системі «рослина – господар – патоген».

Поряд із застосуванням мінеральних добрив для підвищення урожайності і поліпшення якості продукції сільськогосподарських культур останнім часом все ширше використовуються мікробні препарати [5]. Проте до сьогодні не проведено системних досліджень їх впливу на фітосанітарний стан посівів сільськогосподарських культур за різних систем удобрення (у т. ч. органічної), що визначає актуальність наших досліджень.

Матеріали й методи. Дослідження проводили у 2012–2014 рр. в умовах польового стаціонарного досліджу (закладеного в 2010 р.) Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН з короткоротаційною сівозміною (картопля – ячмінь ярий – горох – пшениця озима) на чорноземі вилуженому, який міс-

тять 2,12 % гумусу; 95,2 мг/кг ґрунту азоту легкогідролізованого; рухомих форм фосфору (P_2O_5) — 168 мг/кг ґрунту (за Кирсановим), вміст обмінного калію (K_2O) (за Кирсановим) — 58 мг/кг ґрунту; $pH_{\text{сол.}}$ — 5,30.

Схема досліду з ячменем ярим сорту Гося передбачала такі варіанти:

1 — без добрив (контроль);

2 — першого року післядія 40 т/га гною (вноситься один раз за ротацію під картоплю);

3 — $N_{30}P_{30}K_{30}$;

4 — $N_{60}P_{60}K_{60}$;

5 — $N_{90}P_{90}K_{90}$;

6 — першого року післядія 40 т/га гною + $N_{30}P_{30}K_{30}$;

7–12 — те саме з передпосівною бактеризацією насіння мікробним препаратом Мікрогуміном (ТУ У 24.1-00497360-007:2009).

Площа дослідної ділянки становила 86,4 м², повторність досліду чотириразова. Агротехніка вирощування ячменю ярого загальноприйнята для зони Полісся. Бактеризацію насіння ячменю ярого проводили згідно СОУ 01.11–37–782 [6].

Хвороби кореневої системи та листя на рослинах ячменю ярого виявляли й описували за проявом зовнішніх симптомів згідно з визначниками та атласом захворювань сільськогосподарських культур [1; 7]. Обліки поширення (Р) і ступеню розвитку (R) корневих гнилей на рослинах ячменю ярого проводили у фазі кущіння, виходу в трубку та молочної стиглості. Хвороби листя ячменю ярого обраховували за шкалами інтенсивності ураження в період максимального їх прояву — у фазу цвітіння та молочної стиглості [8]. Статистичну обробку експериментальних даних проводили з використанням дисперсійного методу [9].

Результати та їх обговорення. При дослідженні фітосанітарного стану посівів ячменю ярого у фазу кущіння нами виявлено ураження корневими гнилями. За літературними даними [10], збудниками фузаріозно-гельмінтоспоріозних корневих гнилей є гриби родів *Fusarium* і *Drechslera*. Серед представників роду *Drechslera* на ячмені поширеними є види *D. sorokiniana* та *D. graminea*. У досліді ураження корневими гнилями проявлялося на сходах у вигляді побуріння колеоптіля, пожовтіння і деформації перших листків, у фазу виходу в трубку такі рослини

гірше розвивалися, окремі стебла засихали. На дорослих рослинах виявляли побуріння, загнивання та почорніння первинних і вторинних коренів, вузла кущіння і нижньої частини стебла, внаслідок чого рослини відставали у рості, на них спостерігали білоколоськість, пустоколоськість, зерна у колосі утворювалися щуплі та зморшкуваті, іноді зерно в зоні зародку мало чорне забарвлення (чорний зародок).

Упродовж трьох років досліджень поширення та ступінь розвитку хвороби були різними. Встановлено, що в контрольному варіанті поширення кореневої гнилі в посівах ячменю ярого становило від 48,7 % до 55,9 % у фазу кущіння з подальшим посиленням розвитку інфекції, у фазу молочної стиглості (за умов 2013 року досліджень) поширення хвороби було найвищим і у деяких варіантах досліду сягало 100 % (табл. 1).

За органічної системи удобрення спостерігали суттєве зниження захворюваності рослин ячменю корневими гнилями. Так, у фазу виходу в трубку поширення знижувалося від 79,9 % до 58,9 % (на 21,0 %), від 75,8 % до 59,3 % (на 16,5 %) та від 75,8 % до 71,3 % (на 4,5 %) у порівнянні з контролем відповідно років досліджень (див. табл. 1); розвиток хвороби знижувався від 7,3 % до 7,1 % (на 0,2 %), від 16,3 % до 12,4 % (на 3,9 %) та від 16,7 % до 12,7 % (на 4,0 %) відповідно (табл. 2).

По фоні мінерального удобрення, особливо середніх доз добрив ($N_{60}P_{60}K_{60}$), відмічається зниження поширення і розвитку корневих гнилей у порівнянні з контрольним варіантом. За мінімальних та інтенсивних доз мінерального живлення рослин ячменю ярого спостерігається аналогічна ситуація, проте зниження ураженості корневими гнилями менше, ніж у варіантах із середніми дозами.

Наступним блоком наших досліджень було вивчення впливу різних систем удобрення у поєднанні з передпосівною бактеризацією насіння мікробним препаратом Мікрогуміном на кореневі гнилі.

У фазу кущіння за використання бактеризації виявили зниження поширення захворювання у порівнянні з небактеризованими рослинами від 48,7 % до 46,7 % (на 2,0 %), від 55,9 % до 44,1 % (на 11,8 %) та від 52,1 % до 34,2 % (на 17,9 %), а розвитку від 2,7 % до

Таблиця 1. Вплив бактеризації та систем удобрення на поширення корневих гнилей ячменю ярого, %

Варіанти дослідів	Фази розвитку рослин								
	кущіння			вихід у трубку			молочна стиглість		
	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2012 р.	2013 р.	2014 р.
Без бактеризації									
Без добрив, контроль	48,7	55,9	52,1	79,9	75,8	75,8	88,2	100,0	97,2
Післядія 40 т/га гною	46,7	53,4	43,6	58,9	59,3	71,3	82,9	100,0	93,5
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	44,7	44,6	38,2	64,7	53,3	70,9	84,8	96,6	93,3
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	39,5	49,1	40,0	67,4	54,1	76,5	81,6	100,0	91,0
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	48,3	55,0	42,1	68,3	70,8	80,0	81,8	100,0	89,0
Післядія 40 т/га гною + + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	43,5	49,1	44,1	58,1	65,5	74,1	83,3	95,7	81,3
Бактеризація Мікрогуміном									
Без добрив	46,7	44,1	34,2	62,3	60,9	76,9	86,7	100,0	87,1
Післядія 40 т/га гною	40,3	48,5	33,3	58,7	51,5	65,7	81,3	96,6	85,7
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	40,2	51,5	31,3	62,2	52,9	71,4	77,4	96,6	85,7
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	41,0	44,6	38,3	58,3	57,6	72,4	68,0	100,0	86,4
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	41,7	46,4	29,2	60,9	48,1	72,2	68,0	96,0	81,5
Післядія 40 т/га гною + + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	35,1	43,2	30,9	50,0	57,6	66,7	76,9	100,0	83,3
НР ₀₅ по досліді	1,6	1,9	1,8	2,4	2,6	2,8	2,7	3,2	2,8
для агрофонів	0,9	1,3	1,1	1,9	2,1	2,3	2,2	2,9	2,2
для інокуляції та взаємодії	0,6	1,1	0,8	1,6	2,0	2,0	1,9	2,6	2,0

2,1 % (на 0,6 %), від 5,2 % до 3,2 % (на 2,0 %) та від 2,9 % до 1,7 % (на 1,2 %) відповідно років дослідження.

В усіх варіантах сумісного застосування добрив з інокуляцією Мікрогуміном спостерігається зниження захворюваності рослин ячменю корневими гнилями.

Позитивний вплив біопрепарату на фітопатологічний стан уражених корневими гнилями рослин, особливо за поєданого використання з органічними та мінеральними добривами, може пояснюватись як поліпшенням живлення рослин, відповідно — кращою забезпеченістю синтетичних процесів рослини, спрямованих на власний розвиток, так і активацією захисної системи рослин проти збудників хвороб.

При дослідженні рослин ячменю ярого у фазу цвітіння спостерігали масове ураження листя ринхоспоріозом, у фазу молочної стиглості — борошнистою россою та темно-бурою плямистістю.

Ринхоспоріоз, облямівкова плямистість (збудник — *Rhynchosporium graminicola* He-

insen) рослин ячменю проявлявся на листках у вигляді водянистих плям, які підсихають і стають білувато-сірими, з жовтою або темно-сірою облямівкою. Початок проявлення хвороби відмічали з верхівки листка за подальшого розповсюдження ураження на всю поверхню листка. Сильно вражені листки скручувалися й засихали.

Поширення хвороби за умов 2014 р. становило 100 %. Розвиток хвороби за післядії органічного добрива знижувався від 56,6 % до 46,2 % (на 10,4 %), за сумісного використання з Мікрогуміном — від 52,8 % до 50,5 % (на 2,3 %) (рис. 1).

По фоні мінеральних добрив відмічається незначне зниження розвитку ринхоспоріозу як у варіантах без бактеризації, так і за використання Мікрогуміну.

Борошниста роса (збудник — *Erisiphe graminis* Dc. f. *hordei* Em. Marchal) проявлялась у вигляді білого нальоту на різних частинах рослин. Захворювання розвивалося і поширювалося впродовж усього вегетаційного періоду, але найбільш інтенсивного роз-

Таблиця 2. Вплив бактеризації та систем удобрення на розвиток корневих гнилей ячменю ярого, %

Варіанти дослідів	Фази розвитку рослин								
	кущіння			вихід у трубку			молочна стиглість		
	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2012 р.	2013 р.	2014 р.
Без бактеризації									
Без добрив, контроль	2,7	5,2	2,9	7,3	16,3	16,7	17,9	30,2	20,6
Післядія 40 т/га гною	2,3	4,3	3,2	7,1	12,4	12,7	14,3	21,3	17,9
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	2,2	2,8	2,1	7,3	15,2	15,6	17,3	24,3	22,1
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1,8	4,2	2,6	6,1	10,1	15,9	13,7	20,0	17,1
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	2,1	3,8	2,9	6,8	10,6	13,5	15,2	24,3	18,4
Післядія 40 т/га гною + + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1,9	3,9	3,2	5,7	10,3	13,8	13,9	19,2	16,0
Бактеризація Мікрогуміном									
Без добрив	2,1	3,2	1,7	6,5	12,8	15,1	13,5	19,9	16,4
Післядія 40 т/га гною	1,3	4,2	1,7	4,8	7,4	11,1	9,7	17,9	15,5
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1,3	3,3	1,7	5,6	7,3	14,3	9,4	13,6	15,8
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1,3	3,4	1,8	4,8	6,2	13,1	9,8	14,3	14,2
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	1,4	3,0	1,8	5,8	6,4	11,3	12,1	17,8	14,9
Післядія 40 т/га гною + + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1,8	3,9	1,7	4,9	6,6	12,1	11,4	17,3	15,1
НІР ₀₅ по досліді	0,8	0,2	0,4	0,6	0,9	0,8	1,2	1,1	2,8
для агрофонів	0,2	0,6	0,1	0,3	0,5	0,7	0,6	0,9	1,0
для інокуляції та взаємодії	0,1	0,4	0,06	0,1	0,3	0,4	0,3	0,6	0,7

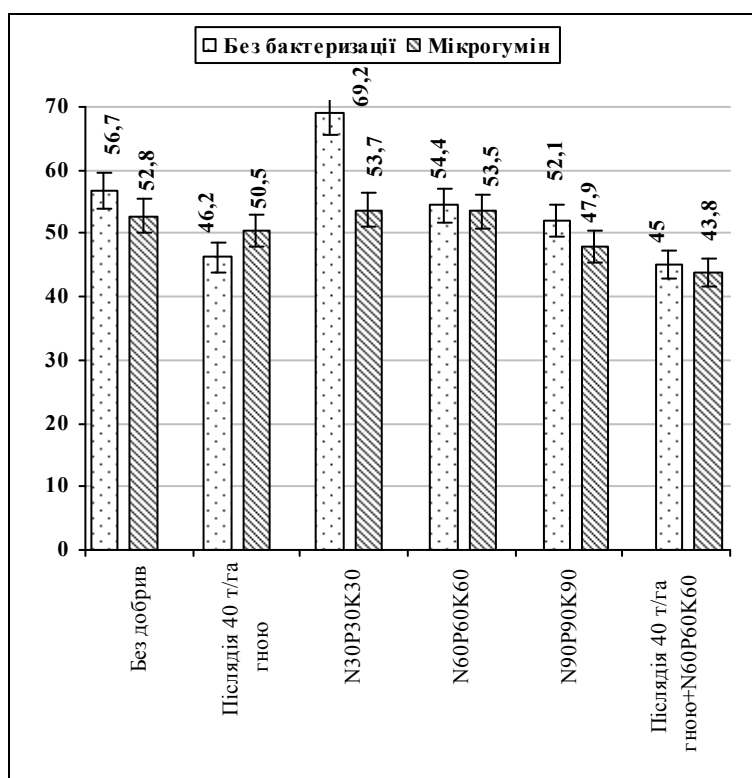


Рис. 1. Вплив Мікрогуміну та добрив на розвиток (%) Ринхоспориозу на листках рослин ячменю ярого сорту Гося (фаза цвітіння).

витку набуло у фазу молочної стиглості, коли павутинчастий наліт гриба поширювався навіть на верхні листки.

У фазу молочної стиглості поширення борошнистої роси складало 100 %. На всіх варіантах досліду спостерігали значне підвищення ступеня розвитку захворювання рослин у порівнянні з контрольним варіантом (рис. 2), за органічної системи — від 53,9 % у контролі до 66,0 %, за органо-мінеральної — до 74,3 %.

За зростання рівня мінерального удобрення спостерігається підвищення розвитку хвороби, що підтверджує літературні дані [11; 12]. У той же час за використання Мікрогуміну на всіх досліджених агрофонах розвиток борошнистої роси знижується.

Поряд із борошнистою росою у фазу молочно-воскової стиглості на посівах ячменю ярого набули значного розповсюдження темно-бура плямистість або темно-бурий гелмінтоспоріоз (збудники — *Drechslera sorokiniana* Subram, *Bipolaris sorokiniana* Shoem, *Helminthosporium sativum* P.). Серед хвороб листя ячменю ярого ця хвороба в умовах Полісся набула останнім часом найбільшого поширення [13; 14].

На листках виявлено сітчасті плями, які у подальшому охоплювали всю поверхню

листової пластинки.

Дослідженнями встановлено, що у фазу молочної стиглості поширення темно-бурої плямистості складало 100 %. За мінеральної та органо-мінеральної систем удобрення розвиток темно-бурої плямистості підвищується (рис. 3).

Як і при ураженні борошнистою росою, за підвищення дози мінеральних добрив розвиток хвороби посилюється порівняно з показниками контрольного варіанту. При використанні Мікрогуміну спостерігається зниження розвитку темно-бурої плямистості на листках ячменю ярого. За органічної системи удобрення та використання Мікрогуміну розвиток хвороби знизився від 68,7 % до 51,3 % (на 17,4 %).

Таким чином, за використання органічної системи удобрення спостерігається зниження поширення корневих гнилей ячменю ярого на 4,5–21,0 %, а розвитку хвороби рослин — на 0,2–4,0 %. По фоні мінерального удобрення відмічається зниження поширення і розвитку захворювання рослин, особливо за внесення мінеральних добрив у дозі N₆₀P₆₀K₆₀. Під впливом Мікрогуміну рівень ураженості рослин корневими гнилями значно знижувався по всіх системах удобрення.

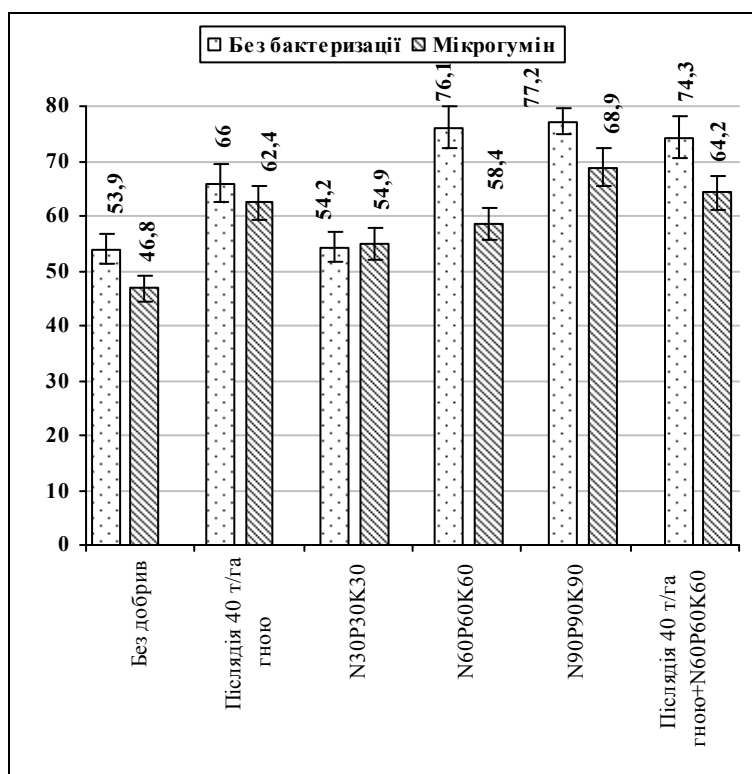


Рис. 2. Вплив Мікрогуміну та добрив на розвиток (%) борошнистої роси (фаза молочної стиглості).

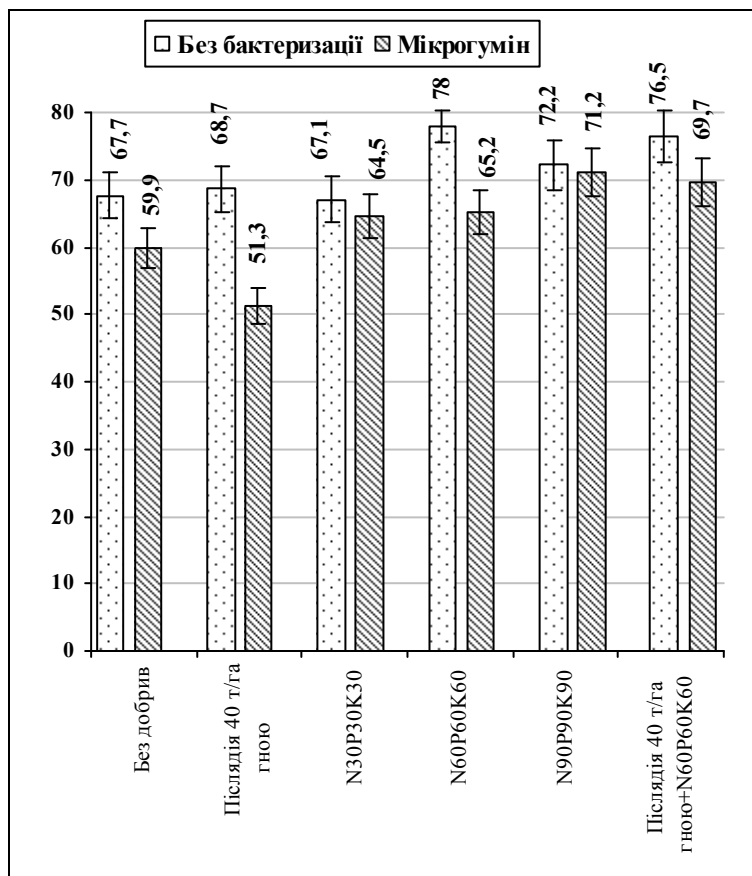


Рис. 3. Вплив Мікрогуміну та добрив на розвиток (%) темно-бурої плямистості (фаза молочної стиглості).

На листках ячменю ярого розвиток ринхоспоріозу знижувався за використання органічного добрива. У той же час, розвиток борошнистої роси та темно-бурої плямистості по удобрених агрофонах підвищувався і особливо за зростання доз мінеральних добрив. Мікробний препарат Мікрогумін за поєданого застосування з органічними та мінеральними добривами сприяв покращенню фітосанітарного стану посівів ячменю ярого сорту Гося.

1. Пересыпкин В. Ф. Атлас болезней полевых культур / В. Ф. Пересыпкин. — 2-е изд., испр. и доп. — К. : Урожай, 1987. — 144 с.

2. Михайленко С. В. Аналіз сортів ярого ячменю на сприйнятливості до плямистостей в зоні Полісся України / С. В. Михайленко // Захист і карантин рослин : міжвід. темат. наук. зб. — К., 2003. — № 49. — С. 68–71.

3. Лихочвор В. В. Ячмінь / В. В. Лихочвор, Р. Р. Проць, Я. Долежал. — Львів : Українські технології, 2003. — 88 с.

4. Буга С. Ф. Интегрированная система защиты ячменя от болезней / С. Ф. Буга. — Минск : Ураджай, 1990. — 151 с.

5. Мікробні препарати у землеробстві. Тео-

рія і практика : монографія / [В. В. Волкогон, О. В. Надкернична, Т. М. Ковалевська та ін.] ; за ред. В. В. Волкогона. — К. : Аграрна наука, 2006. — 312 с.

6. Насіння зернових та зернобобових культур. Технологічний процес нанесення мікробних препаратів. Загальні вимоги : СОУ 01.11–37–782:2008. — [Чинний від 2009-07-01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2009. — 18 с.

7. Определитель болезней сельскохозяйственных культур / М. К. Хохряков, В. И. Потлайчук, А. Я. Семенов, М. А. Элбакян. — Л. : Колос, Ленингр. отд-ние, 1984. — 304 с.

8. Методики випробування і застосування пестицидів / [С. О. Трибель, Д. Д. Сігарьова, М. П. Секун та ін.] ; за ред. С. О. Трибеля. — К. : Світ, 2001. — 448 с.

9. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. — М. : Агропромиздат, 1985. — 351 с.

10. Пересипкин В. Ф. Сільськогосподарська фітопатологія : підручник / В. Ф. Пересипкин. — К. : Аграрна освіта, 2000. — 415 с.

11. Довідник із захисту рослин / [Л. І. Бублик, Г. І. Васечко, В. П. Васильєв та ін.] ; за ред. М. П. Лісового. — К. : Урожай, 1999. — 744 с.

12. Ретьман С. В. Фітосанітарний стан зернових колосових / С. В. Ретьман, С. В. Довгань //

Карантин і захист рослин. — 2010. — № 3. — С. 2–5.

13. Чайка О. В. Агроекологічне обґрунтування системи захисту насінневих посівів ячменю ярого від хвороб в умовах Полісся : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.11 — «фітопатоло-

гія» / Чайка О. В. — К., 2008. — 20 с.

14. Михайленко С. В. Плямистості листя ярого ячменю. Вплив абіотичних чинників на розвиток і поширення хвороб / С. В. Михайленко, О. В. Шевчук // Карантин і захист рослин. — 2009. — № 8. — С. 7–9.

ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОСЕВОВ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО ПРИ ДЕЙСТВИИ МИКРОБНОГО ПРЕПАРАТА МИКРОГУМИНА И РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ

Е. П. Тимошенко, Е. П. Лепеха

Институт сельскохозяйственной микробиологии и агропромышленного производства НААН, г. Чернигов

В условиях полевого стационарного опыта с короткоротационным севооборотом (картофель – ячмень яровой – горох – пшеница озимая) на черноземе выщелоченном изучено влияние различных систем удобрения и микробного препарата Микрогумина на фитосанитарное состояние посевов ячменя ярового сорта Гося. Исследовано распространение и развитие корневых гнилей, а также ринхоспориоза, мучнистой росы и темно-бурой пятнистости.

При использовании органической системы удобрения наблюдается снижение распространения и развития корневых гнилей и ринхоспориоза на листьях ячменя ярового. По фону минерального удобрения отмечается снижение заболеваемости, особенно при средних дозах удобрения ($N_{60}P_{60}K_{60}$). Микробиологический препарат Микрогумин при совместном использовании с органическими и минеральными удобрениями способствовал улучшению фитосанитарного состояния посевов ячменя ярового.

Ключевые слова: ячмень яровой, система удобрений, Микрогумин, корневые гнили, заболевания листьев.

PHYTOSANITARY CONDITION OF SPRING BARLEY CROPS UNDER THE INFLUENCE OF MICROBIAL PREPARATION MICROHUMIN AND DIFFERENT FERTILIZING SYSTEMS

O. P. Tymoshenko, O. P. Lepekha

Institute of Agricultural Microbiology and Agroindustrial Manufacture, NAAS, Chernihiv

The study of different fertilizing systems and microbial preparation Microhumin on the phytosanitary condition of spring barley crops of Hosya variety was performed in the stationary field experiment with short crop rotation (potato – barley – pea – winter wheat) on the leached black soil. Dispersion and development of root rots and rhynchosporium infection, as well as powdery mildew and dark brown blotch was investigated.

The decrease in expansion of root rots and rhynchosporium infection on leaves of spring barley was observed in variants with organic fertilizers. The reduction of incidence was observed in variants with mineral fertilizers, especially at medium doses of fertilizers ($N_{60}P_{60}K_{60}$). Microbial preparation Microhumin had contributed to the improvement of phytosanitary condition of spring barley crops at the combined use with organic and mineral fertilizers.

Key words: spring barley, fertilizers, Microhumin, root rots, leaf diseases.