

4.5-14.1%, respectively; during ear formation – by 37.2-48.0% and 21.7-25.6%, respectively; and in the period of full grain ripeness – by 14.5-34.3% and 21.5-41.8%, respectively.

Under the arid conditions of the steppe zone sufficient moisture reserves in soil are important in all phases of plant development, but they are crucial at the beginning of the sowing period and at the time of resumption of spring vegetation.

Under global warming among the technological elements sowing schedule is a critical factor in improving wheat performance and stabilizing grain production.

Reduction in moisture loss due to physical evaporation in the post-harvest period and enhancement in the soil absorptive capacity during autumn-winter period are significant resources to increase moisture reserves for winter wheat at the initial phase of plant growth and development in autumn and to accumulate sufficient reserves of moisture in winter and early spring.

УДК 633.358:632+631.82+631.847.21

УРАЖЕННЯ ГОРОХУ КОРЕНЕВИМИ ГНИЛЯМИ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ПРЕПАРАТУ РИЗОГУМІН

Тимошенко О. П.

Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН

В польовому стаціонарному досліді з короткоротаційною сівозміною (картопля – ячмінь ярий – горох – пшениця озима) на лучно-чорноземному ґрунті впродовж 2012–2014 років вивчено вплив різних систем удобрення та мікробного препарату Ризогумін на фітосанітарний стан посівів гороху сорту Девіз.

Показано, що застосування органічних та мінеральних добрив у середніх дозах у поєднанні з мікробним препаратом комплексної дії Ризогуміном пригнічували поширення та розвиток фузаріозної кореневої гнилі.

Ключові слова: горох, фузаріозна коренева гниль, система удобрення, мікробний препарат Ризогумін

Із зернобобових культур горох в Україні найбільш урожайний і у валовому зборі зерна займає до 95 %. Потенційна урожайність сучасних сортів гороху складає від 3,0 до 5,5 т/га. В одному кілограмі його зерна міститься 1,2 к.о. 180–240 г перетравного протеїну. Ця цінна кормова і продовольча культура має також агротехнічне значення, так як підвищує родючість ґрунту, поліпшує його структуру та є добрим фітосанітаром. Завдяки симбіотичній фіксації атмосферного азоту, який є елементом дефіциту на початкових етапах росту рослин, а також здатності мобілізувати і засвоювати важкодоступні форми поживних речовин, горох має потужний фітомеліоративний потенціал. Будучи відмінним попередником для більшості культур сівозміни, горох добре росте і формує високі врожаї після різних культур. [1]. Але, недостатня стійкість сортів гороху до збудників фузаріозної кореневої гнилі є однією з причин значних утрат урожаю, погіршення посівних та споживчих якостей продукції [2]. Уражені кореневими гнилями рослини не плодоносять або утворюють щуплі зерна [3], різко погіршується якість отриманого урожаю, вихід кормових одиниць та перетравного протеїну, оскільки знижується вміст сухої речовини, азотистих речовин, загального фосфору, збільшується сумарна кількість цукрів, тим більш інтенсивно, чим сильніше потерпають рослини [4].

У сучасному землеробстві багатьох країн нині існує зацікавленість до мікробіологічних засобів інтенсифікації сільськогосподарського виробництва з метою забезпечення оптимізації кореневого живлення культурних рослин та відтворення родючості ґрунтів.

Такий підхід дозволяє раціонально поєднувати та максимально підвищувати ефективність біологічних і абіогенних чинників впливу на формування урожайності культур та якості продукції [5].

Мета досліджень. Вивчити вплив органічної, мінеральної та органо-мінеральної систем удобрення та мікробного препарату на розвиток кореневих гнилей гороху.

Матеріал і методи досліджень. Дослідження проводили в Інституті сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН протягом 2012–2014 рр. в умовах стаціонарного польового досліду на лучно-чорноземному вилугуваному легкосуглинковому ґрунті, що містить 3,01 % гумусу, 95,2 мг/кг легкогідролізованого азоту, рухомих форм фосфору (P_2O_5) – 168 мг/кг ґрунту (за Кирсановим), вміст обмінного калію (K_2O) (за Кирсановим) – 58 мг/кг ґрунту, $pH_{\text{сол}} = 5,30$.

Сівозміна у досліді – короткоротаційна: пшениця озима – картопля – ячмінь ярий – горох. Повторність дослідів – чотириразова. Розміщення ділянок – рендомізоване. Площа облікової ділянки 50 м².

При вирощуванні гороху сорту Девіз вивчали наступні варіанти удобрення: післядія 40 т/га гною (внесеного під картоплю), мінеральні добрива у дозах $N_{30}P_{30}K_{30}$, $N_{60}P_{60}K_{60}$ і $N_{90}P_{90}K_{90}$, органо-мінеральне удобрення (післядії 40 т/га гною + пряма дія мінеральних добрив у невисокій дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$). У досліді передбачалося два блоки досліджень – без інокуляції і з передпосівною обробкою насіння мікробним препаратом комплексної дії Ризогуміном, до складу якого входить активний штам бульбочкових бактерій і фізіологічно активні речовини біологічного походження (ТУ У 24.1-00497360-003:2007). Застосування препарату забезпечує збільшення польової схожості і енергії проростання насіння, сприяє формуванню розвиненої кореневої системи і активного бобово-ризобіального симбіозу [6, 7].

Спостереження, визначення симптомів хвороби, відбір зразків та обліки розповсюдження і ступеню пошкодження рослин кореневими гнилями проводили тричі за період вегетації – у фази бутонізації, цвітіння і утворення бобів, згідно з існуючими рекомендаціями [8, 9, 10].

Статистичну обробку експериментальних даних проводили за загальноприйнятими методами [11].

Результати досліджень. В результаті проведених протягом 2012–2014 років досліджень перші симптоми розвитку кореневих гнилей на рослинах гороху були виявлені у фазу повних сходів: спостерігали загивання кореневої шийки та сім'ядолей, суха трухлява гнилизна супроводжувалась побурінням або потемнінням ураженої тканини на прикореневій частині основи стебла та головному корені. При подальшому розвитку рослин гороху патоморфологічні зміни проявлялися у вигляді пожовтіння спочатку нижніх листків, яке швидко розповсюджувалося на листя верхнього ярусу. У фазу повних сходів та бутонізації в невеликій кількості у посівах гороху також зустрічались зів'ялі рослини, у яких захворювання протікало за типом трахеомікозного в'янення [3], коли збудник проникає до судинної системи рослини листя та верхівки стебла у рослин поникають, при поздовжньому розрізі особливо помітно, що судинна система коренів, стебла, листкових черешків набуває красно-коричневого кольору, у таких рослин різко знижується адсорбційна спроможність коренів, а ураження судинної системи спричиняє її інтоксикацію. Симптоми ураження рослин кореневими гнилями співпадають з даними В.И. Білай та В.Ф. Пересипкіна щодо значного поширення і шкідливості фузаріозної кореневої гнилі гороху, збудниками якої є недосконалі гриби роду *Fusarium* Link (*f. oxysporium* Schlecht *f. pisi* Bilai, *f. culmorum* Sacc. та ін.) [12, 3].

У ході трирічних досліджень встановлено, що в контрольному варіанті (без добрив та інокуляції) поширення фузаріозної кореневої гнилі в посівах гороху сорту Девіз становить у фазу бутонізації по роках досліджень 73,6 %, 70,0 %, 42,9 %, сягаючи у фазу утворення бобів до 100 % (табл. 1). По органічній, органо-мінеральній та мінеральних системах удобрення спостерігається підвищення стійкості рослин до кореневих гнилей у порівнянні з контролем.

За умов 2013 та 2014 років післядії органічних добрив сприяла зниженню поширення і розвитку хвороби (табл. 1, 2).

Таблиця 1. Вплив бактеризації насіння та систем удобрення на поширення корневих гнилей гороху сорту Девіз, %

Варіанти досліджу	Фаза розвитку рослин								
	бутонізації			цвітіння			утворення бобів		
Роки досліджень	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2012 р.	2013 р.	2014 р.
Без інокуляції									
Без добрив (контроль)	73,6	70,0	42,9	84,8	85,7	95,2	97,4	100	100,0
Система удобрення:									
органічна	–	65,2	35,3	–	80,0	86,7	–	100	100,0
мінеральна (N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀)	67,2	66,7	34,5	82,6	70,0	81,8	97,8	100	100,0
мінеральна (N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀)	66,7	65,0	33,3	76,8	63,6	80,0	100,0	100	100,0
мінеральна (N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀)	62,1	66,7	34,7	76,0	70,0	80,0	97,4	100	91,7
органо-мінеральна	–	63,6	35,7	–	68,2	84,8	–	100	100,0
Інокуляція Ризогуміном									
Без добрив (контроль)	63,9	57,1	40,5	80,3	75,0	80,0	96,7	100	100,0
Система удобрення:									
органічна	–	52,2	33,7	–	68,8	80,0	–	100	91,7
мінеральна (N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀)	58,1	52,4	28,0	78,6	61,1	77,8	90,6	100	100,0
мінеральна (N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀)	51,7	51,1	29,7	71,2	58,4	77,4	89,2	100	91,7
мінеральна (N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀)	52,4	48,6	30,4	68,4	57,1	76,9	96,7	100	87,5
органо-мінеральна	–	60,9	30,0	–	71,4	76,9	–	100	86,7

Таблиця 2. Вплив бактеризації насіння та систем удобрення на ступінь розвитку корневих гнилей гороху сорту Девіз, %

Варіанти досліджу	Фаза розвитку рослин								
	бутонізації			цвітіння			утворення бобів		
Роки досліджень	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2012 р.	2013 р.	2014 р.
Без інокуляції									
Без добрив (контроль)	25,7	27,5	13,4	36,4	42,9	46,4	48,2	56,3	55,0
Система удобрення:									
органічна	–	26,1	10,3	–	25,0	35,0	–	54,7	58,3
мінеральна (N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀)	19,8	23,1	10,3	33,2	27,5	36,4	44,5	50,0	53,3
мінеральна (N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀)	21,4	25,0	9,8	30,1	22,7	35,0	45,0	51,4	50,0
мінеральна (N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀)	20,5	23,6	10,7	31,5	28,6	36,7	46,9	52,5	39,4
органо-мінеральна	–	23,6	8,6	–	22,7	34,8	–	47,1	43,3
Інокуляція Ризогуміном									
Без добрив (контроль)	20,6	19,0	9,7	32,6	25,0	36,7	43,3	50,0	43,3
Система удобрення:									
органічна	–	18,5	8,9	–	31,8	35,0	–	45,1	37,5
мінеральна (N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀)	13,6	17,9	8,0	31,8	22,6	35,2	32,4	47,9	34,2
мінеральна (N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀)	15,6	17,1	7,4	27,2	21,1	29,8	36,8	37,5	40,0
мінеральна (N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀)	16,4	17,9	7,6	28,5	21,4	32,7	40,7	44,1	39,1
органо-мінеральна	–	18,5	8,3	–	23,2	30,1	–	50,0	35,0

Так, на початку розвитку рослин у порівнянні з контролем поширення гнилі знизилось від 70,0 % до 65,2 % (на 4,8 %) та від 42,9 % до 35,3 % (на 7,6 %), а розвиток корневих гнилей знижувався від 27,5 % до 26,1 % (на 1,4 %) та від 13,4 % до 10,3 % (на 3,1 %); у варі-

анті з використання органно-мінеральних добрив відбувалося зниження від 70,0 % до 63,6 % (на 6,4 %) та від 42,9 % до 35,7 % (на 7,2 %), за зниження розвитку від 27,5 % до 23,6 % (на 3,9 %) та від 13,4 % до 8,6 % (на 4,8 %) відповідно років досліджень. Аналогічна закономірність щодо зниження захворюваності кореневими гнилями у варіантах органічного та органно-мінерального удобрення спостерігалась і в подальші фази розвитку рослин гороху.

За всіх систем мінерального удобрення також відмічається покращення фітосанітарного стану посівів гороху. Так, наприклад, у фазу цвітіння відповідно по роках досліджень за середньої дози мінерального живлення $N_{60}P_{60}K_{60}$ на всіх етапах розвитку рослин спостерігається зниження поширення хвороби – від 84,8 % до 76,8 %, від 85,7 % до 63,6 %, від 95,2 % до 80,0 %, що на 8,0 %, 22,1 % та 15,2 % нижче контролю, а розвиток відповідно – від 36,4 % до 30,1 %, від 42,9 %, до 22,7 %, від 46,4 % до 35,0 %, що на 6,3 %, 20,2 % та 11,4 % нижче за контроль.

За даними В.П. Петренкової та ін. [1]. створення оптимальних умов живлення сприяло росту та розвитку рослин гороху та підвищенню їх стійкості до фітопатогенів, оскільки збудники хвороби є факультативними паразитами і уражують, головним чином, ослаблені рослини. Вплив різних доз мінеральних добрив на патогенез фузаріозних корневих гнилей бобових культур підтверджують також Н.С. Корнейчук [13], В.О. Стеценко [14] та Д.Т. Гентош [15]. У дослідженнях, проведених з рослинами гороху та вики Н.А. Цветкової та В.В. Котової, дане явище пояснюється тим, що мінеральні добрива змінюють іонний склад та концентрацію ґрунтового розчину, підкислюють ґрунт, пригнічують ріст, розвиток і виживання збудника хвороби в ґрунті, крім того, азот та калій впливають на процеси зараження та утворення репродуктивної стадії гриба в коренях рослин гороху. Фіксація атмосферного азоту в кореневій зоні гороху починається через 2–3 тижні після посіву насіння, тому азот дуже потрібен для посилення живлення на початкових етапах розвитку рослин особливо на бідних, мало окультурених ґрунтах [4].

У варіантах сумісного застосування органічного та мінерального удобрення у різних дозах з передпосівною бактеризацією насіння гороху мікробним препаратом Ризогумін відмічали зниження захворюваності рослин кореневими гнилями. Найбільш значне пригнічення патогену спостерігали у фазу бутонізації. Так, зниження поширення корневих гнилей на рослинах гороху у варіанті за використання органічного удобрення становило 17,8 % та 9,2 % (від контролю без добрив), з інокуляцією Ризогуміном (відповідно у 2013 та 2014 роках досліджень) – 4,9 % та 6,8 %, розвиток хвороби знизився на 9,0 % та 4,5% відносно контролю, та на 0,5 % і 0,8 % у порівнянні з контролем без добрив, але з інокуляцією (відповідно по роках). За мінерального удобрення поширення та розвиток корневих гнилей найбільше знизився у варіанті з використанням середніх доз добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$. Покращення фітосанітарного стану посівів рослин гороху за умови сумісного використання різних систем удобрення з інокуляцією насіння Ризогуміном може пояснюватися поліпшенням живлення рослин, оскільки це препарат комплексної дії до складу якого входить активний штам бульбочкових бактерій і фізіологічно активні речовини біологічного походження (ауксини, цитокініни, амінокислоти, гумінові кислоти), мікроелементи в хелатованій формі у стартових концентраціях. Також, за даними авторів [6, 7], препарат забезпечує збільшення польової схожості і енергії проростання насіння, сприяє формуванню розвиненої кореневої системи і активного бобово-ризобіального азотфіксувального симбіозу, інтенсифікує процес фотосинтезу у рослин. Завдяки цьому інокульовані рослини мають збільшену площу асиміляційної поверхні як коріння, так і надземної маси, що впливає на засвоєння поживних речовин. Крім цього, внаслідок активної діяльності інтродукованих бактерій, рослини одержують додаткове азотне та фосфорне живлення, внаслідок чого відбувається активація захисної системи рослин проти збудників хвороб.

Таким чином, при вирощуванні гороху сорту Девіз на лучно-чорноземному вилугуваному легкосуглинковому ґрунті використання досліджуваних систем удобрення та мікробного препарату комплексної дії Ризогумін сприяло росту і розвитку рослин, зниженню поширення та ступеня розвитку фузаріозної кореневої гнилі, як результат, покращенню фітосанітарного стану посівів культури.

Висновки. Застосування органічної системи удобрення сприяє зниженню ураження кореневими гнилями рослин гороху на 4,8–7,6 %, а розвитку хвороби на 1,4–3,1 % відносно контролю без добрив.

Використання різних доз мінерального удобрення сприяє покращенню фітосанітарного стану рослин гороху, так за середніх доз мінерального живлення поширення знизилось на 8,0–22,1 %, а розвиток відповідно на 6,3–20,2 %.

Мікробний препарат комплексної дії Ризогумін значно пригнічує поширення та розвиток фузаріозної кореневої гнилі, протягом всіх фаз розвитку у порівнянні з контролем, та особливо при поєднанні з застосуванням мінеральної та органічної систем удобрення, чим покращує загальний фітосанітарний стан посівів гороху.

При вирощуванні гороху на лучно-чорноземному ґрунті можна рекомендувати середні дози мінерального удобрення у поєднанні з мікробним препаратом комплексної дії Ризогумін як економічно доцільні для оптимального живлення рослин та пригнічення фузаріозної кореневої гнилі, і, як результат, для загального покращення фітосанітарного стану посівів культури.

Список використаних джерел

1. Петренко В.П. Хвороби та шкідники гороху / В. П. Петренко, Т. Ю. Маркова, Т. В. Сокол. – IP ім. В.Я. Юр'єва УААН. – Харків, 2005. – 40 с.
2. Рябуха С. С. Оцінка вихідного матеріалу гороху за стійкістю до збудників фузаріозної гнилі та створення стійких до хвороби форм / С. С. Рябуха // Вісник ХНАУ. Сер. “Ентомологія та фітопатологія”. – Харків, 2008. – № 8. – С. 112–115.
3. Пересыпкин В. Ф. Атлас болезней полевых культур. – 2-е изд., испр. и доп. – К.: Урожай, 1987. – 144 с.
4. Цветкова Н. А. Корневые гнили гороха и вики / Н. А. Цветкова, В. В. Котова // Защита растений. № 8. – 1985. М.: Агропромиздат. – С. 50–51.
5. Волкогон В. В. Мікробіологія у сучасному аграрному виробництві / В. В. Волкогон // с.-г. мікробіол.: Міжвід. темат. наук. зб. – Чернігів: ЦНТЕІ, 2005. Вип. 1–2. – С. 6–29.
6. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія 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.
7. 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. – 156 с.
8. Методи випробування і застосування пестицидів // [С. О. Трибель, Д. Д. Сігарьова, М. П. Секун та ін.]; За ред. проф. С. О. Трибеля. – К.: Світ, 2001. – 448 с.
9. Определитель болезней сельскохозяйственных культур / М.К. Хохряков, В.И. Потлайчук, А. Я. Семенов, М. А. Элбакян. – Л.: Колос. Ленингр. отд-ние, 1984. – 304 с.
10. Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков / Под ред. С.В. Сороки. – Минск: Белорусская наука, 2005. – 455 с.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
12. Билай В.И. Фузариоз / В.И. Билай. – К.: Наукова думка, 1977. – 440 с.
13. Корнейчук Н.С. Грибные болезни люпинов: Монография. – К.: Колообиг, 2010. – 376 с.
14. Стеценко В.О. Стійкість сортів люпину до фузаріозу / В.О. Стеценко // Наукові праці ЖСГІ. – 1969. – Т. 16. – С. 207–210.
15. Гентош Д.Т. Кореневі гнилі гороху, прогноз їх розвитку та обґрунтування заходів зниження шкідливості в правобережному Лісостепу України/ Д.Т. Гентош: автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.11 – фітопатологія. – К., 2008. – 20 с.

References

1. Petrenkova VP et al. Diseases and pests of peas. PPI named after V.Ya. Yuriev NAAS. – Kharkiv, 2005. 40.

2. Rabukha SS. Evaluation of the source material peas for resistance to Fusarium root rot pathogens and creating disease resistant forms. Vestnik KNAU. Ser. "Entomology and phytopathology". Kharkiv, 2008. 8: 112–115.
3. Peresipkin VF. Atlas of diseases of field crops. 2 nd ed., corr. and supplement. K. : Urozhay, 1987. 144.
4. Tsvetkova NA, Kotova VV. Root rot of peas and vetch. Plant protection. 1985. M. : Agropromizdat. 8: 50–51.
5. Volkogon VV. Microbiology in modern agricultural production. Agricultural microbiology: Interagency thematic of sciences collection. Chernigov: CNTEI, 2005. 1–2: 6–29.
6. Volkogon VV et al. Microbial preparations in agriculture. Theory and practice: monograph. K. : Agricultural science, 2006. 312.
7. Volkogon VV et al. Methodology and practice of the use of microbial agents in the technologies of cultivation of agricultural crops. K.: Agricultural science, 2011. 156.
8. Triebel SO et al. Test methods and use of pesticides. K.: Svit, 2001. 448.
9. Khokhryakov MK et al. Determinant diseases of agricultural crops. L. : Kolos., 1984. 304.
10. Integrated system of protection of agricultural crops from pests, diseases and weeds / edited by S. V. Soroki. – Minsk: Belarusian science, 2005. 455.
11. Dospekhov VA. Methods of field experience (with the fundamentals of statistical processing of the research results). M. : Agropromizdat, 1985. 351.
12. Bilai VI. Fusaria. Kiev: Naukova dumka, 1977. 440.
13. Korneichuk N S. Fungal diseases of lupinos: Monograph. K. : Koloobig, 2010. 376.
14. Stetsenko VO. The resistance of varieties of lupine to fusarium. Scientific proceedings JSGL. 1969. 16: 207–210.
15. Gentosh DT. Root rot of peas, the forecast of their development and justification of measures to reduce harm in the right–Bank forest–Steppe of Ukraine. D. T. Gentosh: author. dis. Candidate of agricultural sciences: 06.01.11 – Phytopathology. K., 2008. 20.

ПОРАЖЕНИЕ ГОРОХА КОРНЕВЫМИ ГНИЛЯМИ ПРИ РАЗНЫХ СИСТЕМАХ УДОБРЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕПАРАТА РИЗОГУМИН

Тимошенко Е. П.

Институт сельскохозяйственной микробиологии и агропромышленного производства НААН

Ключевые слова: горох, фузариозная корневая гниль, система удобрения, микробный препарат Ризогумин

Цель. Изучить влияние органической, минеральной и органо-минеральной систем удобрения и микробного препарата на развитие корневых гнилей гороха.

Материал и методика. Исследования проводили в Институте сельскохозяйственной микробиологии и агропромышленного производства НААН в течение 2012–2014 гг. в полевом стационарном опыте с короткоротационным севооборотом (картофель – ячмень яровой – горох – озимая пшеница) на черноземной почве.

При выращивании гороха сорта Девиз изучали следующие варианты удобрения: последствие 40 т/га навоза (внесенного под картофель), минеральные удобрения в дозах $N_{30}P_{30}K_{30}$, $N_{60}P_{60}K_{60}$ и $N_{90}P_{90}K_{90}$, органо-минеральное удобрение (последствия 40 т/га навоза + прямое действие минеральных удобрений в невысокой дозе $N_{30}P_{30}K_{30}$). В опыте предусматривалось два блока исследований – без инокуляции и с предпосевной обработкой семян микробным препаратом комплексного действия Ризогумином, в состав которого входит активный штамм клубеньковых бактерий и физиологически активные вещества биологического происхождения (ТУ У 24.1-00497360-003:2007).

Наблюдения, определение симптомов болезни, отбор образцов и учеты распространения и степени повреждения растений корневыми гнилями проводили трижды за период вегетации в фазы бутонизации, цветения и образования бобов.

Результаты исследований. Применение органической системы удобрения способствовало снижению поражения корневыми гнилями растений гороха на 4,8–7,6 %, а развития болезни – на 1,4–3,1 % относительно контроля без удобрений.

Использование различных доз минерального удобрения способствовало улучшению фитосанитарного состояния растений гороха сорта Девиз. Так при средних дозах минерального питания распространение корневой гнили снизилось на 8,0–22,1 %, а развитие соответственно на 6,3–20,2 %.

Микробный препарат комплексного действия Ризогумин значительно подавлял распространение и развитие фузариозной корневой гнили в течение всех фаз развития растений по сравнению с контролем, и особенно в сочетании с применением минеральных и органических систем удобрений, что приводило к улучшению общего фитосанитарного состояния посевов гороха сорта Девиз.

Выводы: При выращивании гороха на лугово-черноземной почве можно рекомендовать средние дозы минерального удобрения в сочетании с микробным препаратом комплексного действия Ризогумин как экономически целесообразные для оптимального питания растений и угнетения фузариозной корневой гнили, и, как результат, для общего улучшения фитосанитарного состояния посевов культуры.

AFFECTION OF PEA BY ROOT ROTS UPON DIFFERENT FERTILIZATION SYSTEMS AND USE OF THE PREPARATION RIZOGUMIN

Tymoshenko Ye. P.

Institute of Agricultural Microbiology and Agricultural Production NAAS

Keywords: pea, *Fusarium* root rot, fertilization system, microbial preparation Rizogumin

Aim. To study effects of organic, mineral and organo-mineral fertilization systems and a microbial preparation on pea root rot development.

Methods and Materials. The investigations were conducted at the Institute of Agricultural Microbiology and Agricultural Production NAAS in 2012–2014, in a field stationary experiment with short crop rotation (potato – spring barley – pea – winter wheat) on chernozem.

When growing the pea variety Deviz, we studied the following variants of fertilization: manure aftereffect in the dose of 40 t/ha (applied before potato), mineral fertilizers in the doses of $N_{30}P_{30}K_{30}$, $N_{60}P_{60}K_{60}$ and $N_{90}P_{90}K_{90}$, organo-mineral fertilizer (manure aftereffect in the dose of 40 t/ha + direct effect of mineral fertilizers in the low dose of $N_{30}P_{30}K_{30}$). There were two sets of tests in the experiment – without inoculation and with pre-sowing seed treatment with the microbial preparation of complex action Rizogumin containing an active strain of nodule bacteria and physiologically active substances of biological origin (TU U 24.1-00497360-003:2007).

The observations, identification of disease symptoms, sampling and accounts of spread and extent of plant damage by root rots were performed in three replicas throughout the vegetation period in the phases of budding, flowering and pod formation.

Results. The use of organic fertilizers contributed to a reduction in root rot affection of pea plants by 4.8–7.6 % and in disease development by 1.4–3.1 % related to the control without fertilizers.

The use of different doses of mineral fertilizers contributed to improvement of phytosanitary state of pea plants of the variety Deviz. Thus, when middle doses of mineral nutrition the spread of root rot decreased by 8.0–22.1 %, and development - by 6.3–20.2 %.

The microbial preparation of complex action Rizogumin significantly inhibited the spread and development of *Fusarium* root rot in all the phases of plant development compared to the control, especially in combination with mineral and organic fertilization systems, which improved the general phytosanitary state of pea crops of the variety Deviz.

Conclusions: When pea being grown on meadow chernozem, middle doses of mineral fertilizers in combination with the microbial preparation of complex action Rizogumin can be recommended as economically feasible for optimum plant nutrition and suppression of *Fusarium* root rot, and as a result, for general improvement of phytosanitary state of the plant crops.