

Харківський (4,58 т / га), Сонцедар Харківський (4,57 т / га), Боревітер (4,55 т / га). Варіабельність врожайності сортів тритикале ярого на різних фонах мінерального живлення (25,5–41,4%, 25,8–35,3%) зумовлена їх біологічними властивостями та пластичністю в контрастних за роками умовах вирощування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Романюк П.В., Блажевич Л.Ю., Єгупова Т.В. Вплив агрометеорологічних умов на формування продуктивності тритикале ярого в правобережному Лісо-степу. *Збірник наукових праць ННЦ ІЗ НААН*. 2013. № 1–2. С. 69–76.
2. Кочмарський В.С., Волошук С.І. Тритикале – культура, яка гарантує продовольчу безпеку. *Сучасні аграрні технології*. 2012. № 12. С. 12–17.
3. Оничко В.І. Вплив мінеральних добрив та норм висіву насіння на продуктивність посіву та якість зерна тритикале ярого. *Вісник ШВАУ*. 2010. Випуск 4 (19). С. 71–76.
4. Гірко В.С., Гірко О.В. Агроекологічні принципи формування інтенсивних агроценозів сільськогосподарських культур у різних кліматичних зонах України. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2006. № 3. С. 55–63.
5. Гирка А.Д., Кулик І.О., Педаш О.О., Вінюков О.О., Іщенко В.А. Агробіологічне випробування сортів ярих зернових культур у північному Степу України. *Біологічний вісник МДПУ імені Богдана Хмельницького*. № 6 (3). 2016. С. 54–60. DOI: <http://dx.doi.org/10.15421/201671>.

УДК 635.656:632.4

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.8>

КОРЕНЕВІ ГНИЛІ АГРОФІТОБІОЦЕНОЗІВ ГОРОХУ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Лемішко С.М. – к.с.-г.н.,

старший викладач кафедри агрохімії,

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Черних С.А. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри агрохімії,

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Пашова В.Т. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри агрохімії,

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

У статті наведено результати досліджень щодо застосування в агрофітоценозах біопрепаратів, стимуляторів росту й мінеральних добрив і їх відбиття на показниках урожайності гороху й ураженості його кореневими гнилями за різних фаз розвитку рослин і важких гідротермічних складників погоди в умовах Північного Степу України.

Проведено уточнення видового складу патогенів корневих гнилей гороху, досліджені їх біологічні особливості, з'ясована уражуваність листочкових і безлисточкових (вусатих) сортів залежно від інтенсивності розвитку захворювання.

Установлений ступінь поширення корневих гнилей гороху на досліджуваних сортах гороху на фоні без добрив і за умов їх застосування.

За використання сучасних методів досліджень, основних і супутніх обліків і спостережень визначена частота трапляння збудників корневих гнилей. Розглянута інтенсивність розвитку захворювання рослин кореневою гниллю залежно від факторів навколишнього середовища.

Проведено визначення ефективності застосування бактеріальних добрив, регуляторів росту, біофунгіцидів задля одержання високоякісної продукції рослинництва за значного зниження її собівартості.

За проведення мікробіологічного дослідження та аналізів уражених коренів гороху встановлені відмінності в ураженні сортів збудниками хвороби. Відзначається закономірність залежності врожайності зерна гороху досліджуваних сортів від ступеня ураженості посівів гороху корневими гнилями. Розкрита ефективність застосування екологобіологічних елементів технології захисту посівів гороху.

Виявлено, що застосування таких препаратів може забезпечити підвищення формування продуктивності на природному інфекційному фоні. Результатами проведених досліджень встановлено, що за різних фаз розвитку рослин гороху загальна чисельність уражених хворобою рослин і величина ступеню розвитку корневих гнилей мали суттєві відмінності. З'ясовано значне зниження розвитку корневих гнилей гороху за застосування хімічних і біологічних засобів захисту гороху від збудників корневих гнилей.

Акцентовано, що під впливом інкрустації насіння рістрегулюючими й фунгіцидними препаратами відбувається суттєве зростання формування елементів продуктивності й урожай рослин гороху.

Ключові слова: горох, кореневі гнилі, ураженість, протруйники, біологічні препарати, урожайність.

Lemishko S.M., Chernykh S.A., Pashova V.T. Root rots of agrophytobiocenoses of peas under the conditions of the Northern Steppe of Ukraine

The article presents the results of research on the effect of the application in agrophytocenoses of biological products, growth stimulants and mineral fertilizers on yields of pea and its root rot at different stages of plant development in complex hydrothermal components of weather in the Northern Steppe of Ukraine.

The species composition of pea root rot pathogens has been clarified, their biological features have been studied, and the vulnerability of leaf and leafless (whiskered) varieties depending on the intensity of disease development has been clarified.

During the microbiological study and analysis of the affected pea roots, differences in the damage of varieties by pathogens were established. There is a pattern of dependence of pea grain yield of the studied varieties on the degree of damage to pea crops by root rot. The efficiency of application of ecological-biological elements of technology of protection of crops of peas is established.

It was found that the use of these drugs can increase the formation of productivity on a natural infectious background.

The degree of spread of root rot of peas on the studied varieties of peas against the background without mineral fertilizers and their application in the phase of full germination and flowering is determined.

Using modern research methods, basic and related recording and observations, the frequency of occurrence of root rot pathogens is determined. The intensity of plant disease development by root rot depending on environmental factors is determined.

The effectiveness of the use of bacterial fertilizers, growth regulators, biofungicides to obtain high quality crop products with a significant reduction in its cost is proved. The results of the research showed that in different phases of development of pea plants the total number of diseased plants and the magnitude of the degree of development of root rot had significant differences. A significant reduction in the development of root rot of peas with the use of chemical and biological means of protection of peas from pathogens of root rot is determined.

It is found that under the influence of incrustation of seeds with regulating and fungicidal drugs there is a significant increase in the formation of elements of productivity and yield of pea plants.

Key words: peas, root rot, infestation, pesticides, biological products, crop capacity.

Постановка проблеми. Посіви гороху в Україні щорічно уражуються корневими гнилями у фазі сходів (13–45%), у фазі цвітіння (33–80%) [14, с. 155]. Внаслідок специфічності прояву паразитизму збудників кореневої гнилі гороху (здатності уражати рослини гороху за всіх етапів органогенезу, зберігання тривалого

часу в ґрунті (у вигляді хламідоспор або міцелію на рослинних рештках) ускладнюються заходи обмеження чисельності цього захворювання в агрофітоценозах гороху.

Завдяки високій чутливості кореневої системи зернобобових культур до ураження рослин ґрунтовими патогенами (збудниками корневих гнилей) знижується не тільки їх врожайність, а й відбувається значне порушення обміну речовин, і погіршується якість як зерна так і зеленої маси [9, с. 8]. Шкодочинність хвороб має чітку залежність не тільки від видового складу та патогенних властивостей збудників хвороб, а також і від метеорологічних умов вирощування культури.

За ураження рослин гороху корневими гнилями у хворих рослин відбувається порушення фізіологічних та біохімічних процесів в рослинному організмі, підвищується інтенсивність дихання (на 30–62%), знижується (у 2 рази) кількість хлорофілу та диукрів (на 43–71,5%), зростає активність поліфенолоксидази (у 2–4 рази) і пероксидази (в 5,2–7 рази), знижується загальна адсорбуюча поверхня кореневої системи (на 14–55%) та робоча поглинальна поверхня (на 13–50%), знижується також маса зерна: з 1 рослин (на 1,7–2,5 г) та з 1 000 рослин (на 66–104 г), збільшується кількість моноукрів, якісно змінюється співвідношення вуглеводів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Насичення сівозміни та збільшення питомої ваги гороху до 10–30% спричинює підвищення ураження рослин різного роду захворюваннями: білою, сірою та корневими гнилями, фузаріозом, аскохитозами, бактеріальними й вірусними хворобами, знижує кількісні та якісні показники вирощеної продукції [15, с. 76].

Особливо небезпечними для рослин гороху є кореневі гнилі у фазі сходів, коли відмічається загибель рослин внаслідок загнивання сім'ядолей, коренів та кореневої шийки [1, с. 51]. Характерна ознака ураження молодих рослин гороху кореневою гниллю – зміна кольору нижніх листків (пожовтіння), яке досить швидко охоплює листя верхнього ярусу. За такого ураження хворобою бурого кольору спочатку набуває підсім'ядольне коліно, а потім на головному корені або прикореневій частині стебла рослин гороху відмічається поява бурих плям. Уражені ділянки згодом мають темно-коричневе забарвлення з утворенням на них виразок різної глибини. У хворих рослин підземна частина стебла та корені набувають темного кольору, мають втрату тургору та загнивають. Уражені корневими гнилями рослини гороху мають відставання у рості та розвитку, їм притаманні ознаки в'янення, та за раннього ураження не формують насіння та засихають [8, с. 7]. Шкідливість корневих гнилей має залежність від метеорологічних умов вирощування гороху, видового складу збудників захворювання та їх патогенних властивостей.

За одержаними результатами досліджень при вирощуванні гороху з метою зменшення ураженості проростків гороху корневими гнилями, фузаріозним в'яненням рослин слід застосовувати для кислих ґрунтів (рН-6,5 і нижче) вапнування [16, с. 50].

За надмірного живлення гороху азотом відмічається розростання його вегетативних органів та збільшення розвитку багатьох хвороб і зокрема корневих гнилей [12, с. 88].

При вирощуванні гороху рекомендовано під час сівби внесення фосфорних добрива 10–15 кг / га), з метою покращення не лише умов фіксації азоту бульбочковими бактеріями, а й для підвищення опору проростків та молодих рослин до несприятливої дії інфекційних хвороб [7, с. 10].

При проведенні передпосівного обробітку ґрунту з метою його оздоровлення (від патогенної мікрофлори), покращення росту і розвитку рослин гороху,

збільшення його врожайності рекомендовано застосування внесення водного розчину з подальшим загоранням (протягом 2–3 годин) біопрепаратів [5, с. 69].

Мета дослідження. Дослідження впливу протруйників насіння, біопрепаратів, стимуляторів росту та мінеральних добрив на показники врожайності гороху та ураженість його кореневими гнилями в умовах Північного Степу.

Постановка завдання. Застосування за умов оптимізації та поєднання різних сучасних препаратів при включенні до сівозміни сортів з екологічною пластичністю та покращення умов живлення рослин дозволяє збільшити ефективність виробництва та валових зборів гороху [17, с. 184]. Основною спрямованістю досліджень є визначення ефективності застосування бактеріальних добрив, регуляторів росту, біофунгіцидів задля одержання високоякісної продукції рослинництва за значного зниження її собівартості [13, с. 76]. Вирощування гороху з дотриманням технологічних умов дозволить досягти реалізації високого потенціалу нових сортів, отримання сталих, високих, стабільних врожаїв високоякісного насіння [4, с. 82]. Застосування екологобіологічних заходів впровадження елементів технології захисту (варіантів з фунгіцидними препаратами, які мають захисну дію проти патогенів та здатні зупинити їх розвиток) за вирощування гороху в умовах Північного Степу України є пріоритетним завданням сьогодення [3, с. 88].

Виклад основного матеріалу дослідження. Інтенсифікація та концентрація сільськогосподарського виробництва призводить до накопичення ґрунтової інфекції. Горох як і інші зернобобові культури володіє високою чутливістю кореневої системи до ґрунтових патогенів [10, с. 49].

Задля досягнення збільшення врожайності гороху актуальним є створення необхідних умов для максимальної реалізації потенціалу культури, які включають підвищення ефективності виробництва та застосування інтенсифікації його вирощування [2, с. 4].

Польові дослідження здійснювали протягом 2015–2020 рр. в умовах Дніпропетровської області: фермерського господарства «Гривас» П'ятихатського району й сільськогосподарське товариство з обмеженою відповідальністю «Райагрохім» Криничанського району, де висівали горох 2 районованих сортів: Харківський янтарний та Харківський еталонний. Посів був у шестипільній ланці зерно-просапної сівозміни. Технологія вирощування гороху була у відповідності до загальноприйнятої в зоні вирощування. Дослідні ділянки варіантів розміщувались систематично, розміщення повторень – ярусне.

Після збирання пшениці озимої (попередника гороху) здійснювали дискування глибиною 10–12 см з застосуванням полицевої оранки глибиною 20–22 см. За ранньовесняного обробітку ґрунту його вирівнювали, проводили передпосівну культивування та внесення мінеральних добрив дозою $N_{20}P_{40}$ (аміачна селітра, гранульований суперфосфат) на удобреному варіанті. За настання фізичної стиглості ґрунту (в оптимальні строки) проводилась сімба гороху сівалкою СН-16. Норма висіву насіння в дослідях 1,5 млн / га, міжряддя – 15 см. Насіння гороху було оброблено хімічними і біологічними препаратами, що мають рістрегулюючу, фунгіцидну та інсектицидну дію. З метою вивчення впливу препаратів на рослини гороху застосовувались сучасні методи дослідження (польові, вимірювально-вагові, математично-статистичні) для основних та супутніх обліків та спостережень. По кожній ділянці експериментальних досліджень був проведений облік врожайності гороху за допомогою метода суцільного обмолоту та перерахунку до стандартної чистоти та вологості.

Для території землекористування, що розташована в північній зоні Степу України, характерні складні гідротермічні умови погоди (суховії, посухи).

Спостереження в польових дослідженнях виконувались у відповідності до загальноприйнятих методик [11, с. 17, 243] та розроблених схем дослідів. Ґрунт – чорнозем звичайний малогумусний повнопрофільний важкосуглинковий на лесовій породі. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту складає 4,3%, загального азоту – 0,25, фосфору – 0,15, калію – 2,6%. Для рослин гороху водно-фізичні та фізико-хімічні властивості ґрунту знаходяться у відповідності меж оптимальних величин.

Здійснюючи моніторинг хвороби з метою простежування поширення на горосі кореневих гнилей були проведені дослідження посівів цієї культури в зоні Північного Степу України. Протягом всього вегетаційного періоду гороху був встановлений значний рівень поширення хвороби. Натомість за різних фаз розвитку рослин гороху загальна чисельність уражених хворобою рослин і величина ступеню розвитку кореневих гнилей мали суттєву відмінність. Збільшення кількості проявів захворювання стабільно наростало від фази сходів гороху, проте найбільший його розвиток становив у період цвітіння.

Поширення кореневих гнилей гороху на фоні без внесення добрив у фазі повних сходів на досліджуваних сортах гороху у 2015–2020 рр. становило 30,6–37,5% (табл. 1).

Таблиця 1

**Ураженість кореневими гнилями сортів гороху
в середньому за 2015–2020 рр.**

Сорт (фактор В)	Без добрив(фактор С)		N20P40(фактор С)	
	Фаза розвитку рослин			
	Повні сходи(фактор А)		Цвітіння(фактор А)	
	ураженість рослин хворобою, %	розвиток хвороби, %	ураженість рослин хворобою, %	розвиток хвороби, %
Харківський янтарний	30,6	18,3	89,6	46,6
Харківський еталонний	37,5	19,6	89,9	48,2
НІР 0,95 для фактору А	0,22			
для фактору В	0,18			
для фактору С	0,25			
для взаємодії АВС	0,87			

Відзначається зростання ураженості рослин хворобою та її розвиток за різних років дослідження. При порівнянні ураженості кореневими гнилями сортів гороху за роки досліджень було визначено, що найбільша її величина встановлена для сорту Харківський янтарний на фоні $N_{20}P_{40}$ у фазу цвітіння (за перевищення на 59,0 % у фазі сходів), також збільшувався і розвиток хвороби (на 28,3%), тоді ж як аналогічна закономірність спостерігалась і для сорту Харківський еталонний на фоні $N_{20}P_{40}$ у фазу цвітіння (за перевищення на 52,4% у фазі сходів), зростання розвитку хвороби (на 28,6%).

Згідно мікробіологічного дослідження та аналізів уражених коренів гороху виявлено, що найбільшу чисельність становили гриби роду *Fusarium*. Їх кількість становила у фази: сходів – 82,1%, цвітіння – 64,5%. Друге місце за частотою трапляння посідали представники роду *Rhizoctonia*, чисельність яких становила

у фази: сходів – 12,0%, цвітіння – 10,3%. Меншою мірою за ідентифікації були представлені гриби родів *Verticillium*, *Gliocladium* та *Gliocladium*. Були виключені з рослин гороху гриби родів *Verticillium* (3,9 та 8,0%), *Gliocladium* (1,1 і 10,2%) і *Rythium* (0,9 та 7,0%).

Початок і темпи проходження для рослин гороху фенологічних фаз розвитку на усіх досліджуваних варіантах відбувалось здебільшого водночас, хоча невеликої різниці в часі (1–2 дні) констатовано між удобреним фоном та без використання добрив.

Порівняно з сортом Харківський янтарний кількість хворих рослин у сорту Харківський еталонний була більша як у фазу сходів (на 6,9%), так і у фазу цвітіння (на 6,9%) (табл. 2).

Таблиця 2

**Ураженість гороху кореневими гнилями сортів гороху
в середньому за 2015–2020 рр.**

Сорт (фактор В)	Без добрив(фактор С)		N20P40(фактор С)	
	Фаза розвитку рослин			
	Повні сходи(фактор А)		Цвітіння(фактор А)	
	ураженість рослин хворобою, %	розвиток хвороби, %	ураженість рослин хворобою, %	розвиток хвороби, %
Харківський янтарний	30,6	18,3	82,2	46,6
Харківський еталонний	37,5	19,6	89,6	48,2
НР 0,95 для фактору А	0,22			
для фактору В	0,18			
для фактору С	0,25			
для взаємодії АВС	0,87			

Кількість уражених рослин протягом років досліджень була неоднаковою. Інтенсивність розвитку захворювання рослин кореневою гниллю повністю залежала від факторів навколишнього середовища. Найбільшою вона була у фазі сходів (у 2016 році – 84,5%, за ступеню розвитку хвороби 32,1%). Цього року поширення хвороби в період цвітіння становило відповідно 93,4%, за ступеню її розвитку – 49,9%. Завдяки умовам року, коли відмічалась низька вологість ґрунту (45,0%) з поєднанням високої його температури, що сприяло розвитку кореневої гнилі.

Наші дослідження по застосуванню хімічних і біологічних засобів захисту гороху від збудників корневих гнилей показали значне зниження розвитку корневих гнилей гороху (табл. 3). Зважаючи на те, що рослини гороху в вегетаційний період мають велику схильність до ураження багатьма видами захворювань та задля порушення в клітинах збудників хвороб процесу синтезу немінучим прийомом обмеження чисельності та рівня ураженості кореневими гнилями є застосування фунгіцидних препаратів, яким притаманна захисна, лікувальна і викорінююча дія, внаслідок володіння широким спектром активної дії, здатності припинити розвиток захворювань.

Матеріалом для досліджень були такі препарати: Вітавакс 200 ФФ, в.с.к., Стиракс, КС, Супервін, КС, Фондазол, ЗП, Емістим С, Агат-25 К, Мікосан-Н, Реаком-С-боби.

Під впливом інкрустації насіння рістрегулюючими та фунгіцидними препаратами відбувається суттєве зростання формування елементів продуктивності та врожаю рослин гороху (табл. 3).

За результатами проведених досліджень встановлена ефективність застосованих варіантів обробки насіння гороху як на неодобреному фоні так і за фоні внесення добрив ($N_{20}P_{40}$).

Застосування в технології вирощування обох сортів гороху вищезазначених препаратів слугувало збільшенню врожаю (на 15,71–17,58%) на фоні без добрив та на фоні $N_{20}P_{40}$ (на 20,28–25,6%).

Як свідчать отримані результати, у листочкового та вусатого сортів гороху існують взаємозалежності, що відповідною мірою мають вплив на їх продуктивність.

Для формування високого рівню продуктивності гороху необхідним є не лише внесення добрив, а також застосування інкрустації насіння біологічними та хімічними препаратами. Усі вивчені препарати за застосування як на фоні без добрив так і на фоні мінерального живлення призвели до збільшення врожайності зернової продукції гороху. Різниця для всіх варіантів обробки препаратами насіння гороху в проходженні та часі настання фенологічних фаз розвитку гороху майже не виявлено (1–2 доби). Найінтенсивнішого збільшення врожаю гороху середньораннього листочкового сорту Харківський янтарний (на 0,29–0,3 т / га) та середньораннього вусатого сорту Харківський еталонний (на 0,29–0,32 т / га) на фоні без добрив відмічено за застосування фунгіцидного протруйника Стиракс, КС, регуляторів росту Агат -25 К та Реаком-С-боби, яке забезпечило порівняно з контролем суттєвий його приріст на обох досліджуваних сортах. Максимальна ефективність зернової продуктивності та найвищий приріст продуктивності гороху різних за морфотипом сортів досягнута за проведення інкрустації насіння препаратом Стиракс, КС.

За протруєння насіння продуктивність, що формувалась у сортів гороху на удобреному фоні та фоні без внесення добрив мала відмінності. Хімічний еталон (Вітавакс 200 ФФ, в.с.к.) поступався таким препаратам як Стиракс, КС, Супервін, КС. За вирощування гороху на удобреному фоні ($N_{20}P_{40}$) дозволило одержати прибавку врожаю для сорту Харківський янтарний (0,09–0,44 т / га) та Харківський еталонний (0,09–0,53 т / га).

Встановлено, що застосування інкрустації насіння гороху біологічними та хімічними препаратами в роки проведення досліджень дозволяє підвищувати рівень ефективності внесення мінеральних добрив (на 10,13–18,12%), одержувати приріст врожайності зерна (на 15,71–25,6%).

Висновки і пропозиції. Виконані дослідження в технології вирощування гороху в посушливих умовах Північного Степу України направлені на зниження втрат врожаю внаслідок ураження рослин гороху кореневими гнилями.

Для подальшого збільшення потенційної продуктивності сортів гороху листочкового та вусатого морфотипів та екологізації вирощування необхідними є застосування екологічнобіологічних заходів реалізації оптимальних параметрів витрати бактеріальних добрив, регуляторів росту, засобів захисту гороху.

Тому, розробка технології вирощування гороху в Північного Степу України залежно від агроекологічних особливостей росту та розвитку листочкових та безлисточкових (вусатих) сортів гороху, їх адаптивного потенціалу та особливостей формування продуктивності, зниження втрат врожаю при застосуванні прогресивних прийомів, які дозволяють поліпшувати фітосанітарні умови, сприятимуть максимальному обмеженню розвитку корневих гнилей і підвищенню врожаю культури є запорукою підвищення зерновиробництва.

Таблиця 3

**Продуктивність сортів гороху залежно від застосування хімічних
і біологічних препаратів в середньому за 2015–2020 рр.**

Препарат (фактор В)	Без добрив(фактор С)						N20P40(фактор С)					
	врожайність, т / га		приріст, т / га		врожайність, т / га		приріст, т / га		врожайність, т / га		приріст, т / га	
	Харків- ський янгтарний (фактор А)	Харків- ський еталонний (фактор А)	Харків- ський янгтарний (фактор А)	Харків- ський еталонний (фактор А)	Харків- ський янгтарний (фактор А)	Харків- ський еталонний (фактор А)	Харків- ський янгтарний (фактор А)	Харків- ський еталонний (фактор А)	Харків- ський янгтарний (фактор А)	Харків- ський еталонний (фактор А)	Харків- ський янгтарний (фактор А)	Харків- ський еталонний (фактор А)
Контроль	1,91	1,82	-	-	2,17	2,07	-	-	-	-	-	-
Вітавакс 200 ФФ, в.с.к. (2,5 л / т)	2,09	1,95	0,18	0,13	2,30	2,21	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14
Стиракс, КС (2,5 л / т)	2,21	2,14	0,3	0,32	2,61	2,6	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,53
Супервін, КС, (1,5 л / т)	2,11	2,09	0,27	0,25	2,6	2,58	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,51
Фундазол, ЗП, (2 кг / т)	2,08	2,01	0,17	0,19	2,51	2,52	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,45
Емістим С, (10 л / т)	2,1	2,03	0,19	0,21	2,35	2,33	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,26
Агат-25 К, (40 г / т)	2,2	2,11	0,29	0,29	2,51	2,45	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,38
Мікосан-Н, (6 л / т)	2,11	2,08	0,2	0,26	2,31	2,3	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,23
Реаком- С-боби, (4 л / т)	2,2	2,11	0,29	0,29	2,59	2,58	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,51
Вимпел, (200 г / т)	2,02	1,96	0,11	0,14	2,26	2,16	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Ганоль, (400 мл / т)	2,06	2,0	0,15	0,18	2,33	2,29	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,22
НІР 0,95 для фактору А	0,12											
для фактору В	0,18											
для фактору С	0,16											
для взаємодії АВС	0,71											

За результатами проведених досліджень встановлена ефективність застосованих варіантів обробки насіння гороху як на неодобреному фоні так і за фоні внесення добрив ($N_{20}P_{40}$).

Застосування в технології вирощування обох сортів гороху вищезазначених препаратів слугувало збільшенню врожаю (на 15,71–17,58%) на фоні без добрив та на фоні $N_{20}P_{40}$ (на 20,28–25,6%).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Іщенко В.А., Томашина Г.П., Темченко А.М. Поширеність гороху та ефективність елементів його вирощування в умовах північного Степу. *Вісник Степу*. 2013. Вип. 10. С. 49–53.
2. Біологічні препарати проти кореневих гнилей гороху / Д.Т. Гентош та ін. *Карантин і захист рослин*. 2012. № 10. С. 3–6.
3. Кравченко В.С., Кононенко Л.М., Вишневська Л.В. Біологізація вирощування зернобобових культур в Україні, аналіз та перспектива. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2019. Вип. 92. С. 83–91.
4. Лемішко С.М. Ефективність використання біопрепаратів та стимуляторів росту у посівах гороху в умовах Північного Степу України. *Зернові культури*. 2018. № 1. Т. 2. С. 82–87.
5. Андрушко М.О., Лихочвор В.В., Андрушко О.М. Урожайність зерна гороху залежно від елементів системи удобрення. *Вісник ЛНАУ. Сер. Агронімія*. 2019. № 23. С. 67–71.
6. Жуйков О.Г., Лагутенко К.В. Горох посівний в Україні – стан, проблеми, перспективи (оглядова). *Таврійський науковий вісник*. 2016. № 98. С.65–71.
7. Андрушко М.О., Лихочвор В.В., Андрушко О.М. Вирощування гороху (*Pisum sativum*) – шлях до екологічних інновацій. *Перспективи екоінноваційного розвитку сільськогосподарського виробництва* : матеріали І Міжнар. наук.-практ. конф., м. Полтава, 22–23 червня 2020 р. Полтава : РВВ ПДАА, 2020. С. 10–13.
8. Березовська-Бригас В.В., Власова О.Г. Технологія застосування біопрепаратів проти фітофагів та збудників хвороб на посівах гороху. *Карантин і захист рослин*. 2018. № 1–2. С. 5–8.
9. Рекомендації по захисту зернобобових культур від найбільш поширених і шкідливих хвороб / М.М. Кирик та ін. Видавничий центр НАУ, 2005. 11 с.
10. Гончар Л.М., Пилипенко В.С. Польова схожість насіння та густина стояння рослин гороху посівного залежно від удобрення та інокуляції. *Вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2017. Вип. 269. С. 46–57.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). Москва : Агропромиздат, 1985. 351 с.
12. Гентош Д.Т., Глим'язний В.А. Довгострокове прогнозування кореневих гнилей гороху. *Пропозиція*. 2010. № 7. С. 88–90.
13. Lemishko S.M. The impact of growth regulators, biological and micro-fertilizers on the processes of pea plant development in the northern steppe of Ukraine. *International symposium. Edition Agricultural and mechanical engineering*. 2020. Vol. 1. P. 74–77.
14. Плотніков В.В., Гильчук В.Г., Гуменний М.Б. Урожайність та якість зерна гороху при комплексному застосуванні системи агрохімікатів в сучасних конкурентоспроможних технологіях його вирощування. *Корми і кормовиробництво*. 2008. Вип. 62. С. 155–163.
15. Зернобобові культури: сучасні технології вирощування / за ред. А.В. Черенкова. Дніпропетровськ : Акцент ПП, 2014. 110 с.
16. Гамаюнова В.В. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність сортів гороху в Південному Степу. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету*. 2016. Вип. 24 (1). С. 46–57.
17. Бучинський І.М., Лихочвор В.В. Горох повернувся в Україну. *Агроном*. 2018. № 1. С. 184–185.