

СИМБІОТИЧНА АКТИВНІСТЬ ГОРОХУ ПОСІВНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВОГО СКЛАДУ ТА ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ

ВУЙКО О.М. – аспірант

orcid.org/0000-0002-1607-0869

Вінницький національний аграрний університет

Постановка проблеми. Основою для складання науково обґрунтованої системи удобрення будь-якої сільськогосподарської культури є баланс поживних речовин у ґрунті [1-3].

У сучасних реаліях вирощування сільськогосподарських культур основну масу внесених добрив складають азотні, вартість придбання яких змушує багатьох аграріїв задуматися про інші джерела надходження азоту в ґрунт. Вирішення проблеми дефіциту азоту в ґрунті є актуальним завданням для багатьох аграріїв, одним із шляхів її вирішення є збільшення частки симбіотичного азоту в агроценозах, це досягається шляхом створення симбіозу бобових з відповідними видами бульбочкових бактерій [4-7].

За технологією вирощування гороху провідну роль відіграє процес стимуляції азотфіксації, оскільки нестача азоту негативно позначається на інтенсивності ростових процесів, функціонуванні фотосинтетичного апарату та синтезі нітрогеновмісних органічних сполук, які в обмежує формування репродуктивних органів і призводить до зниження врожайності та зниження якості зерна. а також зменшує кількість накопиченого азоту в процесі симбіотичної азотфіксації [8-11]. Тому такі дослідження є актуальними у світовій економіці та їх розвиток має особливе значення для визначення зернобобових культур як незамінних джерел рослинного білка та поповнення ґрунту біологічним азотом [12-15].

Відомо, що первинна взаємодія мікроорганізмів і рослин під час утворення симбіозу починає відбуватися вже під час проростання насіння бобових, коли біологічно активні речовини, які інтенсивно виділяються насінням у навколишнє середовище, можуть впливати на властивості бульбочкових бактерій, а саме: вони можуть стимулювати активність росту ризобій. впливають на здатність специфічних бульбочкових бактерій утворювати симбіотичні стосунки з рослинами [16-18].

У свою чергу, бульбочкові бактерії ініціюють утворення на коренях бобових культур спеціалізованих органів – бульбочок, після чого між рослиною та бактеріями виникає симбіоз: бактерії зв'язують атмосферний молекулярний азот, передають його рослині, яка, у свою чергу, забезпечує їх поживними речовинами [19-21].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженнями багатьох учених доведено позитивний ефект передпосівної обробки насіння гороху інокулянтами. Болюра Є.В. у своїх дослідженнях показує, що обробка Vinitro підвищує польову схожість насіння, і він виявив, що за роки досліджень польова схожість насіння становила 81,5% – у варіантах без інокуляції, а у варіантах з посівом інокульованого насіння вона зростає до

90,0%. Результати його досліджень також показали, що під впливом інокулянту висота рослин у фазі цвітіння зростає на 4,1 см, а інокуляція сприяла значному підвищенню врожайності в середньому на 3,5 ц/га [22].

Довбиш Л.Л. та Кравчук М.М. При застосуванні в наших дослідках препаратів Actiseed та Біоінокулянт-БТУ®-т ми спостерігали збільшення кількості зерен квасолі на 17,1–20 %, а також відзначили покращення якості насіння гороху, зокрема підвищення вмісту білка в зерні на 13,6–17,8 % порівняно з контролем [23].

Мета. Вивчення впливу передпосівної обробки насіння на симбіотичну активність рослин гороху посівного.

Матеріали та методи досліджень. Експериментальну частину роботи виконано протягом 2022-2023 р. На території науково-дослідного господарства «Агрономічне (с. Агрономічне, Вінницького району, Вінницької області) та у лабораторії аналітичних досліджень кафедри рослинництва Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Схема досвіду: А – сорт: 1 – Гайдук; 2 – Карені; В – передпосівна обробка насіння: 1 – без обробки (контроль); 2 – Андерізі; 3 – Біомаг-горох; 4 – Оптимайз-Пульс;

1) Андерізі в нормі 3 л/т для інокуляції посівного матеріалу в день сівби;

2) Біомаг-горох в нормі 3 л/т для інокуляції посівного матеріалу в день сівби;

3) Оптимайз Пульс в нормі 3 л/т для інокуляції посівного матеріалу в день сівби.

Для бактеризації насіння гороху використовували 8–10 л води на 1 т посівного матеріалу, а також вище перелічені досліджувані препарати в рекомендованих нормах.

Бактеризацію насіння проводили на машині ПКС-20 Супер. Технологія вирощування гороху в контрольному варіанті була загальноприйнятою для зони Лісостепу.

Ґрунт дослідної ділянки сірий лісовий, середньо-суглинковий, вміст гумусу за Тюрнімом – 2,11%, рухомих форм фосфору та калію (за Чіріковим) 108 і 83 мг/кг відповідно, рНКСІ – 5,1. Площа облікової ділянки 25 м². Повторність досліду 4-кратна. Експериментальні дані оброблені статистичними методами з використанням програми MS Excel 2016.

Результати досліджень. Досить позитивним засобом покращення умов живлення та розвитку рослин гороху є використання біопрепаратів, які стимулюють симбіотичну азотфіксацію в гороху, за даними досліджень. Загалом застосування досліджуваних препаратів Андерізі, Біомаг-горох та Оптимайз Пульс дозволило збільшити кількість активних бульбочок на 32,4-36,4 % та збільшити їх загальну масу на 21-23 %.

За результатами досліджень можна встановити, що обробка насіння біологічними інокулянтами покращує умови контакту кореневої системи гороху з вірулентними формами ризобій та сприяє більш рясному утворенню ними на коренях активних азотфіксуючих пухирців. Загалом протягом вегетаційного періоду відмічено, що при обробці насіння культури більшість бульбочок мали рожевий колір і розташовувалися на головному корені, що свідчить про активну фіксацію в них молекулярного азоту.

За роки досліджень встановлено ефективність цього технологічного заходу, який разом із сортовими особливостями врожаю призвів до утворення бульбочок на одній рослині в межах 20,77–49,37 шт. і їх маса 0,082–0,237 г залежно від фази росту і розвитку гороху (табл. 1).

Спостереженнями встановлено підвищення симбіотичної активності бульбочок перед фазою цвітіння та пік кількості їх утворення у фазі повного цвітіння, після чого їх кількість і маса зменшуються, що в свою чергу не залежить від фактора та рік дослідження.

Найбільше бульбочок утворювалося на коренях рослини Карені при одночасній обробці насіння Оптимайз Пульс – 38,76 шт. Рослини сорту Гайдук за такого способу обробки насіння мали дещо меншу кількість бульбочок на коренях порівняно з сортом Карені – на 2,06 шт. в середньому за роки досліджень.

Фаза цвітіння порівняно з бутонізацією характеризувалася незначним збільшенням кількості бульбочок на коренях рослин у всіх варіантах досліду. Таким чином, у середньому за роки та за даними досвіду кількість бульбочок зростає на 6,04 шт./рослину або на 16,5%. Водночас під впливом препаратів кількість бульбочок на коренях гороху достовірно відрізнялась від контролю незалежно від досліджуваного сорту – на 32,4–36,4 %.

Погодно-кліматичні умови відіграють важливу роль у формуванні бобів, тому через відсутність опадів у фазі

цвітіння в один із років досліджень відбулося значне пригнічення симбіотичної діяльності рослин гороху та найменша кількість бульбочок, що утворилися в середньому за роки досліджень та варіанти обробки насіння, їх кількість на коренях рослин залежно від сорту зменшилась на 12,6 шт. порівняно з їх кількістю у фазі цвітіння в роки з нормальними погодними умовами.

Важливим показником ефективності взаємодії рослини з азотфіксуючими бактеріями є також маса активних бульбочок. Протягом життєвого циклу досліджуваних сортів він зростає, а також їх кількість перед фазою цвітіння. У середньому за період досліджень маса бульбочок у цій фазі залежно від сорту становила 0,171–0,225 г на одну рослину, що на 9,5 % перевищувало фазу бутонізації та на 23 % фазу формування бобів.

Слід зазначити, що передпосівна обробка насіння гороху відіграла вирішальну роль у формуванні кількості та маси бульбочок на одній рослині. Так, передпосівна інокуляція Андерізом у середньому за роки досліджень та за фазами росту і розвитку рослин сприяла достовірному збільшенню маси бульбочок порівняно з контролем на 0,03–0,06 г, а Біомаго-горох – на 0,06–0,07 г і Оптимізі Пульс – на 0,07–0,09 г залежно від досліджуваного сорту та фази розвитку гороху.

Висновки. У цьому дослідженні встановлено, що найбільшу масу кореневих бульбочок у середньому за роки досліджень відмічали при обробці насіння Оптимайз Пульс – 0,19–0,22 г залежно від сорту, що було найкращим показником серед досліджуваних варіантів

Що стосується ознак сорту, то вони також мали значний вплив на формування симбіотичного апарату рослин гороху незалежно від фази їх росту та розвитку. У середньому за роки досліджень гороху найбільша кількість бульбочок на коренях однієї рослини була у фазі цвітіння сорту Гайдук – 46,5 шт., а їх маса становила 0,225 г.

Таблиця 1

Симбіотична активність бульбочкових бактерій рослин гороху посівного залежно від сортового складу та передпосівної обробки насіння (середнє за 2022–2023 рр.)

Сорт (фактор А)	Передпосівна обробка насіння (фактор В)	Фаза розвитку					
		Бутонізація (ВВСН 51–61)		Цвітіння (ВВСН 65–71)		Формування насіння (ВВСН 71–79)	
		Кількість бульбочок, шт./рослину	Маса бульбочок, г/1 рослину	Кількість бульбочок, шт./рослину	Маса бульбочок, г/1 рослину	Кількість бульбочок, шт./рослину	Маса бульбочок, г/1 рослину
Гайдук	Контроль (вода)	21,40	0,105	27,50	0,133	17,42	0,091
	Андерізі	33,71	0,170	38,20	0,184	22,85	0,118
	Біомаго-горох	35,42	0,178	42,90	0,207	28,63	0,148
	Оптимайз Пульс	36,62	0,187	46,55	0,225	32,24	0,166
Карені	Контроль (вода)	23,43	0,116	27,94	0,121	18,24	0,092
	Андерізі	31,25	0,157	35,34	0,171	25,83	0,130
	Біомаго-горох	32,84	0,166	39,27	0,190	26,60	0,134
	Оптимайз Пульс	38,76	0,196	44,36	0,214	32,22	0,162
НІР ₀₅		0,62	0,003	0,399	0,004	0,28	0,004
		0,36	0,002	0,426	0,003	0,45	0,004

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

- Дідур І. М., Шевчук В. В. Підвищення родючості ґрунту в результаті накопичення біологічного азоту бобовими культурами. *Сільське господарство та лісівництво*. 2020. № 16. С. 48–60.
- Гирка А. Д., Сидоренко Ю. Я., Бочевар О. В., Іщенко В. А. Ефективність добрив, норм висіву та інокуляції насіння у підвищенні зернової продуктивності гороху вусатого морфотипу в північному Степу. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*. 2013. № 14. С. 37–46.
- Рябокін, Т. М., Дворецька С. П., Єфіменк Г. М. Продуктивність сортів гороху залежно від рівня інтенсифікації технології вирощування. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*. 2014. № 16. С. 212–217.
- Лемішко С. М., Черних С. А., Ярчук І. І. Підвищення прояву ефекту симбіотичної азотфіксації гороху та продуктивності посівів за застосування регуляторів росту, препаратів азотфіксуючих бактерій та органічних біостимуляторів в умовах Північного Степу України. *Аграрні інновації*. 2022. № 15. С. 47–52.
- Венгліньський М. О., Глушенко М. К., Годинчук Н. В., Хмара Т. І. Роль мікроелементів у живленні рослин та покращенні родючості ґрунтів. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Сер.: Сільськогосподарські науки*. 2014. № 1. С. 73–79. doi: 10.32412/2306-5478-(1)2014.02
- Яцук І. П., Панасенко, В. М., Науменко А. С., Венгліньський М. О., Годинчук Н. В. Особливості забезпечення мікроелементами ґрунтів України. *Агроєкологічний журнал*. 2015. № 4. С. 63–69. doi: 10.26886/2414-634X.6(42)2020.8
- Гутянський Р. А., Ільченко Н. К., Шелякіна Т. А., Посилаєва О. О. Урожайність і якість насіння гороху, нуту, сої за впливу забур'яненості, інокуляції та гербіциду. *Селекція і насінництво*. 2018. № 113. С. 179–188.
- Чинчик О. С. Вплив обробки насіння біопрепаратами на показники структури урожаю та урожайність сортів гороху. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. Сільськогосподарські науки*. 2016. № 24 (1) С. 222–229.
- Огурцов Ю. Є. Урожайність рослин залежно від застосування регуляторів росту рослин і мікродобрива на різних фонах живлення. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2015. № 2 (51). С. 24–28.
- Телекало Н. В., Мордванюк М. О. Вплив елементів технології на накопичення біологічного азоту посівами гороху посівного. *Сільське господарство та лісівництво*. 2021. № 21. С. 62–68.
- Камінський В. Ф., Дворецька С. П., Костина Т. П. Вплив передпосівної обробки насіння мікроелементами та біологічними препаратами на урожайність гороху. *Землеробство*. 2012. № 84. С. 82–87. doi: 10.32702/2306-6792.2020.17-18.60
- Коць С. Я. Дослідження біологічної фіксації азоту в Інституті фізіології рослин і генетики НАН України. *Фізіологія рослин і генетика*. 2016. № 48 (3). С. 215–231. doi: 10.1407/frg2018.06.463
- Коваленко О. А. Застосування мікродобрив та біопрепаратів в зоні південного степу України за вирощування гороху. *Сільськогосподарство і лісівництво*. 2021. № 22. С. 22–23. doi: 10.37128/2707-5826-2021-3-2
- Москалець В. В., Шинкаренко, В. К. Застосування мікробних препаратів і мікроелементних добрив та якість зерна сої. *Агроєкологічний журнал*. 2004. № 3. С. 19–24. doi: 10.26886/2414-634X.4(12)2004.06
- Іщенко В. А. Ефективність використання Ризогуміну і Поліміксобактерину у поєднанні з мікродобривом та регулятором росту при вирощуванні гороху вусатого типу в Північному Степу. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2013. № 17. С. 89–100.
- Мельникова, Н. М. Формування бобово-ризобіального симбіозу за дії ексудатів насіння люпину. *Наукові записки Тернопільської області НПУ імені Володимира Гнатюка*. 2014. № 60. С. 131–134.
- Мурач О. М., Волкогон В. В. Формування симбіотичного апарату гороху за впливу бактеріальних препаратів, мікроелементів і стимулятора росту. *Агроєкологічний журнал*. 2014. № 4. С. 55–59.
- Телекало Н. В. Формування симбіотичної та зернової продуктивності гороху посівного в умовах Лісостепу правобережного. *Таврійський науковий вісник*. 2014. № 89.
- Гончар, Л. М., Пилипенко, В. С. Польова схожість насіння та густина стояння рослин гороху посівного залежно від удобрення та інокуляції. *Рослинництво та ґрунтознавство*. 2017. № 269. С. 30–36.
- Князюк О. В., Липовий В. Г., Підпалій І. Ф. Вплив технологічних прийомів вирощування на фотосинтез продуктивність гібридів кукурудзи. *Агробіологія*. 2012. № 9. С. 116–120.
- Пилипенко, В. С., Гончар Л. М., Каленська, С. М. Формування продуктивності гороху залежно від елементів технології вирощування. *Землеробство*. 2016. № 2. С. 51–56.
- Болюра Є. В. Врожайність гороху залежно від інокуляції насіння препаратом Бінітро. *Сучасний стан науки в сільському господарстві та природокористуванні: теорія і практика*. 2019. С. 44–45.
- Довбиш Л. Л., Кравчук М. М. Вплив біологічних інокулянтів на урожайність та якість гороху посівного (*pisum sativum*) у органічному виробництві. *Наукові читання 2020: збірн. тез доп. наук.-практ. конф. наук.-пед. працівн., докторантів, аспірантів та молодих вчених аграрн. ф-ту*.

REFERENCES:

- Didur, I. M., Shevchuk, V. V. (2020), *Pidvyshchennia rodiuchosti gruntu v rezultati nakopychennia biolohichnoho azotu bobovymu kulturamy. Agriculture and forestry* [Increasing soil fertility as a result of the accumulation of biological nitrogen by leguminous crops], Vinnytsia. [in Ukrainian]
- Hyrka A. D., Sydorenko, Yu. Ya., Bocheva, O. V., Ishchenko, V. A. (2013), *Efektivnist dobryv, norm vysivu ta inokuliatzii nasinnia u pidvyshchenni zernovoi produktivnosti horokhu vusatoho morfotipu v pivnichnomu Stepu. Bulletin of the Center for Scientific Support of APV of Kharkiv Region* [Effectiveness of fertilizers, sowing rates and seed inoculation in increasing the grain productivity of peas of the moustached morphotype in the northern Steppe]. [in Ukrainian]
- Ryabokin T.M., Dvoretzkaya S.P., Efimenko G.M. (2014), *Produktyvnist sortiv horokhu zalezno vid rivnia*

- intensyfikatsii tekhnologii vyroshchuvannia. Bulletin of the Center for Scientific Support of Agro-Industrial Production of Kharkiv Region* [Productivity of pea varieties depending on the level of intensification of cultivation technology]. [in Ukrainian]
4. Lemishko, S. M., Chernykh, S. A., Yarchuk, I. I. (2022), *Pidvyshchennia proiavu efektu symbiotychnoi azotifikatsii horokhu ta produktyvnosti posiviv za zastosuvannia rehulatoriv rostu, preparativ azotifikuiuchykh bakterii ta orhanichnykh biostymulatoriv v umovakh Pivnichnoho Stepu Ukrainy. Agrarian innovations* [Increasing the manifestation of the effect of symbiotic nitrogen fixation of peas and the productivity of crops with the use of growth regulators, preparations of nitrogen-fixing bacteria and organic biostimulants in the conditions of the Northern Steppe of Ukraine]. [in Ukrainian]
 5. Venglinsky M.O., Glushchenko M.K., Hodynychuk N.V., Khmara T.I. (2014), *Rol mikroelementiv v zhyvlenni roslyn i polipshenni rodiuchosti gruntu. Bulletin of the National University of Water Management and Environmental Sciences* [The role of trace elements in plant nutrition and improved soil fertility]. doi: 10.32412/2306-5478-(1)2014.02[in Ukrainian].
 6. Yatsuk I.P., Panasenko V.M., Naumenko A.S., Venglinsky M.O., Godynchuk N.V. (2015), *Osoblyvosti zabezpechennia mikroelementamy gruntiv Ukrainy. Agroecological Journal* [Features of providing trace elements of soils of Ukraine]. doi: 10.26886/2414-634X.6(42)2020.8[in Ukrainian].
 7. Hutianskyi, R. A., Ilchenko, N. K., Sheliakina, T. A., Posylaieva, O. O. (2018), *Urozhainist i yakist nasinnia horokhu, nutu, soi za vplyvu zaburianenosti, inokuliat-sii ta herbicydu. Breeding and seed production* [Yield and quality of pea, chickpea, and soybean seeds under the influence of weeding, inoculation, and herbicide]. [in Ukrainian]
 8. Chynchyk O.S. (2016), *Vplyv obrobky nasinnia biopreparatamy na pokaznyky struktury urozhaiu ta urozhainist sortiv horokhu. Collection of scientific works of Podilsk State Agrarian and Technical University: Agricultural Sciences* [The influence of seed treatment with biological preparations on the parameters of crop structure and yield of pea varieties]. [in Ukrainian]
 9. Ogurtsov Y.E. (2015), *Urozhainist roslyn zalezno vid zastosuvannia rehulatoriv rostu roslyn i mikrodobryva na riznykh fonakh zhyvlennia. Scientific reports of NULES of Ukraine* [Plant yields depending on the use of plant growth regulators and microfertilizers on different food backgrounds]. [in Ukrainian]
 10. Telekalo, N. V., Mordvaniuk, M. O. (2021), *Vplyv elementiv tekhnologii na nakopychennia biolohichnoho azotu posivamy horokhu posivnoho. Agriculture and forestry* [The influence of elements of technology on the accumulation of biological nitrogen by sowing peas]. [in Ukrainian]
 11. Kaminsky V.F., Dvoretzskaya S.P., Kostina T.P. (2012), *Vplyv przedposivnoi obrobky nasinnia mikroelementamy ta biolohichnymy preparatamy na urozhainist horokhu. Agriculture* [Influence of pre-sowing treatment of seeds with microelements and biological preparations on pea yield]. doi: 10.32702/2306-6792.2020.17-18.60[in Ukrainian].
 12. Kot S.Ya. (2016), *Doslidzhennia biolohichnoi fiksatsii azotu v instytuti fiziologii roslyni henetyky NAAN Ukrainy. Plant Physiology and Genetics* [Research of biological nitrogen fixation at the Institute of Plant Physiology and Genetics of NAAS of Ukraine]. doi: 10.1407/frg2018.06.463[in Ukrainian].
 13. Kovalenko O.A. (2021), *Zastosuvannia mikrodobryv ta biopreparativ v zoni pivdennoho stepu Ukrainy za vyroshchuvannia horokhu. Agriculture and forestry* [Application of microfertilizers and biological products in the southern steppe zone of Ukraine for pea cultivation]. doi: 10.37128/2707-5826-2021-3-2[in Ukrainian].
 14. Moskalets V.V., Shinkarenko V.K. (2004), *Zastosuvannia mikrobynykh preparativ i mikroelementnykh dobryv na yakist zerna soi. Agroecological journal* [Application of microbial preparations and microelement fertilizers on soybean grain quality]. doi: 10.26886/2414-634X.4(12)2004.06[in Ukrainian].
 15. Ishchenko V.A. (2013), *Efektivnist vykorystannia ryzohuminu i poli miksobakterynu u poiednanni z mikrodobryvom ta rehulatorom rostu pry vyroshchuvanni horokhu vusatoho typu v pivnichnomu Stepu. Interdepartmental thematic scientific collection Agricultural microbiology* [Effectiveness of using rhizohumin and poly myxobacterin in combination with microfertilizer and growth regulator in the cultivation of moustached peas in the Northern Steppe]. [in Ukrainian]
 16. Mel'nykova H.M. (2014), *Formuvannia bobovo-ryzobialnoho symbiozu pid diieiu eksudativ nasinnia liupynu. Scientific notes of Ternopil region of the Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University* [Formation of bean-rhizobial symbiosis under the action of lupine seed exudates]. [in Ukrainian]
 17. Murach O. M., Volkohon, V. V. (2014), *Formuvannia symbiotychnoho aparatu horokhu za vplyvu bakterialnykh preparativ, mikroelementiv i stymulatora rostu. Agroecological Journal* [Formation of the symbiotic apparatus of peas under the influence of bacterial preparations, microelements and a growth stimulator]. [in Ukrainian]
 18. Telekalo, N. V. (2014), *Formuvannia symbiotychnoi ta zernovoi produktyvnosti horokhu posivnoho v umovakh Lisostepu pravoberezhnoho. Tavriyskyi nakovy vysnyk* [Formation of symbiotic and grain productivity of field peas in the conditions of the right-bank forest-steppe]. [in Ukrainian]
 19. Honchar L. M.; Pylypenko V. S. (2017), *Polova skhozhist nasinnia ta hustota stoiannia roslyn horokhu posivnoho zalezno vid udobrennia ta inokuliat-sii. Vegetation and Soil Science*. [Field germination of seeds and stand density of pea plants depending on fertilization and inoculation]. [in Ukrainian]
 20. Knazuk O.V. (2012), *Vplyv tekhnolohichnykh pryiomiv vyroshchuvannia na fotosyntetychnu produktyvnist hibrydiv kukurudzy. Agrobiology* [Influence of technological methods of cultivation on photosynthetic productivity of maize hybrids]. [in Ukrainian]
 21. Pylypenko V. S., Honchar L. M., Kalenska S. M. (2016), *Formuvannia produktyvnosti horokhu zalezno vid elementiv tekhnologii vyroshchuvannia. Interdepartmental thematic scientific collection Agriculture* [Formation of pea productivity depending on elements of growing technology]. [in Ukrainian]
 22. Bolyura E.V. (2019), *Vrozhainist horokhu zalezno vid inokuliat-sii nasinnia preparatom Binitro. Suchasnyi stan nauky v silskomuhospodarstvi ta pryrodokorystu-*

vanni. *The current state of science in agriculture and nature management: theory and practice* [Yield of peas depending on inoculation of seeds with the drug Binitro]. [in Ukrainian]

23. Dovbish L.L., Kravchuk M.M. (2020), *Vplyv biolohichnykh inokuliantiv na vrozhaunist i yakist horokhu (pisum sativum) v orhanichnomu vyrobnytstvi. Scientific readings 2020: collection of abstracts of the scientific-practical conference of scientific and pedagogical workers, doctoral students, graduate students and young scientists*. [Influence of biological inoculants on yield and quality of pea (*pisum sativum*) in organic production]. [in Ukrainian]

Вуйко О.М. Симбіотична активність гороху посівного залежно від сортового складу та передпосівної обробки

Мета. Ввчення впливу передпосівної обробки насіння на симбіотичну активність рослин гороху посівного.

Методи. Польовий, лабораторний, математично-статистичний.

Результати. За даними досліджень досить позитивним засобом покращення умов живлення та розвитку рослин гороху є використання біопрепаратів, які стимулюють симбіотичну азотфіксацію в гороху. Загалом застосування досліджуваних препаратів Андерізі, Біомаг-горох та Оптимайз Пульс дозволило збільшити кількість активних бульбочок на 32,4-36,4% та збільшити їх загальну масу на 21-23%.

Під час дослідження виявлено, що урожайність гороху значною мірою залежить від ефективної взаємодії рослини-господаря та бульбочкових бактерій за оптимальних умов, а саме за роки досліджень встановлено ефективність цього технологічного заходу, який разом із сортовими особливостями, зумовили формування бульбочок на одній рослині в межах 20,77-49,37 шт.

Також відмічено, що передпосівна обробка насіння гороху відіграла важливу роль в утворенні маси бульбочок на одній рослині. Так, передпосівна інокуляція Андерізом у середньому за роки досліджень та за фазами росту і розвитку рослин сприяла достовірному збільшенню маси бульбочок порівняно з контролем на 0,03-0,06 г, Біомаг-гороху – на 0,06-0,07 г та Оптимізі Пульс – на 0,07-0,09 г залежно від досліджуваного сорту та фази розвитку гороху.

Висновки. У цьому дослідженні встановлено, що найбільшу масу корневих бульбочок у середньому за роки досліджень відмічали при обробці насіння Оптимайз Пульс – 0,19-0,22 г залежно від сорту, що було найкращим показником серед досліджуваних варіантів.

Що стосується ознак сорту, то вони також мали значний вплив на формування симбіотичного апарату

рослин гороху незалежно від фази їх росту та розвитку. У середньому за роки досліджень гороху найбільша кількість бульбочок на коренях однієї рослини була у фазі цвітіння сорту Гайдук – 46,5 шт., а їх маса становила 0,225 г.

Ключові слова: горох, азотфіксація, інокуляція, бактеріальні препарати.

Vuiko O.M. Symbiotic activity of field peas depending on varietal composition and pre-sowing treatment

Purpose. Study of the effect of pre-sowing seed treatment on the symbiotic activity of pea plants.

Methods. Field, laboratory, mathematical and statistical.

Results. According to research data, the use of biological preparations that stimulate symbiotic nitrogen fixation in peas is a rather positive means of improving the nutritional conditions and development of pea plants. In general, the use of the studied drugs Anderiz, Biomag-peas and Optimize Pulse made it possible to increase the number of active nodules by 32.4-36.4% and increase their total mass by 21-23%.

In the course of our research, it was found that the productivity of seed peas depended to a large extent on the effective interaction of the host plant and nodule bacteria in optimal conditions, namely, over the years of research, the effectiveness of this technological measure was established, which, in combination with the varietal characteristics of the crop, led to the formation of nodules on one plant in the range of 20.77-49.37 pcs.

It was also noted that the pre-sowing treatment of pea seeds played the most important role in the formation of a mass of nodules on one plant. Thus, pre-sowing inoculation with the drug Anderiz, on average over the years of research and by phases of plant growth and development, contributed to a significant increase in the mass of nodules compared to the control by 0.03-0.06 g, with the drug Biomag-pea – by 0.06-0.07 g and Optimize Pulse – 0.07-0.09 g, depending on the investigated variety and phase of pea development.

Conclusions. In this study, it was established that the largest mass of root nodules on average over the years of research was noted for seed treatment with the drug Optimize Pulse – 0.19-0.22 g, depending on the variety, which was the best indicator among the studied options.

As for the characteristics of the variety, they also had a significant impact on the formation of the symbiotic apparatus of pea plants, regardless of their phase of growth and development. On average, over the years of pea research, the largest number of nodules on the roots of one plant was in the flowering phase in the Hayduk variety – 46.5 pieces, and their weight was 0.225 g.

Key words: peas, nitrogen fixation, inoculation, bacterial preparations.