

АКТИВНІСТЬ АЗОТФІКСАЦІЇ В КОРЕНЕВІЙ ЗОНІ РОСЛИН ПЕЛЮШКИ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ РИЗОГУМІНУ В ПОСІВАХ ПЕЛЮШКО-ВІВСА ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ

Хоменко Г.В., Гапон О.Г., Горбань В.П., Лавська В.П.

Інститут сільськогосподарської мікробіології УААН,
вул. Шевченка, 97, м. Чернігів, 14027, Україна
E-mail: khomenko_gv@mail.ru

*Встановлено, що високу активність азотфіксації в кореневій зоні рослин гороху польового можна забезпечити за використання біопрепарату Ризогуміну, основу якого складають бульбочкові бактерії *Rhizobium leguminosarum*. У результаті застосування Ризогуміну приріст урожайності зерна пелюшко-вівса складає від 7,0 % до 27,6 % в залежності від системи удобрення. Найефективнішою при вирощуванні сумішки культур є система з органічними добривами у сівозміні.*

Ключові слова: нітрогеназна активність, пелюшка, Ризогумін, система удобрення

Останнім часом у багатьох країнах велика увага приділяється екологічно безпечним технологіям у сільському господарстві. Значного поширення набуває біологічна система землеробства, в якій для відновлення і підвищення родючості ґрунту та покращення фітосанітарного стану агроценозів максимально використовуються біологічні фактори.

Одним із потужних чинників інтенсифікації виробництва у біологічному землеробстві є підбір культур у сівозміні та використання біопрепаратів. Відомо, що бобові культури обов'язково повинні бути в будь-якій сівозміні, оскільки вони в симбіозі з бульбочковими бактеріями не лише забезпечують себе азотом, а і мають значний вплив на родючість ґрунту та урожайність наступних культур [1-3]. Ризогумін – один із відомих біопрепаратів вітчизняного виробництва, що створений на основі селекціонованих штамів бульбочкових бактерій та фізіологічно активних речовин біологічного походження. Використання препарату дозволяє отримати 10-30 % і більше приросту урожаю високої якості [2].

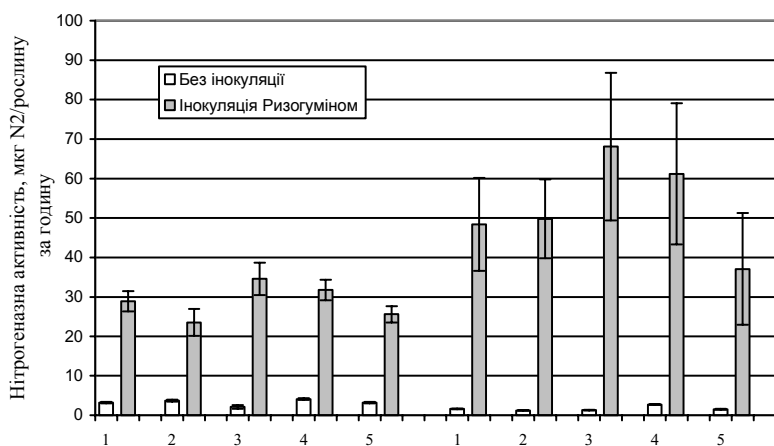
В умовах Полісся на бідних дерново-підзолистих ґрунтах перспективним є вирощування пелюшки разом з підтримуючою культурою – вівсом, що забезпечує високу врожайність як зеленої маси, так і зерна. Пелюшка, дикий горох або горох польовий (*Pisum arvensis* L.), – давній родич гороху посівного. Він стійкий до багатьох несприятливих факторів, що часто виникають при вирощуванні культури. Роль гороху польового як попередника важко переоцінити. За даними багатьох авторів, пелюшка на Поліссі є кращим попередником, ніж конюшина [4, 5]. У біологічному землеробстві вирощування цієї культури є високоефективним заходом боротьби з бур'янами, в тому числі з пирієм повзучим.

Метою нашої роботи було вивчити вплив застосування біопрепарату Ризогуміну в посівах пелюшко-вівса за різних систем удобрення на активність азотфіксації, господарську та економічну ефективність вирощування культури.

Матеріали і методи. Дослідження проводили на базі Чернігівського інституту агропромислового виробництва УААН в чотирипільній сівозміні стаціонарного досліду. Польовий дослід закладено [6] на дерново-середньопідзолистому супіщаному ґрунті, що сформований на шарових водно-льодовикових відкладах. За даними агрохімічного аналізу в шарі ґрунту 0-20 см міститься: гумусу – 1,1 %; азоту легкогідролізованого – 9,7 мг на 100 г ґрунту; рухомого фосфору – 17,9 мг на 100 г; обмінного калію – 7,0-9,0 мг на 100 г; сума ввібраних основ – 5,4 мг-екв. на 100 г ґрунту; рН_{НCl} – 4,9; гідролітична кислотність – 2,8. Розмір дослідної ділянки – 270 м², облікової – 156 м². Технологія вирощування пелюшко-вівса загальноприйнята для зони. У досліді вивчали системи удобрення: без добрив, третій рік післядії органічних добрив, застосування мінімальних норм мінеральних добрив – N₃₀P₂₀K₂₅, середніх норм – N₆₀P₄₀K₅₀ та підвищених, розрахованих за вивсоком елементів з урожаєм, – N₉₀P₆₀K₇₅. Кожна система передбачала варіанти з інокуляцією Ризогуміном та без застосування біопрепарату.

Активність симбіотичної азотфіксації в кореневих бульбочках гороху польового визначали ацетиленовим методом [7] на газовому хроматографі Chrom-4. Статистичну обробку отриманих даних проводили за допомогою комп'ютерної програми Statistica 6.0 [8]. Економічну ефективність обраховували за цінами 2009 року.

Результати та їх обговорення. Встановлено, що за інокуляції Ризогуміном спостерігається висока нітрогеназна активність у бульбочках рослин пелюшки, яка сягає 35 мкг N_2 /рослину за годину у фазу бутонізації, та від 37 до 68 мкг N_2 /рослину за годину – у фазу цвітіння–утворення бобів у залежності від системи удобрення (рис. 1). Така висока здатність до засвоєння азоту з повітря обумовлена утворенням активного азотфіксувального апарату – бульбочок на поверхні коренів рослин внаслідок інокуляції активними штамми бульбочкових бактерій (рис. 2). Упродовж 2007-2009 років активність азотфіксації на коренях неінокульованих рослин не перевищувала 5-10 мкг N_2 /рослину за годину. В цьому випадку спостерігаються малоактивні дрібні, поодинокі бульбочки, що утворюються за рахунок заселення коренів представниками аборигенної популяції бульбочкових бактерій гороху. Тобто, лише за використання препарату на основі активних штамів бульбочкових бактерій гороху можна максимально реалізувати азотфіксувальний потенціал пелюшки.



Фаза початку бутонізації

Фаза цвітіння – початку утворення бобів

1 – без внесення добрив; 2 – післядія гною; 3 – $N_{30}P_{20}K_{25}$;
 4 – $N_{60}P_{40}K_{50}$; 5 – $N_{90}P_{60}K_{75}$

Рис. 1. Нітрогеназна активність у бульбочках рослин пелюшки у фази початку бутонізації та цвітіння – утворення бобів за різних систем удобрення та інокуляції Ризогуміном

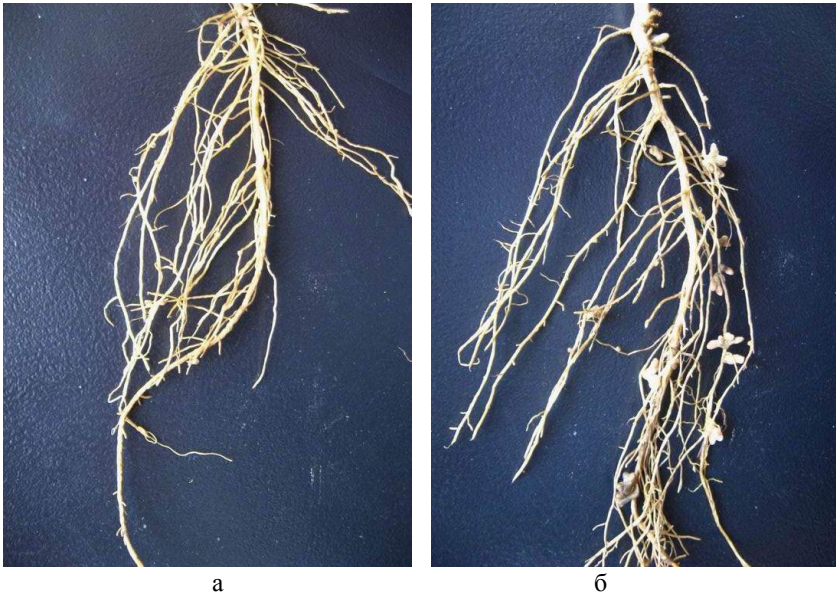


Рис. 2. Більбочки на коренях рослин пелюшки без інокуляції (а) та при застосуванні Ризогуміну (б)

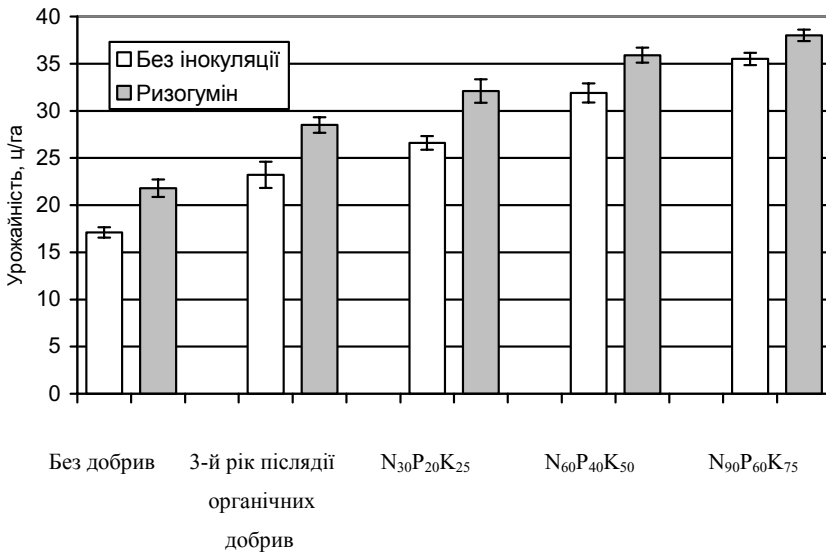


Рис. 3. Урожайність пелюшко-вівса при інокуляції Ризогуміном за різних систем удобрення

*Таблиця. Економічна ефективність вирощування пелюшко-вівса
при застосуванні Ризогуміну за різних систем удобрення*

Показники	Без добрив		3-й рік післядії органічних добрив		N ₃₀ P ₂₀ K ₂₅		N ₆₀ P ₄₀ K ₅₀		N ₉₀ P ₆₀ K ₇₅	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Урожайність культури, ц/га	17,1	21,8	23,8	28,5	26,6	32,1	31,9	35,9	35,5	38
Вартість урожаю, грн/га	1282,5	1635	1740	2137,5	1995	2407,5	2392,5	2692,5	2662,5	2850
Всього витрат на вирощування, грн/га	312,6	349,7	313	349,8	931,3	970,1	1318,6	1357,6	2054,4	2099,3
з них на застосування біопрепарату, грн/га		37		37		37		37		37
Додатковий урожай від інокуляції, ц/га		4,7		5,3		5,5		4,0		2,5
Вартість додатково отриманого урожаю від інокуляції, грн/га		352,5		397,5		412,5		300		187,5
Додатковий прибуток від інокуляції, грн/га		315,5		360,5		375,5		263		150,5
Собівартість виробництва продукції, грн/ц	18,3	16,0	13,5	12,3	35,0	30,3	41,3	37,8	57,9	55,2
Прибуток від реалізації продукції, грн/га	969,9	1285,3	1427,0	1787,7	1063,7	1437,4	1073,9	1334,9	608,1	750,7
Рентабельність, %	310,3	367,5	455,9	511,0	114,2	148,2	81,4	98,3	29,6	35,8
Окупність застосування біопрепарату		9,5		10,7		11,1		8,1		5,1

Примітка. 1 – Без інокуляції біопрепаратом; 2 – інокуляція Ризогуміном.

При застосуванні Ризогуміну найбільший приріст урожаю зерна сумішки отримано без застосування добрив – 27,6 %. У системі з органічними добривами у сівозміні, а також з мінімальними та середніми нормами мінеральних добрив отримали відповідно 22,8, 20,7 та 19,9 % додаткового урожаю (рис. 3).

За результатами економічного аналізу найефективнішим виявилось вирощування пелюшко-вівса за інокуляції Ризогуміном у системі з органічними добривами у сівозміні, що дозволило знизити собівартість виробництва продукції до 12,3 грн/ц, отримати додатковий прибуток від інокуляції на рівні 360,5 грн/га, та значно підвищити рентабельність виробництва. Суттєво нижчі економічні показники отримали в системах із середніми та підвищеними нормами мінеральних добрив через їх значну вартість (табл.).

Отже, узагальнюючи результати досліджень, можна зробити наступні висновки.

За використання Ризогуміну формується ефективна симбіотична система бульбочкові бактерії – пелюшка, яка характеризується високою азотфіксувальною активністю.

У результаті застосування біопрепарату бульбочкових бактерій в залежності від системи удобрення приріст урожаю зерна пелюшко-вівса складає від 7,0 до 27,6 %.

При вирощуванні пелюшко-вівса найефективнішою є система з органічними добривами у сівозміні. За використання мінеральних добрив економічна ефективність знижується через значну їх вартість.

1. Біологічний азот: монографія /[В.П. Патики, С.Я. Коць, В.В. Волкогон та ін.]; за ред. В.П. Патики. – К.: Світ, 2003. – 424 с.

2. 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.

3. Мікроорганізми і альтернативне землеробство /[Патики В.П., Тихонович І.А., Філіп'єв І.Д. та ін.]. – К., 1993. – 176 с.

4. Земледелие /Воробьев С.А., Каштанов А.Н., Лыков А.М., Макаров И.П.; под ред. С.А. Воробьева. – М.: Агропромиздат, 1991. – 527 с.

5. Петриченко В.Ф. Сучасні системи землеробства України: навч. посібник /В.Ф. Петриченко, Я.Я. Панасюк. – Вінниця: ФОП Данилюк, 2009. – 256 с.

6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Колос, 1979. – 416 с.

7. Hardy R.W.F. The acetylene-ethylene assay for N_2 -fixation: Laboratory and field evaluation /Hardy R.W.F., Holsten R.D., Jackson E.K., Burns R.C. //Plant Physiol. – 1968. – Vol. 43, № 8. – P. 1185-1207.

8. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології: навч. посіб. /О.М. Царенко, Ю.А. Злобін, В.Г. Скляр, С.М. Панченко. – Суми: Університетська книга, 2000. – 203 с.

АКТИВНОСТЬ АЗОТФИКСАЦИИ В КОРНЕВОЙ ЗОНЕ РАСТЕНИЙ ПЕЛЮШКИ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РИЗОГУМИНА В ПОСЕВАХ ПЕЛЮШКО-ОВСА ПРИ РАЗНЫХ СИСТЕМАХ УДОБРЕНИЯ

Хоменко Г.В., Гапон О.Г., Горбань В.П., Лавская В.П.

Институт сельскохозяйственной микробиологии УААН,
г. Чернигов

*Установлено, что высокую активность азотфиксации в корневой зоне гороха полевого можно обеспечить при использовании биопрепарата Ризогумина, основой которого являются клубеньковые бактерии *Rhizobium leguminosarum*. В результате применения Ризогумина повышение урожайности зерна пелюшко-овса составляет от 7,0 % до 27,6 % в зависимости от системы удобрения. Наиболее эффективной при выращивании смеси культур является система с внесением органических удобрений в севообороте.*

Ключевые слова: нитрогеназная активность, пелюшка, Ризогумин, система удобрения.

THE ACTIVITY OF NITROGEN FIXATION IN THE ROOT ZONE OF PELUSHKA AND THE EFFICIENCY OF RHIZOGUMIN USE IN THE PELUSHKO-OATS CROPS IN DIFFERENT SYSTEMS OF FERTILIZATION

Khomenko G., Hapon O., Horban V., Lavska V.

Institute of Agricultural Microbiology UAAS, Chernihiv

*It was established that high activity of nitrogen fixation in the root zone of *Pisum arvensis* L. can be achieved by use of biopreparation Rhizogumin, created on the basis of nodule bacteria *Rhizobium leguminosarum*, for crops inoculation. As a result of Rhizogumin application the rise of pelushko-oats crops yield was 7,0 % to 27,6 %, depending on the system of fertilization. The use of organic fertilizers within crop rotation systems was considered to be the most efficient when growing mixed crops.*

Key words: nitrogen fixation activity, pelushka, Rhizogumin, fertilization system.