

**УДК: 581.144.4:633:582.665.3:477.4**

**В. П. Карпенко,**

доктор сільськогосподарських наук, професор, проректор з наукової та інноваційної діяльності Уманського національного університету садівництва (м. Умань), Україна

**Р. М. Притуляк,**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри біології Уманського національного університету садівництва (м. Умань), Україна

**А. А. Даценко,**

кандидат сільськогосподарських наук, викладач кафедри біології Уманського національного університету садівництва (м. Умань), Україна

**E-mail:** *adatsienko3@gmail.com*

**ФОРМУВАННЯ ПЛОЩІ ЛИСТКОВОГО АПАРАТУ Й УРОЖАЙНОСТІ  
ПОСІВІВ ГРЕЧКИ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ  
УКРАЇНИ**

У статті висвітлено дослідження комплексної дії різних норм мікробіологічного препарату Діазобактерин та способів використання регулятора росту рослин Радостим (обробка насіння перед сівбою та обприскування посівів) на формування площі листкового апарату й урожайності гречки. Встановлено та науково обґрунтовано можливість застосування мікробного препарату Діазобактерин як окремо, так і в поєднанні з регулятором росту рослин Радостим, за якого значно активізується проходження ключових біологічних процесів у рослинах гречки, зокрема активно формується площа листків рослин, що в цілому зумовлює підвищення урожайності посівів. Доведено, що за комплексного застосування для передпосівної обробки насіння суміші мікробного препарату Діазобактерин у нормах 150–200 мл на гектарну норму насіння з регулятором росту рослин Радостим у нормі 250 мл/т за наступного обприскування по даному фону посівів регулятором росту рослин Радостим у нормі 50 мл/га площа листкового

апарату рослин гречки зростає у порівнянні до контролю на 18–22 %, а прибавка врожаю складає 0,41–0,43 т/га.

**Ключові слова:** гречка, площа листового апарату, урожайність, мікробний препарат, регулятор росту рослин.

## **ФОРМИРОВАНИЕ ПЛОЩАДИ ЛИСТОВОГО АППАРАТА И УРОЖАЙНОСТИ ПОСЕВОВ ГРЕЧИХИ В УСЛОВИЯХ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**

В статье представлено исследования комплексного действия различных норм микробиологического препарата Диазобактерин и способов использования регулятора роста растений Радостим (обработка семян перед посевом и опрыскивание посевов) на формирование площади листового аппарата и урожайности гречихи. Установлено и научно обоснована возможность применения микробного препарата Диазобактерин как отдельно так и в сочетании с регулятором роста растений Радостим, при котором значительно активизируется прохождения ключевых биологических процессов в растениях гречихи, в частности активно формируется площадь листьев растений, в целом приводит к повышению урожайности посевов. Доказано, что при комплексном применении для предпосевной обработке семян смеси микробного препарата Диазобактерин в нормах 150–200 мл на гектарную норму семян с регулятором роста растений Радостим в норме 250 мл/т при следующем опрыскивание по данному фону посевов регулятором роста растений Радостим в норме 50 мл/га площадь листового аппарата растений гречихи увеличивается по сравнению с контролем на 18–22 %, а прибавка урожая составляет 0,41–0,43 т/га.

**Ключевые слова:** гречиха, площадь листового аппарата, урожайность, микробиологический препарат, регулятор роста растений.

# THE FORMATION OF LEAF AREA AND YIELD OF BUCKWHEAT CROPS UNDER THE CONDITIONS OF THE RIGHT-BANK FOREST STEPPE OF UKRAINE

The article deals with the study of the complex effect of different norms of the microbiological Diazobacterin preparation and methods of using the plant growth regulator Radostim (treatment of seeds before sowing and spraying of crops) on the formation of the area of the leaf apparatus and the yield of buckwheat. The possibility of using the microbial preparation Diazobacterin both individually and in combination with the plant growth regulator Joyful has been established and scientifically substantiated. It is proved that with complex application for pre-sowing treatment of seeds of a mixture of microbial preparation Diazobacterin in the norms of 150–200 ml per hectare norm of seeds with the regulator of plant growth Joyful in the norm of 250 ml/t with subsequent spraying on this background of crops by the regulator of the growth of plants Joyful in the norm of 50 ml/ha of buckwheat leaf plant area is increasing by 18–22 % compared to the control, and the yield increase is 0,41–0,43 t/ha.

**Key words:** buckwheat, leaf area, yield, microbial preparation, plant growth regulator.

**Постановка проблеми.** В нинішніх умовах актуальним завданням аграрного виробництва є широке залучення в технології вирощування сільськогосподарських культур біологічних препаратів на фоні зменшення або й повної відмови від використання хімічних засобів. Серед таких препаратів особливе значення відводиться препаративним формам на основі асоціативних азотфіксувальних мікроорганізмів, які окрім фіксації молекулярного азоту підвищують коефіцієнт використання з ґрунту інших поживних елементів [1, 2]. Водночас використання у сільськогосподарському виробництві азотфіксувальних бактерій забезпечує зменшення норм використання азотних мінеральних добрив, що знижує хімічне навантаження на навколишнє природне

середовище [3–5]. Поряд з тим використання мікробних препаратів та регуляторів росту рослин у технологіях вирощування сільськогосподарських культур забезпечує зростання їх врожайності та покращення якості вирощеної продукції [6, 7].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Встановлено, що за дії біологічних препаратів формується потужна коренева система рослин, де активно розвивається корисна мікробіота, забезпечуючи покращення мінерального живлення, з одного боку, та активізацію проходження у рослинах фізіолого-біохімічних процесів – з іншого [8–11].

За даними В. І. Лохової і В. В. Волкогон [12], бактеризовані біопрепаратом Діазобактерин (*Azospirillum brasilense*) рослини гречки розпочинають квітування на 3–5 днів раніше, завдяки чому збільшується період формування зерна, зростає його виповненість та загальна продуктивність культури за прибавки врожаю 2–5 ц/га. При цьому в зерні збільшується вміст незамінних амінокислот, що досить важливо для використання продукції в дитячому та дієтичному харчуванні.

О. В. Надкернична [13] констатує, що Діазобактерин на житі озимому підвищує його врожайність на 5,1 ц/га за зростання вмісту у зерні загального азоту з 1,63 до 1,87 %.

Дослідженнями В. М. Сендецького [14] встановлено, що за передпосівної обробки насіння та обприскування посівів соняшнику гібриду НР Бріо рістрегулятором Вермийодіс площа листової поверхні рослин збільшувалася до 53,4 см<sup>2</sup> проти 46,3 см<sup>2</sup> у контролі, а урожайність культури становила 4,02 т/га, що на 0,65 т/га більше відносно контролю. Дослідженнями І. М. Гринюка [15] встановлено, що передпосівна обробка насіння проса рістрегулятором Емістим С (0,7 мл на 32–35 кг насіння) забезпечувала середній приріст урожаю 4,0 ц/га, при цьому дохід від продукції значно перевищував затрати на обробку насіння.

Проте, не зважаючи на вищенаведений літературний матеріал, вплив комплексного використання біологічних препаратів на формування листового

апарату й продуктивності посівів гречки є практично не вивченим. У зв'язку з цим, доцільним було встановити як різні норми мікробного препарату та способи використання регулятора росту рослин впливають на формування площі листків і врожайності посівів гречки.

**Мета статті** – з'ясування дії мікробного препарату і регулятора росту рослин за комплексного їх використання на формування високопродуктивних посівів гречки, у тому числі площі листового апарату та урожайності.

**Методика досліджень.** Дослідження виконували в умовах дослідного поля Уманського національного університету садівництва впродовж 2015–2017 років за схемою, що включала варіанти з обробкою насіння перед сівбою мікробним препаратом (МБП) Діазобактерин (штами бактерій *Azospirillum brasilense* 18–21410) у нормах 150, 175 і 200 мл окремо та в поєднанні з регулятором росту рослин (РРР) Радостим (Емістим С – 0,3 г/л, калієва сіль альфа-нафтилоцтової кислоти – 1,0 мг/л та мікроелементи) у нормі 250 мл/т. На фоні застосування вищезазначених препаратів посіви гречки у фазу першої пари справжніх листків обприскували Радостимом у нормі 50 мл/га. Досліди закладали у триразовому повторенні систематичним методом у посівах гречки сорту Єлена. Площу листової поверхні визначали з використанням висічок [16]. Облік врожаю виконували подільянково, шляхом скошування у валки з наступним обмолочуванням, зважуванням та переведенням урожаю зерна на стандартну вологість [16].

**Результати досліджень.** Встановлено, що під впливом різних норм МБП Діазобактерин та способів застосування РРР Радостим формувалася різна площа листового апарату рослин гречки. Так, за передпосівної обробки насіння Діазобактерином у нормах 150; 175; 200 мл площа листового апарату у фазу галуження стебла зростала відносно контролю на 0,4; 1,2 та 2,0 см<sup>2</sup> (рис.1).

Порівняно вищі показники площі листового апарату формувалися у варіантах, де мікробний препарат Діазобактерин вносили в поєднанні з РРР Радостим.

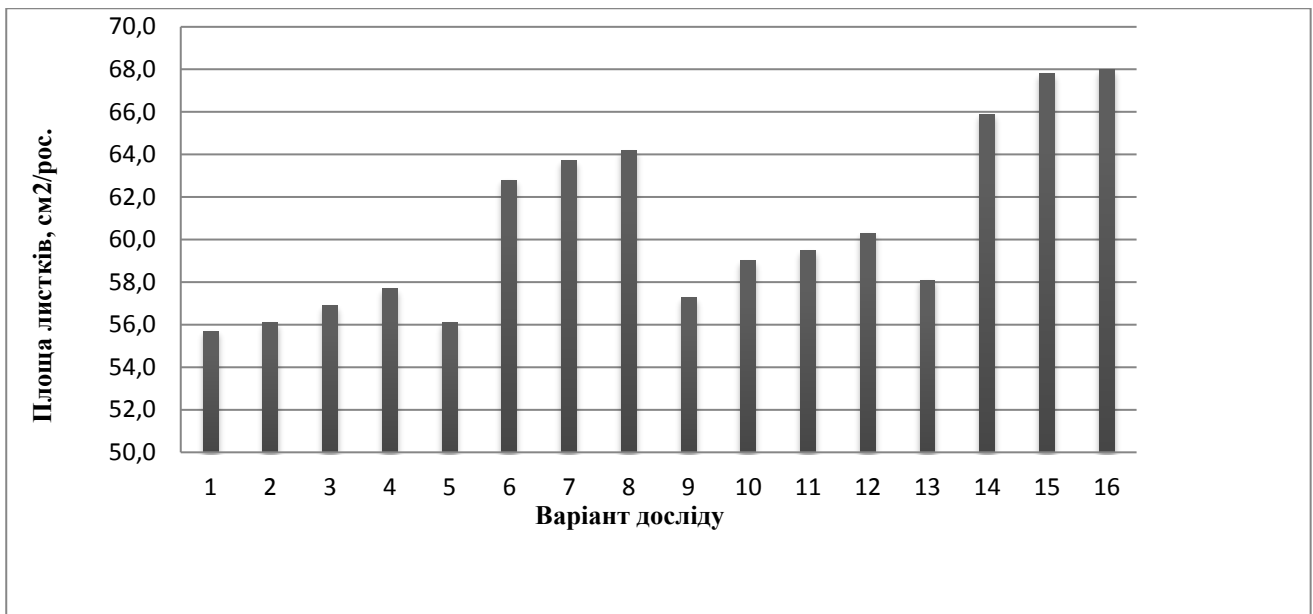


Рис. 1. Площа листкового апарату рослин гречки за використання МБП Діазобактерин і РРР Радостим (середнє за 2015–2017 рр., фаза галуження стебла), *НІР*<sub>05</sub> 2,7–2,9:

1. Без застосування препаратів (контроль). 2. Діазобактерин 150 мл; 3. Діазобактерин 175 мл; 4. Діазобактерин 200 мл; 5. Радостим 250 мл; 6. Діазобактерин 150 мл + Радостим 250 мл/т; 7. Діазобактерин 175 мл + Радостим 250 мл/т; 8. Діазобактерин 200 мл + Радостим 250 мл/т; 9. Радостим 50 мл/га; 10. Діазобактерин 150 мл + Радостим 50 мл/га; 11. Діазобактерин 175 мл + Радостим 50 мл/га; 12. Діазобактерин 200 мл + Радостим 50 мл/га; 13. Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл/га; 14. Діазобактерин 150 мл + Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл/га; 15. Діазобактерин 175 мл + Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл/га; 16. Діазобактерин 200 мл + Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл/га.

Зокрема, якщо за внесення окремо Радостиму в нормі 250 мл/т площа листків складала 56,1 см<sup>2</sup>, що на 1,8 % перевищувало контроль, то за внесення цієї ж норми препарату в суміші з Діазобактерином у нормах 150; 175 і 200 мл відмічено зростання досліджуваного показника до 7,1; 8 і 8,5 см<sup>2</sup> відповідно, що на 13–15% перевищувало контроль та на 11% – відповідні показники у варіантах окремої дії Діазобактерину (150–200 мл).

Одержані дані свідчать про позитивний вплив композиції даних препаратів на проходження в рослинах гречки основних фізіолого-біохімічних процесів, адже зростання площі листкового апарату рослин напряму залежить від загального розвитку рослинного організму та умов вирощування. Оптимальна за розмірами площа листків забезпечує повніше поглинання світла,

раціональніше продукування рослинами органічної речовини та сприяє кращому газообміну.

За використання РРР Радостим у нормі 50 мл/га по сходах культури на фоні обробки насіння гречки мікробним препаратом Діазобактерин (у нормах 150–200 мл) площа листків рослин гречки складала 59,0–60,3 см<sup>2</sup> при 55,7 см<sup>2</sup> в контролі та 57,3 см<sup>2</sup> – у варіанті окремої дії на посіви Радостиму.

Найактивніше формування листкової поверхні гречки відмічено за використання Діазобактерину 150; 175; 200 мл та Радостиму 250 мл/т для обробки насіння перед сівбою з наступною обробкою посівів Радостимом у нормі 50 мл/га, де перевищення до контролю складало 10,2; 12,1 та 12,3 см<sup>2</sup>, та на 3,1–4,1 см<sup>2</sup> було більшим за показники тих же варіантів, але без обробки вегетуючих рослин Радостимом.

Отже, сумісне застосування різних норм МБП Діазобактерин з РРР Радостим позитивно впливає на формування площі листя рослин гречки. Разом з тим у варіантах сумісного застосування для обробки насіння Діазобактерину у нормах 175–200 мл і Радостиму у нормі 250 мл/т за наступного обприскування по даному фону посівів Радостимом у нормі 50 мл/га формується найбільший досліджуваний показник, що на 21–22% перевищує контрольний варіант.

Одержані результати досліджень площі листкового апарату гречки у варіантах комплексного використання біологічних препаратів узгоджуються з даними найвищої врожайності посівів гречки у середньому за три роки досліджень (рис.2), що пов'язано з інтенсивною роботою листкового апарату гречки упродовж всього періоду вегетації.

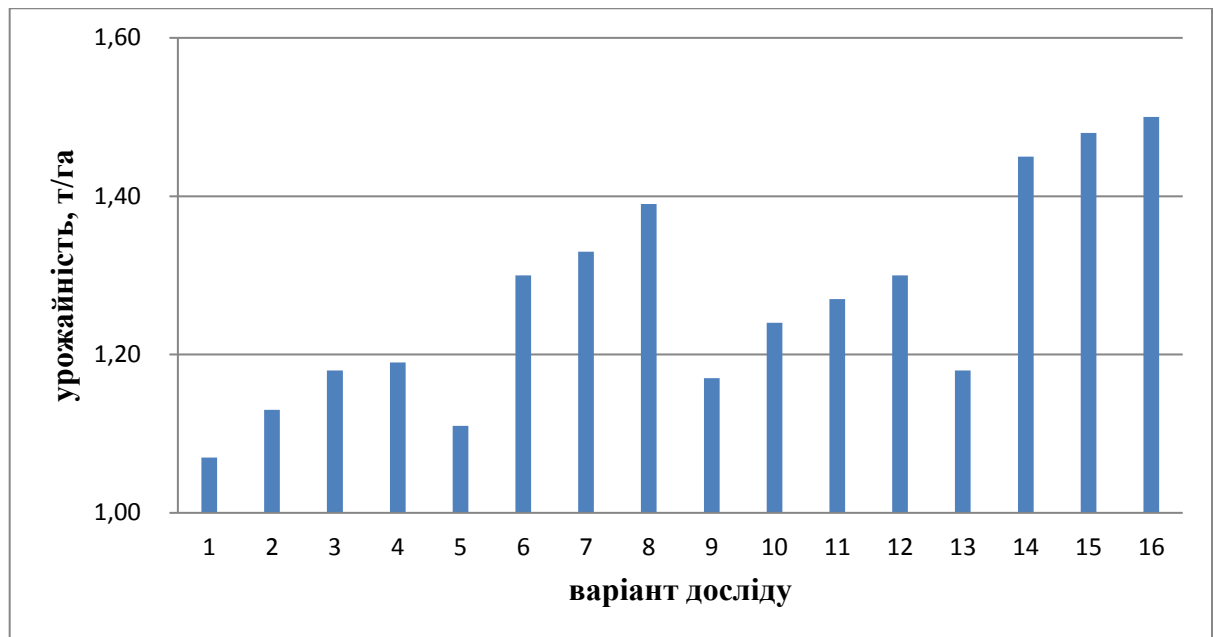


Рис. 2. Урожайність гречки за дії МБП Діазобактерин та РРР Радостим, т/га (середнє за 2015–2017 рр.), *НІР<sub>05</sub> 0,10–0,12*:

1. Без застосування препаратів (контроль). 2. Діазобактерин 150 мл; 3. Діазобактерин 175 мл; 4. Діазобактерин 200 мл; 5. Радостим 250 мл; 6. Діазобактерин 150 мл + Радостим 250 мл/т; 7. Діазобактерин 175 мл + Радостим 250 мл/т; 8. Діазобактерин 200 мл + Радостим 250 мл/т; 9. Радостим 50 мл/га; 10. Діазобактерин 150 мл + Радостим 50 мл/га; 11. Діазобактерин 175 мл + Радостим 50 мл/га; 12. Діазобактерин 200 мл + Радостим 50 мл/га; 13. Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл/га; 14. Діазобактерин 150 мл + Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл/га; 15. Діазобактерин 175 мл + Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл/га; 16. Діазобактерин 200 мл + Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл/га.

Зокрема, перевищення врожайності зерна гречки у відношенні до контролю за обробки насіння перед сівбою мікробним препаратом Діазобактерин у нормах 150 – 200 мл складало 6–11%.

Значно вища врожайність спостерігалась у варіантах досліді із обробкою насіння перед сівбою сумішшю препаратів Діазобактерин у нормах 150; 175; 200 мл і Радостим у нормі 250 мл/т. Так, урожайність гречки у даних варіантах досліді на 0,23–0,32 т/га перевищувала показник у контролі. Очевидно, комплексне використання біологічних препаратів для передпосівної обробки насіння забезпечувало покращення розвитку надземної біомаси та кореневої системи рослин, особливо за дії рістрегулятора, що сприяло зростанню колонізаційної ризосферної поверхні для інтродукованих мікроорганізмів, а отже, відбувалося покращення мінерального забезпечення рослинного

організму, що є важливою умовою формування надземної маси рослин, функціонування листкового апарату, надходження асимілятів та формування врожаю [17, 18].

Найвищі показники врожайності культури, в середньому за 2015–2017 рр., відмічено у варіантах досліду з використанням Діазобактерину 150; 175; 200 мл та Радостиму 250 мл/т для обробки насіння перед сівбою з наступною обробкою посівів Радостимом у нормі 50 мл/га, де перевищення до контролю складало 0,38; 0,41 і 0,43 т/га відповідно.

**Висновки.** Таким чином, одержаний експериментальний матеріал демонструє залежність формування площі листкового апарату рослин гречки від застосування досліджуваних препаратів. Разом з тим найбільша площа листкового апарату гречки формується за комплексного застосування препаратів – МБП Діазобактерин (150–200 мл – обробка насіння) + РРР Радостим (250 мл/т – обробка насіння) + РРР Радостим (50 мл/га – обробка вегетуючих рослин). Це дає підставу стверджувати, що комплексне використання МБП Діазобактерин і РРР Радостим оптимально впливає на проходження обмінних процесів у рослинах, які зумовлюють активізацію ростових процесів окремих тканин і органів, у тому числі й листків. Адже, оптимальна за розмірами площа листків забезпечує повніше поглинання світла, раціональніше продукування рослинами органічної речовини та формування врожайності посівів, яка за комплексного використання препаратів зростає в середньому на 36 – 40 %.

### **Література:**

1. Дерев'янський В. П., Власюк О. С., Малиновська І. М. Ефективність біологічних препаратів та мікроелементів у технології вирощування пшениці ярої. Сільськогосподарська мікробіологія. 2013. Вип. 18. С. 30–38.

2. Мащенко Ю. В. Вплив систем удобрення та ефективних мікроорганізмів на продуктивність гречки в умовах північного Степу України. Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва. Дніпропетровськ. 2009. № 37. С. 26–30.
3. Біологічний азот: Монографія / В. П. Патики, С. Я. Коць, В. В. Волкогон та ін.; За ред. В. П. Патики. Київ: Світ, 2003. 424 с.
4. Царенко О. М., Злобін Ю. А. Навколишнє середовище та економіка природокористування: навч. посіб. Київ: Вища шк., 1999. 176с.
5. Патики В. П., Тихонович І. А., Філіп'єв І. Д. та ін. Мікроорганізми і альтернативне землеробство. Київ, 1993. 176с.
6. Шевченко А. О., Тарасенко В. О. Регулятори росту. Принципово новий високоефективний елемент сільськогосподарських технологій. Захист рослин. 1998. № 1. С. 17–19.
7. Остапчук М. О., Поліщук І. С., Мазур О. В., Максимов А. М. Використання біопрепаратів – перспективний напрямок вдосконалення агротехнологій. Сільське господарство та лісівництво. 2015. №2. С. 5–17.
8. Васюк Л. Ф. Азотфиксирующие микроорганизмы на корнях небобовых растений и их практическое использование. Биологический азот в сельском хозяйстве СССР. М.: Наука, 1989. С.88–98.
9. Шерстобоева О. В. Зміни у мікробному ценозі ґрунту, ініційовані інтродукцією *Agrobacterium radiobacter* 204. Вісн. Одеського нац. ун-ту. 2001. Вип. 4. С. 24–28.
10. Мельничук Т.М., Бутвина О.Ю., Кузнецова Л.М. та ін. Ефективність мікробних препаратів при вирощуванні овочів. Зб. наук. праць ІЗ УААН. К., 1994. Вип. 1. С. 92–99.
11. Васюк Л. Ф. Биохимические аспекты взаимодействия ассоциативных азотфиксирующих микроорганизмов с небобовыми и бобовыми растениями. 9-й Баховский коллоквиум по азотфиксации. Пушино: ОНТИ ПНЦ РАН, 1995. С. 60.

12. Лохова В. І., Волкогон В. В. Вплив біопрепарату діазобактерину на амінокислотний склад зерна гречки. Фізіологія рослин в Україні на межі тисячоліть. К. 2001. Ч.1. С. 259–264.
13. Надкернична О. В. Використання азотфіксуючих бактерій *Azospirillum brasilense* для поліпшення якості зерна озимого жита. Бюл. ІСГМ УААН. 2000. № 8. С.18–20.
14. Сендецький В. М. Вплив регуляторів росту на ріст, розвиток та формування врожайності рослин соняшнику. Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету № 3 (45).–2017. С. 40–43.
15. Гринюк І. М. Обробка насінневого матеріалу проса препаратом Емістим С і вплив на врожайність та господарські показники культури. Зб. наук. пр. Уманської ДАА, 2002. С. 35–40.
16. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. К.: «Нічлава», 2003. 320 с.
17. Кузнецов Н. П., Габибов М. А., Жевнина Е. Я. Ассоциативные азотфиксирующие бактерии и продуктивность озимой пшеницы. Агротехн. вестн. 2000. № 2. С. 31–32.
18. Антипчук А. Ф., Рангелова В. М., Танцюренко О. В. та ін. Вплив азотобактера на врожай і якість цукрових буряків. Мікробіол. журн. 1997. Т.59. № 4. С. 90–94.

## Reference

1. Derevianskyi V. P., Vlasiuk O. S., Malynovska I. M. Efektyvnist biolohichnykh preparativ ta mikroelementiv u tekhnolohii vyroshchuvannia pshenytsi yaroї. Silskohospodarska mikrobiolohiia. 2013. Vyp. 18. S. 30–38.
2. Mashchenko Yu. V. Vplyv system udobrennia ta efektyvnykh mikroorhanizmiv na produktyvnist hrechky v umovakh pivnichnoho Stepu Ukrainy. Biul. In-tu zern. hosp-va. Dnipropetrovsk. 2009. № 37. S. 26–30.
3. Biolohichniy azot: Monohrafiia / V. P. Patyka, S. Ya. Kots, V. V. Volkohon ta in.; Za red. V. P. Patyky. Kyiv: Svit, 2003. 424 s.

4. Tsarenko O. M., Zlobin Yu. A. Navkolyshnie seredovyshche ta ekonomika pryrodokorystuvannia: navch. posib. Kyiv: Vyshcha shk., 1999. 176s.
5. Patyka V. P., Tykhonovych I. A., Filipiev I. D. ta in. Mikroorhanizmy i alternatyvne zemlerobstvo. Kyiv, 1993. 176s.
6. Shevchenko A. O., Tarasenko V. O. Rehulatory rostu. Pryntsypovo novyi vysokoefektyvnyi element silskohospodarskykh tekhnolohii. Zakhyst roslyn. 1998. № 1. S. 17–19.
7. Ostapchuk M. O., Polishchuk I. S., Mazur O. V., Maksimov A. M. Vykorystannia biopreparativ – perspektyvnyi napriamok vdoskonalennia ahrotekhnolohii. Silske gospodarstvo ta lisivnytstvo. 2015. №2. S. 5–17.
8. Vasiuk L. F. Azotfyksyruishchye mykroorhanyzmy na korniakh nebobovyykh rastenyi y ykh praktycheskoe yspolzovanye. Byolohycheskyi azot v selskom khoziaistve SSSR. M.: Nauka, 1989. S.88–98.
9. Sherstoboieva O. V. Zminy u mikrobnomu tsenozi gruntu, initsiiovani introduktsiieiu Agrobacterium radiobacter 204. Visn. Odeskoho nats. un-tu. 2001. Vyp. 4. S. 24–28.
10. Melnychuk T.M., Butvyna O.Iu., Kuznetsova L.M. ta in. Efektyvnist mikrobykh preparativ pry vyroshchuvanni ovochiv. Zb. nauk. prats IZ UAAN. K., 1994. Vyp. 1. S. 92–99.
11. Vasiuk L. F. Byokhymycheskye aspekty vzaumodeistvyia assotsyatyvnykh azotfyksyruishchykh mykroorhanyzmov s nebobovymy y bobovymy rastenyiamy. 9-y Bakhovskiy kollokvium po azotfyksatsyy. Pushchyno: ONTY PNTs RAN, 1995. S. 60.
12. Lokhova V. I., Volkohon V. V. Vplyv biopreparatu diazobakterynu na aminokyslotnyi sklad zerna hrechky. Fiziolohiia roslyn v Ukraini na mezhi tysiacholit. K. 2001. Ch.1. S. 259–264.
13. Nadkernychna O. V. Vykorystannia azotfiksuichykh bakterii Azospirillum brasilense dlia polipshennia yakosti zerna ozymoho zhyta. Biul. ISHM UAAN. 2000. № 8. S.18–20.

14. Sendetskyi V. M. Vplyv rehulatoriv rostu na rist, rozvytok ta formuvannia vrozhainosti roslyn soniashnyku. Visnyk Dnipropetrovskoho derzhavnogo ahrarno-ekonomichnoho universytetu № 3 (45).–2017. S. 40–43.
15. Hryniuk I. M. Obrobka nasinnievoho materialu prosa preparatom Emistym S i vplyv na vrozhainist ta hospodarski pokaznyky kultury. Zb. nauk. pr. Umanskoï DAA, 2002. S. 35–40.
16. Hrytsaienko Z. M., Hrytsaienko A. O., Karpenko V. P. Metody biolohichnykh ta ahrokhimichnykh doslidzhen roslyn i gruntiv. K.: «Nichlava», 2003. 320 s.
17. Kuznetsov N. P., Habybov M. A., Zhevnyna E. Ya. Assotsyatsyativnye azotfyksyruuiushchye bakteryy y produktyvnost ozymoi pshenytsy. Ahrokhym. vestn. 2000. № 2. S. 31–32.
18. Antypchuk A. F., Ranhelova V. M., Tantsiurenko O. V. ta in. Vplyv azotobaktera na vrozhai i yakist tsukrovykh buriakiv. Mikrobiol. zhurn. 1997. T.59. № 4. S. 90–94.