



В. П. Карпенко,
доктор с.-г. наук,
професор, проректор з наукової та інноваційної діяльності
Уманський національний університет садівництва
(м. Умань), Україна



Р. М. Причуляк,
кандидат с.-г. наук,
доцент кафедри біології,
Уманський національний університет садівництва
(м. Умань), Україна



А. А. Даценко,
кандидат с.-г. наук,
викладач кафедри біології,
Уманський національний університет садівництва
(м. Умань), Україна
E-mail: adatsienko3@gmail.com

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

Анотація. 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 листкового апарату, урожайність, мікробний препарат, регулятор росту рослин.

V. P. Karpenko,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Vice-Rector for Research and Innovation Activity, Uman National University of Horticulture

R. M. Prytulyak,

PhD of Agricultural Sciences, Docent of Department of Biology, Uman National University of Horticulture

A. A. Datsenko,

PhD of Department of Biology, Uman National University of Horticulture

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.

Keywords: 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. Волгогон [12], бактеризовані біопрепаратом Діазобактерин (*Azospirillum brasilense*) рослини гречки розпочинають квітнення 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 см² проти 46,3 см² 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 (PPP) 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 поділянково, 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 PPP 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 галушення стебла зростала відносно контролю на 0,4; 1,2 та 2,0 см² (рис.1).

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

Зокрема, якщо за внесення окремо Радостиму в нормі 250 мл/т площа листків складала 56,1 см², 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 см² відповідно, що на 13–15% перевищувало

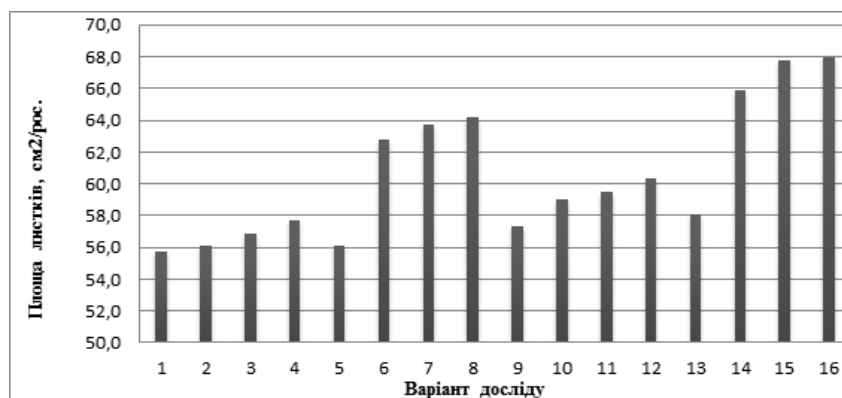


Рис. 1 Площа листового апарату рослин гречки за використання МБП Діазобактерин і PPP Радостим (середнє за 2015–2017 рр., фаза галушення стебла), НІР₀₅ 2,7–2,9:

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.

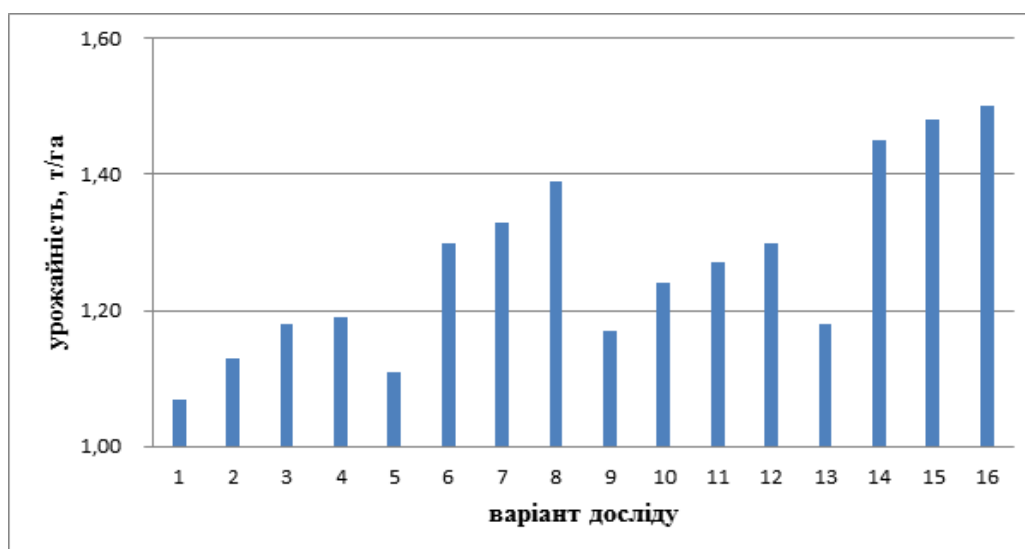


Рис. 2. Урожайність гречки за дії МБП Діазобактерин та РРР Радостим, т/га (середнє за 2015–2017 рр.), НІР₀₅ 0,10–0,12:

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.

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 листового 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 см² при 55,7 см² в контролі та 57,3 см² – у варіанті окремої дії на посіві Радостиму.

Найактивніше формування листової 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 см², та на 3,1–4,1 см² 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 фоні посівів Радостимом у нормі 50 мл/га формується найбільший досліджуваний показник, що на 21–22% перевищує контрольний варіант.

Одержані результати досліджень площі листового 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 листового апарату гречки упродовж всього періоду вегетації.

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 рідрегулятора, 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 листового апарату, надходження асимілятів та формування врожаю [17, 18].

Найвищі показники врожайності культури, в середньому за 2015–2017 рр., відмічено у варіантах досліді 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 листового апарату рослин гречки від застосування досліджуваних препаратів. Разом з тим найбільша площа листового 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. Машченко 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. Азотфіксуючі мікроорганізми на корнях небобових рослин і їх практичне використання. Біологічний азот в сільському господарстві СРСР. 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. Пушчино: 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 насіннєвого 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. Агротех. 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. Derevianskiy V. P., Vlasjuk O. S., Malynovska I. M. Efektyvnist biolohichnykh preparativ ta mikroelementiv u tekhnologii vyroshchuvannya pshenytsi yaroi. Silskohospodarska mikrobiologiya. 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. Biolohichnyi 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 seredovyshe ta ekonomika pryrodokorystuvannya: navch. posib. Kyiv: Vyscha 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. Prynysypovo novyi vysokoefektyvnyi element silskohospodarskykh tekhnolohii. Zakhyst roslin. 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 mykroorhanizmy na korniakh nebobovykh rastenyi y ykh praktycheskoe yspolzovanye. Byolohycheskyi azot v selskom khoziaistve SSSR. M.: Nauka, 1989. S.88–98.
9. Sherstoboieva O. V. Zminy u mikrobnomu tsenozii ґruntu, initsiiovani intryduksiiu *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 UAAAN. K., 1994. Vyp. 1. S. 92–99.
11. Vasiuk L. F. Byokhymicheskye aspekty vzaymodeistvyia assotsyatyvnykh azotfyksyruishchyykh mykroorhanizmov s nebobovymy y bobovymy rastenyiamy. 9-y Bakhovskyy kollokvium po azotfyksatsyy. Pushchyno: ONTY PNTs RAN, 1995. S. 60.
12. Lohova V. I., Volkohon V. V. Vplyv biopreparatu diazobakterynu na aminokyslotnyi sklad zerna hrechky. Fiziologiya roslin v Ukraini na mezhi tysyacholit. K. 2001. Ch.1. S. 259–264.
13. Nadkernychna O. V. Vykorystannia azotfyksuyuchykh bakterii *Azospirillum brasilense* dlia polipshennia yakosti zerna ozymoho zhyta. Biul. ISHM UAAAN. 2000. № 8. S.18–20.
14. Sendetskyi V. M. Vplyv rehulatoriv rostu na rist, rozvytok ta formuvannia vrozhaivosti roslin soniashnyku. Visnyk Dnipropetrovskoho derzhavnogo ahramo-ekonomichnoho universytetu № 3 (45).–2017. S. 40–43.
15. Hryniuk I. M. Obrobka nasinnievoho materialu prosa preparatom Emistym S i vplyv na vrozhaivnist ta hospodarski pokaznyky kultury. Zb. nauk. pr. Umanskoj DAA, 2002. S. 35–40.
16. Hrytsaienko Z. M., Hrytsaienko A. O., Karpenko V. P. Metody biolohichnykh ta ahrokhimichnykh doslidzhen roslin i gruntiv. K.: «Nichlava», 2003. 320 s.
17. Kuznetsov N. P., Habybov M. A., Zhevnyina E. Ya. Assotsyatyvnyie azotfyksyruishchye 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 tsukrovyykh buriakiv. Mikrobiol. zhurn. 1997. T.59. № 4. S. 90–94.