

РИЗОСФЕРНА МІКРОБІОТА ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ГОЛОЗЕРНОГО ЗА ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ

А. А. БЕРЕЗОВСЬКИЙ, здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти (доктор філософії)

Уманський національний університет

*Наводяться результати досліджень з вивчення розрізненої та комплексної дії біологічних препаратів Біозлак (обробка насіння 1,0–1,5 л/т) і Бактива (250 г/га) на функціонування окремих груп мікробіоти ризосфери ячменю ярого голозерного, зокрема – нітрифікувальні, целюлозолітичні мікроорганізми, *Azotobacter*, *Clostridium pasteurianum*.*

Ключові слова: ячмінь ярий голозерний, біологічні препарати, мікроорганізми.

Постановка проблеми. Важливим компонентом будь-якого біоценозу є мікроорганізми. В процесі життєдіяльності вони створюють умови для розвитку вищих форм життя і є активною ланкою всіх обмінних процесів у природі. Як частина біоценозу, мікроорганізми постійно знаходяться у взаємодії зі всіма його компонентами, в тому числі і з сільськогосподарськими рослинами [1].

Нині в харчовій галузі зростає попит на використання голозерних сортів сільськогосподарських культур, у тому числі й ячменю ярого голозерного. Тому актуальним стає питання розробки технологій його вирощування з мінімальним хімічним впливом на навколишнє середовище, що може бути реалізовано шляхом впровадження у технології вирощування культури сучасних біологічних препаратів. Завдяки цим препаратам підвищуються імунізаційні можливості рослин, стійкість до стресових чинників абіотичного і біотичного походження, активізуються фізіолого-біохімічні і мікробіологічні процеси, покращується ріст і розвиток рослин [2, 3]. Зважаючи на це, особливого значення набуває вивчення впливу біологічних препаратів на мікробіом ґрунту особливо за різних способів їх використання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасні мікробіологічні дослідження спрямовані на дослідження шляхів підвищення якості продукції завдяки оптимізації біологічних процесів агроценозу. На жаль, використання неадаптованих до конкретних умов елементів інтенсифікації сільськогосподарського виробництва спричинило підвищення чисельності і різноманітності шкочинних видів мікроорганізмів [4]. Тому основним чинником активізації рослинно-мікробної взаємодії є інтродукція в агроценози корисної мікробіоти біологічних препаратів, завдяки якій зростає можливість збільшення кількості й поліпшення якості сільськогосподарської продукції [5]. Застосування біологічних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур сприяє стимулюванню росту й розвитку рослин,

покращенню азотного і фосфорного живлення, підвищенню їх стійкості до фітопатогенів і, як результат, зумовлює підвищення врожайності та якості продукції. Показник ефективності використання біологічних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур в Україні коливається від 15 до 40 % [6, 7].

Концептуальним напрямом розвитку біотехнологій у сільському господарстві є створення оригінальних комплексних композицій багатofакторної дії, що поєднують властивості біологічних препаратів, елементів живлення і засобів стійкості рослин до стресорів і хвороб. Так, експериментальні дані свідчать, що біологічні препарати займають особливе місце у регуляції взаємовідносин між рослинами та бактеріями, беручи безпосередню участь в перетворюючих процесах в ґрунті, на кореневій системі рослин, регуляції рівня азотофіксування [8, 9].

Механізм взаємодії рослин з мікробіотою та застосуванням біологічних препаратів пов'язаний з багатьма чинниками: розвитком потужної кореневої системи, посиленням процесу фотосинтезу і, як наслідок, інтенсивним відтоком фотоасимілятів у кореневу зону, які є одним із джерел живлення агрономічно-цінних мікроорганізмів [10].

Аналіз досліджень вітчизняних і зарубіжних вчених [11, 12] доводить, що використання біологічних препаратів як для обробки насіння, так і вегетуючих рослин є одним з найефективніших і найбезпечніших заходів покращення мікробної активності ґрунту і ростових процесів та врожайності. Проте в науковій літературі майже відсутні відомості щодо впливу комплексного застосування біологічних препаратів у посівах ячменю ярого голозерного на функціонування окремих груп мікробіоти ризосфери, що створює передумови для детального з'ясування даного питання.

Мета роботи. Дослідити розрізнену та комплексну дію біологічних препаратів Біозлак (обробка насіння 1,0–1,5 л/т) і Бактива (250 г/га) на функціонування окремих груп мікробіоти ризосфери ячменю ярого голозерного, зокрема – нітрифікувальні, целюлозолітичні мікроорганізми, *Azotobacter*, *Clostridium pasteurianum*.

Методика досліджень. Дослідження виконували в польових і лабораторних умовах кафедри біології Уманського національного університету впродовж 2024–2025 років. Дію біологічного препарату Біозлак (*Pseudomonas aureofaciens* BS1393, титр $2,0 \times 10^9$ КУО/мл, виробник – ТОВ «БІОНАСЕРВІС ПЛЮС», Україна) та Бактива (*Bacillus subtilis*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus Polymyxa*, *Bacillus lincheniformis*, *Pseudomonas fluorescens* – 1×10^8 КУО/г препарату, корисні гриби *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma reesei*, *Trichoderma viride*, *Gliocladium virens* – 1×10^8 спор/г препарату; *Ascophyllum nodosum* – 5,1 %, ТОВ «Хімагромаркетинг», Україна, виробник – ТОВ «Бактива», Німеччина) вивчали в посівах ячменю ярого голозерного сорту Натаір, який має зернохарчове та кормове призначення.

Польові досліді закладали систематичним методом у триразовій повторності. Насіння ячменю голозерного за добу до сівби обробляли біопрепаратом Біозлак. На фоні обробки насіння ячменю голозерного Біозлаком

посіви у фазу кущення обприскували акумуляторним ранцевим обприскувачем DS-3WF-3 біологічним препаратом Бактива в нормі 250 г/га із розрахунку витрати робочого розчину 200 л/га. Деталізовану схему досліду приведено у таблицях.

Чисельність окремих груп мікробіоти у ризосфері ячменю ярого голозерного обліковували у фазі виходу в трубку та виколошування культури. Проби ґрунту відбирали у відповідності до загальноприйнятих методик [13]. Чисельність ризосферних мікроорганізмів – нітрифікувальних бактерій, *Clostridium pasteurianum* визначали шляхом висіву ґрунтової суспензії відповідних розведень на середовища С. М. Виноградського, целюлозолітичних мікроорганізмів – на середовища О. О. Імшенецького та Л. І. Солнцевої, *Azotobacter* – безазотистому живильному середовищі Ешбі, підраховуючи обрості колоніями грудочки ґрунту [13, 14]. Кількість мікроорганізмів виражали в тис. клітин в 1 г абсолютно сухого ґрунту.

Результати досліджень. Виконані дослідження засвідчили залежність розвитку еколого-трофічних груп мікроорганізмів ризосфери ячменю ярого голозерного від комбінації препаратів, фаз розвитку культури та фізіологічних особливостей окремих груп бактерій (табл. 1, 2). У середньому за 2024 і 2025 роки досліджень у фазу виходу в трубку у варіантах, де використовували для передпосівної обробки насіння ячменю голозерного біологічний препарат Біозлак у нормах 1,0; 1,25 і 1,5 л/т чисельність нітрифікувальних бактерій перевищувала контроль на 9; 13 і 17 % відповідно (табл. 1). Дещо нижчою чисельність даних бактерій була у варіантах із посходовим використанням біологічного препарату Бактива у нормі 250 г/га, зокрема чисельність нітрифікувальних бактерій у даному варіанті досліду перевищувала контроль на 5 %.

За використання біологічного препарату Бактива у нормі 250 г/га на фоні дії Біозлаку у нормах 1,0; 1,25 і 1,5 л/т чисельність нітрифікувальних бактерій зростала у відношенні до варіантів лише із передпосівною обробкою насіння Біозлаком на 14; 17 і 28 тис. клітин/г ґрунту, а перевищення чисельності бактерій відносно контролю становило 28; 36 і 53 тис. клітин/г ґрунту. З одержаних даних випливає, що найвища чисельність досліджуваних бактерій спостерігалась у варіанті досліду з поєднанням передпосівної обробки насіння біологічним препаратом Біозлак у нормі 1,5 л/т з наступним обприскуванням вегетуючих рослин біологічним препаратом Бактива в нормі 250 г/га, де чисельність нітрифікувальних мікроорганізмів перевищувала показник контролю на 53 тис. клітин/г ґрунту.

Дослідження нітрифікувальних бактерій у фазу виколошування ячменю голозерного показало збільшення їх чисельності у відношенні до попередньої фази, проте спостерігалась аналогічна залежність їх розвитку від норм і способів внесення біологічних препаратів Біозлак і Бактива (табл. 2). Найбільшу кількість нітрифікувальних бактерій було відмічено у варіантах із застосуванням для обробки насіння перед сівбою Біозлаку в нормах 1,0; 1,25 і 1,5 л/т з наступною обробкою посівів біологічним препаратом Бактива у нормі 250 г/га, що забезпечило перевищення контролю на 11; 43 і 52 тис. клітин/г ґрунту.

Табл. 1. Чисельність окремих груп мікробіоти ризосфери ячменю ярого голозерного за дії біологічних препаратів Біозлак і Бактива (фаза виходу в трубку, середнє за 2024–2025 рр.)

Варіант досліджу	Нітрифікувальні мікроорганізми, тис. клітин/г ґрунту	Целюлозолітичні мікроорганізми, тис. клітин/г ґрунту	<i>Clostridium pasteurianum</i> , тис. клітин/г ґрунту	<i>Azotobacter</i> , % оброслих колоніями грудочок ґрунту
Без застосування препаратів (контроль)	150	238	5,38	69
БП Біозлак (1,0 л/т – обробка насіння) Фон І	164	258	5,95	84
БП Біозлак (1,25 л/т – обробка насіння) Фон ІІ	169	272	6,22	85
БП Біозлак (1,5 л/т – обробка насіння) (Фон ІІІ)	175	285	6,43	88
БП Бактива (250 г/га – обробка вегетуючих рослин)	158	252	5,79	82
Фон І + БП Бактива 250 г/га	178	408	6,66	88
Фон ІІ + БП Бактива 250 г/га	186	319	6,93	92
Фон ІІІ + БП Бактива 250 г/га	203	343	7,51	95
<i>НІР₀₅</i> *	4–6	11–14	0,27–0,43	2–3

Примітка. * – та ж і ті ж значення за роки досліджень

Подібною була дія досліджуваних препаратів на ріст і розвиток у ризосфері ячменю голозерного целюлозолітичних бактерій: за передпосівної обробки насіння ячменю голозерного біологічним препаратом Біозлак зі збільшенням норми від 1,0 до 1,5 л/т їх чисельність збільшувалася у фазу виходу в трубку на 8–20 % (табл. 1); за сумісного використання досліджуваних препаратів Біозлаку в нормі 1,5 л/т з наступним обприскуванням посівів Бактивою у нормі 250 г/га – на 33 % до контролю.

Подібною була дія препаратів і у фазу виколювання чисельності у ризосфері ячменю ярого голозерного целюлозолітичних бактерій (табл. 2): за передпосівної обробки насіння біологічним препаратом Біозлак (0,1–1,5 л/т) їх чисельність збільшувалася на 79–116 тис. клітин/г ґрунту; найвищу чисельність даних бактерій було відмічено за передпосівної обробки насіння біологічним препаратом Біозлак у нормі 1,5 л/т з наступним обприскуванням посівів Бактивою у нормі 250 г/га, що перевищувало контроль на 116 тис. клітин/г ґрунту перевищувало показник контролю. Зростання чисельності даних груп мікроорганізмів у ризосфері ячменю голозерного за комбінованого використання біологічних препаратів узгоджується з отриманими нами даними активного проходження фізіологічних і біохімічних процесів у рослинах, завдяки яким збільшується надходження в ризосферу

живильного субстрату для мікробіоти – корневих виділень.

Табл. 2. Чисельність окремих груп мікробіоти ризосфери ячменю ярого голозерного за дії біологічних препаратів Біозлак і Бактива (фаза виколошування, середнє за 2024–2025 рр.)

Варіант досліджу	Нітрифікувальні мікроорганізми, тис. клітин/г грунту	Целюлолітичні мікроорганізми, тис. клітин/г грунту	<i>Clostridium pasteurianum</i> , тис. клітин/г грунту	<i>Azotobacter</i> , % оброслих колоніями грудочок ґрунту
Без застосування препаратів (контроль)	192	349	11,64	73
БП Біозлак (1,0 л/т – обробка насіння) Фон І	211	379	12,74	90
БП Біозлак (1,25 л/т – обробка насіння) Фон ІІ	219	399	13,09	91
БП Біозлак (1,5 л/т – обробка насіння) (Фон ІІІ)	227	412	13,66	92
БП Бактива (250 г/га – обробка вегетуючих рослин)	203	371	12,25	87
Фон І + БП Бактива 250 г/га	235	428	14,00	92
Фон ІІ + БП Бактива 250 г/га	244	446	14,34	95
Фон ІІІ + БП Бактива 250 г/га	252	465	15,05	98
<i>НІР</i> ₀₅ *	3–10	12–16	0,49–0,52	3–4

Примітка. * – max і min значення за роки досліджень

Важливе значення серед ґрунтової мікробіоти відіграють азотфіксувальні асоціативні бактерії родів *Azotobacter* і *Clostridium*. Дослідження також засвідчили залежність їх розвитку від норм та способів внесення біологічних препаратів. У середньому за роки досліджень у фазу виходу в трубку у варіантах із застосуванням для передпосівної обробки насіння Біозлаку в нормах 1,0; 1,25 і 1,5 л/т відмічено зростання кількості азотфіксувальних бактерій роду *Azotobacter* до контролю на 15–19%, бактерій роду *Clostridium pasteurianum* – 11–20 % (табл. 1). Найактивніший розвиток азотфіксувальних бактерій було виявлено за використання композиції біологічного препарату Біозлак (1,0; 1,25; 1,5 л/т) для передпосівної обробки насіння з наступним обприскуванням посівів біологічним препаратом Бактива (250 г/га), де перевищення контролю складало 19–26 % для бактерій роду *Azotobacter* і 24–40 % – *Clostridium pasteurianum*.

Дослідження азотфіксувальних мікроорганізмів у наступну фазу вегетації культури засвідчило аналогічну залежність їх розвитку від норм та способів застосування біологічних препаратів, проте було відмічено збільшення їх кількості у порівнянні до попередньої фази розвитку. Разом з тим, найбільшу

кількість азотфіксувальної мікробіоти було виявлено у варіанті з обробкою насіння Біозлаку 1,5 л/т з наступним обприскуванням посівів Бактивою у нормі 250 г/га, де кількість бактерій роду *Azotobacter* складала 98 % оброслих грудочок ґрунту при 73 % в контролі, бактерій роду *Clostridium pasteurianum* – 15,05 тис. клітин/г ґрунту проти 11,64 тис. клітин/г ґрунту в контролі (табл. 2).

Висновки. Використання біологічних препаратів Біозлак та Бактива окремо і в поєднанні сприяє більш активному (у порівнянні з контролем) розвитку окремих груп мікроорганізмів у ризосфері ячменю ярого голозерного, проте найбільша чисельність окремих груп мікроорганізмів формується у варіанті досліду з використанням для обробки перед сівбою насіння Біозлаку (1,5 л/т) з наступним обприскуванням посівів рослин біологічним препаратом Бактива (250 г/га), де перевищення до контролю у середньому за роки досліджень та відповідно до фаз розвитку культури складало 31–35 % – для нітрифікувальних бактерій, 33–44 % – целюлозолітичних бактерій, бактерій роду *Azotobacter* – 25–26 %, бактерій роду *Clostridium pasteurianum* – 30–40 %.

Література:

1. Біологічний азот: монографія / Патики В. П., Коць С. Я., Волкогон В. В. та ін. за ред. В. П. Патики. К.: Світ, 2003. 424 с.
2. Domaratskiy E., Shcherbakov V., Bazaliy V. [et al.]. Analysis of Synergetic Effects from Multifunctional Growth Regulating Agents in the of Sunflower Mineral Nutrition System. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical*. 2019. № 10(2). P. 301–308. [http://www.rjpbcs.com/pdf/2019_10\(2\)/\[41\]](http://www.rjpbcs.com/pdf/2019_10(2)/[41]).
3. Марченко К. Ю. Чисельність окремих груп мікробіоти ризосфери вівса голозерного за використання біологічних препаратів. *Вісник Уманського НУС*. 2021. Вип. 2. С. 37–41.
4. Патики В. П., Мельничук Т. М., Шерстобоев М. К. [та ін.]. Біотехнологія ризосфери овочевих рослин; за ред. В. П. Патики. Вінниця: «ПП«ТД Едельвейс і К». 2015. 266 с.
5. Біологізована технологія вирощування чини посівної : монографія / В. П. Карпенко, Р. М. Притуляк, О. В. Тодосійчук [та ін.]. Умань : Видавець «Сочінський М. М.», 2025. 104 с.
6. Карпенко В. П., Притуляк Р. М. Формування ризобіального апарату чини посівної за дії біологічних препаратів. Тези доповідей XVI з'їзду Товариства мікробіологів України ім. С. М. Виноградського, 2–6 червня 2025 р. Київ, 2025. С. 36.
7. Голуб Г. А., Марус О. А. Концепція виробництва екологічно безпечної продукції рослинництва та тваринництва. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. Київ. 2016. Вип. 254. С. 366–377.
8. Bauer P., Coba De La Pena T., Frugier F. [et al.]. Role of plant hormones and carbon/nitrogen metabolism in controlling nodule initiation on alfalfa roots. *Nitrogen Fixation: Fundamentals and Application. Kluwer Academic Publ.* 1995. P. 443–448.
9. Карпенко В. П., Новікова Т. П., Притуляк Р. М. Чисельність окремих еколого-трофічних груп мікроорганізмів у ризосфері сочевиці за дії біологічних препаратів. *Agrology*. 2019. № 2 (3). С. 146–150.
10. Коць С. Я., Маліченко С. М., Кругова О. Д. [та ін.]. Фізіолого-біохімічні особливості живлення рослин біологічним азотом. К.: Логос. 2001. 271 с.

11. Skoric D., Pacueanu-Joita M. Possibilities for increasing sunflower resistance to broomrape (*Orobanche cumana*). *Journal of Agricultural Science and Technology*. 2011. P. 151–152.

12. Біологізована технологія вирощування нуту : монографія / В. П. Карпенко, І. І. Мостов'як, О. О. Коробко, Р. М. Притуляк. За редакцією І. І. Мостов'яка. Умань: ВПЦ «Візаві», 2021. 125 с.

13. Волкогон В. В., Надкернична О. В., Токмакова Л. М. та ін. Експериментальна ґрунтова мікробіологія. За редакцією В. В. Волкогона. К : Аграрна наука. 2010. 464 с.

14. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. Київ: Нічлава. 2003. 320 с.

References:

1. Patyka, V. P., Kots, S. Ya., Volkogon, V. V., et al. (2003). *Biological nitrogen: Monograph* (V. P. Patyka, Ed.). Kyiv: Svit. 424 p. [in Ukrainian].
2. Domaratskiy, E., Shcherbakov, V., Bazaliy, V., et al. (2019). Analysis of synergetic effects from multifunctional growth-regulating agents in the sunflower mineral nutrition system. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 10(2), 301–308. [http://www.rjpbcs.com/pdf/2019_10\(2\)/\[41\]](http://www.rjpbcs.com/pdf/2019_10(2)/[41])
3. Marchenko, K. Yu. (2021). Abundance of certain groups of oat rhizosphere microbiota under the use of biological preparations. *Bulletin of Uman National University of Horticulture*, 2, 37–41. [in Ukrainian].
4. Patyka, V. P., Melnychuk, T. M., Sherstoboyev, M. K., et al. (2015). *Rhizosphere biotechnology of vegetable crops* (V. P. Patyka, Ed.). Vinnytsia: PP TD Edelweis i K. 266 p. [in Ukrainian].
5. Karpenko, V. P., Prytulyak, R. M., Todosiichuk, O. V., et al. (2025). *Biologized technology of growing grasspea: Monograph*. Uman: Sochinskyi M. M. Publishing House. 104 p. [in Ukrainian].
6. Karpenko, V. P., Prytulyak, R. M. (2025). Formation of the rhizobial apparatus of grasspea under the action of biological preparations. *Proceedings of the XVI Congress of the Society of Microbiologists of Ukraine named after S. M. Vinogradskyi*, 36. [in Ukrainian].
7. Holub, H. A., Marus, O. A. (2016). Concept of producing environmentally safe crop and livestock products. *Scientific Bulletin of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*, 254, 366–377. [in Ukrainian].
8. Bauer, P., Coba De La Pena, T., Frugier, F., et al. (1995). Role of plant hormones and carbon/nitrogen metabolism in controlling nodule initiation on alfalfa roots. *Nitrogen Fixation: Fundamentals and Application*, 443–448.
9. Karpenko, V. P., Novikova, T. P., Prytulyak, R. M. (2019). Abundance of certain ecological–trophic groups of microorganisms in lentil rhizosphere under the action of biological preparations. *Agrology*, 2(3), 146–150. [in Ukrainian].
10. Kots, S. Ya., Malichenko, S. M., Kruhova, O. D., et al. (2001). *Physiological and biochemical features of plant nutrition with biological nitrogen*. Kyiv: Logos. 271 p. [in Ukrainian].
11. Skoric, D., Pacueanu-Joita, M. (2011). Possibilities for increasing sunflower resistance to broomrape (*Orobanche cumana*). *Journal of Agricultural Science and Technology*, 151–152.

12. Karpenko, V. P., Mostoviak, I. I., Korobko, O. O., Prytulyak, R. M. (2021). *Biologized technology of chickpea cultivation: Monograph* (I. I. Mostoviak, Ed.). Uman: Vizavi Publishing House. 125 p. [in Ukrainian].
13. Volkogon, V. V., Nadkernychna, O. V., Tokmakova, L. M., et al. (2010). *Experimental soil microbiology* (V. V. Volkogon, Ed.). Kyiv: Agrarian Science. 464 p. [in Ukrainian].
14. Hrytsaienko, Z. M., Hrytsaienko, A. O., Karpenko, V. P. (2003). *Methods of biological and agrochemical research of plants and soils*. Kyiv: Nichlava. 320 p. [in Ukrainian].

Annotation

Berezovskyi A. A.,

Rhizosphere microbiota of spring naked barley when using biological preparations

The results of studies on the separate and combined effects of the biological preparations Biozlak (seed treatment 1.0–1.5 l/t) and Baktiva (250 g/ha) on the functioning of individual groups of the rhizosphere microbiota of spring naked barley, in particular nitrifying, cellulolytic microorganisms, *Azotobacter*, and *Clostridium pasteurianum*.

The research was conducted in field and laboratory conditions at the Department of Biology of Uman National University during 2024–2025. The effect of the biological preparations Biozlak and Baktiva was studied in crops of the spring naked barley variety Natir, which is used for food and feed. Field experiments were set up using a systematic method with three repetitions. Naked barley seeds were treated with the biological preparation Biozlak one day before sowing. Against the background of treating naked barley seeds with Biozlak, the crops were sprayed with the biological preparation Baktiva at a rate of 250 g/ha using a battery-powered backpack sprayer, based on a working solution consumption rate of 200 l/ha.

The abundance of individual groups of microbiota in the rhizosphere of spring naked barley was recorded during the stem elongation and heading stages of the crop. Soil samples were taken in accordance with generally accepted methods. The abundance of rhizosphere microorganisms – nitrifying bacteria, *Clostridium pasteurianum* – was determined by sowing soil suspensions of appropriate dilutions on S. M. Vinogradsky's medium, and cellulolytic microorganisms – on O. O. Imschenetsky and L. I. Solntseva, *Azotobacter* – on Ashby's nitrogen-free nutrient medium, counting the soil lumps overgrown with colonies. The number of microorganisms was expressed in thousands of cells per 1 g of absolutely dry soil.

The use of biological preparations Biozlak and Baktiva separately and in combination contributed to a more active (compared to the control) development of certain groups of microorganisms in the rhizosphere of naked barley. The largest number of individual groups of microorganisms in the rhizosphere of naked barley crops was observed in the experiment variant using Biozlak (1.5 l/t) for seed treatment before sowing, followed by spraying the crops with Baktiva (250 g/ha), where the average excess over the control for the phases of crop development was 31–35% for nitrifying bacteria, 33–44% for cellulolytic bacteria, 25–26% for bacteria of the genus *Azotobacter*, and 30–40% for bacteria of the genus *Clostridium pasteurianum*.

Key words: spring naked barley, biological preparations, microorganisms.