



original article | UDC 633.11 : 631.5 : 631.461.61 | doi: 10.31210/visnyk2019.03.02

## THE YIELD OF WINTER WHEAT DEPENDING ON ITS FORE-CROP AND STUBBLE BIO-DESTRUCTOR

A. V. Panfilova,

ORCID ID: [0000-0003-0006-4090](https://orcid.org/0000-0003-0006-4090), E-mail: [panfilovaantonina@ukr.net](mailto:panfilovaantonina@ukr.net),

V. V. Gamayunova,

ORCID ID: [0000-0002-4151-0299](https://orcid.org/0000-0002-4151-0299), E-mail: [gamajunova2301@gmail.com](mailto:gamajunova2301@gmail.com),

A. V. Drobitko,

ORCID ID: [0000-0002-6492-4558](https://orcid.org/0000-0002-6492-4558), E-mail: [decagroteh@ukr.net](mailto:decagroteh@ukr.net),

Mykolaiiv National Agrarian University, 9, Georgiya Gongadze str., Mykolaiiv, 54020, Ukraine

The article is devoted to increasing the yield of winter wheat by means of fore-crop choosing and using stubble bio-destructor by improving the nutrient soil regime and activating its microbiological activity. The experimental studies were conducted during 2011–2016 on the experimental field of Mykolaiiv National Agrarian University. The object of the research was Kolchuha winter wheat variety. The technology of its cultivation, except for the studied factors, was generally accepted as to the existing zonal recommendations for the southern steppe of Ukraine. The scheme of the experiment included the following variants: A factor – fore-crop: 1. spring barley; 2. pea. B factor – the treatment of crop residues: 1. water treatment as control; 2. treatment of stubble with bio-destructor (produced by the private enterprise “BTU-center”, Ukraine). After harvesting the spring barley and pea fore-crops the post-harvest residues of these crops were treated with the stubble bio-destructor (produced by the private enterprise “BTU-center”, Ukraine) at the dose of 2 liters of the bio-preparation and adding 3.0 kg of ammonium nitrate with the spray solution of 300 liters per 1 ha, after which the residues were disked by the heavy disk harrow BDT-7 to the depth of 10–12 cm. It should be noted that the gross content of basic nutrients in the plant residues depends significantly on the biological characteristics of crops and their yields. It was determined in our studies that on the average during the years of the research and according to the factor of treating post-harvest residues with the bio-destructor, after spring barley the soil contained 11.2 mg/kg of nitrates, 52.2 mg/kg of mobile phosphorus and 238.5 mg/kg of exchangeable potassium, which is respectively by 13.8; 11.8 and 14.2 % less than in the soil while cultivating winter wheat after pea. The experiments, conducted by us, showed that the number of nitrogen fixing agents in the soil increased under the action of treating crop residues of spring barley and pea with the stubble bio-destructor. Thus, in the variants without using the bio-preparation in the 0–10 cm experimental soil layer there were from  $24.9 \cdot 10^6$  up to  $32.5 \cdot 10^6$  pcs of nitrogen-fixing bacteria per 1 g of the soil, and in the layer of 10–20 cm there were from  $21.8 \cdot 10^6$  up to  $30.7 \cdot 10^6$  pcs / 1 g soil, which was respectively by  $13.4 \cdot 10^6$ – $14.1 \cdot 10^6$  and  $14.0 \cdot 10^6$ – $14.2 \cdot 10^6$  pcs / 1 g soil less or about 30.3 up to 35.0 and 31.6–39.1 % less as compared with their number in the soil variants when using stubble bio-destructor. It should be noted that using pea as the fore-crop of winter wheat provides a slightly greater number of nitrogen fixing agents as compared with spring barley in the soil layer of 0–10 cm by 7.6 up to  $8.3 \cdot 10^6$  pcs / 1 g of soil or from 17.8 up to 23.4 %, and in the layer of 10–20 cm, the number of nitrogen fixing agents increased from 8.9 up to  $9.1 \cdot 10^6$  pcs / 1 g of soil or 20.3 up to 29.0 % depending on the treatment of crop residues. As a result of the studies it was established that both during separate years of cultivation, and five years on the average, the grain yield of winter wheat was higher after its cultivation after pea.

After spring barley it was from 1.19 up to 1.41 t/ha or 39.6–41.2 % lower depending on the variant of stubble bio-destructor application. The yield of winter wheat naturally grew in case of treating the fore-crop post-harvest residues with the bio-preparation. So, on average, during the years of the research, while culti-

vating winter wheat after spring barley and using the stubble bio-destructor the grain yield increased by 0.45 t/ha or 20.9 %, and after peas the grain yield increased by 0.67 t/ha or 18.8 % as compared with the variant of treating stubble only with water.

**Key words:** winter wheat, stubble bio-destructor, soil, nutrients, nitrogen fixing agents.

### УРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКА ТА БІОДЕСТРУКТОРА СТЕРНІ

**А. В. Панфілова, В. В. Гамаюнова, А. В. Дробітько,**

Миколаївський національний аграрний університет, вул. Георгія Гонгадзе, 9, м. Миколаїв, 54020, Україна

Стаття присвячена дослідженню підвищення врожайності пшениці озимої шляхом добору попередників та застосування Біодеструктора стерні за рахунок покращення поживного режиму ґрунту та активізації його мікробіологічної діяльності. Експериментальні дослідження тривали впродовж 2011–2016 рр. на дослідному полі Миколаївського НАУ. Об'єктом досліджень була пшениця озима сорту Кольчуга. Технологія її вирощування, за винятком досліджуваних факторів, була загальноприйнятою відповідно до зональних рекомендацій для Південного Степу України. Схема досліду включала наступні варіанти: фактор А – культура попередник: 1. Ячмінь ярий; 2. Горох. Фактор В – обробка післяжнивних рештків: 1. Обробка водою – контроль; 2. Обробка Біодеструктором стерні (ПП «БТУ-Центр», Україна). Після збирання культур попередників – ячменю ярого та гороху, післяжнивні рештки цих культур обробляли Біодеструктором стерні (ПП «БТУ-центр», Україна) у дозі 2 літри біопрепарату з додаванням 3,0 кг аміачної селітри з витратою робочого розчину 300 літрів на 1 га, після чого проводили дискування рештків важкою дисковою бороною БДТ-7 на глибину 10–12 см. Варто зазначити, що валовий вміст у рослинних рештках основних елементів живлення значно залежить від біологічних особливостей культур і рівнів їхніх урожаїв. У процесі досліджень визначено, що в середньому за роки дослідів та по фактору обробки післяжнивних рештків біодеструктором, після ячменю ярого у ґрунті містилось 11,2 мг/кг ґрунту нітратів, 52,2 мг/кг рухомого фосфору та 238,5 мг/кг ґрунту обмінного калію, що відповідно на 13,8; 11,8 та 14,2 % менше, ніж у ґрунті варіанту розміщення пшениці озимої після гороху. Проведені нами дослідження свідчать, що кількість азот-фіксаторів у ґрунті зростала під дією обробки післяжнивних рештків ячменю ярого та гороху Біодеструктором стерні. Так, у варіантах без застосування біопрепарату у 0–10 см шарі ґрунту досліду налічувалося  $24,9 \cdot 10^6$ – $32,5 \cdot 10^6$  шт. / 1 г ґрунту азот-фіксаторів, а у шарі 10–20 см –  $21,8 \cdot 10^6$ – $30,7 \cdot 10^6$  шт. / 1 г ґрунту, що відповідно на  $13,4 \cdot 10^6$ – $14,1 \cdot 10^6$  та  $14,0 \cdot 10^6$ – $14,2 \cdot 10^6$  шт. / 1 г ґрунту або 30,3–35,0 та 31,6–39,1 % менше порівняно з їх кількістю у ґрунті варіантів із застосуванням Біодеструктора стерні. Необхідно зазначити, що використання гороху як культури-попередника під пшеницю озиму забезпечує децю більшу кількість азотфіксаторів порівняно з ячменем ярим – у шарі ґрунту 0–10 см на  $7,6$ – $8,3 \cdot 10^6$  шт. / 1 г ґрунту або 17,8–23,4 %, а у шарі 10–20 см – на  $8,9$  –  $9,1 \cdot 10^6$  шт. / 1 г ґрунту або 20,3 – 29,0 % залежно від обробки післяжнивних рештків. Визначено, що як в окремі роки вирощування, так і в середньому за п'ять років, врожайність зерна пшениці озимої вищою формувалася за розміщення її по гороху. Після ячменю ярого вона була на 1,19–1,41 т/га або 39,6–41,2 % нижчою залежно від варіанту застосування Біодеструктора стерні. Урожайність пшениці озимої закономірно зростала за умови проведення обробки післяжнивних рештків попередників біопрепаратом. У середньому за роки дослідження у разі вирощування пшениці озимої після ячменю ярого і застосування Біодеструктора стерні урожайність зерна збільшилася на 0,45 т/га або на 20,9 %, а після гороху – на 0,67 т/га або 18,8 % порівняно з варіантом обробки стерні лише водою.

**Ключові слова:** пшениця озима, Біодеструктор стерні, ґрунт, елементи живлення, азотфіксатори.

**УРОЖАЙНОСТЬ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ И БИОДЕСТРУКТОРА СТЕРНИ**

*А. В. Панфилова, В. В. Гамаюнова, А. В. Дробитько,*

Николаевский национальный аграрный университет, ул. Георгия Гонгадзе, 9, 54020, г. Николаев, Украина

*Статья посвящена исследованию повышения урожайности пшеницы озимой путем подбора предшественников и применения Биодеструктора стерни за счет улучшения питательного режима почвы и активизации ее микробиологической деятельности. Экспериментальные исследования проводили в течение 2011–2016 гг. на опытном поле Николаевского НАУ. Объектом исследований была пшеница озимая сорта Кольчуга. Технология ее выращивания, за исключением исследуемых факторов, была общепринятой согласно существующим зональным рекомендациям для Южной Степи Украины. Схема опыта включала следующие варианты: фактор А – культура предшественник: 1. Ячмень яровой; 2. Горох. Фактор В – обработка пожнивных остатков: 1. Обработка водой – контроль; 2. Обработка Биодеструктором стерни (ЧП «БТУ-Центр», Украина). После уборки культур предшественников – ячменя ярового и гороха, пожнивные остатки этих культур обрабатывали Биодеструктором стерни (ЧП «БТУ-Центр», Украина) в дозе 2 литра биопрепарата с добавлением 3,0 кг аммиачной селитры с расходом рабочего раствора 300 литров на 1 га, после чего проводили дискование остатков тяжелой дисковой бороной БДТ-7 на глубину 10–12 см. Следует отметить, что валовое содержание в растительных остатках основных элементов питания в значительной степени зависит от биологических особенностей культур и уровней их урожая. Доказано, что в среднем за годы исследований и по фактору обработки пожнивных остатков биодеструктором, после ячменя ярового в почве содержалось 11,2 мг/кг нитратов, 52,2 мг/кг подвижного фосфора и 238,5 мг/кг обменного калия, что соответственно на 13,8; 11,8 и 14,2 % меньше, чем в почве варианта размещения озимой пшеницы после гороха. Результаты проведенных исследований доказывают, что количество азотфиксаторов в почве возрастало под действием обработки пожнивных остатков ячменя ярового и гороха Биодеструктором стерни. Так, в вариантах без применения биопрепарата в 0–10 см слое почвы опыта насчитывалось  $24,9 \cdot 10^6$ – $32,5 \cdot 10^6$  шт./1 г почвы азотфиксаторов, а в слое 10–20 см –  $21,8 \cdot 10^6$ – $30,7 \cdot 10^6$  шт./1 г почвы, что соответственно на  $13,4 \cdot 10^6$ – $14,1 \cdot 10^6$  и  $14,0 \cdot 10^6$ – $14,2 \cdot 10^6$  шт./1 г почвы или 30,3–35,0 и 31,6–39,1 % меньше по сравнению с их количеством в почве вариантов с применением Биодеструктора стерни. Следует отметить, что использование гороха как культуры – предшественника под пшеницу озимую обеспечивает несколько большее количество азотфиксаторов по сравнению с ячменем яровым – в слое почвы 0–10 см на  $7,6$ – $8,3 \cdot 10^6$  шт./1 г почвы или 17,8–23,4 %, а в слое 10–20 см – на  $8,9$ – $9,1 \cdot 10^6$  шт./1 г почвы или 20,3–29,0 % в зависимости от обработки пожнивных остатков. Исследования показывают, что как в отдельные годы выращивания, так и в среднем за пять лет, урожайность зерна пшеницы озимой была выше, если разместить ее за гороху. После ячменя ярового она была на 1,19–1,41 т/га или 39,6–41,2 % ниже в зависимости от варианта применения Биодеструктора стерни. Урожайность озимой пшеницы закономерно возрастала при проведении обработки пожнивных остатков предшественников биопрепаратом. Так, в среднем за годы исследования при выращивании пшеницы озимой после ячменя ярового и применения Биодеструктора стерни урожайность зерна увеличилась на 0,45 т/га или на 20,9 %, а после гороха – на 0,67 т/га или 18,8 % по сравнению с вариантом обработки стерни только водой.*

**Ключевые слова:** пшеница озимая, Биодеструктор стерни, почва, элементы питания, азотфиксаторы.

**Вступ**

В Україні провідною галуззю сільського господарства є виробництво зерна, а основною зерновою культурою – пшеница озима [1]. Потенційні можливості сучасних сортів цієї культури коливаються в межах 8–15 т/га, проте середня врожайність зерна в Україні становить 2,8–3,5 т/га. Завдання аграріїв полягає в істотному підвищенні врожайності і поліпшенні якості зерна пшениці озимої, зокрема і за допомогою використання біопрепаратів, що дасть змогу стабілізувати зерновиробництво цієї

культури [2, 3].

На функціонування цілісної системи «рослини – мікроорганізми – ґрунт» в агроекосистемах значно впливають агротехнічні заходи, що передбачають внесення органічних і мінеральних добрив, обробіток ґрунту, захист рослин, меліорація земель тощо. Вони впливають на спрямованість потоків речовин та енергії, зокрема мікробіологічні процеси трансформації мінеральних і вуглецевомісних речовин, мінералізаційні та синтетичні процеси, що часто призводить до втрати цілісності системи та зміни закономірностей її функціонування [4, 5, 6]. Для ефективного використання біологічного потенціалу сортів і природно-кліматичних умов Південного Степу України важливого значення набуває розробка та впровадження у виробництво нових адаптивних, біологічних і сортових технологій вирощування зернових культур, власне, пшениці озимої. Їх важливою умовою є удосконалення сучасних і розробка нових технологічних заходів із застосуванням мікробних препаратів у поєднанні із зароблянням у ґрунт післяжнивних рештків для покращення його біологічного стану, що сприятиме підвищенню конкурентоспроможності вирощуваної продукції зернових культур, як-от пшениці озимої як на вітчизняному, так і зарубіжному ринках [7, 8].

На сучасному етапі розвитку землеробства актуальності набуває напрям досліджень мікробіологічних процесів ґрунту, де важливим компонентом біологічного колообігу речовин є ґрунтові мікроорганізми. Вивчення біологічної активності ґрунту дає змогу вченим більш розширено зрозуміти і виявити закономірності у процесах перетворення органічної речовини, враховуючи антропогенний вплив на ґрунт та його властивості [9]. Підвищення родючості ґрунтів у галузі зерновиробництва залежить не тільки від внесення органо-мінеральних компонентів та якості обробітку, але й від дотримання правил добору попередників та обробки їх післяжнивних рештків біодеструкторами [10, 11]. Трансформація мікроорганізмами свіжої органічної речовини в орних ґрунтах визначає такі процеси, як глобальний колообіг вуглецю, виробництво продовольства. Одним із доступних способів збільшення вмісту органічної речовини в ґрунті є раціональне використання післяжнивних залишків, зокрема соломи. Причиною недостатнього використання соломи вважають те, що вона довго розкладається, при цьому створюється дефіцит мінерального азоту в ґрунті, виділяються фітотоксичні сполуки, накопичуються фітопатогени. Тому широкого розповсюдження набуває використання біопрепаратів для прискорення розкладу післяжнивних рештків [12]. До того ж мікроорганізми під час свого розвитку виділяють речовини, які мають рістстимулюючі властивості і позитивно впливають на розвиток сільськогосподарських культур, на кореневій системі та в ризосфері яких вони існують. Тому активізація загальної чисельності мікрофлори позитивно впливає на ростові процеси рослин та їхню продуктивність [13]. Визначено також, що крім обробітку ґрунту, на біологічну активність його значно впливають сівозміни, культури-попередники та особливості технологій вирощування рослин. Із зростанням інтенсивності біохімічних процесів підвищується продуктивність сільськогосподарських культур, відбувається накопичення органічної речовини в ґрунті, покращуються його фізико-хімічні властивості та родючість [14, 15].

Сучасні умови аграрного виробництва потребують нових підходів господарювання, спрямованих на підвищення як економічної, так і біоенергетичної ефективності. Сільське господарство повинно орієнтуватися на зниження енергетичних витрат за рахунок розкриття внутрішнього біологічного потенціалу землекористування та ресурсозберігаючих технологій [16]. Саме тому одним із завдань наших досліджень стало підвищення продуктивності пшениці озимої за рахунок використання обробки післяжнивних рештків культур попередників (ячменю ярого та гороху) Біодеструктором стерні, що дозволить зменшити матеріальні та енергетичні затрати на вирощування культури.

*Метою* наших досліджень було підвищення врожайності пшениці озимої шляхом добору попередників та застосування Біодеструктора стерні через покращення поживного режиму ґрунту та активізації його мікробіологічної діяльності. *Завданням* досліджень полягало у встановленні впливу попередників та Біодеструктора стерні на вміст елементів живлення, кількість азотфіксаторів у ґрунті та урожайність зерна пшениці озимої в умовах Південного Степу України.

### **Матеріали і методи досліджень**

Експериментальні дослідження тривали впродовж 2011–2016 рр. на дослідному полі Миколаївського НАУ. Об'єктом досліджень була пшениця озима сорту Кольчуга. Технологія її вирощування, за винятком досліджуваних факторів, була загальноприйнятою відповідно до зональних рекомендацій для Південного Степу України.



## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

Схема досліджу включала наступні варіанти:

**Фактор А** – культура попередник:

1. Ячмінь ярий; 2. Горох.

**Фактор В** – обробка післяжнивних рештків:

1. Обробка водою – контроль; 2. Обробка Біодеструктором стерні (ПП «БТУ-Центр», Україна).

Після збирання культур-попередників – ячменю ярого та гороху, їхні післяжнивні рештки обробляли Біодеструктором стерні (ПП «БТУ-центр», Україна) у дозі 2 л біопрепарату з додаванням 3,0 кг аміачної селітри з витратою робочого розчину 300 л на 1 га, після чого проводили дискування рештків важкою дисковою бороною БДТ-7 (борона дискова важка) на глибину 10–12 см.

Зразки ґрунту для визначення чисельності азотфіксаторів, вмісту рухомих форм азоту, фосфору і калію у ґрунті відбирали перед обробкою післяжнивних залишків біодеструктором та через три місяці після цього, коли вже відбулася їхня часткова мінералізація. Дослідження і обліки проводили згідно із загальноприйнятими методиками та ДСТУ.

У процесі досліджень застосовували методику Державного сортопробування сільськогосподарських культур [17]. Урожайність зерна пшениці озимої визначали методом суцільного комбайнування з усієї облікової ділянки (комбайн «Сампо-130»).

Статистичний аналіз експериментальних даних виконували за допомогою комп'ютерної програми Agrostat.

### Результати досліджень та їх обговорення

Головним елементом будь-якого агроценозу є ґрунт, який і визначає його первинну продуктивність. Цінність ґрунту як основного засобу сільськогосподарського виробництва в окремій господарській інфраструктурі, визначається його родючістю, тобто спроможністю забезпечити потребу рослин у ґрунтових факторах їх росту та розвитку [18, 19]. Для нормального розвитку та формування врожайності рослинам пшениці озимої необхідний достатній рівень забезпеченості ґрунту елементами живлення, насамперед, сполуками азоту, фосфору та калію. Застосування Біодеструктора стерні сприяє вивільненню зазначених елементів живлення із післяжнивних рештків сільськогосподарських культур і збільшенню їх кількості у ґрунті. У середньому за роки досліджень, через три місяці після застосування біопрепарату у ґрунті було накопичено 12,6–13,8 мг/кг ґрунту нітратів, 53,8–61,3 мг/кг ґрунту рухомого фосфору та 253,0–287,0 мг/кг ґрунту обмінного калію залежно від попередника, що відповідно на 11,6–23,0; 5,9–7,0 та 6,3–11,5 % більше порівняно з варіантами без застосування біопрепарату (табл. 1).

#### 1. Вплив Біодеструктора стерні на вміст NPK у 0–30 см шарі ґрунту, мг/кг ґрунту (середнє за 2011–2015 рр.)

Культура попередник	Застосування біодеструктора	Вміст, мг/кг ґрунту		
		NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O
Ячмінь ярий	обробка водою	9,7	50,6	224,0
	з обробкою біопрепаратом	12,6	53,8	253,0
Горох	обробка водою	12,2	57,0	269,0
	з обробкою біопрепаратом	13,8	61,3	287,0

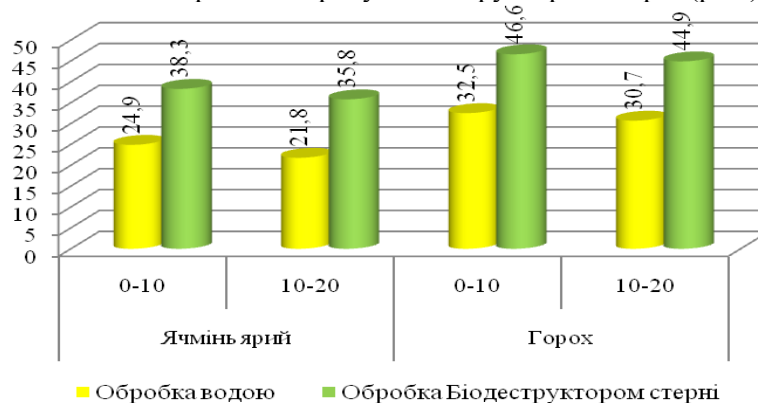
Варто зазначити, що валовий вміст у рослинних рештках основних елементів живлення значно залежить від біологічних особливостей культур і рівнів їхніх урожаїв. У процесі досліджень визначено, що в середньому за роки досліджень та по фактору обробки післяжнивних рештків біодеструктором після ячменю ярого у ґрунті містилось 11,2 мг/кг ґрунту нітратів, 52,2 мг/кг рухомого фосфору та 238,5 мг/кг ґрунту обмінного калію, що відповідно на 13,8; 11,8 та 14,2 % менше, ніж у ґрунті варіанту розміщення пшениці озимої після гороху.

Одним з найважливіших елементів мінерального живлення рослин є азот. Азот входить до складу білків, нуклеїнових кислот, ферментів, вітамінів, хлорофілів та інших сполук. Його сполуки відіграють визначальну роль у фізіологічній активності рослин. Забезпечення їх достатньою кількістю азоту покращує розвиток рослин і, відповідно, підвищує як продуктивність, так і якість отриманої продукції. У природних умовах головним джерелом поповнення ґрунту азотом є біологічна фіксація молекулярного азоту атмосфери [20, 21]. За умови інтенсивної технології вирощування сільськогосподар-

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИНИЦТВО

ських культур повністю відновити витрати азоту можна тільки шляхом внесення добрив, але біологічну фіксацію азоту не варто залишати поза увагою. Адже відомо, що біологічно фіксований азот задовольняє потреби рослинництва у легкозасвоюваних формах цього елемента на 20–30 % [22]. Одним із заходів підвищення кількості азотфіксуючих мікроорганізмів у ґрунті є застосування біопрепаратів, зокрема і Біодеструктора стерні.

Проведені дослідження свідчать, що кількість азотфіксаторів у ґрунті зростала під впливом обробки післяжнивних рештків ячменю ярого та гороху Біодеструктором стерні (рис.).



**Рис. Вплив попередника та Біодеструктора стерні на кількість азотфіксаторів у ґрунті,  $10^6$  шт. / 1 г ґрунту (середнє за 2011–2015 рр.)**

У варіантах без застосування біопрепарату у 0–10 см шарі ґрунту досліду налічувалося  $24,9 \cdot 10^6$ – $32,5 \cdot 10^6$  шт. / 1 г ґрунту азотфіксаторів, а в шарі 10–20 см –  $21,8 \cdot 10^6$ – $30,7 \cdot 10^6$  шт. / 1 г ґрунту, що відповідно на  $13,4 \cdot 10^6$ – $14,1 \cdot 10^6$  та  $14,0 \cdot 10^6$ – $14,2 \cdot 10^6$  шт. / 1 г ґрунту або 30,3–35,0 та 31,6–39,1 % менше порівняно з їх кількістю у ґрунті варіантів із застосуванням Біодеструктора стерні.

Потрібно зазначити, що використання гороху як культури-попередника під пшеницю озиму забезпечує дещо більшу кількість азотфіксаторів порівняно з ячменем ярим – у шарі ґрунту 0–10 см на  $7,6$ – $8,3 \cdot 10^6$  шт. / 1 г ґрунту або 17,8–23,4 %, а у шарі 10–20 см – на  $8,9$ – $9,1 \cdot 10^6$  шт. / 1 г ґрунту або 20,3–29,0 % залежно від обробки післяжнивних рештків.

Як відомо, рослина, перебуваючи в гармонійних взаємовідносинах з активним комплексом ґрунтових мікроорганізмів, які є трофічним посередником між кореневою системою і ґрунтом, здатна більш повно реалізувати генетичний потенціал урожайності. Результати досліджень свідчать, що врожайність зерна пшениці озимої змінюється під впливом попередника, обробки його післяжнивних рештків біодеструктором та погодно- кліматичних умов року вирощування, зокрема забезпеченості рослин вологою впродовж вегетації. Найнижчою врожайністю зерна пшениці озимої сформована у 2012 р. – 1,29 і 1,44 т/га після ячменю ярого та 1,71 і 1,96 т/га після гороху відповідно за умови обробки післяжнивних залишків водою та Біодеструктором стерні (табл. 2). Найвищою врожайністю зерна пшениці озимої незалежно від досліджуваних факторів була сформована за сприятливих погодних умов вегетаційного періоду 2015 та 2016 рр.

Також встановлено, що як в окремі роки вирощування, так і в середньому за п'ять років, урожайність зерна пшениці озимої була вищою, якщо розмістити її після гороху. Після ячменю ярого вона була на 1,19–1,41 т/га або 39,6–41,2 % нижчою залежно від варіанту застосування Біодеструктора стерні.

### **2. Урожайність зерна пшениці озимої залежно від обробки пожнивних рештків попередників Біодеструктором стерні, т/га**

Культура попередник	Застосування біодеструктора	Роки досліджень					Середнє за 2012–2016 рр.
		2012	2013	2014	2015	2016	
Ячмінь ярий	обробка водою	1,29	1,36	1,59	2,05	2,19	1,70
	з обробкою біопрепаратом	1,44	1,91	2,05	2,61	2,74	2,15
Горох	обробка водою	1,71	1,85	2,71	4,02	4,15	2,89
	з обробкою біопрепаратом	1,96	2,26	3,23	5,14	5,21	3,56
НІР 05, т/га		0,140	0,252	0,167	0,062	0,087	
		0,079	0,049	0,077	0,120	0,038	

Урожайність пшениці озимої закономірно зростала за умови проведення обробки післязливних рештків попередників біопрепаратом. У середньому за роки дослідження, якщо вирощували пшеницю озиму після ячменю ярого і застосовували Біодеструктор стерні, урожайність зерна збільшувалася на 0,45 т/га або на 20,9 %, а після гороху – на 0,67 т/га або 18,8 % порівняно з варіантом обробки стерні лише водою.

### Висновки

За обробки післязливних решток ячменю ярого та гороху Біодеструктором стерні сумісно з додаванням аміачної селітри (у дозі 3,0 кг/га), у ґрунті дещо збільшується вміст рухомих макроелементів. У середньому за роки досліджень залежно від культури попередника вміст нітратів у ґрунті зріс на 11,6–23,0 %, рухомий фосфор – на 5,9–7,0 %, обмінний калій – на 6,3–11,5 % порівняно з ґрунтом без застосування біопрепарату. При цьому дещо більше поживних речовин у ґрунті утворюється за умови обробки післязливних решток гороху, що обумовлено біологічними особливостями культури. Кількість азотфіксаторів у 0–10 см шарі ґрунту зростала під дією обробки післязливних рештків ячменю ярого та гороху Біодеструктором стерні на  $13,4\text{--}14,1 \cdot 10^6$  шт./1 г ґрунту або 30,3–35,0 %. У середньому за роки дослідження за умови вирощування пшениці озимої після ячменю ярого і застосування Біодеструктора стерні урожайність зерна підвищилася на 0,45 т/га або 20,9 %, а після гороху – на 0,67 т/га або на 18,8 % порівняно з варіантом обробки стерні лише водою.

*Перспективи подальших досліджень.* Вважаємо за доцільне дослідження у цьому напрямі впроваджувати за умови вирощування інших сільськогосподарських культур, а також продовжувати та поглиблювати у зв'язку з появою нових препаратів і зміною кліматичних і ґрунтових умов.

### References

1. Hamayunova, V. V., & Panfilova, A. V. (2018). Vysota ta vrozhaynist zerna sortiv pshenytsi ozymoyi pid vplyvom optymizatsiyi zhyvlennya v umovakh Pivdennoho Stepu Ukrayiny. *Visnyk Kharkivskoho Natsionalnoho Ahrarnoho Universytetu. Seriya «Roslynytstvo, Seleksiya i Nasinnytstvo, Plodoovochivnytstvo i Zberihannya»*, 2, 6–15 [in Ukrainian].
2. Hamayunova, V. V., & Lytovchenko, A. O. (2017). Reaktsiia sortiv pshenytsi ozymoi na faktory ta umovy vyroshchuvannya v zoni Stepu Ukrainy. *Visnyk Kharkivskoho Natsionalnoho Ahrarnoho Universytetu*, 1, 43–52 [In Ukrainian].
3. Hrabovska, T. O., & Melnyk, H. H. (2017). Vplyv biopreparativ na produktyvnist pshenytsi ozymoyi za orhanichnoho vyrobnytstva. *Ahrobiolohiya*, 1, 80–85 [In Ukrainian].
4. Andreyuk, K. I., Iutynska, H. O., Antypchuk, A. F., Valagurova, O. V., Koziricka, V. Y. & Ponomarenko, S. P. (2001). *Funktsionuvannya mikrobnnykh tsenoziv ґruntu v umovakh antropohennoho navantazhennya*. Kyiv: Oberehy [In Ukrainian].
5. Dar, D. H. (2009). *Soil Microbiology and Biochemistry*. New Delhi: New India Publishing agency.
6. Iutinskaya, G. A., Ponomarenko, S. P., & Andreyuk, E. I. (2010). *Bioregulyatsiya mikrobnno-rastitelnykh sistem: monografiya*. Kyiv: Nichlava [in Russian].
7. Petrychenko, V. F., Tykhonovych, I. A., Kots', S. Ya., Patika, M. V., Melnichuk, T. M. & Patika, V. P. (2012). Silskohospodarska mikrobiolohiya i zbalansovanyu rozvytok ahrosystem. *Visnyk Ahrarnoyi Nauky*, 8, 5–11 [In Ukrainian].
8. Derevyansky, V. P., Vlasyuk, O. S., & Malynovska, I. M. (2013). Efektyvnist biolohichnykh preparativ ta mikroelementiv u tekhnolohiyi vyroshchuvannya pshenytsi yaroyi. *Silskohospodarska Mikrobiolohiya*, 17, 111–118 [In Ukrainian].
9. Symochko, L. Yu. (2008). Biolohichna aktyvnist ґruntu pryrodnykh ta antropohennykh ekosystem v umovakh nyzynnoyi chastyny Zakarpattya. *Naukovyy Visnyk Uzhhorodskoho Universytetu*, 22, 152–154 [In Ukrainian].
10. Boiko, P. I., Borodan, V. O., & Kovalenko, N. P. (2005). Ekolohichno zbalansovani sivozminy – osnova biolohichnoho zemlerobstva. *Visnyk Ahrarnoi Nauky*, 2, 9–13 [In Ukrainian].
11. Hamayunova, V. V., Kovalenko, O. A., Panfilova, A. V., & Bolokhovskyy, V. V. (2011). Vplyv biodestruktora sterni na mikrobiolohichni pokaznyky ґruntu pislya yachmenyu yaroho zalezchno vid system obrobittu ґruntu ta udobrennya. *Zbirnyk Naukovykh Prats Vinnytskoho NAU*, 7 (47), 7–11 [in Ukrainian].
12. Orlova, O. V., Andronov, E. E., & Vorobyev, N. I. (2015). Sostav i funktsionirovaniye mikrobnogo soobshchestva pri razlozhenii solomy zlakovykh kultur v dernovo – podzolistoy pochve.

*Selskokhozyaystvennaya Biologiya*, 50 (3), 305–314 [in Russian].

13. Zabolotnyy, O. I., & Zabolotna, A. V. (2014). Mikrobiolohichna aktyvnist gruntu pry zastosuvanni herbitydu Merlin. *Molodyy Vchenyy*, 2 (05), 16–20 [in Ukrainian].

14. Zinchenko, O. I. (Ed.). (2001). *Roslynnnytstvo*. Kyiv: Ahrarna osvita [in Ukrainian].

15. Iutynska, H. O. (2006). *Gruntova mikrobiolohiya*. Kyiv: Aristey [in Ukrainian].

16. Potapenko, L. V., Skachok, L. M., & Horbachenko, N. I. (2018). Ekonomichna ta enerhetychna efektyvnist system udobrennya silskohospodarskykh kultur za diyi mikrobnnykh preparativ u korotkorotatsiyniy sivozmini. *Silskohospodarska Mikrobiolohiya*, 28, 63–69 [in Ukrainian].

17. Volkodava, V. V. (Ed.). (2001). *Metodyka derzhavnoho sortovyprobuvannia silskohospodarskykh kultur. Vypusk druhyi (zernovi, krupiani ta zernobobovi kultury)*. Kyiv: Alefa [in Ukrainian].

18. Zalizovskiy, V. S., Olkhovskiy, G. F., & Syryy, N. M. (1980). Deystviye mineralnykh udobreniy na urozhaynost ozimoy pshenitsy v usloviyakh levoberezhnoy Lesostepi USSR. *Agrokhimiya*, 10, 53–58 [in Russian].

19. Barat, Yu. M. (2015). Urozhaynist pshenytsi ozymoyi zalezho vid vmistu elementiv zhyvlennya v grunti. *Visnyk Poltavskoyi Derzhavnoyi Ahrarnoyi Akademiyi*, 4, 36–39. doi: 10.31210/visnyk2015.04.08 [in Ukrainian].

20. Fedak, L. I. (2009). Azotobakter v ahrofitotsenozi pshenytsi ozymoyi. *Ahroekolohichnyy Zhurnal*, 3, 93–94 [in Ukrainian].

21. Kots, S. Ya., Patyka, N. V., & Patyka, V. F. (2008). Mikrobiolohichna trasformatsiya azotu v gruntakh. *Kormy i Kormovyrobnytstvo*, 62, 228–234 [in Ukrainian].

22. Myshustyn, E. N. & Shilnikova, V. N. (1968). *Biologicheskaya fiksatsiya atmosfernogo azota*. Moskva: Nauka [in Russian].

**Стаття надійшла до редакції 20.06.2019 р.**

### **Бібліографічний опис для цитування:**

Панфілова А. В., Гамаюнова В. В., Дробітько А. В. Урожайність пшениці озимої залежно від попередника та біодеструктора стерні. *Вісник ПДАА*. 2019. № 3. С. 18–25.

© Панфілова Антоніна Вікторівна, Гамаюнова Валентина Василівна,  
Дробітько Антоніна Вікторівна, 2019