

УДК 631.147/.87:633.11"324"

ГРАБОВСЬКА Т.О., канд. с.-г. наук

*Білоцерківський національний аграрний університет*

МЕЛЬНИК Г.Г., ст. наук. співробітник

*Скви́рська дослідна станція органічного виробництва ІАП НААН***ВПЛИВ БІОПРЕПАРАТІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ  
ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА**

Досліджено вплив біопрепаратів «Біокомплекс зернові» (ТОВ ТД «Ензим-Агро»), Фіто Хелп, Міко Хелп, Біокомплекс БТУ (ТОВ ТД «БТУ-Центр»), Ріверм (ТОВ ТД «Аква Віта») на структурні елементи врожаю пшениці озимої сорту Відрада. Встановлено, що застосування препаратів Фіто Хелп, Міко Хелп, Біокомплекс БТУ забезпечило підвищення таких показників як кількість продуктивних стебел, довжина стебла та колосу, кількість колосків та зерен у колосі. Встановлено, що обробка насіння та посівів біопрепаратами у органічному виробництві дозволяє підвищити масу 1000 зерен на 10,2–16,7 % а масу зерна з колосу на 9,3–14,5 % порівняно з контролем. Визначено, що використання препаратів Фіто Хелп, Міко Хелп та Біокомплекс БТУ, «Біокомплекс зернові», Ріверм впливає на підвищення урожайності зерна на 17,1–26,1 %, покращує його якісні показники.

**Ключові слова:** біопрепарати, урожайність, пшениця озима, органічне виробництво, якість зерна.

**Постановка проблеми.** Одним із безпечних засобів захисту та живлення рослин у органічному землеробстві є використання біопрепаратів та біодобрив [1, 2]. Вони є альтернативою мінеральним добривам, пестицидам, які порушують природний колообіг речовин, згубно впливають на біоту та природне довкілля.

Широке використання біологічних факторів задля інтенсифікації сільського господарства має не лише екологічний, але й у більшості випадків економічний пріоритет [3]. При цьому чим складніші ґрунтово-кліматичні та погодні умови, тим важливіша роль біологізації в технологіях вирощування культур [4, 5]. Використання біопрепаратів у процесі вирощування сільськогосподарських культур в органічному землеробстві збільшує чисельність мікроорганізмів основних екологічних груп, поліпшує поживний режим ґрунту, посилює його ферментативну активність [6].

Бактерії, які входять до складу біологічних препаратів, збільшують доступність поживних речовин у ризосфері, позитивно впливають на ріст кореня і сприяють розвитку корисних рослинно-мікробних симбіозів [7], що в результаті збільшує врожайність рослин [8].

Застосування біопрепаратів дає можливість не тільки покращувати ріст і розвиток рослин, але і підвищує їх стійкості до хвороб [9], захищає зерно від шкідників, послаблює процеси розвитку пліснявіння в зерновій масі [10], що має особливе значення в органічному землеробстві.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** З розвитком органічного виробництва зростає і кількість пропонованих біологічних препаратів, спрямованих на підвищення родючості ґрунту, одержання високих урожаїв та високоякісного зерна сільськогосподарських культур [6, 11].

Ключенко В.В., Чайковська Л.О., Коваленко О.А., Ключник М.А., Чебаненко К.В., Кузина Е.В., Леонтьєва Т.Н., Логинов О.Н. вказують, що застосування мікробних препаратів сприяє зростанню зернової продуктивності пшениці озимої та позитивно впливає на якість зерна: зростає вміст клейковини та білка [4, 12–14]. Найвищою ефективністю характеризується суміш препаратів [15].

Тому **метою** досліджень було визначення впливу дії біопрепаратів на врожайність та якість зерна пшениці озимої в умовах органічного виробництва.

**Матеріал і методика дослідження.** Дослідження проводили на полях Скви́рської дослідної станції у 2015–2016 рр. Ґрунт – чорнозем типовий середньосуглинковий, вміст гумусу в орному шарі ґрунту складає 3,64 %, азоту 133,0 мг/кг, фосфору – 149,6 мг/кг та калію – 119,6 мг/кг. Реакція ґрунтового розчину слабко-кисла (рН = 5,3).

2015 рік характеризувався посушливими погодними умовами, 2016 р. за температурним режимом значно перевищував середньобагаторічні показники.

Для досліджень було вибрано сорт пшениці озимої Відрада. Сорт середньостиглий, тривалість вегетаційного періоду складає 268–282 дні. Зимостійкість пшениці підвищена та становить 8,5–9,0 балів. Посухостійкість складає 8,5–9,0 балів. Сорт Відрада має середньостійкий показник до вилягання (6,9–7,3 бали), до листових хвороб та фузаріозу колосу (6,5–7,1 бали).

У сівозміні попередником пшениці озимої був сидеральний пар. Обробіток ґрунту складався з приорювання сидерату, дискування, передпосівної культивування та сівби насіння.

Згідно з технологією вирощування передпосівну обробку насіння проводили біологічними препаратами в день посіву: 1 варіант – «Біокомплекс зернові» (ТОВ ТД «Ензим-Агро») – 4 л/т; 2 варіант – Фіто Хелп 2 л/т + Міко Хелп 4 л/т + Ліпосам (ТОВ ТД «БТУ-Центр») – 0,5 л/т; 3 варіант – Ріверм (ТОВ ТД «Аква Віта») – обробка насіння 4 % розчином; а також контроль (без обробки). Глибина заробки насіння 4 см, норма висіву – 5,8-6,0 млн шт./га (300 кг/га). Підвищена норма висіву пов'язана з пізнім строком сівби (перша декада жовтня) та особливостями органічної технології вирощування. Сходи з'явилися на 10–15 день, рослини входили в зиму у фазу 2–3 листків.

Після відновлення весняної вегетації за сприятливих умов було проведено дворазове борошування посівів пружинною бороною Strigel з інтервалом у 14 днів для руйнування ґрунтової кірки в посівах та боротьби з бур'янами.

У фазу виходу у трубку пшениці озимої посіви були оброблені біологічними препаратами: 1 варіант – Фітодоктор (1 л/га) + Урожай органік (1,2 л/га); 2 варіант – Міко Хелп (1,2 л/га); 3 варіант – Ріверм (4 % розчином); а також контроль – без обробки. Повторну обробку проводили у фазу наливу зерна препаратами: 1 варіант – Триходермін (2 л/га) + Фітодоктор (1 л/га); 2 варіант – Біокомплекс БТУ для зернових (1 л/га); 3 варіант – Ріверм 4 % розчин і контроль – без обробки.

Збирання проводили у фазу повної стиглості зерна (за вологості 14 %) прямим комбайнуванням.

Повторність дослідів чотирикрата. Площа дослідів 800 м<sup>2</sup>, площа облікової ділянки – 25 м<sup>2</sup>. Показники структури урожаю та якості зерна пшениці озимої визначали за загальноприйнятими методиками.

**Основні результати дослідження.** Аналіз структурних елементів урожаю пшениці озимої свідчить, що застосування біопрепаратів має істотний вплив на зміну показників залежно від року та варіанта дослідів (табл. 1). Кількість продуктивних стебел, яка значною мірою впливає на урожайність, за два роки дослідження у варіанті № 2 при застосуванні препаратів Фіто Хелп, Міко Хелп, Біокомплекс БТУ перевищувала контрольний варіант на 8 шт./м<sup>2</sup>. За внесення «Біокомплексу зернові» та обробки насіння препаратом Ріверм кількість продуктивних стебел була вищою за контроль на 3–4 шт./м<sup>2</sup>.

Таблиця 1 – Вплив біопрепаратів на структуру врожаю пшениці озимої

| Варіант           | Рік     | Кількість продуктивних стебел, шт./м <sup>2</sup> | Довжина стебла, см | Довжина колосу, см | Кількість колосків у колосі, шт. | Кількість зерен у колосі, шт. | Маса зерен з одного колосу, г | Маса 1000 зерен, г |
|-------------------|---------|---|--------------------|--------------------|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------|
| Контроль          | 2015    | 489   | 91,7               | 6,1                | 14,0                             | 26,4                          | 0,89                          | 33,7               |
|                   | 2016    | 490   | 92,2               | 6,4                | 13,8                             | 26,5                          | 0,90                          | 34,0               |
|                   | Середнє | 490   | 92,0               | 6,3                | 13,9                             | 26,5                          | 0,90                          | 33,8               |
| 1 варіант         | 2015    | 492   | 92,3               | 6,3                | 14,0                             | 27,4                          | 1,07                          | 39,1               |
|                   | 2016    | 496   | 93,6               | 6,5                | 14,1                             | 27,5                          | 1,09                          | 39,6               |
|                   | Середнє | 494   | 93,0               | 6,4                | 14,1                             | 27,5                          | 1,08                          | 39,3               |
| 2 варіант         | 2015    | 496   | 92,2               | 6,7                | 14,5                             | 28,6                          | 1,10                          | 38,5               |
|                   | 2016    | 499   | 94,8               | 6,8                | 14,7                             | 29,8                          | 1,12                          | 37,6               |
|                   | Середнє | 498   | 93,5               | 6,8                | 14,6                             | 29,2                          | 1,11                          | 38,0               |
| 3 варіант         | 2015    | 493   | 90,5               | 6,0                | 14,2                             | 28,0                          | 1,04                          | 37,1               |
|                   | 2016    | –   | –                  | –                  | –                                | –                             | –                             | –                  |
|                   | Середнє | 493   | 90,5               | 6,0                | 14,2                             | 28,0                          | 1,04                          | 37,1               |
| НІР <sub>05</sub> | 2015    | 5   | 1,3                | 0,5                | 0,4                              | 1,5                           | 0,15                          | 3,8                |
|                   | 2016    | 8   | 2,4                | 0,4                | 0,8                              | 3,1                           | 0,22                          | 5,3                |

Довжина стебла у посушливому 2015 р. на варіантах дослідів була на рівні контрольного варіанта, а у більш сприятливому 2016 р. обробка препаратами Фіто Хелп, Міко Хелп, Біокомплекс БТУ підвищила цей показник на 2,8 %. Довжина колосу за роками варіювала від 6,0 до 6,8 см. У другому варіанті довжина колосу перевищувала контроль на 0,4–0,6 см. Це пояснюється результатом дії росто- та імуностимулюючого ефекту препарату Фіто Хелп.

У формуванні врожайності велике значення має число колосків у колосі та кількість зерен у колосі. Біопрепарат Ріверм та комплексне застосування Фіто Хелп, Міко Хелп, Біокомплекс БТУ збільшували ці показники на 1,4–6,5 та 6,1–12,5 % порівняно з контролем.

Невиповнене, шупле та дрібне зерно має низьку якість, що є наслідком впливу несприятливих факторів зовнішнього середовища на рослину (погодні умови, дефіцит поживних елементів, ураження шкідниками та пошкодження хворобами). Складові біопрепаратів дозволяють зменшити негативне навантаження факторів навколишнього середовища на рослини пшениці озимої у період формування та наливу зерна. Обробка насіння та посівів біопрепаратами дозволяє підвищити масу 1000 зерен на 10,2–16,7 %, а масу зерна з колосу на 9,3–14,5 % порівняно з контролем.

Застосування біопрепаратів сприяло підвищенню врожайності пшениці озимої на всіх варіантах (табл. 2). Мінімальна врожайність спостерігалась на контрольному варіанті і становила в середньому за два роки – 43,8 ц/га.

У 2015 р. застосування біопрепаратів забезпечило приріст врожайності 7,8–11,1 ц/га до контрольного варіанта. Найбільший рівень врожайності був отриманий в більш сприятливому 2016 р. на варіанті з внесенням препаратів Фіто Хелп, Міко Хелп, Біокомплекс БТУ – 55,9 ц/га, що вище контролю на 11,8 ц/га.

В середньому за два роки на цьому варіанті приріст урожайності пшениці озимої до контролю становив 11,5 ц/га (26,1 %), застосування препаратів «Біокомплекс зернові» (1 варіант) забезпечило приріст 9,6 ц/га (21,8 %), Ріверм (3 варіант) – 7,5 ц/га (17,1 %).

Таблиця 2 – Урожайність зерна пшениці озимої, ц/га

| Варіант           | Рік  |      |         | Приріст до контролю |      |
|-------------------|------|------|---------|---------------------|------|
|                   | 2015 | 2016 | середнє | ц/га                | %    |
| Контроль          | 43,5 | 44,1 | 43,8    | –                   | –    |
| 1 варіант         | 52,6 | 54,1 | 53,4    | 9,6                 | 21,8 |
| 2 варіант         | 54,6 | 55,9 | 55,2    | 11,5                | 26,1 |
| 3 варіант         | 51,3 | –    | 51,3    | 7,5                 | 17,1 |
| НІР <sub>05</sub> | 7,7  | 11,7 | 8,0     | 3,6                 | –    |

Аналіз якісних показників зерна свідчить, що найвищі показники вмісту білка та клейковини отримано за використання біопрепаратів Фіто Хелп, Міко Хелп, Біокомплекс БТУ (табл. 3). Так, вміст білка в зерні в середньому становив 11,3 %, клейковини – 19,4 %, а на контрольному варіанті 10,5 і 17,8 % відповідно. У несприятливому 2015 р. «Біокомплекс зернові» забезпечив зростання вмісту білка у зерні пшениці озимої на 0,5 % відносно необроблених рослин.

Натура зерна впливає на борошномельні та круп'яні властивості пшениці. В середньому за два роки дослідження застосування біопрепаратів покращило показник натури зерна на 5–23 г. Біопрепарати Фіто Хелп, Міко Хелп, Біокомплекс БТУ збільшували цей показник на 21–25 г залежно від року досліджень.

Таблиця 3 – Якість зерна пшениці озимої залежно від дії біопрепаратів

| Варіант           | Рік     | Натура зерна, г | Вологість, % | Масова частка білка, % | Клейковина, % |
|-------------------|---------|-----------------|--------------|------------------------|---------------|
| Контроль          | 2015    | 820             | 13,1         | 9,8                    | 16,5          |
|                   | 2016    | 829             | 14,5         | 11,2                   | 19,0          |
|                   | Середнє | 825             | 13,8         | 10,5                   | 17,8          |
| 1 варіант         | 2015    | 832             | 13,0         | 10,3                   | 17,3          |
|                   | 2016    | 842             | 14,4         | 11,7                   | 20,0          |
|                   | Середнє | 837             | 13,7         | 11,0                   | 18,7          |
| 2 варіант         | 2015    | 841             | 13,2         | 10,5                   | 18,0          |
|                   | 2016    | 854             | 14,3         | 12,1                   | 20,8          |
|                   | Середнє | 848             | 13,8         | 11,3                   | 19,4          |
| 3 варіант         | 2015    | 829             | 13,1         | 10,0                   | 17,0          |
|                   | 2016    | –               | –            | –                      | –             |
|                   | Середнє | 829             | 13,1         | 10,0                   | 17,0          |
| НІР <sub>05</sub> | 2015    | 14              | 0,1          | 0,5                    | 1,0           |
|                   | 2016    | 17              | 0,1          | 0,6                    | 1,3           |

**Висновки.** За органічного виробництва для підвищення продуктивності рослин пшениці озимої доцільно вносити біопрепарати, які сприяють зростанню урожайності та підвищують якість зерна. Використання препаратів Фіто Хелп, Міко Хелп, Біокомплекс БТУ, «Біокомплекс зернові», Ріверм впливає на підвищення елементів структури врожаю та урожайності зерна на 17,1–26,1 %, покращує якісні показники (натуру зерна, масову частку білка та клейковини) в середньому на 23 г, 0,8 та 1,6 % порівняно з контрольним варіантом.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Panda H. *Manufacture of Biofertilizer and Organic Farming* / H. Panda. – India: Asia Pacific Business Press Inc., 2017. – 336 p.
2. Panwar J.D.S. *Organic farming and biofertilizers: scope and uses of biofertilizers* / J.D.S. Panwar, Amit Jain. – India, New Delhi: New India Publishing Agency New Delhi, 2016. – 576 p.
3. Черницький Ю.О. Економічна ефективність застосування мікробних препаратів у технології вирощування озимої пшениці / Ю.О. Черницький, Л.Г. Жук // Науковий вісник ЧДІЕУ. Серія 1: Економіка. – 2013. – № 1 (17). – С. 39–41.
4. Ключенко В.В. Вплив мікробних препаратів на продуктивність та якість зерна пшениці озимої в агрокліматичних умовах Степового Криму / В.В. Ключенко // Наукові праці [Чорноморського державного університету імені Петра Могили комплексу "Києво-Могилянська академія"]. Серія: Екологія. – 2011. – Т. 152. – Вип. 140. – С. 33–36.
5. Корнута Ю.П. Реакція рослин льону на застосування біопрепаратів за різних погодних умов року / Ю.П. Корнута, І.В. Гриник // Агроєкологічний журнал. – 2014. – № 2. – С. 64–69.
6. Найдонова О.Є. Застосування гумінового препарату "Humin plus" в органічному землеробстві / О.Є. Найдонова // Вісник Харківського національного аграрного університету імені В.В. Докучаєва. – 2015. – № 2. – С. 39–50.
7. Vessey J.K. Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers / J.K. Vessey // *Plant and Soil*. – 2003. – Volume 255. – Issue 2. – P. 571–586.
8. Fuentes-Ramirez L.E. *Bacterial Biofertilizers* / L.E. Fuentes-Ramirez, J. Caballero-Mellado // *Biocontrol and Biofertilization* [edited by Z. A. Siddiqui]. – Aligarh, India: Aligarh Muslim University, 2006. – P. 143–172.
9. Ключевич М.М. Біологічний метод – ефективний напрям захисту проса від хвороб в органічному виробництві / М.М. Ключевич, С.Г. Столяр // Екологія – основа збалансованого природокористування в агропромисловому виробництві: матеріали міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., 10–11 груд. 2013 р. – Полтава: ПДАА, 2013. – С. 126–129.
10. Горшар О.А. Ефективність препаратів для обробки зернопродукції з метою захисту від пліснявіння та шкідників / О.А. Горшар, Г.А. Токарчук, В.І. Горшар // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. – 2013. – № 5. – С. 114–117.
11. Зимоглядова Т.В. Эффективность биопрепаратов на разных сортах озимой пшеницы / Т.В. Зимоглядова, В.В. Жадан, С.В. Наказной // *Защита и карантин растений*. – 2009. – № 11. – С. 25–26.
12. Чайковська Л.О. Ефективність поєданого використання біопрепаратів на основі фосфатмобілізувальних бактерій та мінеральних добрив при вирощуванні зернових на півдні України / Л.О. Чайковська // Сільськогосподарська мікробіологія. – 2011. – Вип. 13. – С. 52–58.
13. Коваленко О.А. Застосування біопрепаратів для обробки насіннєвого матеріалу пшениці озимої / О.А. Коваленко, М.А. Ключник, К.В. Чебаненко // Наукові праці [Чорноморського державного університету імені Петра Могили комплексу "Києво-Могилянська академія"]: наук. журн. – Миколаїв. Серія Екологія. – 2015. – Т. 256. – Вип. 244. – С. 74–77.
14. Кузина Е.В. Влияние биопрепаратов на продуктивность и качество зерна озимой пшеницы / Е.В. Кузина, Т.Н. Леонтьева, О.Н. Логинов // *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. – 2013. – № 3 (5). – Т. 15. – С. 1649–1652.
15. Шевніков Д.М. Вплив мінеральних добрив та біопрепаратів на якість зерна пшениці твердої ярої / Д.М. Шевніков // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2013. – № 4. – С. 153–157.

#### REFERENCES

1. Panda, H. (2017). *Manufacture of Biofertilizer and Organic Farming*. India: Asia Pacific Business Press Inc., 336 p.
2. Panwar, J.D.S. (2016). *Organic farming and biofertilizers: scope and uses of biofertilizers*. India, New Delhi: New India Publishing Agency New Delhi, 576 p.
3. Chernic'kij, Ju.O., Zhuk, L.G. (2013). *Ekonomichna efektyvnist' zastosuvannja mikrobnih preparativ u tehnologii' vyroshhuvannja ozymoї' pshenyci* [The economic efficiency of application microbial agents in the technology of growing winter wheat]. *Naukovij visnik ChDIEU. Serija 1: Ekonomika*. [Scientific Visnyk of CHSEU. Series 1: Economics], no. 1 (17), pp. 39–41.
4. Kljuchenko, V.V. (2011). *Vpliv mikrobnih preparativ na produktivnist' ta jakist' zerna pshenyci ozymoї' v agroklimatichnih umovah Stepovogo Krimu* [Effect of microbial agents on the efficiency and quality of winter wheat in the agro-climatic conditions of Steppe Crimea]. *Naukovi praci Chornomorskogo derzhavnogo universitetu imeni Petra Mogili kompleksu "Kijev-Mogiljans'ka akademija"*. Serija: Ekologija [Proceedings Petro Mohyla Black Sea State University complex "Kyiv-Mohyla Academy". Series: Ecology], vol. 152, no. 140, pp. 33–36.
5. Kornuta, Ju.P., Grinik, I.V. *Reakcija roslin l'onu na zastosuvannja biopreparativ za riznih pogodnih umov roku* [Flax plant response to the application of biological products under different weather conditions of the year]. *Agroekologichnij zhurnal [Agroecology journal]*, 2014, no. 2, pp. 64–69.
6. Najd'onova, O.Je. (2015). *Zastosuvannja guminovogo preparatu "Humin plus" v organichnomu zemlerobstvi* [Application of humic preparation "Humin plus" in organic farming]. *Visnik Harkivs'kogo nacional'nogo agrarnogo universitetu imeni V.V. Dokuchaeva* [Visnyk of Kharkiv National Agrarian University named after V.V. Dokuchaiev], no. 2, pp. 39–50.
7. Vessey, J.K. (2003). *Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers*. *Plant and Soil*, vol. 255, Issue 2, pp. 571–586.

8. Fuentes-Ramirez, L.E., Caballero-Mellado, J. (2006). Bacterial Biofertilizers. *Biocontrol and Biofertilization*. Aligarh, India, Aligarh Muslim University, pp. 143-172.
9. Ključevič, M.M., Stoljar, S.G. (2013). Biološki metod – efektivni naprjam zahistu prosa vid hvorob v organičnomu virobnictvi [Biological method – effective direction of millet protect against diseases in organic production]. *Ekologija – osnova zbalansovanega prirodkoristuvannja v agropromislovomu virobnictvi : materiali mizhnar. nauk.-prakt. internet-konf.* [Ecology – the foundation of sustainable environmental management in agricultural production: materials of Intern. scient.-research. Internet Conf.]. Poltava, pp. 126-129.
10. Gorshhar, O.A., Tokarchuk, G.A., Gorshhar, V.I. Efektivnist' preparativ dlja obrobki zernoprodukcii z metoju zahistu vid plisnjavinnja ta shkidnikiv [The effectiveness of preparations for the grain-products treatment to protect against mold and pests]. *Bjuleten' Instytutu sil'skogo gospodarstva stepovoi' zony NAAN Ukrai'ny* [Bulletin of Institute of Agriculture of the Steepe Zone NAAS of Ukraine], 2013. no. 5, pp. 114-117.
11. Zimogljadova, T.V., Zhadan, B.V., Nakaznoj, C.V. Jeftektivnost' biopreparatov na raznyh sortah ozimoi' pshenicy [Efficiency of biological products on different varieties of winter wheat]. *Zashhita i karantin rastenij* [Protection and quarantine of plants], 2009, no. 11, pp. 25-26.
12. Chajkovs'ka, L.O. Efektivnist' pojednanogo vykorystannja biopreparativ na osnovi fosfatomobilizoval'nyh bakterij ta mineral'nyh dobryv pry vyroshhuvanni zernovyh na pivdni Ukrai'ny [The efficiency of the combined use of biopreparations of phosphate mobilizing bacteria and mineral fertilizers in cereals cultivation in the conditions of Ukrainian south]. *Sil'skogospodars'ka mikrobiologija* [Agricultural Microbiology], 2011, no. 13, pp. 52-58.
13. Kovalenko, O.A., Ključnik, M.A., Chebanenko, K.V. (2015). Zastosuvannja biopreparativ dlja obrobky nasinnjevoogo materialu pshenyci ozymoi' [Application of biological products for the treatment of seed winter wheat]. *Naukovi praci [Chornomors'kogo derzhavnogo universytetu imeni Petra Mogyly kompleksu "Kyjevo-Mogylyans'ka akademija"] : nauk. zhurn. – Mykolai'v. Serija Ekologija* [Proceedings Petro Mohyla Black Sea State University complex "Kyiv-Mohyla Academy". Series: Ecology], vol. 256, no. 244, pp. 74-77.
14. Kuzina, E.V., Leont'eva, T.N., Loginov, O.N. (2013). Vlijanie biopreparatov na produktivnost' i kachestvo zerna ozimoi' pshenicy [Effect of biological products on the productivity and quality of winter wheat]. *Izvestija Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk* [Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences], no. 3 (5), vol. 15, pp. 1649-1652.
15. Shevnikov, D.M. (2013). Vplyv mineral'nyh dobryv ta biopreparativ na jakist' zerna pshenyci tvrdoi' jari' [The impact of fertilizers and biological products on quality durum spring wheat]. *Visnyk Poltavsk'oi' derzhavnoi' agrarnoi' akademii* [Visnyk of Poltava State Agrarian Academy], no. 4, pp. 153-157.

#### **Влияние биопрепаратов на продуктивность пшеницы озимой при органическом выращивании**

**Т.А. Грабовская, Г.Г. Мельник**

Исследовано влияние биопрепаратов «Биокомплекс зерновые» (ООО ТД «Энзим-Агро»), Фито Хелп, Мико Хелп, Биокомплекс БТУ (ООО ТД «БТУ-Центр»), Риверм (ООО ТД «Аква Вита») на структурные элементы урожая пшеницы озимой сорта Видрада. Установлено, что применение препаратов Фито Хелп, Мико Хелп, Биокомплекс БТУ обеспечило повышение таких показателей как количество продуктивных стеблей, длина стебля и колоса, количество колосков и зерен в колосе. Установлено, что обработка семян и посевов биопрепаратами в органическом производстве позволяет повысить массу 1000 зерен на 10,2–16,7 %, а массу зерна с колоса на 9,3–14,5 % по сравнению с контролем. Определено, что использование препаратов Фито Хелп, Мико Хелп, Биокомплекс БТУ, «Биокомплекс зерновые», Риверм влияет на повышение урожайности зерна на 17,1–26,1 %, улучшает его качественные показатели.

**Ключевые слова:** биопрепараты, урожайность, озимая пшеница, органическое выращивание, качество зерна.

#### **Effect of biological preparations on the productivity of winter wheat under organic farming**

**T. Grabovska, G. Melnyk**

The use of biological preparations and biofertilizers is an alternative to chemical fertilizers, pesticides, which violate natural circulation of substances, adversely affect biota and natural environment. Therefore the aim of our research was to determine the effect of biological preparations on the yield and quality of winter wheat under organic farming.

The studies were conducted in Skyra Research Station in 2015-2016. Winter wheat variety Vidrada was selected for the studies. The first seed treatment by biological agents was in planting day: variant No 1 – "Biocomplex grain" (LLC "Enzyme-Agro") – 4 l/t; variant No 2 – Fito Help 2 l/t + Myco Help 4 l/t + Liposam (LLC "BTU-Center") – 0.5 l/t; variant No 3 – Riverm (LLC "Aqua Vita") – 4 % solution; and control (no treatment).

In the booting phase winter wheat crops were treated by biologicals: variant No 1 – Fitodoktor (1 l/ha) + organic crop (1.2 l/ha); variant No 2 – Myco Help (1.2 l/ha); variant No 3 – Riverm (4 % solution); and control – without treatment. Re-treatment was carried out in grain growth stage by preparations: variant No 1 – Tryhodermin (2 l/ha) + Fitodoktor (1 l/ha); variant No 2 – Biocomplex BTU for cereals (1 l/ha); variant No 3 – Riverm 4 % solution and control – without treatment.

Experiment area 800 m<sup>2</sup>, land area of accounting – 25 m<sup>2</sup>. Structural elements of winter wheat yield and quality was determined by conventional methods.

Analysis of structural elements of the winter wheat yield shows that the use of biological preparations has a significant impact on changing parameters depending on the year and variant. In variant No 2, when using preparations Fito Help, Myco Help, Biocomplex BTU, the number of productive stems was higher on 8 pcs./m<sup>2</sup> than in the control variant. When using "Biocomplex grain" and preparation Riverm, the number of productive stems was higher than in the control variant on 3-4 pcs./m<sup>2</sup>.

In dry 2015 the length of the stalk in variants No 1-3 was at the control variant level; in more favorable 2016 using preparations Fito Help, Myco Help, Biocomplex BTU increased this parameter on 2.8 %. The length of the ear ranged from 6.0 to 6.8 cm depending of the year. In variant No 2 the ear length was higher than in control on 0.4-0.6 cm. This is the result of growth- and immunostimulatory effect of the preparations Fito Help.

Biological Riverm and complex Fito Help, Myco Help, Biocomplex BTU increased the number of spikelets in the ear and the number of grains in the ear on 1.4-6.5 % and 6.1-12.5 % compared with control.

Shriveled, shrunken and small grain has low quality, resulting from unfavorable impact of environmental factors on the plant (weather conditions, shortage of nutrients, pests defeat and disease damage). Components of biological preparations can reduce the negative burden of environmental factors on winter wheat plants during the formation and ripening grain. Using biologicals can increase the weight of 1000 grains on 10.2-16.7 % and grain ear weight on 9.3-14.5 % compared with control.

Application of biological products increased the yield of winter wheat in all variants. The minimal yield was in the control variant – 43.8 c/ha on average for two years.

In 2015 the use of biologics increased crop yield on 7.8-11.1 c/ha. The highest yield was obtained in more favorable 2016 in variant Fito Help, Myco Help, Biocomplex BTU – 55.9 c/ha, it is on 11.8 c/ha higher than in control.

On average for two years in this variant yield increment was 11.5 c/ha (26.1 %), use of “Biocomplex grain” (variant No 1) provided increment 9.6 c/ha (21.8 %), Riverm (variant No 3) – 7.5 c/ha (17.1 %).

Analysis of grain quality shows that the highest protein and gluten content obtained by the use of biologics Fito Help, Myco Help, Biocomplex BTU. Thus, protein content in grain was 11.3%, gluten – 19.4% and in the control variant 10.5 and 17.8 % respectively. In unfavorable 2015 “Biocomplex grain” increased grain protein content of winter wheat on 0.5 % compared to untreated plants.

Grain natura affects flour and groats properties of wheat. On average for two years using of biologics has improved grain natura on 5-23 grams. Biologicals Fito Help, Myco Help, Biocomplex BTU increased this parameter on 21-25 grams depending on the year.

**Key words:** biological preparations, yield, winter wheat, organic farming, grain quality.

Надійшла 10.05.2017 р.

**UDK 615.012.1: 582.949.2: 581.3**

**TKACHENKO H.**, Candidate of Biological Sciences

*Institute of Biology and Environmental Protection, Pomeranian University in Słupsk*  
e-mail: tkachenko@apsl.edu.pl

**BUYUN L.**, Doctor of Biological Sciences

*M.M. Gryshko National Botanical Garden, National Academy of Science of Ukraine*  
buyun@nbg.kiev.ua

**OSADOWSKI Z.**, Doctor of Biological Sciences

*Institute of Biology and Environmental Protection, Pomeranian University in Słupsk*

**MARYNIUK M.**, engineer

*M.M. Gryshko National Botanical Garden, National Academy of Science of Ukraine*

### **THE ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF CERTAIN SANSEVERIA SPECIES AGAINST ESCHERICHIA COLI**

Висвітлено дослідження *in vitro* антимікробної активності етанольних екстрактів сімнадцяти видів роду *Sansevieria* [*Sansevieria canaliculata* Carrière, *S. trifasciata* Prain, *S. cylindrica* Bojer ex Hook., *S. parva* NEBr., *S. fischeri* (Baker) Marais, *S. kirkii* Baker, *S. aethiopica* Thunb., *S. metallica* Gérôme & Labroy, *S. caulescens* NEBr., *S. francisii* Chahin, *S. arborescens* Cornu ex Gérôme & Labroy, *S. volkensii* Gürke, *S. forskaliana* (Schult. & Schult.f.) Hepper & JRIWood, *S. gracilis* NEBr., *S. hyacinthoides* (L.) Druce, *S. roxburghiana* Schult. & Schult.f., *S. suffruticosa* N.E.Br.] щодо *Escherichia coli* (ATCC 25922). Антимікробну активність визначали за допомогою диско-дифузійного методу. Всі досліджені екстракти виявили різний ступінь інгібування зони росту протестованої бактеріальної культури, що свідчить про протимікробний потенціал цих екстрактів. Тестовий мікроорганізм є сприйнятливим до екстрактів листя *S. kirkii*, *S. arborescens*, *S. roxburghiana*, *S. francisii*, *S. forskaliana*, *S. cylindrica*, *S. trifasciata*, *S. canaliculata*, *S. caulescens*, *S. metallica*, *S. aethiopica* з діаметром зони пригнічення в інтервалі 12-24 мм. Ізолят *E. coli* був резистентним лише до екстракту *S. hyacinthoides*, в той час як діаметр зони пригнічення навколо інших досліджуваних екстрактів становив 8-10 мм. Етанольні екстракти, отримані з листя *S. kirkii*, *S. arborescens*, *S. roxburghiana*, *S. francisii*, *S. forskaliana*, *S. cylindrica*, *S. trifasciata*, *S. canaliculata*, *S. caulescens*, *S. metallica*, *S. aethiopica* мають антимікробні властивості щодо ізолятів *E. coli* і можуть бути використані в медицині як природні антисептики і протимікробні препарати.

**Ключові слова:** *Sansevieria*, листя, екстракт, антибактеріальна активність, диско-дифузійний метод.

**Introduction.** It was estimated that 70-80 % of people worldwide rely chiefly on traditional, largely herbal; medicine to meet their primary healthcare needs [10, 12]. The literature search on this issue has shown that *Sansevieria* Thunb., a genus with diverse ethnobotanical uses in its geographical distribution range, has occupy an important place among plant genera applied for treatment of a broad spec-