

НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ В АПК: ДОСЛІДЖЕННЯ ТА УПРАВЛІННЯ

УДК 633.1:633.34

[http://dx.doi.org/10.31473/2305-5987-2022-2-31\(45\)-11](http://dx.doi.org/10.31473/2305-5987-2022-2-31(45)-11)

ЕФЕКТИВНІСТЬ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ ЗА ОБРОБКИ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Доцько А., канд. с.-г. наук,

e-mail: dacko@btu-center.com; <https://orcid.org/0000-0001-7823-856X>

ТОВ «Інститут прикладної біотехнології»

Хоменко Т.,

e-mail: volyata@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-4095-3706>

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Новохацький М., канд. с.-г. наук,

e-mail: novokhatskyi@ukr.net; <https://orcid.org/0000-0003-3635-1761>,

УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

Квасніцька Л., канд. с.-г. наук,

e-mail: larusa7215@ukr.net; <https://orcid.org/0000-0002-7925-2299>

Хмельницька ДСГДС ІКСГП НААН

Умрихін Н., канд. с.-г. наук

e-mail: umrykhin.nazar@ukr.net; <https://orcid.org/0000-0002-4220-8606>

Інститут сільського господарства Степу НААН

Анотація

У статті наведено результати досліджень впливу обробки насіння пшениці озимої мікробними препаратами перед сівбою для стимулювання росту та розвитку рослин, стійкості до хвороб і оптимізації живлення.

Мета дослідження – визначення впливу обробки насіння мікробними препаратами «Органік баланс» та «Органік баланс монофосфор» на продуктивність пшениці озимої.

Методи досліджень. Теоретичні – аналіз і синтез літературних інформаційних ресурсів, польові та лабораторні дослідження за загальноприйнятими методиками (проводили у 2017 р. в трьох наукових установах України, розміщених у різних агрокліматичних зонах).

Результати досліджень. У статті обґрунтовано доцільність використання обробки насіння пшениці озимої мікробними препаратами для підвищення врожайності культури та зниження собівартості продукції завдяки забезпеченню рослин рістстимулювальними речовинами і підвищенню засвоюваності елементів живлення. Обробка насіння мікробними препаратами істотно впливала на елементи структури продуктивності, спостерігалось зростання довжини колоса, маси зерна з колоса та маси 1000 зерен відповідно на 3,0-12,8 %, 0-10,5 % та 1,4-7,6 %.

Обробка насіння мікробними препаратами в УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого підвищувала врожайність при застосовуванні «Органік баланс» нормою 1,5 л/т (приріст становив 0,34 т/га (6,6%) та «Органік баланс монофосфор» нормою 1,0 л/т – 0,64 т/га (12,4 %). В Інституті СГС та на Хмельницькій ДСГДС, підвищення продуктивності спостерігалось на всіх варіантах дослідження і коливалось від 0,2 (4,4 %) до 0,56 (12,4 %) та 0,48 (7,5 %) до 0,75 т/га (11,7 %) відповідно. У середньому в розрізі трьох агрокліматичних зон при обробці насіння біопрепаратами врожайність зросла на 0,11-0,56 т/га або 2,1-10,4 %. Кращим виявився варіант обробки насіння біопрепаратом «Органік баланс монофосфор» нормою 1,0 л/т, приріст у середньому становив 0,56 т/га (10,4 %).

Висновки. Обробка насіння біопрепаратами сприяє повнішій реалізації біологічного потенціала

лу врожайності та підвищує адаптивні властивості пшениці озимої в природно-кліматичних зонах України, що проявляється зростанням довжини колоса, маси зерен у колосі та маси 1000 зерен і відображається на врожайності, приріст якої склав 0,11-0,56 т/га або 2,1-10,4 %. Крайшм виявився варіант, де насіння оброблялося біопрепаратом «Органік баланс монофосфор» нормою 1,0 л/т, приріст у середньому становив 0,56 т/га (10,4 %).

Ключові слова: мікробні препарати, обробка насіння, пшениця озима, врожайність.

Вступ. В Україні розроблено широкий спектр біологічних препаратів на основі корисних мікроорганізмів з різними механізмами дії. Зростає кількість пропонованих біологічних препаратів, спрямованих на підвищення родючості ґрунту, отримання високих врожаїв, поліпшення якості зернової продукції. Їхнє застосування у технологіях вирощування сільськогосподарських культур сприяє зниженню норм мінеральних добрив, зростанню продуктивності рослин, поліпшенню якості продукції [Дубицький, 2015, Сметанко та ін., 2018]. Використання біологічних препаратів у технології вирощування культур збільшує популяцію основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів, сприяє поліпшенню поживного режиму ґрунту [Козар, 2005; Gadhav, 2018; Горьков, 2019]. Біологічні препарати містять живі бактерії, що здатні розмножуватися в ґрунті та на коренях рослин, поліпшують їхній ріст і розвиток підвищують врожайність і якість зерна [Ященко та ін. 2019].

Дія мікробних препаратів спрямовується на оздоровлення і захист культурних рослин від несприятливих факторів навколишнього природного середовища, вони мають ряду переваг над хімічними препаратами [Фурдичко, Бойко, 2013]. За даними науковців, асоціативні мікроорганізми стимулюють ріст і розвиток рослин та контролюють розвиток патогенів [Муродова, Давранов, 2013; Besset-Manzoni, 2019].

Мікробні препарати покращують живлення рослин, сприяють кращому засвоєнню азоту з повітря та фосфору з ґрунту, що позначається на врожайності культур та якості продукції [Cordell et. al., 2011]. Відомо, що бактеріальні препарати не лише поліпшують азотне й фосфорне живлення, а й стимулюють ріст рослин, інду-

кують механізми стійкості до абіотичних і біотичних стресів. Вони є безпечними для людини і теплокровних тварин, оскільки не забруднюють довкілля, мають високу селективну дію та мають невичерпні ресурси для виробництва [Дерев'янський, Власюк та ін. 2013; Kaushal, Wani, 2016, Ярошенко, 2018; Bargaz, Lyamlouli et. al., 2018; Kaushal, Wani, 2016].

Постановка завдань. Головним завданням рослинництва в умовах незадовільного ресурсного забезпечення сільськогосподарства та кризових явищ екологічного характеру є збільшення кількості і якості продукції рослинництва зі зменшенням хімічного навантаження на довкілля. Зважаючи на це постає нагальна потреба розроблення технологічних рішень, які б мобілізували можливості природних процесів, що впливають на розвиток рослин, забезпечили стабільність і знизили хімічне навантаження на агроценози зі збільшенням частки реалізації їхнього продуктивного потенціалу. Тому нами проведено дослідження для визначення впливу обробки насіння мікробними препаратами «Органік баланс» та «Органік баланс монофосфор» на продуктивність пшениці озимої.

Матеріали та методи досліджень. Польові дослідження проведено на угіддях трьох науково-дослідних установ України. У ДНУ «Український науково-дослідний інститут прогнозування та випробування техніки і технологій для с.-г. виробництва імені Леоніда Погорілого» (Укр-НДІПВТ ім. Л. Погорілого) дослідження проводилося на чорноземі типовому малогумусному середньосуглинковому. Цей тип ґрунту характеризувався підвищеним вмістом гумусу, середньою забезпеченістю легкогідролізованим азотом і підвищеною – рухомим фосфором і обмінним

калієм, за рівнем кислотності – близький до нейтрального. В Інституті сільського господарства Степу НААН (ІСГС НААН) дослідні посіви розміщувалися на чорноземі звичайному, перехідному до глибокого, важкосуглинковому на лесах. Грунт характеризувався високим вмістом гумусу, низьким вмістом азоту, який легко гідролізується, середнім вмістом рухомого фосфору та підвищеним вмістом обмінного калію. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної. Дослідження у Хмельницькій державній с.-г. дослідній станції Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН (ХДСГДС ІКСГП НААН) проводилися на чорноземі слабо опідзоленому середньосуглинковому, середньопотужному, малогумусному на лесовому суглинку бурувато-пального забарвлення. Грунт характеризувався середнім вмістом гумусу, середнім вмістом лужногідролізованого азоту, дуже високим вмістом рухомих форм фосфору та підвищеним вмістом обмінного калію, за рівнем кислотності – близький до нейтрального.

Для вирощування пшениці озимої використані традиційні для зон проведення досліджень технології, за виключенням елементів, внесених до схеми дослідів. Досліджувалася обробка насіння біопрепаратами «Органік баланс» та «Органік баланс монофосфор» (дослідний зразок) трьома нормами.

Схема досліджень:

1. Без інокуляції (контроль);
2. «Органік баланс», 1,5 л/т;
3. «Органік баланс монофосфор», 1,5 л/т;
4. «Органік баланс монофосфор», 1,0 л/т;
5. «Органік баланс монофосфор», 0,5 л/т.

«*Органік баланс*» – біопрепарат для стимуляції росту та розвитку с.-г. культур, стійкості до стресів і збалансованого живлення рослин. Застосовують для передпосівної обробки насіння та фоліарного внесення в період вегетації. Фоліарно рекомендується застосовувати препарат в основні фази росту і розвитку рослин, а також завчасно, одночасно та після дії стресового чинника. Склад: живі бактерії

(азотфіксувальні, фосфор- і калій мобілізувальні), компоненти поживного середовища (макро-, мікроелементи та органічні джерела живлення). Загальна кількість життєздатних мікроорганізмів-продуцентів – не менше $1,0 \times 10^9$ КУО/см³.

«*Органік баланс монофосфор*» (дослідний зразок) – біопрепарат для стимуляції росту та розвитку рослин, їхнього захисту й фосфорного живлення, застосовується для передпосівної обробки насіння, кореневого та позакореневого підживлення, обробки ґрунту. Склад: живі бактерії (фосформобілізувальні, з фунгіцидними і бактерицидними властивостями), біологічно активні речовини (фітогормони, амінокислоти, вітаміни). Загальна кількість життєздатних мікроорганізмів-продуцентів – не менше $1,0 \times 10^9$ КУО/см³.

Обробка насіння пшениці озимої біопрепаратами проводилася в день сівби. Польові дослід планувалися і провелися за [Ушкаренко та ін., 2014]. Спостереження та обліки проводилися за відповідними методиками [Омелюта та ін. 1986; Методика державного сортовипробування с.-г. культур, 2000].

Результати досліджень. Отримані результати досліджень свідчать, що обробка насіння біологічними препаратами позитивно впливала на продукційний процес і обсяги врожаю пшениці озимої. Це відбувалося завдяки мікроорганізмам, які входили до складу препаратів і сприяли оздоровленню ґрунту, стимуляції рослин, підвищенню засвоюваності елементів живлення рослинами пшениці озимої, що підвищувало врожайність і показники її структури. Приміром, за умови обробки насіння біопрепаратом «Органік баланс» залежно від місця дослідження довжина колоса зростала на 0,2-1,0 см (3,0-12,8 %), маса зерна з колоса – на 0,03-0,18 г (3,1-11,7 %), маса 1000 зерен – на 0,7-2,2 г (1,4-5,1 %) порівняно з контролем (табл. 1).

На основі наших досліджень встановлено, що кращою нормою «Органік балансу монофосфор» для обробки насіння пшениці озимої є норма 1 л/т. За цієї норми довжина колоса була на рівні кон-

Таблиця 1 – Показники продуктивності пшениці озимої за обробки насіння біопрепаратами

Варіанти досліджу	Показники продуктивності пшениці озимої			Середнє
	Місце проведення досліджень			
	УкрНДІПВТ	ХДСГДС	ІСГС	
Довжина колоса, см				
1. Вода (контроль)	6,6	6,8	7,8	7,07
2. Органік баланс (1,5 л/т)	6,и8	6,8	8,8	7,47
3. Органік баланс монофосфор (1,5 л/т)	6,8	7,1	8	7,3
4. Органік баланс монофосфор (1,0 л/т)	6,6	7	8,8	7,47
5. Органік баланс монофосфор (0,5 л/т)	6,3	6,8	7,5	6,87
Маса зерна з колоса, г				
1. Вода (контроль)	0,96	1,53	1,54	1,34
2. Органік баланс (1,5 л/т)	0,99	1,57	1,72	1,43
3. Органік баланс монофосфор (1,5 л/т)	0,96	1,69	1,62	1,42
4. Органік баланс монофосфор (1,0 л/т)	1,01	1,65	1,67	1,44
5. Органік баланс монофосфор (0,5 л/т)	0,93	1,58	1,65	1,39
Маса 1000 зерен, г				
1. Вода (контроль)	38,4	49,4	39,3	42,37
2. Органік баланс (1,5 л/т)	40,6	50,1	40,4	43,7
3. Органік баланс монофосфор (1,5 л/т)	40,7	51	39,6	43,77
4. Органік баланс монофосфор (1,0 л/т)	41,3	52	40	44,43
5. Органік баланс монофосфор (0,5 л/т)	40,1	50,7	41,5	44,1

трольного варіанта у дослідях, проведених на угіддях УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, та зростала на 0,2-1 см (2,9-12,8 %) у дослідних варіантах у ході проведення досліджень в інших наукових установах. Маса зерна з колоса за обробки насіння «Органік баланс монофосфор» підвищувалася при всіх нормах застосування в усіх природно-кліматичних зонах України, окрім варіанта, коли використовувалася норма 0,5 л/т на угіддях УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. Збільшення маси 1000 зерен за обробки насіння біопрепаратом «Органік баланс монофосфор» відносно контрольного варіанта спостерігалось у всіх наукових установах, де проводилися дослідження, і коливалось від 1,7 г до 2,9 г (4,4-7,6 %) в УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, від 1,3 до 2,6 г (2,6-5,3 %) – у Хмельницькій ДСГДС та на 1,4 до 2,3 г (3,6-5,9 %) – в Інституті СГС залежно від норми застосування.

Дослідження показали, що від застосування біопрепаратів значно залежали не лише елементи структури врожайності – довжина колоса, кількість і маса зерен у колосі, маса 1000 зерен тощо, а й обсяг врожайності загалом. Наприклад, в УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого обробка насіння підвищувала урожайність тоді, коли застосовувався «Органік баланс» нормою 1,5 л/т, приріст становив 0,34 т/га (6,6 %) (табл. 2) та «Органік баланс монофосфор» нормою 1,0 л/т – 0,64 т/га (12,4 %).

Деяка інша ситуація спостерігається в Інституті СГС та на Хмельницькій ДСГДС: підвищення урожайності зафіксовано у всіх варіантах дослідження і коливалось від 0,2 (4,4 %) до 0,56 (12,4 %) та 0,48 (7,5 %) до 0,75 т/га (11,7 %) відповідно. У середньому в трьох наукових установах, при обробці насіння біопрепаратами врожайність зросла на 0,11-0,56 т/га або 2,1-10,4 %. Кращим виявився варіант,

Таблиця 2 - Урожайність пшениці озимої в різних природно-кліматичних зонах України за обробки насіння біопрепаратами

Варіанти досліджу	Урожайність, т/га			
	УкрНДІПВТ	ХДСГДС	ІСГС	Середнє
1. Вода (контроль)	5,15	4,53	6,42	5,37
2. «Органік баланс» (1,5 л/т)	5,49	4,98	6,9	5,79
3. «Органік баланс монофосфор» (1,5 л/т)	4,96	5,09	7,17	5,74
4. «Органік баланс монофосфор» (1,0 л/т)	5,79	4,89	7,12	5,93
5. «Органік баланс монофосфор» (0,5 л/т)	4,55	4,73	7,15	5,48
НІР	0,23	0,12	0,16	

де насіння оброблялося біопрепаратом, «Органік баланс монофосфор» нормою 1,0 л/т, приріст у середньому становив 0,56 т/га (10,4 %).

Обговорення. Отримані результати досліджень щодо позитивного застосування біопрепаратів для обробки насіння пшениці озимої підтверджуються у працях вітчизняних і зарубіжних науковців. Результати досліджень [Власюк, 2020; Власюк, 2021] свідчать, що у ході обробки насіння мікробними препаратами збільшується кількість продуктивних стебел, зерен у колосі та підвищується врожайність пшениці ярої на 3,3-12,4 %. Схожі результати містяться у дослідженнях інших науковців. Вони [Шувар та ін. 2020] відзначають, що застосування біопрепаратів мало позитивний вплив на фізичні та якісні показники зерна. За обробки насіння пшениці озимої отримано збільшені, порівняно з контролем, показники таких елементів структури, як кількість продуктивних пагонів на 1 м² (+34 шт.), кількість колосків (+0,9 шт.) і зерен у колосі (+1,8 шт.), маса зерна з колосу (+0,1 г), що зумовило підвищення врожайності на 6,25 %. За обробки біопрепаратами насіння пшениці озимої маса 1000 зерен і натура перевищували контроль відповідно на 2,0 г та 4,0 г/л. Дослідники [Козар, 2005; Дерев'янський та ін., 2013; Віннюков, 2018] дійшли висновку, що обробка насіння пшениці озимої мікробними препаратами обмежує розвиток кореневих гнилей

і сприяє росту на 6,4-28 % врожайності культури. Дослідження [Ярошенко, 2018; Song, Li et. al., 2021] свідчать, що використання біологічних препаратів сприяє мобілізації і оптимізації живлення рослин, поліпшенню ростових процесів і формуванню високої зернової продуктивності.

На основі проведеного аналізу досліджень, які проводилися в наукових установах за цією тематикою встановлено, що результати їхніх досліджень збігаються з результатами досліджень, наведених у цій науковій роботі.

Висновки. Обробка насіння біопрепаратами сприяє повнішій реалізації біологічного потенціалу врожайності та підвищує адаптивні властивості пшениці озимої в природно-кліматичних зонах України, що проявляється зростанням довжини колоса, маси зерен в колосі та маси 1000 зерен і відображається на урожайності, приріст якої склав 0,11-0,56 т/га або 2,1-10,4 %. Кращим виявився варіант, де насіння оброблялося біопрепаратом «Органік баланс монофосфор» нормою 1,0 л/т, приріст у середньому склав 0,56 т/га (10,4 %).

Перспективи подальших досліджень у цьому напрямку полягають у розробці екологічно безпечних технологій вирощування озимих зернових культур. Їхнє дотримання забезпечить зниження витрат з одночасним підвищенням продуктивності пшениці озимої.

Перелік літератури

Власюк О. С. (2020) Ефективність мікробних препаратів за вирощування пшениці ярої залежно від фону удобрення. Сільськогосподарська мікробіологія. Вип. 31. С. 51-56. Doi: 10.35868/1997-3004.31.51-56.

Власюк О. С. (2021) Ефективність біопрепаратів на посівах пшениці і ячменю ярих. Вісник аграрної науки. 10. 23-30. Doi: 10.31073/agrovisnyk202110-03

Вінюков О. О., Бондарева О. Б., Коробова О. М., Чугрій Г. А. (2018). Вплив біопрепаратів на продуктивність пшениці озимої на різних фонах живлення в умовах Донецької обл. Вісник аграрної науки. 11. 41-47. Doi: 10.31073/agrovisnyk201811-06

Горьков А. А. (2019). Агробиологическое обоснование применения биопрепаратов для озимой пшеницы. Вестник аграрной науки. № 5 (80). С. 133-139.

Дерев'янський В. П., Власюк О. С., Малиновська І. М. (2013). Ефективність біологічних препаратів та мікроелементів у технології вирощування пшениці ярої. Сільськогосподарська мікробіологія. № 17. С. 111-118.

Дубицький О. Л. (2015). Урожайність і якість зерна пшениці озимої за біологізованих систем удобрення. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 57. С. 81-86.

Козар С. Ф. (2005) Біологічна ефективність комплексного застосування мікробних препаратів. Сільськогосподарська мікробіологія : міжвід. темат. наук. зб. 1/2. С. 86-94.

Методика Державного сорто випробування сільськогосподарських культур. Методи визначення показників якості рослинної продукції; за ред. Гончара О. М. Київ: Альфа, 2000. Вип. 7. 150 с.

Мурудова С. С., Давранов К. Д. (2014) Комплексные микробные препараты. Применение в сельскохозяйственной практике. Biotechnologia Acta. 6. С. 92-101

Омельюта В. П., Григорович І. В., Чабан В. С. (1986) Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур. Київ :

Урожай. 296 с.

Сметанко О. В., Буриліна С. І., Кривенко А. І. (2018). Вплив елементів біологізації вирощування пшениці озимої на різних фонах мінерального живлення в умовах Південного Степу України. Вісник аграрної науки. 8 (785). С. 33-37.

Ушкаренко В. О., Вожегова Р. А., Голубородько С. П., Коковіхін С. В. Методика польового досліду (Зрошуване землеробство): навчальний посібник. – Херсон: Грінь Д. С., 2014. – 448 с.

Фурдичко О. І., Бойко А. Л. (2013) Екологічна безпека агропромислового виробництва: моногр. / за ред. О. І. Фурдичка, А. Л. Бойка. – Київ, 146 с.

Шувар М. А., Беген Л. Л., Дорота Г. М., Тимків М. Ю. (2020) Застосування біологічних препаратів в органічній технології вирощування пшениці озимої. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. Вип. 67 (I). С 143-155.

Ярошенко С. С. (2018) Вплив мінеральних добрив і біопрепаратів на формування зернової продуктивності пшениці озимої в Північному Степу України. Зернові культури. 2018. Т. 2, № 1. С. 245-251. Doi: 10.31867/2523-4544/0032

Яценко С. А. Грабовська Т. О. Грабовський М. Б. Слободенюк О. І. (2019). Ефективність біопрепарату ентронормін на ранніх етапах онтогенезу рослин пшениці озимої. Агроекологічний журнал. 2. С. 50-54.

Bargaz, A.; Lyamlouli, K.; Chtouki, M.; Zeroual, Y.; Dhiba, D. (2018). Soil microbial resources for improving fertilizers efficiency in an integrated plant nutrient management system. In: Front. Microbial. 9. 1606.

Besset-Manzoni Y, Joly P, Brutel A, Gerin F, Soudiire O, Langin T, Prigent-Combaret C. Does in vitro selection of bio control agents guarantee success in planta? A study case of wheat protection against Fusarium seed ling blight by soil bacteria. PLoSOne. 2019 Dec 5; 14(12):e0225655. Doi: 10.1371/journal.pone.0225655.

Cordell D. Rosemarin A., Schröder J. J., Smit A. L. (2011). Towards global phosphorus security: A systems frame work for phosphorus

recovery and reuse options / *Chemosphere*. Vol. 84, No 6. P. 747-758

Gadhav K. R., Devlin P. F., Ebertz A., Ross A., Gange A. C. Soil Inoculation with *Bacillus* spp. Modifies Root Endophytic Bacterial Diversity, Evenness, and Community Composition in a Context-Specific Manner. *Microb Ecol*. 2018 Oct; 76(3):741-750. Doi: 10.1007/s00248-018-1160-x.

Kaushal, M.; Wani, S. P. (2016) Rhizobacterial-plant interactions: Strategies ensuring plant growth promotion under drought and salinity stress. In: *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 231, 68-78.

Song Y., Li Z., Liu J. et. al. Evaluating the Impacts of *Azotobacter chroococcum* Inoculation on Soil Stability and Plant Property of Maize Crop. *J Soil Sci Plant Nutr* 21, 824-831 (2021). Doi: 10.1007/s42729-020-00404-w

References

Bargaz A., Lyamlouli K., Chtouki M., Zeroual Y., Dhiba D. (2018). Soil microbial resources for improving fertilizers efficiency in an integrated plant nutrient management system. In: *Front. Microbial*. 9. 1606.

Besset-Manzoni Y., Joly P., Brutel A., Gerin F., Soudière O., Langin T., Prigent-Combaret C. Does in vitro selection of bio control agents guarantee success in planta? A study case of wheat protection against *Fusarium* seedling blight by soil bacteria. *PLoS One*. 2019 Dec 5;14(12):e0225655. doi: 10.1371/journal.pone.0225655.

Cordell D., Rosemarin A., Schröder J.J., Smit A.L. (2011). Towards global phosphorus security: A systems framework for phosphorus recovery and reuse options / *Chemosphere*. Vol. 84, No 6. P. 747– 758

Derevianskyi V. P., Vlasjuk O. S., Malinowska I. M. (2013). Effectiveness of biological preparations and trace elements in spring wheat cultivation technology. *Agricultural Microbiology*. No. 17. P. 111-118.

Dubyt'skyi O. L. (2015). Yield and grain quality of winter wheat with biological fertilization systems. *Foothill and Mountain Agri-*

culture and Animal Husbandry. 57. P. 81-86.

Furdychko O. I., Boiko A. L. (2013) Environmental safety of agro-industrial production: monogr. / edited by O. I. Furdychko, A. L. Boiko. – Kyiv, 146 p.

Gadhav K. R., Devlin P. F., Ebertz A., Ross A., Gange A. C. Soil Inoculation with *Bacillus* spp. Modifies Root Endophytic Bacterial Diversity, Evenness, and Community Composition in a Context-Specific Manner. *Microb Ecol*. 2018 Oct; 76(3): 741-750. Doi: 10.1007/s00248-018-1160-x.

Horkov A. A. (2019). Agro biological justification of the use of bio preparations for winter wheat. *Herald of Agrarian Science*. No. 5 (80). P. 133-139.

Kaushal M., Wani S. P. (2016) Rhizobacterial-plant interactions: Strategies ensuring plant growth promotion under drought and salinity stress. In: *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 231, 68-78.

Kozar S. F. (2005) Biological effectiveness of complex application of microbial preparations. *Agricultural Microbiology: interdepartmental thematic scientific collection* 1/2. P. 86-94.

Methodology of state agricultural crop variety testing. *Methods of determining quality indicators of plant products*; Edited by O. M. Honchar. – Kyiv: Alfa, 2000. Vol. 7. 150 p.

Murudova S. S., Davranov K. D. (2014) Complex microbial preparations. Application in agriculture. *Biotechnologia Acta*. 6. P. 92-101

Omeliuta V. P., Hryhorovych I. V., Chaban V. S. (1986) Accounting for pests and diseases of agricultural crops. – Kyiv: Harvest. 296 p.

Shuvar M. A., Behen L. L., Dorota H. M., Tymkiv M. Yu (2020) Application of biological preparations in organic technology of growing winter wheat. *Foothill and Mountain Agriculture and Animal Husbandry*. Vol. 67 (I). P. 143-155.

Smetanko O. V., Burylina S. I., Kryvenko A. I. (2018). The influence of elements of biologization of winter wheat cultivation on different backgrounds of mineral nutrition in the Southern Steppe of Ukraine. *Herald of Agrarian Science*. 8 (785). P. 33-37.

Song Y., Li Z., Liu J. et. al. Evaluating the

Impacts of *Azotobacter chroococcum* Inoculation on Soil Stability and Plant Property of Maize Crop. *J. Soil Sci. Plant Nutr.* 21, 824-831 (2021). Doi: 10.1007/s42729-020-00404-w

Ushkarenko V. O., Vozhehova R. A., Holoborodko S. P., Kokovikhin S. V. Methodology of field experiment (irrigated farming): study guide. – Kherson: D. S. Hrin, 2014. 448 p.

Viniukov O. O., Bondareva O. B., Korobova O. M., Chuhrii H. A. (2018). The effect of biological preparations on the productivity of winter wheat on different nutritional backgrounds in Donetsk region. *Herald of Agrarian Science.* 11. 41-47. Doi: 10.31073/agrovisnyk 201811-06

Vlasiuk O. S. (2021) Effectiveness of biological preparations on wheat and spring barley crops. *Herald of Agrarian Science.* 10.

23-30. Doi: 10.31073/agrovisnyk202110-03

Vlasiuk O. S. (2020) Effectiveness of microbial preparations when growing spring wheat depending on the fertilization background. *Agricultural Microbiology.* Vol. 31. P. 51-56. Doi: 10.35868/1997-3004.31.51-56.

Yaroshenko S. S. (2018) The influence of mineral fertilizers and biological preparations on the formation of grain productivity of winter wheat in the Northern Steppe of Ukraine. *Cereal Crops.* 2018. Vol. 2, №. 1. P. 245-251. Doi: 10.31867/2523-4544/0032

Yashchenko S. A., Hrabovska T. O., Hrabovskyi M. B., Slobodeniuk O. I. (2019). Effectiveness of biological preparation enteronormin at early stages of ontogenesis of winter wheat plants. *Agroecological Magazine.* 2. P. 50-54.

UDC 633.1:633.34

EFFICIENCY OF MICROBIAL PREPARATIONS FOR WINTER WHEAT SEED TREATMENT

Datsko A., PhD in Agricultural Science,

e-mail: dacko@btu-center.com, <https://orcid.org/0000-0001-7823-856X>

LLC “Institute of Applied Biotechnology”

Khomenko T.,

e-mail: volyata@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4095-3706>

National University of Life and Environmental Sciences

Novokhatskyi M., PhD in Agricultural Science,

e-mail: novokhatskyi@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0003-3635-1761>,

L. Pogorilyy UkrNDIPVT

Kvasnitska L., PhD in Agricultural Science,

e-mail: larusa7215@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-7925-2299>

Khmelnytskyi State Agricultural Research Station of the Institute of Feed and Agriculture of the NAAS

Umrykhin N., PhD in Agricultural Science

e-mail: umrykhin.nazar@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-4220-8606>

Institute of Steppe Agriculture of the NAAS

Summary

The article presents the results of research on winter wheat seed treatment with microbial preparations as stimulators of plant growth and development, disease resistance, and nutrition optimization.

The purpose of the research is to determine the effect of seed treatment with microbial preparations Organic Balance and Organic Balance Monophosphorus on the productivity of winter wheat.

Research methods. *Theoretical – analysis and synthesis of literary information resources, field and laboratory research according to generally accepted methods (conducted in 2017 in three scientific institutions of Ukraine, located in different agro-climatic zones).*

Research results. *The article substantiates the expediency of winter wheat seed treatment with microbial preparations to increase the yield of the crop and reduce the cost of production, thanks to providing plants with growth-stimulating substances and increasing the digestibility of nutrients. Seed treatment with microbial preparations had a significant effect on productivity. There was an increase in the length of the ear, the weight of the grain from the ear and the weight of 1000 grains by 3.0-12.8 %, 0-10.5 % and 1.4-7.6 %, respectively.*

Treatment of seeds with microbial preparations at L. Pogorilyy UkrNDIPVT increased the yield of the variant where Organic Balance was applied at the rate of 1.5 l/t, the increase was 0.34 t/ha (6.6 %) and Organic Balance Monophosphorus at the rate of 1.0 l/t – 0.64 t/ha (12.4 %). At the Institute of Steppe Agriculture and at Khmelnytskyi State Agricultural Research Station, an increase in productivity was observed in all variants of the research and ranged from 0.2 (4.4 %) to 0.56 (12.4 %) and 0.48 (7.5 %) to 0.75 t/ha (11.7 %), respectively. On average, at three scientific institutions, the yield increased by 0.11-0.56 t/ha or 2.1-10.4 % after seed treatment with biological preparations. The best was the variant where the seeds were treated with Organic Balance Monophosphorus at the rate of 1.0 l/t, the average increase was 0.56 t/ha (10.4 %).

Conclusion. *The treatment of seeds with biopreparations contributes to a more complete realization of the biological potential and increases the adaptive properties of winter wheat in the natural and climatic zones of Ukraine, which in turn resulted in the growth of the length of the ear, the weight of grains in the ear and the weight of 1000 grains and had effect on the yield, the increase was 0.11-0.56 t/ha or 2.1-10.4 %. The best was the variant where the seeds were treated with Organic Balance Monophosphorus at the rate of 1.0 l/t, the average increase was 0.56 t/ha (10.4 %).*

Key words: *microbial preparations, seed treatment, winter wheat, productivity.*