

УДК 631.1: 633.11:631.8:  
631.816.1  
© 2018

## **ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ БІОЛОГІЗАЦІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА РІЗНИХ ФОНАХ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

*О.В. Сметанко<sup>1</sup>, С.І. Бурикiна<sup>2</sup>, А.І. Кривенко<sup>3</sup>*

*<sup>1-3</sup> кандидати сільськогосподарських наук*

*Одеська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН*

*вул. Маяцька дорога, 24, смт Хлібодарське Біляївського р-ну Одеської обл., 67667, Україна  
e-mail: <sup>1</sup>smetanko84@ukr.net, <sup>2</sup>burykina@ukr.net, <sup>3</sup>kryvenko35@ukr.net*

Надійшла 1.12.2017

**Мета.** Дослідити вплив елементів біологізації вирощування пшениці озимої на врожайність, якість зерна на різних фонах мінерального живлення. **Методи.** Загальнонаукові: польові досліді, лабораторний (фізико-хімічні показники зерна), розрахунково-порівняльний та математичний (дисперсійний). **Результати.** Установлено, що за використання в технології вирощування пшениці озимої окремих біологічних препаратів на різних фонах мінерального живлення врожайність і якість зерна підвищуються. **Висновки.** За результатами досліджень установлено, що для отримання стабільно високого та якісного врожаю під основний обробіток ґрунту потрібно вносити складні мінеральні добрива в нормах (NPK)<sub>32</sub> (NPK)<sub>64</sub> та проводити інокуляцію біопрепаратами. Перспективним є впровадження елементів біологізації вирощування пшениці озимої на фоні різних попередників і мінерального живлення для підвищення врожайності та якості зерна.

**Ключові слова:** пшениця озима, добрива, біологічні препарати, попередники.

<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201808-05>

Проблеми виробництва високоякісного зерна пшениці озимої в умовах виходу України на міжнародні зернові ринки має актуальне значення. Одним зі способів підвищення його якості є впровадження у виробництво високоефективних конкурентоспроможних технологій вирощування цієї культури. Експериментальні дані та результати досліджень вітчизняних і зарубіжних учених свідчать про те, що виростити конкурентоспроможну рослинницьку продукцію можна лише на основі науково-технічного прогресу, який втілюється в системах землеробства сучасними технологіями вирощування сільськогосподарських культур [1–3]. У нинішніх економічних умовах розв'язання цієї проблеми стримується дефіцитом матеріально-технічних ресурсів, недостатнім

використанням генетичного потенціалу сортів, невідпрацьованістю технологій вирощування тощо [4, 5].

Надмірна хімізація й виснаження ґрунтів призводять до різкого зниження їх родючості, тому надзвичайно важливо знизити хімічне навантаження, розкрити невикористані можливості біотехнології, розробити й впровадити нові методи для екологічної оптимізації захисту рослин. Ці заходи біологізації слід спрямувати на відновлення родючості ґрунтів, підвищення продуктивності та якості зерна озимих зернових колосових [6, 7].

У сучасних умовах розвитку зерновиробництва особливої актуальності набуває комплексне використання традиційних засобів хімізації з новими елементами біологізації

та інноваційними мікробіологічними препаратами, здатними виконувати ряд функцій із підвищення врожайності зерна пшениці озимої. А також розміщення пшениці озимої в сівозміні, від якої залежить стабільність урожаю та якість зерна [8–11].

**Мета досліджень** — вивчити елементи біологізації вирощування пшениці озимої та її вплив на врожайність і якість зерна на різних фонах мінерального живлення.

**Матеріали та методи досліджень.** Польові досліді проведено на дослідному полі Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН, земельні

угіддя якого розміщені в зоні Південного Степу. Ґрунт — чорнозем південний середньогумусний важкосуглинистий на карбонатному лесі. Уміст гумусу в орному шарі становить 3,2%, забезпеченість легкогідролізованим азотом — середня (6 мг/100 г), рухомим фосфором та обмінним калієм — також середня (уміст у витяжці за Чиріковим — 7,37 та 15,48 мг/100 г відповідно), реакція ґрунту слаболужна ( $pH_{\text{сольове}} = 7,3$ ).

Висівали пшеницю озиму сорту Кнопа. Повторність — 4-разова. Варіанти розміщені в одній магістралі систематично. Дата

**1. Урожайність зерна пшениці озимої залежно від попередника, основного удобрення та біопрепаратів для обробки насіння перед сівою, т/га**

Попередник (фактор А)	Удобрення (фактор В)	Обробка насіння та рослин (фактор С)	Урожайність за 14% вологості зерна, т/га					Середня врожайність за фактором		
			Повторність				Середня	А	В	
			I	II	III	IV				
Чорний пар	Без добрив	Контроль	3,19	2,80	3,10	2,79	2,98	3,40	2,59	
		Реоплант	2,98	3,09	3,15	2,92	3,04			
		Хелафіт	2,84	3,15	3,09	3,06	3,05			
		БТУ(м)	3,16	2,96	3,18	2,77	3,02			
	(NPK) <sub>32</sub>	Контроль	3,18	3,22	3,12	3,23	3,18	2,81		
		Реоплант	3,27	3,32	3,23	3,55	3,34			
		Хелафіт	3,25	3,31	3,34	3,65	3,36			
		БТУ(м)	3,34	3,31	3,22	3,33	3,30			
	(NPK) <sub>64</sub>	Контроль	3,76	3,75	3,71	3,43	3,66	3,26		
		Реоплант	3,96	3,84	3,75	4,02	3,89			
		Хелафіт	3,93	3,86	3,95	3,90	3,91			
		БТУ(м)	4,01	3,76	3,87	3,89	3,88			
	Гірчиця озима	Без добрив	Контроль	1,95	1,91	1,90	2,03	1,92	2,37	
			Реоплант	1,92	2,13	2,09	2,01	2,04		
			Хелафіт	2,11	1,99	2,01	2,14	2,06		
			БТУ(м)	1,91	1,96	1,99	2,34	2,05		
(NPK) <sub>32</sub>		Контроль	2,20	2,31	2,48	2,28	2,32			
		Реоплант	2,49	2,20	2,47	2,42	2,40			
		Хелафіт	2,39	2,50	2,33	2,46	2,42			
		БТУ(м)	2,46	2,53	2,31	2,42	2,43			
(NPK) <sub>64</sub>		Контроль	2,63	2,64	2,22	2,36	2,46			
		Реоплант	2,73	2,43	2,68	2,66	2,63			
		Хелафіт	2,65	2,71	2,50	2,84	2,68			
		БТУ(м)	2,89	2,31	2,85	2,80	2,71			
Середня за фактором С			2,80	2,95	2,91	2,88				
Сила впливу факторів: А — 0,57%, В — 0,16, С — 0,01, АВ — 0,03, АС — 0,01%.										
НІР <sub>05</sub> середніх (головних) ефектів, т/га для факторів: А — 0,15; В — 0,19; С — 0,22; АВ — 0,27, АС — 0,31, ВС — 0,38, АВС — 0,53.										

сівби — 28 жовтня, норма висіву — 4,5 млн схожих насінин на 1 га. Загальна площа ділянки — 43,2 м<sup>2</sup>, облікова — 26,4 м<sup>2</sup>.

Обробіток ґрунту після попередників гірчиці озимої та чорного пару проводили з урахуванням рекомендацій для Південної зони України [12].

Під основний обробіток вносили нітрамофоску нормами (NPK)<sub>32</sub> та (NPK)<sub>64</sub> д.р. на 1 га. Насіння пшениці озимої перед посівом та після вегетації обробляли біологічними препаратами: регоплан — 250 мл/т насіння, хелафіт — 1 л/т, біокомплекс-БТУ(м) для зернових культур — 1 л/т.

**Результати досліджень.** Дослідження ефективності застосування біологізованої технології вирощування зернових культур, зокрема пшениці озимої, проведені нами в попередні роки, не показали істотного приросту врожаю та поліпшення його якості. Тому нами було розроблено схему досліджень, за якої під основний обробіток вносили складні мінеральні добрива в нормі (NPK)<sub>32</sub> і (NPK)<sub>64</sub> на 1 га з розрахунку балансового вмісту речовин та вносу мінеральних речовин з урожаєм.

У табл. 1 представлено 3-факторний дослід вирощування пшениці озимої після попередника чорний пар і гірчиці озимої. За розміщення пшениці озимої після попередника чорний пар на фоні без унесення основного мінерального добрива, а лише з проведенням інкуляції насіння та обробки вегетуючих рослин біопрепаратом хелафіт середня врожайність була 3,05 т/га, що на 2,3% більше за контроль, приріст становив 0,07 т/га.

На фоні з унесенням (NPK)<sub>32</sub> кг д.р. га за обробки біопрепаратом хелафіт урожайність становила 3,36 т/га, на контролі — 3,18 т/га (5,6%), приріст був 0,18 т/га. За використання біологічних препаратів регоплант і БТУ(м) урожайність становила 3,34–3,30 т/га.

На загальному фоні внесення складного туку (NPK)<sub>64</sub> урожайність була 3,66 т/га. На загальному фоні за обробки насіння біологічним препаратом хелафітом і подальшого застосування в період вегетації було отримано приріст зерна пшениці озимої 0,25 т/га.

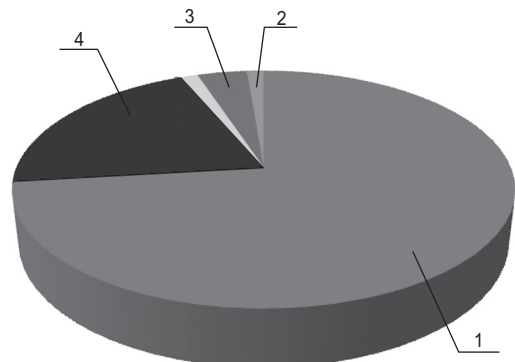
Розміщуючи пшеницю озиму після попередника гірчиці озимої без основного

внесення добрив за обробки насіння біологічними препаратами та наступного їх застосування в періоді органогенезу, приріст урожаю становив 0,12–0,14 т/га, на фонах (NPK)<sub>32</sub> — 0,08–0,11 т/га (4,6–4,7%), (NPK)<sub>64</sub> — 0,17–0,25 т/га (8,9–10,1%).

За результатами проведеного дисперсійного аналізу експериментальних даних встановлено, що максимальний вплив на продуктивність пшениці озимої сорту Кнопа мали попередники, які забезпечили формування врожаю на 73% (рис. 1).

Слід зазначити, що істотний вплив на формування врожаю мали й інші досліджувані фактори. Так, обробка насіння перед сівбою і після вегетації біопрепаратами (фактор С) забезпечила 1% у загальній питомій частці врожаю зерна, а добрива (фактор В), які вносили в передпосівну культивування — 21%. Мінімальне значення мала взаємодія досліджуваних чинників, факторів А (попередник), С (обробка насіння та вегетуючих рослин), які сприяли формуванню врожаю на 1%, взаємодія факторів А і В — 4%.

На фоні без основного внесення та інкуляції насіння біологічними препаратами якість зерна становила: клейковини — 17,2%, білка — 11,8%, ВДК — 61,2 ум. од., тобто зерно належить до 5-го класу (табл. 2). Із застосуванням біологічних препаратів якість зерна підвищується до 4-го класу. Стабільний рівень вимог 2–3 класів продовольчого зерна щодо концентрації білка отримали лише за



**Частка впливу досліджуваних факторів: попередника (фактор А); удобрення (фактор В); обробки насіння перед сівбою (фактор С) на формування врожаю зерна пшениці озимої, %; 1 — фактор А, 73%; 2 — фактор АС, 1%; 3 — фактор АВ, 4%; фактор С, 1%**

**2. Якість зерна пшениці озимої залежно від основного удобрення та біопрепаратів для обробки насіння перед сівбою (попередник чорний пар)**

Основне добриво	Обробка насіння	Клейковина, %	ВДК, ум. од.	Білок, %	Клас зерна
Без добрив	Контроль	17,2	61,2	11,8	5
	Регоплант	18,1	75,1	11,9	4
	Хелафіт	19,3	69,7	11,7	4
	БТУ(м)	18,9	68,6	11,9	3
(NPK) <sub>32</sub>	Контроль	18,5	62,4	12,1	3
	Регоплант	20,2	63,7	12,8	3
	Хелафіт	20,7	78,0	13,1	3
	БТУ(м)	19,0	68,3	12,5	3
(NPK) <sub>64</sub>	Контроль	18,5	59,3	13,1	3
	Регоплант	19,9	67,7	13,3	3
	Хелафіт	22,5	86,3	13,7	3
	БТУ(м)	20,5	66,4	13,1	3

умов доповнення припосівного внесення мінерального добрива і передпосівної інокуляції

насіння пшениці озимої біологічними препаратами регоплант, хелафіт і БТУ(м).

**Висновки**

За результатами досліджень встановлено, що для отримання стабільно високого та якісного врожаю під основний обробіток ґрунту потрібно вносити складні мінеральні добрива в нормі (NPK)<sub>32</sub>, (NPK)<sub>64</sub> та проводити інокуляцію біологічними

біопрепаратами. Перспективним є впровадження елементів біологізації вирощування пшениці озимої на тлі різних попередників і мінерального живлення для підвищення врожайності та якості зерна.

**Сметанко А.В.<sup>1</sup>, Бурькіна С.І.<sup>2</sup>, Кривенко А.І.<sup>3</sup>**  
Одеськая государственная сельскохозяйственная  
опытная станция НААН, ул. Маяцкая  
дорога, 24, пгт Хлеבודарское Беляевского  
р-на Одесской обл., 67667, Украина; e-mail:  
<sup>1</sup> smetanko84@ukr.net, <sup>2</sup> burykina@ukr.net,  
<sup>3</sup> kryvenko35@ukr.net

**Влияние элементов биологизации выращивания пшеницы озимой на разных фонах минерального питания в условиях Южной Степи Украины**

**Цель.** Исследовать влияние биологических препаратов и их элементов в биологизации выращивания пшеницы озимой после таких предшественников, как черный пар и горчица озимая, а также урожайность, качество зерна на разных фонах внесения основного минерального питания. **Методы.** Общонаучные: полевые опыты, лабораторный (физико-химические показатели зерна), расчетно-сравнительный и математический (дисперсионный). **Результаты.** Установлено, что при использовании в технологии выращивания пшеницы озимой отдельных

биологических препаратов на различных фонах основного минерального питания урожайность повышается на 0,08–0,25 т/га и качество зерна с 5-го по 3-й класс относится к продовольственному. **Выводы.** На основе исследований установлено, что для получения стабильно высокого и качественного урожая под основное возделывание почвы надо вносить сложные минеральные удобрения в нормах NPK<sub>32</sub>, NPK<sub>64</sub> и проводить инокуляцию посевного материала биологическими биопрепаратами на основе азотфиксирующих, фосфатмобилизирующих, калиймобилизирующих бактерий с использованием органо-минеральных удобрений, микроэлементов на основе хелатов, биостимуляторов, биофунгицидов, витаминов, аминокислот, бетаина, спор мицелия гриба *Trichoderma lignorum*, бактериальной культуры *Bacillus subtilis*. Перспективным является внедрение элементов биологизации выращивания пшеницы озимой на фоне разных предшественников и минерального питания для улучшения урожайности и качества зерна озимых зерновых колосовых культур в условиях Южной Степи Украины.

**Ключевые слова:** пшеница озимая, удобрения, биологические препараты, предшественники.

<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201808-05>

Smetanko O.<sup>1</sup>, Burykina S.<sup>2</sup>, Krivenko A.<sup>3</sup>

Odesa State agricultural experimental station of NAAS, Mayatska Dorogha Str., 24, Khlিবodarske, Biliayevskiy region, Odessa oblast, 67667, Ukraine; e-mail: <sup>1</sup> smetanko84@ukr.net, <sup>2</sup> burykina@ukr.net, <sup>3</sup> kryvenko35@ukr.net

### **Influence of elements of biologization of cultivation of winter wheat on different backgrounds of mineral nutrition in conditions of South Steppe of Ukraine**

**The purpose.** To study influence of biological preparations and their elements in *biologization of cultivation* of winter wheat after such predecessors, as bare fallow and winter mustard, and also productivity, quality of grain on different backgrounds of importation of basic mineral nutrition.

**Methods.** General scientific: field experiments, laboratory (physicochemical parameters of grain), calculation-relative and mathematical (dispersing).

**Results.** It is determined that at use in technique

of growing winter wheat of some biological preparations on different backgrounds of basic mineral nutrition productivity raises on 0,08-0,25 t/hectare and quality of grain from the 5-th to 3-rd class treats to food one. **Conclusions.** On the basis of probes it is determined that for deriving stable high and quality yield under the basic cultivation of soil it is necessary to deposit complex fertilizers in doze NPK<sub>32</sub>, NPK<sub>64</sub> and to inoculate seed grain with biological preparations on the basis of nitrogen-fixing, phosphate-mobilizing, potassium-mobilizing bacteria with the use of organomineral fertilizers, microelements on the basis of chelates, biostimulus, biofungicides, vitamins, amino acids, betaine, spores of mycelium of fungus *Trichoderma lignorum*, bacterial crop *Bacillus subtilis*. Use of elements of *biologization of cultivation* of winter wheat on the background of different predecessors and mineral nutrition for martempering productivity and quality of grain of winter grain crops in conditions of South Steppe of Ukraine is perspective.

**Key words:** winter wheat, fertilizer, biological preparation, predecessor.

<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201808-05>

## Бібліографія

1. Сайко В.Ф. Сучасні технології вирощування конкурентоспроможного зерна. Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства УААН». Київ, 2004. Спец. вип. С. 26–31.

2. Lowery B., Hickey W., Arshad M., Lal R. Soil water parameters and soil quality. *Methods for assessing soil quality*. Madison, 1996. 143 p.

3. Зубець М.В., Медведєв В.В., Балуєк С.А. Розвиток і наукове забезпечення органічного землеробства в Європейських країнах. *Вісн. аграр. науки*. 2010. № 10. С. 5–8.

4. Андрійченко Л.В., Хомяк П.В., Рибка В.С., Компанієць В.О. Агроекологічні та економічні аспекти вирощування озимої пшениці в умовах Південного Степу України. *Екологія*. Наукові праці. Київ, 2010. Т. 132. Вип. 119. С. 41–44.

5. Гармашов В.В. Адаптивність сортів озимої пшениці та еколого-біологічне основи регуляції їх продуктивності в південній частині України: дис. д-ра с.-х. наук 06.01.09. Київ: Ін-т земледілля УААН, Одес. гос. с.-х. опыт. станция. Інженерно-технолог. ін-т «Біотехніка», 2002. 449 с.

6. Боровая В.П. Система применения биосредств и технологий биозащиты при возделывании озимой пшеницы. *Аграр. вестн. Урала Рос. акад. с.-х. наук*. 2009. № 6. С. 26–28.

7. Старчевський Ю.І., Старчевський І.П. До

питання практичної реалізації в Одеській обласній світовій стратегії екологізації сільського господарства на засадах комплексної біологізації землеробства. *Вісн. аграр. науки Південного регіону*: міжвід. темат. наук. зб. с.-г. та біологічні науки. Одеса: В-во ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова», 2008. Вип. 9. Ч. I. С. 23–33.

8. *Биотехнология* растений: культура клеток. Москва: Агропромиздат, 1989. 280 с.

9. Быков В.А., Крылов И.А., Мананов М.Н. и др. Микробиологическое производство биологически активных веществ и препаратов. Москва: Высш. шк., 1987. 142 с.

10. Fischer R.A., Byerlee D., Edmeades G.O. Crop yields and global food security: Will yield increase continue to feed the world? *Australian Centre for International Agricultural Research*. 2014. № 158. P. 52–59.

11. Gathala M.K., Timsina J., Islam Md. S. et al. Conservation agriculture based tillage and crop establishment options can maintain farmers' yields and increase profits in South Asia's rice-maize systems. Evidence from Bangladesh. *Field Crops Research*. 2014. P. 85–98.

12. *Технология* подготовки черного пара в Степной зоне УССР: метод. реком.; отв. за вып. И.Д. Ткалич. Днепропетровск, 1988. 19 с.