



ISSN 2476626

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

# Сільське господарство та лісівництво

## ЗБІРНИК наукових праць



№ 9 2018

УДК: 633.11:631.559:631.81 (477.4+292.485)

**ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ  
ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД  
ЗАСТОСУВАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ  
ДОБРИВ ТА БАКТЕРІАЛЬНИХ  
ПРЕПАРАТІВ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ  
ПРАВОБЕРЕЖНОГО**

**М.І. ПОЛІЩУК**, канд. с.-г. наук,  
доцент  
Вінницький національний  
аграрний університет

*Представлено результати досліджень по вивченню впливу мінеральних добрив та бактеріальних препаратів на процеси росту і розвитку рослин, елементи продуктивності пшениці озимої в умовах Лісостепу Правобережного, на сірих лісових ґрунтах. Дослідженнями, проведеними на базі ННВК «Всеукраїнського науково-навчального консорціуму» встановлено, що біопрепарати Агат -25 і Біокомплекс-р восени на ранніх етапах розвитку викликали більш інтенсивний і прискорений розвиток пшениці озимої на фоні розрахункових доз мінеральних добрив, що призводило, в кінцевому рахунку, до подовження фази осіннього куціння на 2-3 дні і, відповідно, сприяло формуванню більшої кількості пагонів. Бактеріальні препарати дозволяють давати стабільну надбавку врожайності зерна аналогічно застосуванню незначних норм мінеральних добрив. Найбільш ефективним показав себе біопрепарат Біокомплекс-р, приріст врожаю порівняно із контролем становив 0,86 т/га. Щодо мінеральних добрив, то найвищу врожайність у сорту Подолянка було отримано на варіанті досліді де вносили  $N_{60}P_{30}$ , приріст врожаю порівняно із контролем становив 1,36 т/га. Бактеріальні препарати та мінеральні добрива забезпечують збільшення натурі та скловидності зерна а також вмісту клейковини. При цьому найбільш ефективним показав себе бактеріальний препарат Біокомплекс-р порівняно із препаратом Агат - 25. Щодо мінеральних добрив, то найвищі прирости було отримано на варіанті досліді, де застосовували внесення мінеральних добрив в нормі  $N_{60}P_{30}$ .*

**Ключові слова:** пшениця озима, мінеральні добрива, бактеріальні препарати, тривалість вегетації, елементи продуктивності, ННВК «Всеукраїнський науково-навчальний консорціум».

**Табл. 3. Літ. 12.**

**Постановка проблеми:** В умовах обмеженого зростання посівних площ основним шляхом збільшення валових зборів зерна – підвищення врожайності зернових культур, можна досягти лише за рахунок впровадження у виробництво інтенсивних технологій вирощування.

Збільшити врожайність сільськогосподарських культур, а також підвищити його якість, можливо, насамперед, за рахунок створення гарного агрофону. Тобто внесення органічних і мінеральних добрив, що справляє позитивну дію на врожайність сортів пшениці озимої в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Ступінь оптимізації мінерального живлення, як вказують ряд вчених [1; 3-8], повинна бути пов'язана з нормалізацією дози і співвідношень мінеральних елементів. Встановлено [7], що в науково-обґрунтованій системі добрив під пшеницю озиму на конкретних полях сівозмін, залежно від агрохімічних показників, можуть вноситися найрізноманітні поєднання добрив (NP, NK, PK, NPK). Однак, найбільший ефект по дії добрив на врожай і якість зерна досягається від застосування азотного добрива. Дослідженнями ряду авторів [6, 9-11] встановлено, що обробка насінневого матеріалу регуляторами росту Агат-25 і Нікфан на неудобреному фоні підвищувало інтенсивність пагоноутворення на пшениці озимій на 12 - 18%, а насіння і посівів у фазі кушіння – на 22-33%. Так само ці препарати сприяли формуванню більш високорослих (на 7-20%) рослин, але подвійна доза приводила до зниження ростових процесів.

Підвищення рівнів врожайності, а також технологічних і хлібопекарських властивостей зерна пшениці озимої є однією з проблем сільськогосподарського виробництва [1, 7] і пріоритетним науковим напрямом ННВК «Всеукраїнського науково-навчального консорціуму».

**Актуальність теми** зумовлена необхідністю вивчення впливу мінеральних добрив і бактеріальних препаратів на продуктивність сортів пшениці озимої, а також встановлення ефективності системи удобрення рослин в умовах Правобережного Лісостепу України.

**Мета і завдання досліджень.** Полягає в удосконаленні технології вирощування пшениці озимої, вивчення впливу мінеральних добрив і бактеріальних препаратів на врожайність і якісні характеристики зерна в умовах Правобережного Лісостепу України.

**Виклад основного матеріалу.** Дослідження по вивченню впливу мінеральних добрив та бактеріальних препаратів на врожайні та якісні показники пшениці озимої проводились в умовах науково-дослідного господарства «Агрономічне» Вінницького національного аграрного університету у польових дослідах закладених на дослідному полі бази ННВК «Всеукраїнського науково-навчального консорціуму».

Ґрунт дослідної ділянки – сірий лісовий. Потенціал родючості оцінюється як добрий. Агрохімічні показники ґрунту такі: вміст гумусу в орному шарі складає 2,4 %, реакція ґрунтового розчину – рН (сольове) 5,8, гідролітична

кислотність – 4,1 мг.-екв. на 100 г ґрунту, сума ввібраних основ – 15,3 мг.-екв. на 100 г ґрунту, ступінь насичення основами – 78,9 %. В ґрунтах міститься доступного для рослин азоту 8,8 мг на 100 г ґрунту, рухомого фосфору і обмінного калію – 21,2 і 9,2 мг на 100 г ґрунту відповідно.

Погодні умови у роки проведення досліджень характеризувалися підвищеною температурою, низькою вологістю повітря та ґрунту, вираженою посушливістю в окремі періоди вегетації пшениці озимої.

Вирощування пшениці озимої відбувалося за загальноприйнятою технологією для зони досліджень.

Математична обробка результатів досліджень і даних врожайності пшениці озимої проводилася методом дисперсного аналізу по методиці Б.А. Доспехова [2] з використанням комп'ютерної програми.

Період вегетації є одним з найбільш важливих ознак сорту чи гібриду будь якої сільськогосподарської культури, який визначає придатність до конкретних ґрунтово-кліматичних умов.

Проведені нами дослідження показали (табл. 1), що обробка насіння біопрепаратами прискорювала появу сходів на 1-2 дні.

*Таблиця 1*

**Вплив біопрепаратів та мінеральних добрив на схожість насіння і настання фенологічних фаз у пшениці озимої сорту Подолянка в середньому за 2016 – 2017 роки**

Варіант	Сівба	Сходи	Фаза 3-4 листка	Осіньне куцання	Закінчення куцання	Період вегетації, днів	Польова схожість, %
Контроль	25.09	03.10	10.10	20.10	15.11	54	83,2
Агат -25	25.09	02.10	09.10	20.10	15.11	54	84,6
Біокомплекс-р	25.09	01.10	08.10	20.10	15.11	54	84,9
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub>	25.09	03.10	11.10	21.10	16.11	55	84,4
N <sub>60</sub> P <sub>30</sub>	25.09	03.10	11.10	21.10	16.11	55	84,5

*Джерело: сформовано на основі власних досліджень*

Таким чином, при середній температурі повітря в період посіву 16-21 °С і відносній вологості повітря 45 – 52 % на темпи проростання насіння і польову схожість основний вплив чинили умови вологозабезпеченості верхнього шару ґрунту і обробка насіння біопрепаратами [12].

Польові спостереження показали, що фаза третього листа наступила на 1 день раніше на варіанті з застосуванням біопрепарату Агат-25 і на 2 дні раніше із застосуванням Біокомплексу-р, порівняно з варіантами без застосування добрив. Тому з фізіологічної точки зору – фаза куцання при обробці насіння біопрепаратами подовжується на 1 - 3 дні. Чим довше період вегетації, тим

більше закладається репродуктивних органів у рослин, і вони володіють більшою продуктивністю.

Розрахункові дози мінеральних добрив подовжували період вегетації, як і біопрепарати, на 1-2 дні. Від застосування біопрепаратів і розрахункових доз мінеральних добрив польова схожість зростала на 2-3%. Процес загартовування восени, а в подальшому і зимостійкість пшениці озимої визначається значним підвищенням вмісту цукру в листках, особливо у вузлах кущіння озимої пшениці.

Вміст цукрів у вузлах кущіння на варіантах без застосування добрив становив в середньому за два роки 30,1%. Застосування біопрепаратів підвищувало вміст цукрів на 2,0-3,5%, а розрахункових доз мінеральних добрив – від 2 до 5,1 %. Встановлено, що морозостійкі сорти пшениці озимої накопичують більше цукрів в порівнянні з менш стійкими.

Урожайність є результируючим показником впливу еколого-географічних та технологічних факторів на умови зростання рослин пшениці озимої або готовим показником реакції сільськогосподарських культур на прийоми вирощування. Продуктивність пшениці озимої, як і будь-якої сільськогосподарської культури, в першу чергу залежить від біологічних особливостей випробовуваних сортів, природного фону родючості ґрунту, рівня використання агротехніки і агрокліматичних умов року.

Біопрепаратам, поряд з мінеральними добривами та засобами захисту рослин, відводиться пріоритетна роль у сільськогосподарському виробництві на найближчі десятиліття.

Проведені польові дослідження показали, що в цілому продуктивність культури в роки досліджень (табл. 2) під впливом природного фактора та внесення розрахункових доз мінеральних добрив значно розрізнялася.

Таблиця 2

**Вплив мінеральних добрив та бактеріальних препаратів на урожайність пшениці озимої сорту Подолянка за 2016-2017 рр.**

Варіант дослідження	2016 р.	2017 р.	Середнє за 2016-2017 рр.
Контроль	3,63	4,87	4,25
Агат -25	4,04	5,62	4,83
Біокомплекс-р	4,43	5,79	5,11
№30Р30	4,21	6,17	5,19
№60Р30	4,44	6,78	5,61
НІР05, т/га	0,02	0,03	0,03

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Порівнюючи величини врожайності між роками досліджень, можна відзначити, що найбільша врожайність склалася в більш сприятливий для вирощування 2017 рік на варіанті застосування розрахункових доз мінеральних добрив ( $N_{60}P_{30}$ ) і вона склала 6,78 т/га на сорті Подолянка, в той час як на фоні природної родючості вона сформувала – 4,87 т/га.

Обробка насіння біопрепаратами дозволяла підвищити врожайність на 0,75 - 0,92 т/га. Застосування розрахункових доз мінеральних добрив призводило до підвищення врожайності на 1,3-1,91 т/га.

Проведені дослідження в умовах 2016 року показали, що на фоні природної родючості пшениця озима формувала врожайність 3,63-4,44 т/га. Обробка насіння біопрепаратами дозволяла підвищити врожайність на 0,41-0,80 т/га. Застосування розрахункових доз мінеральних добрив призводило до підвищення врожайності на 0,58- 0,81 т/га.

В середньому за два роки рівень врожаю сорту Подолянка знаходився на рівні від 4,25 до 5,61 т/га. Слід зазначити що застосування бактеріальних препаратів та мінеральних добрив призводило до зростання рівня врожайності. Відповідно найнижчий рівень врожаю сорту Подолянка – 4,25 т/га в умовах дослідного поля ВНАУ було отримано на контрольному варіанті із природною родючістю ґрунту.

Застосування препарату Агат-25 забезпечує отримання врожаю на рівні 4,83 т/га що на 0,58 т/га вище за контрольний варіант.

Застосування препарату Біокомплекс-р забезпечує врожайність на рівні 5,11 т/га що на 0,86 т/га вище за контрольний варіант.

Внесення мінеральних добрив в нормі  $N_{30}P_{30}$  забезпечує врожайність на рівні 5,19 т/га що на 0,94 т/га вище за контрольний варіант.

Внесення мінеральних добрив в нормі  $N_{60}P_{30}$  забезпечує найвищу врожайність в межах дослідів і вона знаходилась на рівні 5,61 т/га що на 1,36 т/га вище за контрольний варіант. На підставі отриманих даних можна зробити висновок, що бактеріальні препарати дозволяють давати стабільну надбавку врожайності зерна аналогічно застосуванню незначних норм мінеральних добрив. Найбільш ефективним показав себе біопрепарат Біокомплекс-р приріст врожаю порівняно із контролем становив 0,86 т/га. Щодо мінеральних добрив, то найвищу врожайність у сорту Подолянка було отримано на варіанті дослідів, де вносили  $N_{60}P_{30}$  – приріст врожаю порівняно із контролем становив 1,36 т/га. Протягом двох років ми проводили дослідження, спрямовані на вивчення якості зерна озимої пшениці залежно від обробки насіння біопрепаратами і застосуванням розрахункових доз мінеральних добрив. Сприятливі агрохімічні умови зони досліджень, що характеризуються в основному теплою і сухою погодою, дозволили з найбільшою продуктивністю проводити збиральні роботи в короткий термін і найменшими втратами. Обмолот сухого зерна є чистим, а саме зерно досить сухим і здатне довго зберігатися.

При встановленні термінів збирання пшениці озимої є важливим своєчасне визначення моменту стиглості зерна, так як при запізненні збирання втрати зерна кількісно істотно збільшувалися.

Результат змін фізико-хімічних властивостей зерна, таких як натура зерна, скловидність змінювалися в залежності від агротехнічних заходів (табл. 3).

Таблиця 3

**Фізико-хімічні показники зерна озимої пшениці сорту Подолянка залежно від впливу агротехнічних заходів в середньому за 2016 - 2017 рр.**

Варіанти дослідів	Показники		
	натура, г/л	скловидність, %	клейковина, %
Контроль	735	79,5	23,0
Агат -25	754	82,6	23,9
Біокомплекс-р	756	83,8	24,5
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub>	759	84,1	25,5
N <sub>60</sub> P <sub>30</sub>	760	84,9	26,4

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

В середньому за два роки натура зерна сорту Подолянка знаходилась на рівні від 735 до 760 г/л. Слід зазначити, що застосування бактеріальних препаратів та мінеральних добрив призводило до зростання натури зерна. Відповідно найнижчу натуру зерна у сорту Подолянка – 735 г/л в умовах дослідного поля ВНАУ було отримано на контрольному варіанті із природною родючістю ґрунту.

Застосування препарату Агат-25 забезпечує отримання натури зерна на рівні 754 г/л, що на 19 г/л вище за контрольний варіант.

Застосування препарату Біокомплекс-р забезпечує натуру зерна на рівні 756 г/л, що на 21 г/л вище за контрольний варіант.

Внесення мінеральних добрив в нормі N<sub>30</sub>P<sub>30</sub> забезпечує натуру зерна на рівні 759 г/л, що на 24 г/л вище за контрольний варіант.

Внесення мінеральних добрив в нормі N<sub>60</sub>P<sub>30</sub> забезпечує найвищу натуру зерна і вона становила 760 г/л, що на 25 г/л вище за контрольний варіант.

В середньому за два роки скловидність зерна сорту Подолянка знаходилась на рівні від 79,5 до 84,9 %. Слід зазначити, що застосування бактеріальних препаратів та мінеральних добрив призводило до зростання скловидності зерна. Відповідно найнижчу скловидність зерна у сорту Подолянка 79,5 % було отримано на контрольному варіанті.

Застосування бактеріального препарату Агат-25 забезпечує отримання скловидності зерна на рівні 82,6 %, що на 3,1 % вище за контрольний варіант.

Застосування бактеріального препарату Біокомплекс-р забезпечує скловидність зерна на рівні 83,8 %, що на 4,3 % вище за контрольний варіант.

Внесення мінеральних добрив в нормі  $N_{30}P_{30}$  забезпечує скловидність зерна на рівні 84,1 %, що на 4,6 % вище за контрольний варіант.

Внесення мінеральних добрив в нормі  $N_{60}P_{30}$  забезпечує найвищу скловидність зерна і вона становила 84,9 %, що на 5,4 % вище за контрольний варіант.

В середньому за два роки вміст клейковини в зерні сорту Подолянка знаходився на рівні від 23,0 до 26,4 %. Слід зазначити що застосування бактеріальних препаратів та мінеральних добрив призводило до зростання вмісту клейковини. Відповідно найнижчий вміст клейковини 23,0 % було отримано на контрольному варіанті.

Застосування бактеріального препарату Агат-25 забезпечує отримання клейковини зерна на рівні 23,9 %, що на 0,9 % вище за контрольний варіант.

Застосування бактеріального препарату Біокомплекс-р забезпечує вміст клейковини зерна на рівні 24,5 %, що на 1,5 % вище за контрольний варіант.

Внесення мінеральних добрив в нормі  $N_{30}P_{30}$  забезпечує вміст клейковини зерна на рівні 25,5 %, що на 2,5 % вище за контрольний варіант. Внесення мінеральних добрив в нормі  $N_{60}P_{30}$  забезпечує найвищий вміст клейковини зерна і становить 26,4 %, що на 3,4 % вище за контрольний варіант.

На підставі отриманих даних можна зробити висновок, що бактеріальні препарати та мінеральні добрива забезпечують збільшення натурності та скловидності зерна, а також вмісту клейковини. При цьому найбільш ефективним показав себе бактеріальний препарат Біокомплекс-р порівняно із препаратом Агат - 25. Щодо мінеральних добрив, то найвищі прирости було отримано на варіанті досліду, де застосовували внесення мінеральних добрив в нормі  $N_{60}P_{30}$ .

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Біопрепарати Агат-25 і Біокомплекс-р внесені на ранніх етапах розвитку викликали більш інтенсивний і прискорений розвиток пшениці озимої на фоні розрахункових доз мінеральних добрив, що призводило, в кінцевому рахунку, до подовження фази осіннього куціння на 2-3 дні і, відповідно, сприяло формуванню більшої кількості пагонів. Обробка насіння біопрепаратами призводила до того, що суспензія мікроорганізмів і продуктів їх метаболізму продукували органічні кислоти і ряд ферментів, які сприяли засвоєнню сполук, раніше недоступних рослинам, крім того, мікроорганізми виділяли вітаміни, регулятори росту, антибіотики, що роблять істотний вплив на розвиток рослин пшениці озимої. В результаті чого рослини накопичували більше цукрів в осінній період, а зимостійкість зростала у порівнянні з варіантом без застосування біопрепаратів. Бактеріальні препарати дозволяють давати стабільну надбавку врожайності зерна, аналогічно застосуванню незначних норм мінеральних добрив. Найбільш ефективним показав себе біопрепарат Біокомплекс-р: приріст врожаю порівняно із контролем становив 0,86 т/га. Щодо мінеральних добрив, то найвищу врожайність у сорту Подолянка було отримано на варіанті досліду, де



вносили  $N_{60}P_{30}$  – приріст врожаю порівняно із контролем становив 1,36 т/га.

Бактеріальні препарати та мінеральні добрива забезпечують збільшення натури та скловидності зерна, а також вмісту клейковини. При цьому найбільш ефективним показав себе бактеріальний препарат Біокомплекс-р порівняно із препаратом Агат - 25. Щодо мінеральних добрив, то найвищі прирости було отримано на варіанті досліду де застосовували внесення мінеральних добрив в нормі  $N_{60}P_{30}$ .

### Список використаної літератури

1. Васюков П.П., Чуварлеєв Г.В., Цыганков В.И. Влияние предшественников и минеральных удобрений на урожай и качество зерна озимой пшеницы. *Земледелие*. 2012. № 1. С. 26-27.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Агрометеоиздат, 1985. 351 с.
3. Иванов В.М. Научные основы совершенствования технологий возделывания зерновых культур в сухостепной зоне каштановых почв Нижнего Поволжья: Автореф. дис... д-ра с.-х. наук. Волгоград: 1997. 42 с.
4. Малюга Н.Г., Пикушова Э.А., Кравцова А.М. и др. Ресурсосберегающая технология возделывания озимой пшеницы - плюсы и минусы. *Защита и карантин растений*. 2012. № 8. С. 22-25.
5. Овсянникова Г.В. Влияние удобрений на развитие озимой пшеницы. *Земледелие*. 2006. №1. С. 28-29.
6. Филин В.И., Тибирийков А.П. Реакция сортов озимой пшеницы на некорневую подкормку посевов Кристаллоном коричневым и бишофитом в степной зоне черноземных почв. *Вестник АПК Волгоградской области*. 2016. № 1. С 26.
7. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві. С.М. Каленська, Л.М. Єрмакова, В.Д. Паламарчук. Вінниця, 2015. 440 с.
8. Хачидзе А.С., Мамедов М.Г. Отзывчивость сортов зерновых культур на минеральные удобрения. *Плодородие*. 2014. № 6. С. 37-38.
9. Шаповал О.А. Влияние регуляторов роста на качество зерна озимой пшеницы. *Плодородие*. 2012. № 5. С. 14-15.
10. Шаповал О.А. Регуляторы роста и формирование листового аппарата озимой пшеницы. *Плодородие*. 2014. № 6. С. 14-15.
11. Остапчук М.О., Поліщук І.С., Мазур О.В., Паламарчук В.Д. Мікробіологічні основи агротехнологій. *Сільське господарство та лісівництво*. 2016. №3. С. 32-43.
12. Ключник М.А., Коваленко О.А. Обробка біопрепаратами насіннєвого матеріалу пшениці озимої. Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів та аспірантів “Новітні технології агропромислового виробництва України”. Кіровоград. 2015. С. 28-30.

### Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Vasiukov P.P., Chuvarleev H.V., Tsyhankov V.Y. (2012). Vlyaniye predshestvennykov y myneralnykh udobreniy na urozhai y kachestvo zerna ozymoi pshenytsy [Influence of predecessors and mineral fertilizers on a harvest and quality of grain of winter wheat]. Zemledelye – Agriculture.
2. Dospekhov B.A. (1985). Metodyka polevoho opyta s osnovamy statystycheskoi obrabotky rezultatov yssledovaniy [Field experiment technique (with the basics of statistic processing of the research results)]. M.: Ahrometeooyzdat.
3. Yvanov V.M. (1997). Nauchnye osnovy sovershenstvovaniya tekhnolohiyi vozdelivaniya zernovykh kultur v sukhostepnoi zone kashtanovykh pochv Nyzhneho Povolzhia [Scientific bases of perfection of technologies of till of grain-crops are in the dry steppe area of chestnut soils of Lower Povolzh'ya]: Avtoref. dys... d-ra s.-kh. nauk. Volhograd.
4. Maliuha N.H., Pykushova Э.А., Kravtsova A.M. (2012). Resursosberehaiushchaia tekhnolohiya vozdelivaniya ozymoi pshenytsy - pliusy y minusy [The technology with the maintainance of resources of till of winter wheat: pluses and minuses]. Zashchyta y karantyn rastenyi – Plant protection and quarantine.
5. Ovsianynkova H.V. (2006). Vlyaniye udobreniy na razvytye ozymoi pshenytsy [Influence of fertilizers on the development of winter wheat]. Zemledelye – Agriculture.
6. Fylyn V.Y., Tybyrkov A.P. (2016). Reaktsiya sortov ozymoi pshenytsy na nekornevuiu podkormku posevov Krystalonom korychnyym y byshofytom v stepnoi zone chernozemnykh pochv [Reaction of sorts of winter wheat on the unroot additional fertilizing of sowing by Crystalon brown and by a bischofite in the steppe area of black soils]. Vestnyk APK Volhogradskoi oblasti – The bulletin of the agroindustrial complex of the Volgograd region.
7. Systemy suchasnykh intensyvnykh tekhnolohii u roslynnytstvi (2015). [The systems of modern intensive technologies in a plant-grower]. S.M. Kalenska, L.M. Yermakova, V.D. Palamarchuk. Vinnytsia.
8. Khachydzhe A.S., Mamedov M.H. (2014). Oтыvchyvost sortov zernovykh kultur na myneralnye udobreniya [Sympathy of sorts of grain-crops on mineral fertilizers]. Plodorodye – Fertility.
9. Shapoval O.A. (2012). Vlyaniye rehulyatorov rosta na kachestvo zerna ozymoi pshenytsy [Influence of regulators of growth on the quality of grain of winter wheat]. Plodorodye – Fertility.
10. Shapoval O.A. (2014). Rehulyatory rosta y formyrovanye lystovoho apparata ozymoi pshenytsy [Regulators of growth and forming of the leaves of winter

wheat]. Plodorodye – *Fertility*.

11. Ostapchuk M.O., Polishhuk I.S., Mazur O.V., Palamarchuk V.D. (2016). Mikrobiologichni osnovy agrotekhnologij [Microbiological bases of agrotechnologies]. Silske gospodarstvo ta lisivnyctvo – *Agriculture and forestry*.

12. Klyuchnyk M.A., Kovalenko O.A. (2015). Obrobka biopreparatamy nasinnyevogo materialu pshenyci ozymoyi [Treatment of biomaterials of seed material of winter wheat]. Zbirnyk tez dopovidej Vseukrayinskoyi naukovo-praktychnoyi konferenciyi studentiv ta aspirantiv “Novitni tekhnologiyi agropromyslovogo vyrobnyctva Ukrayiny” – The collection of theses of reports of Ukrainian scientific-practical conference of students and postgraduates “Modern technologies of agricultural production”.

## АННОТАЦИЯ

### ФОРМИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И БАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ

*Представлены результаты исследований по изучению влияния минеральных удобрений и бактериальных препаратов на процессы роста и развития растений, а также элементы продуктивности пшеницы озимой в условиях Лесостепи Правобережной на серых лесных почвах.*

*Исследованиями, проведенными на базе ВНУК «Всеукраинский научно-учебный консорциум», установлено, что биопрепараты Агат-25 и Биокомплекс-р внесенные осенью на ранних этапах развития вызвали более интенсивное и ускоренное развитие пшеницы озимой на фоне расчетных доз минеральных удобрений, что привело, в конечном итоге, к удлинению фазы осеннего кущения на 2-3 дня и естественно улучшало формирования большего количества побегов. Бактериальные препараты обусловили получения стабильной прибавки урожая зерна, аналогично применению незначительных норм минеральных удобрений. Более эффективным оказался биопрепарат Биокомплекс-р, где прирост урожая по сравнению с контролем составил 0,86 т/га.*

*Что касается минеральных удобрений, то самую высокую урожайность у сорта Подольнка было получено на варианте, где вносили  $N_{60}P_{30}$  – прирост урожая по сравнению с контролем составил 1,36 т/га. Бактериальные препараты и минеральные удобрения обеспечивают увеличение натурности и стекловидности зерна а также содержания клейковины. При этом наиболее эффективным показал себя бактериальный препарат Биокомплекс-р по сравнению с препаратом Агат-25. Относительно минеральных удобрений, то высокие приросты были получены на варианте, где применяли внесения минеральных удобрений в норме  $N_{60}P_{30}$ .*

**Ключевые слова:** пшеница озимая, минеральные удобрения, бактериальные препараты, продолжительность вегетации, элементы продуктивности, ВНУК «Всеукраинский научно-учебный консорциум».

**Табл. 3. Лит. 12.**

## ANNOTATION

### FORMATION OF PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT DEPENDING ON THE APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS AND BACTERIAL PREPARATIONS IN THE CONDITIONS OF THE STEPPE RIGHT ZONE FOREST

*The results of research on the influence of mineral fertilizers and bacterial preparations on the processes of plant growth and development, elements of productivity of winter wheat in the conditions of the Forest-steppe of the Right Bank, on gray forest soils are presented. The researches on the basis of the USEC (Ukrainian scientific-educational Consortium) have established that Agat-25 and Biocomplex-r in the early stages of development caused more intensive and accelerated development of winter wheat against the background of estimated doses of mineral fertilizers, which ultimately led to lengthening of the autumn tillering phase for 2-3 days and accordingly contributed to the formation of more shoots. Bacterial preparations allow us to give a stable increase in grain yield, similar to the application of minor rates of mineral fertilizers. The most effective biological product showed Biocomplex-r increase in yield compared to the control was 0.86 t/ha. Concerning mineral fertilizers, the highest yield in the Podolanka variety was obtained on the version of the experiment where the  $N_{60}P_{30}$  was introduced, the increase in yield compared to the control was 1.36 t/ha. Bacterial preparations and mineral fertilizers provide an increase in the nature and vitality of the grain as well as the content of gluten. At the same time, the most effective was shown by the bacterial drug Biocomplex-r in comparison with the Agat-25 preparation. As for mineral fertilizers, the highest increments were obtained on the version of the experiment where the application of mineral fertilizers in the norm was  $N_{60}P_{30}$ .*

**Keywords:** winter wheat, mineral fertilizers, bacterial preparations, duration of vegetation, elements of productivity, USEC (Ukrainian scientific-educational Consortium).

**Табл. 3. Lit. 12.**

## Інформація про автора

**Поліщук Михайло Іванович** – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. E-mail: polishchuk.mikhaylo@ukr.net).

**Полищук Михаил Иванович** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия, почвоведения и агрохимии Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная, 3. E-mail: polishchuk.mikhaylo@ukr.net).

**Polishchuk Mikhaylo Ivanovuch** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the department of agriculture, soil science and agrochemistry of the Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Solnychna St., 3. E-mail: polishchuk.mikhaylo@ukr.net).