

УДК 633.11:631.86:581.1.04

Продуктивність пшениці м'якої озимої за сумісної обробки насіння протруйником та біодобривами

Дубовик Д. Ю.¹

Каленська С. М.², доктор сільськогосподарських наук,
член кореспондент НААН

¹Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН
Україна, 08853, с. Центральне Миронівський район Київської обл.
e-mail: 07dubovykdmytro137@gmail.com

²Національний університет біоресурсів і природокористування України
Україна, 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15
e-mail: svitlana.kalenska@gmail.com

Мета. Виявити вплив обробки насіння протруйником та його сумісного застосування з біодобривами на формування елементів продуктивності та врожайності пшениці м'якої озимої. **Методи.** Польовий, лабораторний, математичний. **Результати.** Встановлено, що після відновлення вегетації всі сорти за всіх варіантів обробки насіння переважали контроль за такими показниками, як висота рослин, кущистість, кількість вторинних корінців, суха та сира маса рослини. У середньому за роки досліджень (2012–2014) на варіантах обробки насіння протруйником сумісно з біодобривами також збільшувались (порівняно з контролем) висота рослин, середня кількість продуктивних стебел на 1 м², маса зерна з колоса. Обробка насіння пшениці озимої біодобривами Ріверм (0,3 л/т) та Біокомплекс БТУ (0,8 л/т) підвищувала врожайність порівняно з контролем у середньому по сортах на 0,27–0,33 т/га, а за сумісного застосування із протруйником Юнта Квадро (1,5 л/т) – на 0,65–0,71 т/га. За роки досліджень максимальну врожайність (5,66 т/га) порівняно з контролем (4,95 т/га) у середньому по сортах отримано на варіанті обробки насіння Юнта Квадро (1,5 л/т) + Біокомплекс БТУ (0,8 кг/т). Умовний прибуток на всіх варіантах обробки збільшувався на 587–2098 грн/га порівняно з контролем. Максимальний прибуток у середньому по сортах (10113 грн/га) отримано за обробки насіння біодобривом Біокомплекс БТУ, що на 2098 грн/га переважало контрольний варіант. Порівняно з контролем на всіх варіантах обробки насіння зменшувалась собівартість 1 тонни зерна (на 22–155 грн), зростає рівень рентабельності (на 2–13 %). **Висновки.** Встановлено ефективність використання в технології вирощування пшениці м'якої озимої сумісної обробки насіння протруйниками та біодобривами, що збільшує кількість продуктивних стебел (на 27–41 шт./м²), масу зерна з колоса (на 0,27–0,30 г), урожайність (на 0,27–0,71 т/га) та сприяє зростанню економічної ефективності і чистого прибутку (на 587–2098 грн/га).

Ключові слова: пшениця м'яка озима, маса зерна з колоса, урожайність, протруйник, біодобриво, економічна ефективність

Вступ. Для отримання стабільно високих урожаїв пшениці озимої необхідно впровадження інтенсивних технологій вирощування культури, завдяки яким можливе успішне розв'язання проблеми підвищення стійкості рослин до несприятливих факторів як на етапі проростання насінини, так і в подальші періоди вегетації [1].

Одним з агротехнічних заходів технології вирощування є протруювання насіння, основне завдання якого – захистити рослини від дії шкідників і хвороб. Негативну дію протруювачів на енергію проростання та схожість насіння значною мірою зменшує застосування для обробки біологічно активних речовин, що також може істотно скоротити обсяг їх використання завдяки формуванню у рослин кращої стійкості проти патогенів. До того ж удосконалені методи обробки насіння можуть істотно знизити собівартість виробництва, зменшити пестицидне навантаження на навколишнє середовище й поліпшити якість продукції [2, 3].

Аналіз літературних джерел, постановка проблеми. Дослідженнями вітчизняних учених [4–9] доведено, що одним з найефективніших і найбезпечніших засобів підвищення врожайності сільськогосподарських культур, безперечно, є обробка насіння. Проте існує ще багато шляхів до подальшої оптимізації цього агротехнічного прийому.

Дослідження Інституту сільського господарства степової зони НААН (зараз ДУ Інститут зернових культур НААН) показали, що передпосівна обробка насіння пшениці озимої сумішшю Раксилу і Антистресу (0,2 і 0,68 кг/т) підвищувала врожайність на 0,26–0,44 т/га, а обробка насіння Селест Топ 312.5 FS разом з мікродобривом Реаком-плюс-зерно – на 11,0–17,2 % [10]. На удобреному органічно-мінеральному фоні приріст урожайності від протруювання насіння становив 0,11–0,17 т/га [11].

Проте ймовірним ризиком застосування протруйників може стати істотне зменшення (до 65–75 %) енергії проростання і польової схожості насіння [12]. Тому для обробки насіння використовують також стимулятори росту, антиоксиданти, суміші мікроелементів та гумінові речовини. Так, дослідями Н. М. Мальцевої, А. П. Гаєвського та К. Ю. Дерев'янка з визначення впливу Радостиму, лігногумату калію та його комплексу із мікроелементами, антиоксидантів (селенату натрію, сульфату натрію, саліцилової і бензойної кислот) та інших речовин встановлено, що порівняно з контролем усі препарати забезпечили збільшення вегетативної маси (на 10–23 %), зростання сумарної довжини зародкових коренів (на 30 %), кількості бічних коренів (на 45 %) та їх сумарної довжини (на 70 %) [13]. У дослідях О. Є. Давидової та ін. кількість бічних коренів зростала на 6–73 %, а їх сумарна довжина – на 37–74 % [14].

Дослідження А. А. Громової та ін. свідчать [15], що сучасні рістрегулюючі та біологічні препарати, які містять комплекс біологічно активних речовин, сприяють посиленню обмінних процесів у ґрунті та в рослинних організмах, підвищують стійкість рослин до несприятливих погодних умов, сприяють додатковому використанню закладеного в них потенціалу продуктивності та поліпшенню якості вирощеної продукції.

Ряд дослідників зазначають [16–18], що застосування біологічних препаратів нового покоління має комплексний позитивний вплив на розвиток рослинно-бактеріальних асоціацій, процеси азотфіксації і фосфатмобілізації та сприяє формуванню стійкості рослин проти захворювань.

Однак багато механізмів взаємодії рослин і біопрепаратів вивчені недостатньо. Залишаються неясними як реакція рослин на застосування біопрепаратів, так і їхня «поведінка» в різних ґрунтово-кліматичних зонах. Тому вивчення дії біологічних препаратів сумісно з протруйниками на продуктивність пшениці озимої є актуальним питанням.

Мета досліджень – виявити вплив обробки насіння протруйником та його сумісного застосування з біодобривами на формування елементів продуктивності та врожайність пшениці м'якої озимої.

Матеріал та методика. Дослідження проводили впродовж 2012–2014 рр. у польових дослідах відділу насінництва Миронівського інституту пшениці (Правобережний Лісостеп). Ґрунти – чорноземи слабко-, середньо- і сильновилугувані. Потужність гумусового горизонту 38–40 см. Карбонатний шар залягає на глибині 45–65 см. Ґрунтоутворювальною породою є палевий карбонатний лес легкосуглинкового механічного складу. Ґрунтові води залягають на глибині 50–60 м і на ґрунтоутворюючий процес впливу не чинять. Вміст гумусу 3,6–4,5 %, гідролізованого азоту – 5,5–6,4 мг, рухомого фосфору – 19,0–27,1 мг, обмінного калію – 11,2–18,0 мг на 100 г ґрунту, рН сольове – 5,3–6,4, сума поглинутих основ – 23,1–28,6 мг-екв. на 100 г ґрунту, ступінь насичення основами – 86,2–94,4 %. Такі ґрунти мають високу і середню забезпеченість елементами мінерального живлення і відзначаються слабкислою, близькою до нейтральної, реакцією ґрунтового розчину, що добре позначається на продуктивності пшениці озимої.

Гідротермічний режим у роки досліджень був контрастним, що дало змогу більш об'єктивно визначити вплив протруювання насіння біодобривами на елементи продуктивності та врожайність пшениці м'якої озимої.

Польові досліди проводили відповідно до методики державного сорто-випробування [19]. Площа облікової ділянки 10 м², повторність шестиразова. Агротехніка в досліджах загальноприйнята для умов Правобережного Лісостепу. Досліджувані сорти пшениці озимої Колос Миронівщини, Миронівська сторічна, Наталка та Ювіляр Миронівський сіяли сівалкою СН-10Ц по попереднику сидеральний пар із нормою висіву 5 млн схожих насінин на 1 га. Насіння згідно зі схемою дослідження обробляли протруйником фунгіцидної дії Юнта Квадро (1,5 л/т) разом з біодобривами (Біокомплекс БТУ 0,8 л/т та Ріверм 0,3 л/т). Облік урожаю проводили шляхом суцільного обмолоту облікової ділянки комбайном «Сампо-130» з наступним перерахуванням на стандартну (14 %) вологість зерна. Дані в таблицях указані в середньому по сортах, адже значної різниці між ними не встановлено.

Статистичний аналіз експериментальних даних виконували за допомогою прикладних програм Statistica та Excel методом дисперсійного аналізу [20, 21]. Розрахунки економічної ефективності проведено за загальноприйнятою методикою [22] за цінами 2015 р.

Обговорення результатів. Вивчення біометрії рослин пшениці озимої залежно від застосованих для обробки насіння протруйників та біопрепаратів

показало, що висота рослин, куцїння, кїлькїсть вторинних корїнцїв, маса рослини по всїх сортах та варїантах протруєння переважали контроль (табл. 1).

Таблиця 1. Морфологїчний розвиток рослин пшеницї м'якої озимої на час припинення осїнньої вегетацїї залежно від застосованих для обробки насїння протруєнїкїв та бїодобрив (МІП, середнє за 2012–2014 рр.)

Варїант обробки	Висота рослин, см	Куцїстїсть, шт.	Довжина епїкотїля, см	Кїлькїсть вторинних корїнцїв, шт.	Маса рослини, г	
					сира	суха
Контроль (без обробки)	24,7	2,7	4,3	2,6	15,8	4,4
Юнта Квадро 1,5 л/т	26,3	3,1	3,7	3,3	19,0	5,4
Бїокомплекс БТУ 2 л/т	26,7	3,2	4,6	3,7	21,0	5,4
Рїверм 0,3 л/т	27,8	3,1	4,6	3,6	21,0	5,5
Юнта Квадро 1,5 л/т + Бїокомплекс БТУ 2 л/т	27,0	3,2	3,6	3,4	19,5	5,5
Юнта Квадро 1,5 л/т + Рїверм 0,3 л/т	27,1	3,1	3,8	3,3	20,9	5,8
НІР ₀₅	2,0	0,4	0,2	0,8	4,0	1,0

У середньому за роки дослїдженнь завдяки обробцї насїння протруєнїком разом з бїодобривами середня кїлькїсть продуктивних стебел на 1 м² збїльшувалась порївняно з контролем. Максимальний продуктивний стеблостїй зафіксовано за протруєння насїння Юнта Квадро + бїодобриво Бїокомплекс БТУ (табл. 2).

Таблиця 2. Кїлькїсть продуктивних стебел залежно від варїанту обробки насїння (МІП, середнє за 2012–2014 рр.), шт./м²

Варїант обробки	2012	2013	2014	середнє
Контроль (без обробки)	524	478	602	535
Юнта Квадро 1,5 л/т	548	490	622	550
Бїокомплекс БТУ 2 л/т	550	543	628	574
Рїверм 0,3 л/т	536	531	619	562
Юнта Квадро 1,5 л/т + Бїокомплекс БТУ 2 л/т	560	552	629	577
Юнта Квадро 1,5 л/т + Рїверм 0,3 л/т	559	538	627	575
НІР ₀₅	15,0	17,0	22,0	18,0

Від обробки насїння протруєнїком разом з бїодобривами середня маса зерна з колоса у дослїджуваних сортїв збїльшувалась порївняно з контролем. Так, у середньому за 2012–2014 рр. найбільший прирїст (1,05 г) отримано за обробки насїння протруєнїком Юнта Квадро разом з бїодобривом Бїокомплекс БТУ, що переважало контроль на 0,30 г (табл. 3).

У середньому по сортах обробка насїння пшеницї озимої бїодобривами пїдвищувала врожайнїсть порївняно з контролем на 0,27–0,33 т/га, а за сумїсної обробки з протруєнїком Юнта Квадро (1,5 л/т) – на 0,65–0,71 т/га (табл. 4). Максимальну врожайнїсть (5,66 т/га) порївняно з контролем (4,95 т/га) в середньому по сортах отримано на варїантї обробки насїння протруєнїком Юнта Квадро (1,5 л/т) + Бїокомплекс БТУ (0,8 кг/т).

Таблиця 3. Маса зерна з колоса залежно від варіанту обробки насіння (МІП, середнє за 2012–2014 рр.), г

Варіант обробки	2012	2013	2014	середнє
Контроль (без обробки)	0,82	0,78	1,12	0,91
Юнта Квадро 1,5 л/т	0,89	0,83	1,17	0,96
Біокомплекс БТУ 2 л/т	0,90	0,87	1,21	0,99
Ріверм 0,3 л/т	0,85	0,83	1,16	0,95
Юнта Квадро 1,5 л/т + Біокомплекс БТУ 2 л/т	0,96	0,91	1,27	1,05
Юнта Квадро 1,5 л/т + Ріверм 0,3 л/т	0,93	0,89	1,26	1,03
НІР ₀₅	0,11	0,10	0,13	0,11

Таблиця 4. Урожайність пшениці м'якої озимої залежно від варіанту обробки насіння (МІП, середнє за 2012–2014 рр.), т/га

Варіант обробки	2012	2013	2014	середнє
Контроль (без обробки)	4,84	3,60	6,42	4,95
Юнта Квадро 1,5 л/т	5,11	3,90	6,72	5,24
Біокомплекс БТУ 0,8 л/т	5,14	4,02	6,82	5,33
Ріверм 0,3 л/т	5,12	3,89	6,66	5,22
Юнта Квадро 1,5 л/т + Біокомплекс БТУ 0,8 л/т	5,35	4,38	7,24	5,66
Юнта Квадро 1,5 л/т + Ріверм 0,3 л/т	5,29	4,32	7,18	5,60
НІР ₀₅	0,22	0,23	0,21	0,22

Розрахунки показують, що умовний прибуток на всіх варіантах обробки збільшувався на 587–2098 грн/га до контролю. У середньому по сортах максимальний прибуток (10113 грн/га) отримано за обробки насіння біодобривом Біокомплекс БТУ, що на 2098 грн/га переважає контроль (табл. 5).

Таблиця 5. Економічна ефективність вирощування пшениці озимої залежно від обробки насіння (МІП, середнє за 2012–2014 рр.)

Варіант обробки	Урожайність, т/га	± до контролю, т/га	Всього витрат, грн/га	Вартість валової продукції, грн/га	Собівартість 1 т зерна, грн	Прибуток, грн/га	Рентабельність, %
Контроль (без обробки)	4,95	–	11785	19800	2381	8015	68
Юнта Квадро 1,5 л/т	5,24	+ 0,29	12358	20960	2358	8602	70
Біокомплекс БТУ 0,8 л/т	5,33	+ 0,38	12195	21320	2288	9125	75
Ріверм 0,3 л/т	5,22	+ 0,27	12145	20880	2327	8735	72
Юнта Квадро 1,5 л/т + Біокомплекс БТУ 0,8 л/т	5,66	+ 0,71	12527	22640	2213	10113	81
Юнта Квадро 1,5 л/т + Ріверм 0,3 л/т	5,6	+ 0,65	12466	22400	2226	9934	80

Собівартість 1 т зерна на всіх варіантах обробки насіння зменшилась порівняно з контролем на 22–155 грн, а рівень рентабельності зріс на 2–13 %.

За обробки базового насіння пшениці м'якої озимої біодобривами прибуток порівняно з контролем збільшиться на 3600–5100 грн/га.

Отже, обробка насіння протруйником у комплексі з біодобривами за рівнем рентабельності та чистим прибутком є високоефективним агротехнічним заходом в умовах Правобережного Лісостепу України.

Висновки. Встановлено ефективність використання в технологіях вирощування пшениці м'якої озимої сумісної обробки насіння протруйниками та біодобривами, що сприяє збільшенню кількості продуктивних стебел (на 27–41 шт./м²), маси зерна з колоса (на 0,27–0,30 г), урожайності (на 0,27–0,71 т/га) та зростанню економічної ефективності і чистого прибутку (на 587–2098 грн/га).

Список використаних джерел

1. Григор'єва Т. М. Вплив регуляторів росту на урожайність ячменю ярого в умовах північного Степу України. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. Дніпропетровськ, 2009. № 36. С. 114–120.
2. Калитка В. В., Золотухіна З. В. Продуктивність пшениці озимої за передпосівної обробки насіння антистресовою композицією. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України* : зб. наук. праць. 2011. Вип. 162, ч. 1. С. 93–99.
3. Маменко Т. П., Ярошенко О. А., Михалків Л. М. Фізіологічна роль антиоксидантних процесів у забезпеченні посухостійкості озимої пшениці. *Фізіологія рослин і генетика*. 2014. Т. 46, № 1. С. 65–73.
4. Фатеев А. И., Захарова М. А. Основы применения микроудобрений. Харьков : [б. и.], 2005. 134 с.
5. Кочмарський В. С., Кавунець В. П., Сіроштан А. А., Дубовик Д. Ю. та ін. Позакореневе підживлення. *Насінництво*. 2014. № 5. С. 5–7.
6. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / за ред. М. В. Зубця. Київ : Аграрна наука, 2010. 984 с.
7. Нетіс І. Т. Характер осені й весни та посіви озимої пшениці. Херсон : Айлант, 2004. 152 с.
8. Ярошенко С. С. Вплив протруйників насіння на продуктивність пшениці озимої. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. Дніпропетровськ, 2012. № 2. С. 137–139.
9. Ponomarenko S. P., Hrytsayenko Z. M., Tsygankova V. A. Biostimulants Stimpo and Regoplants: New Hi-Tech in Agriculture. *Biostimulatory w nowoczesnej uprawie roslin* : II Konferencja Naukowa (Warszawa, 25–26 lutego 2015). Warszawa, 2015. S. 98.
10. Желязков О. І. Вплив агротехнічних прийомів вирощування на зернову продуктивність пшениці озимої по стерньовому попереднику. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. Дніпропетровськ, 2014. № 7. С. 133–139.
11. Кузьменко Н. В., Литвинов А. Є., Клименко І. І., Волошина С. М. Вплив хімічних протруйників на посівні якості насіння пшениці м'якої озимої. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*. 2015. Вип. 19. С. 60–67.
12. Кузьменко Н. В., Литвинов А. Є., Фурсова Г. К. Передпосівна обробка насіння пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) в захисті від кореневих гнилей. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*. 2014. Вип. 17. С. 209–215.
13. Мальцева Н. М., Гаєвський А. П., Дерев'яно К. Ю. Вплив біологічно активних речовин та їх композицій на вміст фотосинтетичних пігментів у листках озимої пше-

- ниці в умовах дефіциту фосфору. *Физиология и биохимия культ. растений*. 2011. Т. 43, № 5. С. 403–411.
14. Давидова О. Є., Сторчак М. М., Дульнев П. Г. та ін. Хіміко-біологічні засоби для підвищення використання рослинами озимої пшениці фосфору з гліцерофосфату кальцію. *Физиология и биохимия культ. растений*. 2011. Т. 43, № 1. С. 47–56.
 15. Громова А. А., Шукин В. Б., Варавва В. Н. Эффективность регуляторов роста и биопрепаратов на озимой пшенице и просе. *Земледелие*. 2005. № 6. С. 34–35.
 16. Патика В. П., Коць С. Я., Волкогон В. В. та ін. Біологічний азот / за ред. В. П. Патики. Київ : Світ, 2003. 424 с.
 17. Волкогон В. В., Надквернична О. В., Ковалевська Т. М. та ін. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика / за ред. В. В. Волкогона. Київ : Аграрна наука, 2006. 312 с.
 18. Богач Г. І., Богач О. Г. Біофунгіциди для обробки насіння. *Карантин і захист рослин*. 2007. № 9. С. 7– 8.
 19. Методика державного сорто випробування сільськогосподарських культур. Загальна частина / за ред. В. В. Волкодава. Київ : [б. в.], 2000. 100 с.
 20. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 5-е, доп. и перераб. Москва : Агропромиздат, 1985. 351 с.
 21. Рожков А. О., Каленська С. М., Пузік Л. М. та ін. Дослідна справа в агрономії. 2. Статистична обробка результатів агрономічних досліджень. Харків : Майдан, 2016. 298 с.
 22. Ситник В. П., Саблук П. Т., Шпичак О. М. Рекомендації з удосконалення економічних відносин у мережі УААН. Київ : [б. в.], 2002. 67 с.

References

1. Hryhorieva, T. M. (2009). The influence of growth regulators on yielding capacity of spring barley in the conditions of the Northern Steppe of Ukraine. *Biuletyn Instytutu Zernovoho Hospodarstva UAAN* [Bulletin of Institute of Grain Farming of UAAS], 36, 114– 20. [in Ukrainian]
2. Kalytka, V. V., & Zolotukhina, Z. V. (2011). Productivity of winter wheat for seed dressing with antistressful composition. *Naukovyi visnyk natsionalnoho universytetu biosursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy* [Scientific Journal of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine], 162(1), 93–99. [in Ukrainian]
3. Mamenko, T. P., Yaroshenko, O. A., & Mykhalkiv, L. M. (2014). Physiological role of antioxidant processes in drought resistance of winter wheat. *Fiziologiya Rastanii i Genetika* [Plant Physiology and Genetics], 46(1), 65–73. [in Ukrainian]
4. Fateev, A. I., & Zakharova, M. A. (2005). *Osnovy primeneniya mikroudobreniy* [Fundamentals of Microfertilizer Application]. Khar'kov: N.p. [in Russian]
5. Kochmarskyi, V. S., Kavunets, V. P., Siroshthan, A. A., Dubovyk, D. Yu., Tsenylo, L. V., & Malasai, V. M. (2014). Foliar feeding. *Nasinnystvo* [Seed Production], 5, 5–7. [in Ukrainian]
6. Zubets, M. V. (Ed.). (2010). *Naukovi osnovy ahropromyslovoho vyrobnytstva v zoni Stepu Ukrainy* [Scientific Fundamentals of Agro-Industrial Production in the Steppe of Ukraine]. Kyiv: Ahrarna nauka. [in Ukrainian]
7. Netis, I. T. (2004). *Kharakter oseni i vesny ta posivy ozymoi pshenytsi* [Nature of Autumn and Spring and Winter Wheat Crops]. Kherson: Ailant. [in Ukrainian]
8. Yaroshenko, S. S. (2012). The influence of seed dressers on productivity of winter wheat. *Biuletyn Instytutu silskoho hospodarstva stepovoi zony NAAN Ukrainy* [Bulletin of the Institute of Agriculture of the Steppe Zone of the NAAS of Ukraine], 2, 137–139. [in Ukrainian]

9. Ponomarenko, S. P., Hrytsayenko, Z. M., & Tsygankova, V. A. Biostimulants Stimpo and Regoplants: New Hi-Tech in Agriculture. In *Biostymulatory w nowoczesnej uprawie roslin: Tezy raportyw II Konferencji Naukowej* [Biostimulators in Modern Plant Cultivation: abstracts of Sci. Conf.] (p. 98). February 25–26, 2015, Warsaw, Poland.
10. Zheliazkov, O. I. (2014). The influence of agricultural practices of growing on grain productivity of winter wheat after stubble predecessor. *Biuletyn Instytutu silskoho hospodarstva stepovoi zony NAAN Ukrainy* [Bulletin of the Institute of Agriculture of the Steppe Zone of the NAAS of Ukraine], 7, 133–139. [in Ukrainian]
11. Kuzmenko, N. V., Lytvynov, A. Ye., Klymenko, I. I., & Voloshyna, S. M. (2015). The influence of chemical agents on the seed quality of bread winter wheat. *Visnyk Tsentru naukovooho zabezpechennia APV Kharkivskoi oblasti* [Bulletin of the Center for Science Provision of Agribusiness in the Kharkiv Region], 19, 60–67. [in Ukrainian]
12. Kuzmenko, N. V., Lytvynov, A. Ye., Fursova, H. K. (2014). Pre-sowing treatment of bread winter wheat (*Triticum aestivum* L.) seeds for protection against root rots. *Visnyk Tsentru naukovooho zabezpechennia APV Kharkivskoi oblasti* [Bulletin of the Center for Science Provision of Agribusiness in the Kharkiv Region], 17, 209–215. [in Ukrainian]
13. Maltseva, N. M., Haievskiy, A. P., & Derevianko, K. Yu. (2011). Influence of biological active substances and their compositions on amount of photosynthetic pigments in leaves of winter wheat upon phosphorus deficit. *Fiziologiya i Biokhimiya Kul'turnykh Rastenii* [Physiology and Biochemistry of Cultivated Plants], 43(5), 403–411. [in Ukrainian]
14. Davydova, O. Ye., Storchak, M. M., Dulniev, P. H., Aksylenko, M. D., & Matiusha, T. V. (2011). Chemical-biological means for the increase of the use of calcium glycerophosphate phosphorus by winter wheat. *Fiziologiya i Biokhimiya Kul'turnykh Rastenii* [Physiology and Biochemistry of Cultivated Plants], 43(1), 47–56. [in Ukrainian]
15. Gromova, A. A., Shchukin, V. B., & Varavva, V. N. (2005). Efficiency of growth regulators and biopreparations on winter wheat and millet. *Zemledelie* [Agriculture], 6, 34–35. [in Russian]
16. Patyka, V. P., Kots, S. Ya., Volkohon, V. V., Sherstoboieva, O. V., Melnychuk, T. M., Kalinichenko, A. V., & Hrynyk, I. V. (2003). *Biologichnyi azot* [Biological Nitrogen]. V. P. Patyka (Ed.). Kyiv: Svit. [in Ukrainian]
17. Volkohon, V. V., Nadkernychna, O. V., Kovalevska, T. M., Tokmakova, L. M., Kopylov, Ye. P., Kozar, S. F., Tolkachov, M. Z., Melnychuk, T. M., Chaikovska, L. O., Sherstoboiev, M. K., Moskalenko, A. M., & Khalep, Yu. M. (2006). *Mikrobnii preparaty u zemlerobstvi. Teoriia i praktyka* [Microbial Preparations in Agriculture. Theory and Practice]. V. V. Volkohon (Ed.). Kyiv: Ahrarna nauka. [in Ukrainian]
18. Bohach, H. I., & Bohach, O. H. (2007). Biofungicides for processing seeds. *Karantyn i zakhyst roslyn* [Quarantine and Plant Protection], 9, 7–8. [in Ukrainian]
19. Volkodav, V. V. (Ed.). (2000). *Metodyka derzhavnoho sortovyvprovuvannia silskohospodarskykh kultur. Zahalna chastyna* [Methods of State Strain Testing of Crops. General Part]. Kyiv: N.p. [in Ukrainian]
20. Dospikhov, B. A. (1985). *Metodyka polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)* [Methods of Field Experiment (with the Basics of Statistical Processing of Research Results)]. (5th ed., rev.). Moscow: Agropromizdat. [in Russian]
21. Rozhkov, A. O., Kalenska, S. M., Puzik, L. M., Muzafarov, N. M., & Bukhalo, V. Ya. (2016). *Doslidna sprava v ahronomii. 2. Statystychna obrobka rezultativ ahronomichnykh doslidzhen* [Experimental Affairs in Agronomy. 2. Statistical Processing of the Results of Agronomic Researches]. Kharkiv: Maidan. [in Ukrainian]
22. Sytnyk, V. P., Sabluk, P. T., & Shpychak, O. M. (2002). *Rekomendatsii z udoskonalennia ekonomichnykh vidnosyn u merezhi Ukrainskoi akademii ahrarnykh nauk* [Recommendations on Improvement of the Economic Relations in the Network of Ukrainian Academy of Agrarian Sciences]. Kyiv: N.p. [in Ukrainian]

Продуктивность пшеницы мягкой озимой при совместной обработке семян протравителем и биоудобрениями

Дубовик Д. Ю.¹

Каленская С. М.², доктор сельскохозяйственных наук, член-корреспондент НААН

¹Мироновский институт пшеницы имени В. Н. Ремесло НААН

Украина, 08853, с. Центральное, Мироновский район Киевской обл.

e-mail: 07dubovykdmytro137@gmail.com

²Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины

Украина, 03041, г. Киев, ул. Героев Обороны, 15

e-mail: svitlana.kalenska@gmail.com

Цель. Выявить влияние обработки семян протравителем и его совместного применения с биоудобрениями на формирование элементов продуктивности и урожайность пшеницы мягкой озимой. **Методы.** Полевой, лабораторный, математический. **Результаты.** Установлено, что при возобновлении вегетации все сорта по всем вариантам обработки семян превышали контроль по таким показателям, как высота растений, кустистость, количество вторичных корешков, сухая и сырая масса растений. В среднем за годы исследований (2012–2014) на вариантах обработки семян протравителем вместе с биоудобрениями также увеличивались (по сравнению с контролем) такие показатели, как высота растений, среднее количество продуктивных стеблей на 1 м², масса зерна с колоса. Обработка семян пшеницы озимой биоудобрениями Риверм (0,3 л/т) и Биокомплекс БТУ (0,8 л/т) повышала урожайность по сравнению с контролем в среднем по сортам на 0,27–0,33 т/га, а при совместном применении с протравителем Юнта Квадро (1,5 л/т) – на 0,65–0,71 т/га. За годы исследований максимальная урожайность (5,66 т/га) по сравнению с контролем (4,95 т/га) в среднем по сортам получена на варианте обработки семян Юнта Квадро (1,5 л/т) + Биокомплекс БТУ (0,8 кг/т). Условная прибыль на всех вариантах обработки увеличивалась на 587–2098 грн/га по сравнению с контролем. Максимальная прибыль в среднем по сортам (10113 грн/га) получена при обработке семян биоудобрением Биокомплекс БТУ, что на 2098 грн/га превышало контрольный вариант. По сравнению с контролем на всех вариантах обработки семян уменьшалась себестоимость 1 тонны зерна (на 22–155 грн), возрастал уровень рентабельности (на 2–13 %). **Выводы.** Установлена эффективность использования в технологиях выращивания пшеницы мягкой озимой совместной обработки семян протравителями и биоудобрениями, что увеличивает количество продуктивных стеблей (на 27–41 шт./м²), массу зерна с колоса (на 0,27–0,30 г), урожайность (на 0,27–0,71 т/га) и способствует росту экономической эффективности и чистой прибыли (на 587–2098 грн/га).

Ключевые слова: пшеница мягкая озимая, масса зерна с колоса, урожайность, протравитель, биоудобрение, экономическая эффективность

Productivity of bread winter wheat when treating seeds with combination of protectant and biofertilizers

Dubovyk D. Yu.¹

Kalenska S. M.², Doctor of Agricultural Sciences, Associate Member of NAAS

¹The V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat of NAAS
Tsentralne village, Myronivka district, Kyiv region, Ukraine, 08853
e-mail: 07dubovykdmytro137@gmail.com

²National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
Heroiv Oborony str. 15, Kyiv, Ukraine, 03041
e-mail: svitlana.kalenska@gmail.com

Purpose. To evaluate the effect of seed treatment with protectant and its combined use with biofertilizers on formation of productivity elements and yield of bread winter wheat.

Methods. Field, laboratory, mathematical. **Results.** It was established that at renewal of vegetation all varieties and variants of treatment exceeded the control variant by the following characteristics: plant height, tilling capacity, secondary roots number, dry and wet mass of plants. On average, during the years of research (2012–2014), in variants of seed treatment with protectant combined with biofertilizers the plant height, number of productive stems per 1 m², grain weight per spike also increased as compared to control variant. When processing seeds of winter wheat varieties with biofertilizers “Riverm” (0.3 l/ton) and “Biokompleks BTU” (0.8 l/t), yielding capacity increased as compared to the control on average for the varieties by 0.27–0.33 t/ha and in combination with the protectant Yunta Quattro (1.5 l/t) by 0.65–0.75 t/ha. During the years of research the maximum yield (5.66 t/ha) as compared to control (4.95 t/ha) was obtained on average for the varieties in the variant of seed treatment by Yunta Quattro (1.5 l/t) + “Biokompleks BTU” (0.8 l/t). Notional profit for all variants of processing increased by 587–2,098 UAH/ha. The maximum profit on average for the varieties 10,113 UAH/ha was obtained when processing seeds by biofertilizer “Biokompleks BTU” that exceeded the control variant by 2,098 UAH/ha. In all variants of seed processing, the net cost of grain decreased by 22–155 UAH/t, the level of profitability increased by 2–13 % compared to the control. **Conclusions.** It was established the efficiency of using combined treatment of seeds with protectants and biofertilizers in bread winter wheat cultivation technologies that increase the productive tiller number (27–41 /m²), grain mass per spike (0.27–0.30 g), yield (by 0.27–0.71 t/ha), and facilitate the rise of economic efficiency and net profit (by 587–2,098 UAH/ha).

Key words: bread winter wheat, grain weight per spike, yielding capacity, protectant, biofertilizer, economic efficiency