

Ефективність позакоренових підживлень пшениці озимої

Л. В. Худолій

Український інститут експертизи сортів рослин, вул. Генерала Родимцева, 15, м. Київ, 03041, Україна,
e-mail: hydoliyl4@gmail.com

Мета. Розробити технології вирощування пшениці озимої, що базуються на збалансованій системі удобрення, яка поєднує застосування мінеральних добрив і підвищення ефективності їх використання за рахунок застосування препаратів з мікроелементами. **Методи.** Польові, лабораторні дослідження, математично-статистичний аналіз. **Результати.** Протягом 2011–2013 рр. вивчали вплив технологій вирощування на формування врожаю та якості зерна пшениці озимої сорту 'Бенефіс' (попередник – горох). За альтернативних технологій, які передбачали внесення тільки побічної продукції попередника, врожайність пшениці озимої становила за інтегрованої системи захисту 3,73 т/га, в разі застосування позакоренових підживлень – 4,22 т/га зерна 4–5-го класу якості групи Б. Ресурсоощадні технології вирощування з обмеженим використанням добрив ($P_{45}K_{45}N_{30(II)+30(IV)}$) забезпечили врожайність на рівні 5,19–5,61 т/га зерна 2–3-го класу якості групи А. Врожайність зерна 6,27 т/га з показниками 2-го класу якості була досягнута за інтегрованої технології вирощування, яка включала внесення мінеральних добрив ($P_{90}K_{90}N_{30(II)+60(IV)+30(VIII)}$) на фоні застосування побічної продукції попередника та позакоренових підживлень. Найвищу врожайність зерна (6,71 т/га) в середньому за роки досліджень з показниками 1-го класу якості групи А забезпечила інтенсивна енергонасичена технологія, за якої вносили $P_{135}K_{135}N_{60(II)+75(IV)+45(VIII)}$ із загортанням у ґрунт побічної продукції попередника та застосуванням позакоренових підживлень. **Висновки.** Встановлено, що в умовах північної частини Лісостепу України на темно-сірому опідзоленому ґрунті найвищу продуктивність пшениці озимої отримано за інтенсивної енергонасиченої технології вирощування з внесенням $P_{135}K_{135}N_{60(II)+75(IV)+45(VIII)}$ на фоні побічної продукції попередника за інтегрованої системи захисту та застосування позакоренових підживлень. Ця технологія забезпечувала урожайність 6,71 т/га зерна 1-го класу якості групи А.

Ключові слова: добрива, позакореневі підживлення, пшениця озима, врожайність, якість.

Вступ

Пшениця озима – культура, вимоглива до умов живлення. Для реалізації потенціалу продуктивності нових сортів пшениці озимої необхідно вирощувати їх за технологій, які забезпечують оптимальні умови живлення шляхом внесення добрив [1, 2]. У зв'язку з нинішньою складною економічною ситуацією використання традиційних мінеральних добрив в Україні до певної міри обмежується високими цінами на них [3].

Одним із напрямів наукового пошуку розв'язання цієї проблеми є вибір найефективнішого і раціонального способу внесення добрив, який дав би можливість підвищити коефіцієнт використання поживних речовин з добрив рослинами і збільшив їхню продуктивність. Для сприяння реалізації генетичного потенціалу продуктивності пшениці озимої дедалі більшого поширення набувають позакореневі підживлення препаратами, що містять макро- та мікроелементи.

Експериментальні матеріали багатьох дослідників свідчать, що ці препарати не тільки забезпечують рослини необхідними еле-

ментами живлення та стимулюють ростові процеси, а й підвищують імунітет рослин, стійкість проти стресових явищ і в результаті збільшують урожай зерна пшениці озимої на 10–20% [4–6].

Останнім часом набули поширення комплексні хелатні добрива для позакоренового внесення, які позитивно впливають на врожайність і якість зерна. Вони містять як макро- (азот, фосфор, калій), так і мікроелементи (бор, цинк, магній, марганець, мідь, молібден та ін.). Дуже важливо забезпечити рослини зернових культур мікроелементами в основні періоди росту й розвитку, оскільки такий елемент, як бор, підвищує кількість зерен, що зав'язались, особливо в умовах посухи; магній як компонент молекули хлорофілу відіграє важливу роль у фотосинтезі; молібден впливає на процес синтезу білка; цинк сприяє кращому синтезу вуглеводів та підвищенню стійкості рослин проти посухи й високих температур. Внесення таких препаратів є доцільним в інтенсивних технологіях вирощування, спрямованих на отримання високого врожаю якісного зерна, оскільки практично на всіх різновидах ґрунтів за врожайності понад 8–9 т/га лімітуючим чинником є нестача саме мікроелементів. Іноді нестача кількох десятків грамів одного з мікроелементів обмежує підвищення

врожаю навіть на високих фонах живлення макроелементами [7–9].

Мета досліджень – розробити технологію вирощування пшениці озимої, що базується на збалансованій системі удобрення, яка поєднує застосування мінеральних добрив і підвищення ефективності їх використання за рахунок застосування препаратів з мікроелементами.

Матеріали та методика досліджень

Ефективність заходів щодо підвищення врожайності та поліпшення якості зерна пшениці озимої досліджували протягом 2011–2013 рр. на базі стаціонарного дослідів відділу адаптивних інтенсивних технологій зернових колосових культур і кукурудзи Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН» у державному підприємстві «Дослідне господарство Чабани» (сmt Чабани, Києво-Святошинський р-н, Київська обл., північна частина Правобережного Лісостепу України). Пшеницю озиму вирощували в сівозміні з чергуванням культур: горох – пшениця озима – кукурудза – ранні ярі культури (овес, тритикале). В досліді висівали сорт ‘Бенефіс’, внесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2008 р. Оригінація – ННЦ «Інститут землеробства НААН». Різновид – еритроспермум. Зимостійкість сорту в умовах проморожування перевищує середню, в польових умовах за роки випробування становила 8,7 бала. Стійкість сорту проти вилягання – 8,4 бала, проти осипання – 8,2, проти посухи – 8,4 бала. За роки випробування сорт незначною мірою уражувався основними хворобами та шкідниками. Середньостиглий, період вегетації – 282 доби. Борошномельні та хлібопекарські показники сорту добрі. Цінна пшениця.

У досліді вивчали моделі технології вирощування, які різнилися дозами внесених мінеральних добрив та застосуванням побічної продукції попередника. Фосфорні та калійні добрива вносили під основний обробіток ґрунту, азотні – в підживлення на основних етапах органогенезу (за Куперман) [10] відповідно до схеми удобрення, наведеної в таблиці 1. Ефективність варіантів удобрення визначали за інтегрованої системи захисту рослин від бур’янів, хвороб та шкідників. Інтегрована система захисту рослин включала протруювання насіння фунгіцидом Вітавакс 200 ФФ (2,5 л/га), обприскування посівів на IV етапі органогенезу гербіцидом Гроділ Максі (0,1 л/га) + та фунгіцидом Фолікур (0,75 л/га). На VIII етапі органогенезу проводили обробіток фунгіцидом Альто Супер та інсектицидом Нурел Д (0,5 л/га). На цих

моделях технологій здійснювали позакореневе підживлення рослин Платафолом на II, IV, VI і VIII етапах органогенезу (за Куперман) дозою 2 кг/га, які порівнювали з моделями технологій без позакореневих підживлень. Платафол є комплексним регулятором росту, який, крім NPK, містить ще 5 мікроелементів (бор – 0,02%, залізо – 0,1, марганець – 0,05, цинк – 0,05, мідь – 0,05%).

Препарати, використані для захисту рослин пшениці озимої, та Платафол, зареєстрований як регулятор росту, внесено до Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні.

Агротехніка вирощування пшениці озимої була загальноприйнятою для зони Лісостепу. Ґрунт ділянки – темно-сірий опідзолений, грубопилувато-легкосуглинковий з низьким вмістом гумусу (ДСТУ 4289 : 2004) в орному шарі – від 1,57 до 1,97% та низьким вмістом легкогідролізованого азоту (ДСТУ 4289:2004) – від 67,2 до 100,8 мг/кг ґрунту залежно від рівня удобрення пшениці озимої. Обмінна кислотність ґрунту (ДСТУ ISO 10390:2001) змінювалась від рН_{сол.} 4,8 (середньокислий) до 5,4 (слабокислий), вміст рухомого фосфору (ДСТУ 4115:2002, метод Чирікова) – від 89,0 (середня забезпеченість) до 343 мг/кг ґрунту (дуже висока забезпеченість), рухомого калію (ДСТУ 4115:2002, метод Чирікова) – від 60,3 (середня забезпеченість) до 150 мг/кг ґрунту (висока забезпеченість).

Результати досліджень

Внаслідок досліджень встановлено, що пшениця озима сорту ‘Бенефіс’ за альтернативної 1 технології формувала врожайність на рівні 3,39 т/га, ефект від позакореневого підживлення становив 0,27 т/га (табл. 1).

За альтернативної 2 технології, де передбачалося внесення лише побічної продукції попередника, приріст урожайності становив 0,34 т/га. Від застосування Платафолу приріст урожайності за цих умов зростав до 0,49 т/га.

Ресурсоощадна технологія вирощування пшениці озимої ($P_{45}K_{45}N_{30(II)+30(IV)}$) забезпечила врожайність на рівні 5,19 т/га, приріст урожаю зерна від добрив та побічної продукції досягав 1,80 т/га, від Платафолу – 0,42 т/га.

За інтенсивної технології, яка передбачала внесення добрив $P_{90}K_{90}N_{30(II)+60(IV)+30(VIII)}$ на фоні побічної продукції попередника, врожайність становила 5,83 т/га, приріст від застосування добрив – 2,44 т/га. У технології, де передбачали позакореневе підживлення, показник урожайності збільшився до 6,27 т/га, приріст від позакореневого підживлення був на рівні 0,44 т/га.

Вплив елементів технологій вирощування на врожайність пшениці озимої (сорт 'Бенефіс', середнє за 2011–2013 рр.)

| Технологія | Урожайність, т/га | | Приріст урожаю від удобрення, т/га | | Ефект від позакоренових підживлень (Плантафол), т/га |
|---|-------------------|------|------------------------------------|------|--|
| | I | II | I | II | |
| Альтернативна 1: без добрив, інтегрована система захисту | 3,39 | 3,66 | – | – | 0,27 |
| Альтернативна 2: побічна продукція попередника – фон, інтегрована система захисту | 3,73 | 4,22 | 0,34 | 0,56 | 0,49 |
| Ресурсощадна: фон + $P_{45}K_{45}N_{30(II)+30(IV)}$ інтегрована система захисту | 5,19 | 5,61 | 1,80 | 1,95 | 0,42 |
| Інтенсивна: фон + $P_{90}K_{90}N_{30(II)+60(IV)+30(VIII)}$ інтегрована система захисту | 5,83 | 6,27 | 2,44 | 2,61 | 0,44 |
| Інтенсивна енергонасичена: фон + $P_{135}K_{135}N_{60(II)+75(IV)+45(VIII)}$ інтегрована система захисту | 6,24 | 6,71 | 2,85 | 3,05 | 0,47 |

Примітка. Система захисту: I – без оброблення Плантафолом; II – з обробленням Плантафолом.

Найвищу врожайність забезпечила інтенсивна енергонасичена технологія, яка передбачала внесення $P_{135}K_{135}N_{60(II)+75(IV)+45(VIII)}$ на фоні загорання побічної продукції та інтегрованого захисту рослин. За цієї технології врожай становив 6,24 т/га, а за технології, яка передбачала додаткове оброблення посівів пшениці озимої Плантафолом, урожайність збільшилася ще на 0,47 т/га.

За даними супутніх досліджень, позакоренові підживлення Плантафолом позитивно впливали на продуктивність колосу: зростала кількість колосків, зерен в колосі, маса зерна з колосу (рис. 1), а також поліпшувалась якість зерна. Роль мікроелементів в одержанні високоякісного зерна пшениці озимої є не менш значною, ніж основних еле-

ментів мінерального живлення. Пріоритетний вплив на поліпшення показників якості зерна мало роздрібне внесення азотних добрив за етапами органогенезу в складі повного мінерального добрива.

Результати досліджень свідчать, що вміст білка та клейковини в зерні за альтернативною 1 технологією становив 11,6 та 23,4% відповідно, оброблення посівів Плантафолом збільшило вміст білка на 1,7%, клейковини – на 2,6% (табл. 2).

Найвищий вміст білка (14,8%) та клейковини (34,5%) отримали за інтенсивної енергонасиченої технології та застосування Плантафолу. Високу ефективність застосування Плантафолу можна пояснити дією кількох чинників. Одним з них є усунення стресових умов зовнішнього середовища за рахунок активзації процесів рослинного організму в найвідповідальніші II, IV, VI та VIII етапи органогенезу. Це сприяло додатковому збільшенню вмісту білка (на 1,3–4,2%) та клейковини (на 2,4–4,8%) залежно від технології вирощування. Іншим чинником є додаткове позакоренове підживлення основними елементами з мікроелементами, де частина азоту перебуває в амідній формі й швидше включається рослиною в подальший азотний обмін.

Важливим показником ефективності технологічного процесу вирощування пшениці озимої є збір білка та клейковини з одиниці площі. Ці показники залежали від урожайності культури та вмісту білка й клейковини в зерні пшениці озимої. У процесі досліджень встановлено, що за альтернативної 1 технології збір білка становив 0,39–0,43 т/га, клейковини – 0,79–0,88 т/га. Застосування добрив підвищило збір клейковини з урожаєм у 0,09–1,3 раза, білка – в 1,7–2,3 раза. Оброблення рос-



Рис. 1. Вплив позакоренових підживлень Плантафолом на продуктивність колосу пшениці озимої

Таблиця 2

Біохімічні показники якості зерна пшениці озимої залежно від доз добрив та застосування препарату Плантафол (сорт 'Бенефіс', середнє за 2011–2013 рр.)

| Технологія | Білок | | | | Сира клейковина | | | |
|--|----------|------|------------|------|-----------------|------|------------|------|
| | вміст, % | | збір, т/га | | вміст, % | | збір, т/га | |
| | I | II | I | II | I | II | I | II |
| Альтернативна 1: без добрив, інтегрована система захисту | 11,6 | 11,8 | 0,39 | 0,43 | 23,4 | 24,0 | 0,79 | 0,88 |
| Альтернативна 2: побічна продукція попередника – фон, інтегрована система захисту | 11,8 | 12,0 | 0,44 | 0,50 | 23,8 | 24,7 | 0,89 | 1,03 |
| Ресурсоощадна: фон + $P_{45}K_{45}N_{30(II)+30(IV)}$ інтегрована система захисту | 13,0 | 13,2 | 0,67 | 0,74 | 28,6 | 30,0 | 1,48 | 1,68 |
| Інтенсивна: фон + $P_{90}K_{90}N_{30(II)+60(IV)+30(VIII)}$ інтегрована система захисту | 13,7 | 14,3 | 0,80 | 0,90 | 31,5 | 33,0 | 1,84 | 2,07 |
| Інтенсивна енергонасичена: фон + $P_{135}K_{135}N_{60(II)+75(IV)+45(VIII)}$ інтегрована система захисту | 14,5 | 14,8 | 0,91 | 1,00 | 32,9 | 34,5 | 2,05 | 2,31 |
| НІР _{0,05} | 1,5 | 1,6 | 0,26 | 0,29 | 5,3 | 5,5 | 0,65 | 0,72 |

Примітка. Система захисту: I – без оброблення Плантафолом; II – з обробленням Плантафолом.

лин Плантафолом дало змогу збільшити збір сирого білка на 9,5–16,5%, клейковини – на 10,1–16,4%. Максимальний збір сирого білка й клейковини було отримано за внесення $P_{135}K_{135}N_{60(II)+75(IV)+45(VIII)}$ та інтегрованого захисту рослин – 0,91 та 2,05 т/га відповідно, що пов'язано з вищим рівнем урожайності пшениці озимої. Позакореневе підживлення рослин Плантафолом призвело до зростання цих показників до 1,00 та 2,31 т/га відповідно.

Висновки

Результати досліджень свідчать, що зі зростанням рівня інтенсифікації технології вирощування врожайність і якість зерна пшениці озимої підвищувалися. Найбільшу врожайність (6,71 т/га) пшениці озимої сорту 'Бенефіс' у середньому за три роки забезпечила інтенсивна енергонасичена технологія, яка передбачала внесення $P_{135}K_{135}N_{60(II)+75(IV)+45(VIII)}$ інтегрований захист рослин та підживлення Плантафолом, що збільшило врожай на 0,47 т/га порівняно з варіантом без його застосування. За цих умов вирощування одержано найвищий вміст білка (14,8%) і клейковини (34,5%) у зерні. Таке зерно за показниками якості відповідає 1-му класу групи А [11].

Використання Плантафолу для позакореневого підживлення рослин на основних етапах органогенезу пшениці озимої сприяло підвищенню врожайності зерна і зростанню в ньому вмісту білка та клейковини в усіх моделях досліджуваних технологій. Ефективність застосування Плантафолу збільшувалась зі зростанням ступеня інтенсифікації технології вирощування.

Використана література

1. Сайко В. Ф. Биологические основы формирования продуктивности озимой пшеницы. Москва : Россельхозиздат, 1990. 132 с.

2. Сайко В. Ф., Яшовский И. В., Малиенко А. М., Грицай А. Д. Научные основы устойчивого ведения зернового хозяйства / под ред. В. Ф. Сайко. Киев : Урожай, 1989. 312 с.
3. Грицаєнко З. М., Пономаренко С. П., Карпенко В. П., Леонтьук І. Б. Біологічно активні речовини в рослинництві. Київ : ЗАТ «НІЧЛАВА», 2008. 352 с.
4. Волкогон В. В. Стимулятори росту рослин як складові технологій раціонального використання мінеральних добрив. *Вісник Харківського держ. аграр. ун-ту*. 2001. № 4. С. 40–44.
5. Регулятори росту в рослинництві: рекомендації по застосуванню. Київ, 2007. 27 с.
6. Dwyer L. M., Stewart D. W., Gregorich E. et al. Quantifying the nonlinearity in chlorophyll meter response to corn leaf nitrogen concentration. *Canadian J Plant Sci*. 1995. Vol. 75, No. 1. P. 179–182. doi: 10.4141/cjps95-030
7. Beer K., Koriath H., Podlesak W. Organische und mineralische Düngung. Berlin : Deutscher Landwirtschaftsverlag, 1990. 480 s.
8. Балюк С. А., Фатсєв А. І. Наукові та технологічні основи управління мікроелементним живленням сільськогосподарських культур : наук. доповідь. Харків : КП «Міськдрук», 2012. 32 с.
9. Булыгина С. Ю., Демишев Л. Ф., Доронин В. А. и др. Микроэлементы в сельском хозяйстве / под ред. С. Ю. Булыгина. 3 изд., доп. и перераб. Днепропетровск : Січ, 2007. 100 с.
10. Куперман Ф. М. Морфофизиология растений. Морфофизиологический анализ этапов органогенеза различных жизненных форм покрытосеменных растений : учеб. пособие. 4-е изд., перераб. и доп. Москва : Высшая школа, 1984. 240 с.
11. Пшениця. Технічні умови : ДСТУ 3768:2010. [Чинний від 2010-03-31]. Київ : Держспоживстандарт України, 2010. 25 с.

References

1. Sayko, V. F. (1990). *Biologicheskie osnovy formirovaniya produktivnosti ozimoy pshenitsy* [Biological underpinnings of winter wheat productivity formation]. Moscow: Rossel'khozizdat. [in Russian]
2. Sayko, V. F., Yashovskiy, I. V., Malienko, A. M., & Gritsay, A. D. (1989). *Nauchnye osnovy ustoychivogo vedeniya zernovogo khazyaystva* [Scientific basis of sustainable grain husbandry]. V. F. Sayko (Ed.). Kiev: Urozhay. [in Russian]
3. Hrytsaienko, Z. M., Ponomarenko, S. P., Karpenko, V. P., & Leontyuk, I. B. (2008). *Biologichno aktyvni rehovyny v roslynnytstvi* [Biologically active substances in crop production]. Kyiv: Nichlava. [in Ukrainian]
4. Volkohon, V. V. (2001). Plant growth stimulants as a components of technologies of efficient mineral fertilizers use. *Visnyk Kharkivskoho derzhavnogo ahrarnoho universytetu* [Bulletin of Kharkiv State Agrarian University], 4, 40–44. [in Ukrainian]

5. *Regulatory rostu v roslynnytstvi: rekomendatsii po zastosuvanniu* [Growth-regulating chemicals in plant industry: recommendation for use]. (2007). Kyiv: N.p. [in Ukrainian]
6. Dwyer, L. M., Stewart, D. W., Gregorich, E., Anderson, A. M., Ma, B. L., & Tollenaar, M. (1995). Quantifying the nonlinearity in chlorophyll meter response to corn leaf nitrogen concentration. *Canadian J Plant Sci.*, 75(1), 179–182. doi: 10.4141/cjps95-030
7. Beer, K., Koriath, H., & Podlesak, W. (1990). *Organische und mineralische Düngung*. Berlin: Deutscher Landwirtschaftsverlag.
8. Baliuk, S. A., & Fatieiev, A. I. (2012). *Naukovi ta tekhnolohichni osnovy upravlinnia mikroelementnym zhyvleniam silskohospodarskykh kultur* [Scientific and technological basis of agricultural crop nutrition management]. (2012). Kharkiv: Miskdruk. [in Ukrainian]
9. Bulygin, S. Yu., Demishev, L. F., Doronin, V. A., Zarishnyak, A. S., Pashchenko, Ya. V., Turovskiy, Yu. E., ... Yakovenko, M. M. (2007). *Mikroelementy v sel'skom khozyaystve* [Microelements in agriculture]. S. Yu. Bulygin (Ed.). (3rd ed., rev.). Dnepropetrovsk: Sich. [in Russian]
10. Kuperman, F. M. (1984) *Morfofiziologiya rasteniy. Morfofiziologicheskyy analiz etapov organogeneza razlichnykh zhiznennykh form pokrytosemennykh rasteniy* [Plant morphophysiology. Morphophysiological analysis of organogenesis stages of various life forms of angiosperms]. (4th ed., rev.). Moscow: Vysshaya shkola. [in Russian]
11. *Pshenytsia. Tekhnichni umovy: DSTU 3768:2010* [Wheat. Specifications: State Standard of Ukraine: 3768:2010]. (2010). Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy. [in Ukrainian]

УДК 631.559/631.8/633.11

Худолий Л. В. Эффективность внекорневых подкормок пшеницы озимой // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2017. Т. 13, № 2. С. 178–182. <http://dx.doi.org/10.21498/2518-1017.13.2.2017.105410>
Український інститут експертизи сортів рослин, ул. Генерала Родимцева, 15, г. Київ, 03041, Україна, e-mail: hydoliyl4@gmail.com

Цель. Разработать технологии выращивания пшеницы озимой, базирующиеся на сбалансированной системе удобрения, которая сочетает применение минеральных удобрений и повышение эффективности их использования за счет применения препаратов с микроэлементами. **Методы.** Полевые, лабораторные исследования, математически-статистический анализ. **Результаты.** В течение 2011–2014 гг. изучали влияние технологий выращивания на формирование урожая и качества зерна озимой пшеницы сорта 'Бенефис' (предшественник – горох). При альтернативных технологиях, которые предусматривали внесение только побочной продукции предшественника, урожайность озимой пшеницы составляла при интегрированной системе защиты 3,73 т/га, при применении внекорневых подкормок – до 4,22 т/га зерна 4–5-го класса качества группы Б. Ресурсосберегающие технологии выращивания с ограниченным использованием удобрений ($P_{45}K_{45}N_{30(II)+30(IV)}$) обеспечили урожайность на уровне 5,19–5,61 т/га с качеством зерна 2–3-го класса группы А. Урожайность зерна 6,27 т/га с показателями 2-го класса качества получена при интен-

сивной технологии выращивания, которая включала внесение минеральных удобрений ($P_{90}K_{90}N_{30(II)+60(IV)+30(VIII)}$) на фоне применения побочной продукции предшественника и внекорневых подкормок. Наибольшая урожайность зерна (6,71 т/га) в среднем за годы исследований с показателями 1-го класса качества группы А обеспечила интенсивная энергонасыщенная технология, при которой вносили $P_{135}K_{135}N_{60(II)+75(IV)+45(VIII)}$ с заделкой в почву побочной продукции предшественника и использованием внекорневых подкормок. **Выводы.** Установлено, что в условиях северной части Лесостепи Украины на темно-серой оподзоленной почве наибольшая продуктивность озимой пшеницы получена при интенсивной энергонасыщенной технологии выращивания с внесением $P_{135}K_{135}N_{60(II)+75(IV)+45(VIII)}$ на фоне побочной продукции предшественника при интегрированной системе защиты и применении внекорневых подкормок. Эта технология обеспечивала урожайность 6,71 т/га зерна 1-го класса качества группы А.

Ключевые слова: удобрения, внекорневые подкормки, пшеница озимая, урожайность, качество.

UDC 631.559/631.8/633.11

Khudolii, L. V. (2017). Efficiency of foliar dressing of winter wheat. *Plant Varieties Studying and Protection*, 13(2), 178–182. <http://dx.doi.org/10.21498/2518-1017.13.2.2017.105410>

Ukrainian Institute for Plant Variety Examination, 15 Henerala Rodymtseva Str., Kyiv, 03041, Ukraine, e-mail: hydoliyl4@gmail.com

Purpose. To elaborate winter wheat cultivation technologies based on balanced fertilizer system that combines application of mineral fertilizers and the increase of their efficiency by the use of preparations with microelements. **Methods.** Field and laboratory studies, mathematical and statistical analysis. **Results.** During 2011–2013, the effect of cultivation technologies on the formation of yield and quality of winter wheat variety 'Benefis' (pea is a predecessor) was studied. In case of alternative technologies that provided adding only by-products of the predecessor, the yield of winter wheat was 3.73 t/ha when using integrated protection system, and it was increased to 4.22 t/ha with grain quality of the 4th–5th class of the group B when foliar dressing was applied. Resource saving technologies of cultivation with restricted use of fertilizers ($P_{45}K_{45}N_{30(II)+30(IV)}$) provided productivity at the level of 5.19–5.61 t/ha with grain quality of the 2nd–3rd class of the group A. Grain yield of 6.27 t/ha of the 2nd class quality was obtained by the use of

intensive cultivation technology, which included application of mineral fertilizers ($P_{90}K_{90}N_{30(II)+60(IV)+30(VIII)}$) in addition to the use of predecessor's by-products and foliar dressing. The highest yield of grain (6.71 t/ha) on average during all years of the study with the 1st class of the group A quality was provided by energy-intensive technology, which included application of $P_{135}K_{135}N_{60(II)+75(IV)+45(VIII)}$ with embedding of predecessor's by-products into the soil and foliar dressing. **Conclusions.** It was established that in the northern part of the Forest-Steppe zone of Ukraine the highest productivity of winter wheat was obtained in dark gray podzolic soils using the energy-intensive technology with application of $P_{135}K_{135}N_{60(II)+75(IV)+45(VIII)}$ against the background of predecessor's by-products embedded into the soil in case of integrated plant protection, and foliar dressing. This technology ensured the yield of 6.71 t/ha with grain quality of the 1st class of the group A.

Keywords: Foliar feeding, fertilizers, winter wheat, yield, quality.

Надійшла / Received 23.04.2017

Погоджено до друку / Accepted 24.05.2017