



УДК 631.559.2:633.111.1:631.895

**DEVELOPMENT OF YIELD AND QUALITY OF WINTER WHEAT
VARIETIES USING TIMAK AGRO FERTILIZERS
ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА
ВИКОРИСТАННЯ ДОБРІВ ФІРМИ TIMAK AGRO**

Shakalii S. M. / Шакалій С. М.*s. a. s. / к. с. – з. н.*

ORCID (0000-0002-4568-1386)

*docent at the department of plant growing / доцент кафедри рослинництва***Marenych M. M. / Маренич М. М.***d. a. s. / д. с. – з. н.*

ORCID 0000-0002-8903-3807

*professor at the department of selection, seed production and genetics /**професор кафедри селекції, насінництва і генетики***Skubiy A. S. / Скубій А. С.****Lytvynenko T. S. / Литвиненко Т. С.****Shevchenko V. Yu. / Шевченко В. Ю.***recipient of higher education of SVO Master/**здобувач вищої освіти СВО Магістр**Poltava State Agrarian University, 1/3, Skovorody str., Poltava, 36000,**Полтавський державний аграрний університет, вул. Сковороди 1/3, Полтава, 36000*

Анотація. Інтегральним показником ефективності агротехнічних заходів є врожайність сільськогосподарських культур, яка формується під впливом конкретних ґрунтово-кліматичних умов і елементів технології вирощування, що обумовлюють продуктивність рослин й визначають величину та якість урожаю. За середніми даними за роки досліджень врожайність була у сорту Вільшана від 5,2 до 6,3 т/га, сорт Вдала – 5,1 – 6,1 т/га та у сорту Розкішна від 5,1 до 5,9 т/га. Таким чином, отримання максимальної врожайності пшениці залежить від багатьох параметрів, кожен із яких потрібно враховувати під час планування майбутнього врожаю. В умовах достатньої вологозабезпеченості ґрунту вплив мінеральних добрив на врожайність культур досить високий ($r=0,98$). Для підвищення величини врожайності слід враховувати особливості живлення сільськогосподарських культур. Інтенсивні сорти більш вимогливі до умов живлення і тільки при повному забезпеченні мінеральними речовинами в критичні періоди свого росту й розвитку можуть формувати високі врожаї відповідної якості.

Ключові слова: пшениця озима, сорти, добриво, вміст клейковини, вміст білка.

Вступ. На думку вчених [1-3], високі врожаї пшениці озимої отримують при внесенні підвищених норм фосфорних і калійних добрив під основний обробіток ґрунту. Внесення цих добрив у підживлення знижує їх ефективність, оскільки сполуки фосфору і калію в ґрунті менш рухомі. За інтенсивною технологією вирощування пшениці рекомендується вносити 90–120 кг/га д. р. азоту, фосфору та калію [4].

Добрива є одним із найефективніших засобів впливу на продуктивність і якість рослин. У зв'язку з високою вартістю добрив перед сільськогосподарськими виробниками постає завдання мінімізації їх втрат та раціонального використання. Проведення позакоренових підживлень є ефективним способом удобрення, який дозволяє збільшити доступність поживних речовин для рослини і стимулювати краще їх засвоєння з ґрунту [5].



Мікроелементам треба приділяти особливу увагу при організації живлення рослин. Незважаючи на невелику кількість споживання рослинами мікроелементів (Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, Co, Ni та ін.), вони відіграють не менш суттєву роль у формуванні врожаю, ніж макроелементи (N, P, K, S, Mg, Ca). Недостача будь-якого елемента може бути лімітуючим фактором. Відомо, що коефіцієнт використання поживних речовин з ґрунту є невисоким. Так, для азотних та калійних добрив він складає від 30 до 60%, для фосфорних на різних ґрунтах від 15 до 40%. А що стосується мікроелементів, то цей коефіцієнт складає менше, ніж 1% від рухомих форм мікроелементів у ґрунті. Ці факти дозволяють зробити певні висновки щодо ефективної організації підживлення рослин [6].

Метою досліджень було розробити та вдосконалити елементи технології вирощування сортів пшениці озимої, які би забезпечували підвищення врожайності та якості в залежності від використання комплексних добрив.

Завдання дослідження. Виявити вплив добрив на показники структури врожаю сортів пшениці та встановити дію добрив на показники якості зерна сортів пшениці та збільшення врожайності.

Основний текст. Дослідження на пшениці озимій були проведені протягом 2020 та 2022 років у підприємстві СТОВ "Чапаєвське" Черкаської області Золотоніського району село Благодатне. Ґрунт території досліджень – чорнозем дерново-підзолистий, слабо гумусний. Вміст гумусу в орному шарі – 2,4–2,8 %, рухомого фосфору (за Чириковим) – 11,6 мг, калію – 9,1 мг на 100 г ґрунту. Поглинаючий комплекс насичений магнієм і меншою мірою кальцієм, таких елементів як обмінного натрію та калію міститься незначна кількість.

Реакція водної суспензії в межах першого метра – слаболужна. Повна польова вологоємність ґрунту, для метрового шару, становить 204,6 мм, вологість зав'язання – 70,2 мм, діапазон доступної вологи – 134,4 мм.

Під час проведення досліджень попередником пшениці був горох. Повторність польових дослідів була чотириразовою, розміщення ділянок систематичне. Аналіз зразків рослин дав змогу провести визначення структури врожаю сортів пшениці, а також визначити урожайність та показники якості зерна сортів.

В багатьох літературних джерелах за показником урожайності зерна пшениці оцінюється ступінь економічного розвитку країни [7]. Відповідно урожайність зерна сільськогосподарських хлібних культур загалом є одна з найважливіших функціональних характеристик в оцінці чинників впливу, за якими проводяться дослідження.

Урожайність сортів пшениці озимої за роки досліджень була найменшою на варіанті без добрив і становила у сорту Вільшана 5,2 т/га (2020 р.), 5,4 т/га (2021 р.) та 5,1 т/га (2022 р.). У сорту Вдала від 4,9 т/га до 5,3 т/га та у сорту Розкішна від 5,0 до 5,3 т/га. На варіантах з використанням добрива Duofertil 38 найвищою врожайність була у сортів в 2021 році: Вільшана склала 6,8 т/га, у сорту Вдала – 6,4 т/га та у сорту Розкішна – 6,1 т/га. В 2020 році врожайність була дещо нижчою від 6,1 до 5,9 т/га, відповідно сортів. Найменшою врожайність була отримана в 2022 році по всіх сортах.



Таблиця 1. Урожайність сортів пшениці озимої залежно від добрива, т/га

Сорт	Добрива	2020 р.	2021 р.	2022 р.	середнє
Вільшана	Без добрив	5,2	5,4	5,1	5,2
	Duofertil 38	6,1	6,8	5,9	6,3
	Timacstart 20-10-5	6,4	6,5	5,7	6,2
Вдала	Без добрив	5,1	5,3	4,9	5,1
	Duofertil 38	6,0	6,4	5,8	6,1
	Timacstart 20-10-5	5,8	6,0	5,7	5,8
Розкішна	Без добрив	5,0	5,3	5,0	5,1
	Duofertil 38	5,9	6,1	5,6	5,9
	Timacstart 20-10-5	6,0	6,1	5,5	5,9
	Нір05 А	0,1	0,2	0,1	
	В	0,3	0,1	0,3	
	АВ	0,2	0,2	0,2	

За використання добрива Timacstart 20-10-5 у сорту Вільшана врожайність за роками була від 5,7 т/га в 2022 році до 6,5 т/га в 2021 році. Як бачимо врожайність вищою за використання добрив була в 2021 році. У сорту Вдала за використання Timacstart 20-10-5 врожайність була дещо нижчою в порівнянні із сортом Вільшана і склала від 5,7 до 6,0 т/га. В порівнянні з іншими сортами сорт Розкішна мав урожайність від 5,5 до 6,1 т/га. За середніми даними за роки досліджень урожайність була у сорту Вільшана від 5,2 до 6,3 т/га, сорт Вдала – 5,1 – 6,1 т/га та у сорту Розкішна від 5,1 до 5,9 т/га.

Таким чином, отримання максимальної врожайності пшениці залежить від багатьох параметрів, кожен із яких потрібно враховувати під час планування майбутнього врожаю.

Якість зерна пшениці поділяють за фізичними, біохімічними, фізіологічними властивостями. Оцінюють зерно за відповідними показниками в залежності від напрямку його використання [8].

Великий вміст клейковини в зерні характеризує хлібопекарську якість. Клейковина покращує споживчу цінність хліба, крім цього є основним чинником технологічних властивостей борошна. Вона характеризується фізичними властивостями до яких належать пружність, розтягування, в'язкість, еластичність. Вміст клейковини і її якість зумовлюють клас по силі борошна.

Вміст клейковини на варіанті без добрив найнижчим був у сорту Вільшана і становив від 25,4 до 26,4 %, дещо вищим цей показник був у сортів Вдала та Розкішна. У сорту Вдала від 26,0 до 27,0 %, Розкішна – 27,0 до 27,8 % (табл. 2).

За використання добрива Duofertil 38 показник вміст клейковини був найвищим у сорту Вдала – 32,3-33,0 % та у сорту Розкішна 32,8 – 33,4 %. Як видно з таблиці 4.4 за використання добрива Duofertil 38 вищі показники вмісту клейковини були у сорту Розкішна в 2022 році і склали – 33,4 %.

При визначенні вмісту клейковини за використання добрива Timacstart 20-10-5 у сорту Вільшана він становив від 30,0 до 33,1 %, сорт Вдала від 32,0 до 33,0 % та у сорту Розкішна від 31,1 до 33,1 %.

**Таблиця 2. Формування показників якості пшениці залежно від добрив**

Сорти	Вміст клейковини, %			
	2020 р.	2021 р.	2022 р.	середнє
Без добрив				
Вільшана	25,4	26,4	26,4	26,1
Вдала	26,0	27,0	27,0	26,6
Розкішна	27,1	27,8	27,0	27,3
Duofertil 38				
Вільшана	31,8	32,0	29,4	31,1
Вдала	33,0	32,8	32,3	32,7
Розкішна	32,8	33,1	33,4	33,1
Timacstart 20-10-5				
Вільшана	30,0	33,1	31,1	31,4
Вдала	32,1	32,0	33,0	32,4
Розкішна	33,0	31,1	33,1	32,4

Вміст білків в зерні сільськогосподарських культур залежить від сорту, факторів технології, та факторів вегетації. На залежність від факторів технології вказують багато авторів [1, 9]. Оцінка добрив за впливом на вміст білка в зерні пшениці у проведених дослідженнях за даними 2020-2022 рр. доводить наступні результати: у сорту Вільшана за використання добрива Duofertil 38 вміст білка був від 14,4 % (2020 р.) до 13,4 % (2022 р.). У сорту Вдала за використання добрива Timacstart 20-10-5 вміст білка був від 13,6 до 14,9 %. На варіанті без добрив у сорту Вдала цей показник становив найменше за всі роки досліджень 11,8-12,4 % (табл. 3).

Таблиця 3. Вміст білка в зерні сортів пшениці озимої залежно від добрив

Сорти	Вміст білка, %			
	2020 р.	2021 р.	2022 р.	середнє
Вільшана				
Без добрив	11,9	12,1	12,4	12,1
Duofertil 38	14,4	14,6	13,4	14,1
Timacstart 20-10-5	13,6	14,9	14,3	14,3
Вдала				
Без добрив	11,8	12,2	12,4	12,1
Duofertil 38	14,9	15,0	14,7	14,8
Timacstart 20-10-5	14,5	14,4	14,6	14,5
Розкішна				
Без добрив	12,3	12,6	12,3	12,4
Duofertil 38	14,9	15,0	15,2	15,0
Timacstart 20-10-5	15,0	14,1	15,1	14,7

У сорту Розкішна вміст білка був найвищим по внесенню добрива Duofertil 38 і становив від 14,9 % (2020 р.) та 15,0 % (2021 р.), 15,2 % (2022 р.). На



варіанті без добрив у сорту Розкішна показник вмісту білка був від 12,3 до 12,6 %. Як бачимо з таблиці за показником вміста білка вирізняються всі сорти де було внесено комплексне добриво.

Висновки. Основною проблемою посівної компанії є вибір кращого сорту та добрива, яке підвищить продуктивність та якість зерна пшениці озимої. Під час розбору результатів проведених досліджень із ефективності використання добрив фірми Тімак Агро на посівах пшениці озимої дуже добре зарекомендували себе комплексні добрива Duofertil 38 та Тімакstart 20-10-5. Кращим сортом за дією добрива на врожайність зерна було отримано у сорту Вільшана. А якість кращою була у сорту Вдала та Розкішна.

Література:

1. Chetveryk O, Bahan A, Yurchenko S, Shakaliy S, Zviahintseva A. Sources of resistance to diseases of soft winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *International Journal of Botany Studies*, 2021;6(5):531-537.

2. Шакалій С. М. Виробництво органічної продукції – агроекологічний потенціал України. Матеріали міжнародної конференції присвяченої 80- річчю І. В. Сирохмана «Якість і безпечність харчової продукції та сировини – проблеми сьогодення». м. Львів, 25.09.2020. с. 201 -203

3. Зленко В. А. Аналіз динаміки виробництва та експорту зернових культур і картоплі в Україні. *Історія науки і біографістика*. 2014. № 4. 11 с.

4. Marenych, M. M. Pre-sowing treatment of seeds as an element of management of the productive potential of winter wheat. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 2017;4:42-46. doi: <https://doi.org/10.31210/visnyk2017.04.07>

5. Шакалій С. М. Якість зерна пшениці м'якої озимої за використання позакореневого підживлення в умовах лівобережного Лісостепу України. *Нубіп електронне видання*, 2017. №1. С.76-84.

6. Маренич М. М., Юрченко С. О. Вплив допосівної обробки насіння біологічно активними речовинами на ріст і розвиток рослин пшениці озимої на початкових стадіях. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2017. 4. С. 38–42.

7. Tryhub OV, Bahan AV, Shakaliy SM, Barat YuM, Yurchenko SO. Ecological plasticity of buckwheat varieties (*Fagopyrum esculentum* Moench.) of different geographical origin according to productivity. *Agronomy Research*, 2020;18(4):2627-2638. DOI: <https://doi.org/10.15159/AR.20.214>

8. Насіння сільськогосподарських культур. *Методи визначення якості: ДСТУ 4138-2002*. (2002). К.: Держспоживстандарт України, 2003.

9. Баган А. В., Стрижак Р. М. «Оцінка продуктивного потенціалу сортів пшениці озимої». І Міжнародна науково-практична конференція «Наука і освіта в умовах цивілізаційних змін. Польща, 30 жовтня 2019 року». Лодзь: Нова наука, 2019.

References:

1. Chetveryk, O., Bahan, A., Yurchenko, S., Shakaliy, S., Zviahintseva, A. (2021). Sources of resistance to diseases of soft winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *International Journal of Botany Studies*, 6(5):531-537.



2. Shakalii, S. M. (2020). Production of organic products - agroecological potential of Ukraine. Proceedings of the international conference dedicated to the 80th anniversary of IV Sirohman "Quality and safety of food and raw materials – the problems of today." Lviv, September № 25, P. 201 -203 [in Ukrainian].

3. Zlenko, V. A. (2014). Analysis of the dynamics of production and export of cereals and potatoes in Ukraine. History of science and biography. 11 p. [in Ukrainian].

4. Marenych, M. M. (2017). Pre-sowing treatment of seeds as an element of management of the productive potential of winter wheat. Bulletin of Poltava State Agrarian Academy, 4, 42-46. doi: <https://doi.org/10.31210/visnyk2017.04.07> [In Ukrainian].

5. Shakalii, S. M. (2017). Grain quality of soft winter wheat with the use of foliar fertilization in the conditions of the left-bank forest-steppe of Ukraine. Nubip electronic edition, 1. 76-84 [In Ukrainian].

6. Marenich, M. M., Yurchenko, S. O. (2017). The effect of pre-sowing treatment of seeds with biologically active substances on the growth and development of winter wheat plants in the initial stages. Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy, 4. 38–42 [In Ukrainian].

7. Tryhub, O. V., Bahan, A. V., Shakaliy, S. M., Barat, Yu. M., Yurchenko, S.O. (2020). Ecological plasticity of buckwheat varieties (*Fagopyrum esculentum* Moench.) of different geographical origin according to productivity. Agronomy Research, 18(4):2627-2638. DOI: <https://doi.org/10.15159/AR.20.214>

8. Seeds of agricultural crops. Methods for determining quality: State Standard 4138-2002. (2002). Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy [In Ukrainian].

9. Bagan, A. V., Stryzhak, R. M. (2019). "Estimation of productive potential of winter wheat varieties". 1st International Scientific and Practical Conference "Science and Education in the Conditions of Civilizational Changes. Poland, October 30, 2019". Lodz: New Science. [In Poland].

Abstract. *An integral indicator of the effectiveness of agrotechnical measures is the yield of agricultural crops, which is formed under the influence of specific soil and climatic conditions and elements of growing technology, which determine the productivity of plants and determine the size and quality of the harvest. According to the average data for the years of research, the yield of the Vilshana variety was from 5.2 to 6.3 t/ha, the Vdala variety was 5.1 to 6.1 t/ha, and the Rozkishna variety was from 5.1 to 5.9 t/ha. Thus, obtaining the maximum yield of wheat depends on many parameters, each of which must be taken into account when planning the future harvest. In conditions of sufficient soil moisture, the effect of mineral fertilizers on crop yield is quite high ($r=0.98$). In order to increase the yield, the peculiarities of the nutrition of agricultural crops should be taken into account. Intensive varieties are more demanding in terms of nutrition and can produce high yields of appropriate quality only with full supply of minerals during critical periods of their growth and development.*

Key words: *winter wheat, varieties, fertilizer, gluten content, protein content.*