

УДК 631.581.5:631524

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.139.1.6>

## СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ СОРТОВОЇ АГРОТЕХНІКИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

**Бутенко А.О.** – к.с.-г.н.,

доцент кафедри агротехнологій та ґрунтознавства,

Сумський національний аграрний університет

**Підлужний Е.Г.** – аспірант кафедри агротехнологій та ґрунтознавства,

Сумський національний аграрний університет

У сучасному бізнес-середовищі запорукою підвищення виробництва зернових є використання високоврожайних сортів. Для максимізації продуктивності сортів, необхідно створити належні умови для росту і розвитку рослин. У цій статті дана оцінка дослідження сортів пшениці озимої, виведених у різних селекційних центрах. Визначено сучасний науковий підхід і практичні можливості раціонального використання агрокліматичних ресурсів та залежність потенціалу сортів для формування показників урожайності та якості зерна. Встановлено переваги створення інтенсивної моделі сорту з відповідними показниками врожайності для заданого рівня продуктивності рослин пшениці озимої.

Завданням було обґрунтувати основні пріоритети добору сортового складу пшениці озимої: висока продуктивність та якість зерна, сортова реакція в умовах глобальних змін клімату, агроценотичного, агроекосистемного та агроландшафтного рівнів, стійкості до біотичних та абіотичних стресів. Наукове використання сортів у виробництві та розвиток сортових технологій були б неможливими без поглиблених досліджень з розробки біологічних характеристик сортів та агроекологічних паспортів. Ці завдання вимагають проведення спеціалізованих експериментів з агротехнології сорту, або, як зараз прийнято називати, сортової сертифікації.

Науковою основою сортової технології є використання біологічних особливостей сортів, стійкості до температури, світла, води, поживних елементів, негативний вплив навколишнього середовища взимку, навесні та влітку, шкідників і хвороб, а також потреб у виляганні. На цьому тлі все більшого значення набувають дослідження, спрямовані на ідентифікацію високоврожайних сортів озимої пшениці для виробництва з використанням агротехнологій, адаптованих до відповідних кліматичних і обґрунтованих умов.

**Ключові слова:** сортова агротехніка, урожайність, агроценоз, продуктивність, агрономічні фактори, адаптивність.

### **Butenko A.O., Pidluzhnyy E.G. Current trends of variety of winter wheat agricultural technology**

In the modern business environment, the key to increasing grain production is the use of high-yielding varieties. To maximize the productivity of varieties, it is necessary to create proper conditions for the growth and development of plants. This article provides an assessment of the research of winter wheat varieties bred in different breeding centers. The modern scientific approach and practical possibilities of the rational use of agroclimatic resources and the dependence of the potential of varieties for the formation of yield indicators and grain quality are determined. The advantages of creating an intensive variety model with appropriate yield indicators for a given level of productivity of winter wheat plants have been established.

The task was to substantiate the main priorities for the selection of the varietal composition of winter wheat: high productivity and grain quality, varietal response in the conditions of global climate changes, agrocenotic, agroecosystem and agrolandscape levels, resistance to biotic and abiotic stresses. The scientific use of varieties in production and the development of variety technologies would be impossible without in-depth research on the development of biological characteristics of varieties and agro-ecological passports. These tasks require conducting specialized experiments on the agrotechnology of the variety, or, as it is now commonly called, variety certification.

*The scientific basis of varietal technology is the use of biological characteristics of varieties, resistance to temperature, light, water, nutrients, negative environmental influences in winter, spring and summer, pests and diseases, as well as the need for lodging. Against this background, research aimed at identifying high-yielding varieties of winter wheat for production using agrotechnologies adapted to the relevant climatic and justified conditions is becoming more and more important.*

**Key words:** *varietal agricultural technology, productivity, agrocenosis, productivity, agronomic factors, adaptability.*

**Постановка проблеми.** Сучасне сільськогосподарське виробництво висуває певні вимоги до сільськогосподарських культур, такі як стабільно високі врожаї та якість продукції, а також пристосованість до вирощування в конкретних регіонах. Багато авторів, спираючись на міжнародний досвід, стверджують, що стабільне підвищення врожайності сільськогосподарських культур ґрунтується на вдосконаленні технологій вирощування та поліпшенні сортів [1, 3, 4].

Розширення генетичного різноманіття та використання сортової структури у виробництві збігається з глобальними еволюційними процесами в природі та еволюцією в селекції. Наприклад, необхідною умовою еволюції в природі є постійне відтворення форм і видів організмів та їх природний відбір. Селекція багаторазово прискорює еволюцію, але це вимагає відтворення генетичного різноманіття різними методами і штучного відбору [2, 5].

За останні 50 років врожайність основних сільськогосподарських культур у багатьох країнах зросла більш ніж у два-три рази. Ростові процеси рослин та їх адаптація до інтенсивних методів ведення сільського господарства також суттєво змінилися. Сучасна сортова політика передбачає впровадження сортів з різною продуктивністю, адаптивністю, стійкістю до хвороб та якістю зерна. Використання таких сортів сприятиме покращенню економічних та екологічних показників аграрного сектору та сталому зростанню загальних врожаїв зерна [4, 5, 6].

Урожайність пшениці озимої є одним із найважливіших показників, що визначають реакцію сорту на стрес, і результируючим показником функціонування всіх систем рослини. Високопродуктивні сорти мають протистояти несприятливим умовам середовища і максимально використовувати його сприятливі фактори.

Підвищені вимоги до нових сортів щодо їхньої стійкості до стресових факторів визначають адаптивну та екологічну спрямованість селекції. Селекційна робота ведеться в напрямку посилення адаптації рослин і стабілізації врожаїв у нестійких за кліматом регіонах [4].

Тому дослідження реакції нових сортів на умови вирощування з метою оптимізації сортового складу пшениці озимої на основі розуміння формування їх врожайності є актуальним.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Швидко зростання врожайності пшениці означає, що селекціонерам потрібно удосконалювати та оптимізувати сортовий потенціал. Однак, як відомо, пшениця є однією з найскладніших культур для селекції, оскільки необхідно контролювати понад 50 економічно цінних ознак. З 25 господарських ознак, які необхідно контролювати селекціонерам, багато з них негативно корелюють з урожайністю та якістю зерна, основними господарськими ознаками [5, 7, 8].

Для підвищення врожайності у виробництві необхідно мати постійно оновлювану селекційну популяцію, яка підтримує велику різноманітність з точки зору генетичного різноманіття, особливо з точки зору адаптивності. Другою вимогою для підвищення врожайності у виробництві є планування селекції та сортової

структури відповідно до широкого спектру екологічних умов вирощування озимої пшениці; широкого спектру агрофонів (добрив, гербіцидів, фунгіцидів), різних сільськогосподарських матеріалів та технічного обладнання, різних збудників хвороб, за термінами дозрівання через велику посівну площу та тривалий період збирання врожаю потреба в різноманітності сортів; лімітуючі фактори навколишнього середовища змінюються майже щорічно; необхідність бути гнучкими до постійно мінливих вимог ринку [4, 8].

Наукове використання сортів у виробництві, удосконалення технологій неможливі без ретельного вивчення біологічних особливостей сорту, розробки його агроекологічного паспорта. Для виконання цих завдань необхідно проведення спеціальних експериментів з сортової агротехніки вирощування.

Розробка агроекологічних паспортів сортів на основі всебічного вивчення співвідношення видів генотипів обумовлена тим, що цей ефект зазвичай в кілька разів перевищує генетично обумовлену різницю сортів в потенційній продуктивності. При використанні правильно сформованої сортової структури приріст врожайності може досягати 0,52 тони зерна з гектара, що значно покращує якість одержуваного зерна і оптимізує врожайність протягом усього періоду вегетації. Така ситуація сприяє стабілізації врожайності, продовжує агротехнічні терміни збору врожаю і дозволяє знизити пікове навантаження на збиральну техніку.

За останні 20 років в Україні була розроблена і впроваджена нова Селекційна політика на основі експериментів з сертифікації сортів, заснованих на переході від монопольного використання сортів до науково обґрунтованої сортової структури [6, 9, 12].

Впровадження нової селекційної політики дозволило підвищити врожайність озимої пшениці та стабілізувати виробництво зерна [10]. Це пов'язано, перш за все, з точним впровадженням сорту у виробництво відповідно до його агроекологічними вимогами, що підвищує загальну адаптивність культури. Завдяки швидкій і своєчасній сортозміні, на частку сортів пшениці озимої, створених за останні п'ять років, припадало близько 80% посівних площ, при попередній сортозміні врожайність сортів збільшилася на 0,2-0,3 т/га. Розширення спектру генів стійкості пшениці до основних хвороб супроводжується за рахунок зниження ризику патологічних змін рослин. Для використання в сортовій структурі в оптимальному поєднанні сортів всіх груп стиглості, що не тільки забезпечує стабілізацію врожайності, але і дозволяє значно розширити межі агрономічно допустимого догляду та збору врожаю, а також скоротити кількість використовуваної техніки.

При плануванні польових дослідів виробники надають пріоритет агрономічним факторам, які мають найбільший вплив на формування господарських ознак: попередники, строки сівби, мінеральне живлення тощо [11, 12].

Систематичні дослідження сортів у багатофакторних польових дослідах сприяють підвищенню достовірності отриманих оцінок. Короткострокове, точне ранжування селекційного матеріалу за низкою господарських ознак дає цінну інформацію для підбору батьківських пар для схрещувань. Досягнуто високої якості групування сортів по відношенню до попередників, строків сівби, мінерального живлення, фунгіцидів, норм висіву та інших агрономічних факторів [8, 12].

**Постановка завдання.** Завдання полягало у встановленні основних пріоритетів у селекції сортового складу пшениці озимої. Основними пріоритетами селекції сортів пшениці є висока потенційна продуктивність у поєднанні з якістю врожаю та стійкістю до біотичних і абіотичних стресів на рівні генотипу, агроєкосистеми та агроландшафту, а також на фоні глобальних змін клімату.

**Виклад основного матеріалу досліджень.** Унікальна схема польових дослідів дозволила вивчити взаємозв'язки між господарсько-цінними ознаками разом з якісною оцінкою генотипових кореляцій між сортами, а також відокремити екологічну та генотипічну мінливість від загальної фенотипової варіації. Крім того, селекціонери більш ретельно проаналізували процес формування господарських ознак як для культури в цілому, так і для окремих сортів пшениці озимої. Наприклад, встановлено суттєвий функціональний екологічний (середовищний) зв'язок між продуктивністю ценозу (кількістю зерен, сформованих на одиниці площі) та врожайністю [4, 15].

Існують методи, за допомогою яких можна врахувати реакцію сортів на зміну умов навколишнього середовища. Відповідно до використовуваного методу (заснованого на розрахунку коефіцієнтів лінійної регресії та коефіцієнтів стабільності), сорти з коефіцієнтом регресії ( $b_i$ ), що значно перевищує 1, є інтенсивними. Ці сорти добре реагують на покращення умов вирощування. У роки несприятливих погодних умов або низького агрономічного фону продуктивність цих сортів різко знижується.

Якщо  $b_i$  близький до 1, сорт добре пристосований до різних умов навколишнього середовища, тобто є найбільш пластичним; якщо  $b_i$  значно менший за 1, сорт придатний для вирощування лише за поганих агрофізичних або несприятливих кліматичних умов. Нульовий або близький до нуля коефіцієнт регресії свідчить про те, що сорт не реагує на зміни навколишнього середовища [13, 14].

Формування показників продуктивності сортів пшениці м'якої озимої реагує на зміну умов навколишнього середовища, будучи кращим при високому агротехнічному фоні і значно нижчим при низькому. Так, коефіцієнти регресії для сортів Катруся одеська (3 млн. шт./га) та Житниця одеська (3 млн. шт./га) значно нижчі за 1, 0,64 та 0,54 відповідно і належать до нейтрального типу (низька екологічна пластичність). Ці сорти менш чутливі до змін факторів навколишнього середовища і не можуть досягти високих результатів в умовах інтенсивного землеробства, але їх продуктивність менше погіршується, ніж у інтенсивних сортів за критичних умов [7, 11].

У дослідях сорт Октава одеська показав рівномірну поведінку при всіх нормах висіву, з коефіцієнтом регресії, близьким до нуля. Це свідчить про те, що сорт не реагує на зміни в навколишньому середовищі. Чим менше середньоквадратичне відхилення фактичного значення від теоретично очікуваного, тим стабільніший сорт. У досліджуваній групі сортів найбільш стабільним виявився сорт Оранта за норми висіву 3 і 7 млн. насінин/га, з коефіцієнтом стабільності 0,07; найменш стабільними виявилися сорти Гарантія (3 млн. насінин/га) і Житниця (3 млн. насінин/га), з середньоквадратичним відхиленням 130,56 та 102,61 відповідно.

Низька варіабельність врожайності за різних умов навколишнього середовища пов'язана зі здатністю рослинного організму підтримувати свою програму розвитку в певних рамках (гомеостаз), який також може реагувати на зміну умов навколишнього середовища. Таким чином, прояв гомеостазу дозволяє рослинам нормально розвиватися, незважаючи на несприятливі зовнішні умови.

Умови вирощування впливають не лише на врожайність пшениці, але й на її якість. Сорти, що характеризуються низькою цінних ознак, дають змогу виробляти високоякісне зерно. Найважливішими з них є вміст білка, кількість та якість клейковини. Вміст білка в досліджуваних сортах варіює залежно від сорту, регіону вирощування та року дослідження [10].

У процесі подальшого розвитку та інтенсифікації сільського господарства необхідно враховувати агрокліматичний потенціал кожного регіону в умовах зміни клімату. Це дозволить найкращим чином використовувати природні ресурси та зменшити вплив несприятливих кліматичних умов на ріст і врожайність сільськогосподарських культур [1, 2].

В сучасних умовах розроблено інтенсивні моделі сортів з адекватною врожайністю для заданого рівня продуктивності рослин [3]. Підвищення врожайності сільськогосподарських культур, у тому числі озимої пшениці, завжди було і залишається в центрі уваги селекціонерів. Однак нові сорти повинні не тільки давати високу врожайність, але й бути високоадаптивними щоб забезпечити толерантність до несприятливих погодно-кліматичних умов та стабільну врожайність за різних агроекологічних умов. [2, 4].

Вегетаційний період пшениці озимих форм досить тривалий, що є передумовою значного впливу навколишнього середовища на формування врожайності та якості зерна [1]. Існує багато досліджень щодо впливу агротехнічних факторів на ознаки, пов'язані з формуванням врожайності зерна у різних сортів пшениці озимої [3, 4, 5].

Якість зерна представлена низкою сортових показників, що включають фізичні характеристики, хімічний склад, біохімічні та технологічні властивості. Успішна селекція сортів є одним з найважливіших елементів технології вирощування пшениці озимої для реалізації генетичного потенціалу [2, 3, 7].

Дослідження агротехнологій перспективних сортів у зареєстрованих сортозразках безпосередньо вплинули на зміцнення та ефективність селекційних конвенцій, дозволивши удосконалити їх схеми, розширити розуміння специфіки формування господарсько-цінних ключових ознак, підвищити системність і надійність селекційної роботи та сформувати сортовий склад посівів у сільськогосподарських підприємствах [2, 5].

Тому формування сортового складу пшениці озимої має базуватися на комплексному використанні великої кількості генетично різноманітних сортів, а не залишати без уваги окремі сорти. Передбачати розробку сортових технологій, що враховують особливості кожного господарства. [3, 6].

**Висновки.** Науковими основами сортових технологій є використання біологічних особливостей сорту, потреби у температурі, світлі, воді, поживних речовин, стійкості до негативних впливів довкілля протягом зими, весни та літа, шкідників, хвороб, а також вилягання. У цьому контексті все більшого значення набувають дослідження, спрямовані на виявлення більш врожайних сортів пшениці озимої для потреб виробництва з використанням технологій, які адаптовані до відповідних ґрунтово-кліматичних умов.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Zhemla H.P., Barabolia O.V., Tatarko Y.V., Antonovskiy O.V. The effect of variety peculiarities on winter wheat grain quality. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*. 2020. (3). P. 32–39. doi:10.31210/visnyk2020.03.03.
2. Lopez-Bellido Luis, Lopez-Bellido Rafael J. Sowing of winter wheat in the rainfed conditions of Mediterranean Conditions. *Agronomic J.* 2006. (98). P. 55–62.
3. Каленський В.П., Матвієнко А.І. Якість зерна озимих зернових культур залежно від сортових особливостей та системи живлення. *Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2013. Вип. 17. Т.1. С. 132–135.
4. Желдубовський М.С., Ярошук С.В., Дубовик І.І. Вплив строків сівби на формування показників структури врожаю пшениці озимої. *Аграрні інновації*. 2024. Вип. 24 С. 7–72. doi.org/10.32848/agrar.innov.2024.24.9

5. Sobko M., Butenko Y., Davydenko G., Solarov O., Pylypenko V., Makarova V. Ecological and Economic Study of Wheat Winter Varieties by Different Geographical Origin. *Ecological Engineering & Environmental Technology*. 2023. 24(1). P. 12–21. doi.org/10.12912/27197050/154912.
  6. Литвиненко М.А. Вибір сорту озимої пшениці – запорука високих врожаїв. *Зберігання і переробка зерна*. Київ. 2002. Вип. 5. С. 22–25.
  7. Солодушко М.М., Гасанова І.І., Прядко Ю.М., Носенко Ю.М. Урожайність і якість зерна пшениці і тритикале озимих залежно від попередників та строків сівби. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2016. № 11. С. 35–39.
  8. Присяжнюк Л.М., Хоменко Т.М., Ляшенко С.О., Мельник С.І. Показники продуктивності нових сортів пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) залежно від факторів вирощування. *Plant Varieties Studying and protection*. 2022. Вип. 18(4). С. 273–282. doi.org/10.21498/2518-1017.18.4.2022.273989
  9. Колпакова О.С. Озима пшениця в умовах Півдня. Вплив прийомів сортової агротехніки на врожайність. *Агроном*. № 1. 2014. С. 84–86.
  10. Жемела Г.П., Кузнецова О.А. Вплив сортових властивостей на продуктивність та якість зерна пшениці м'якої озимої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2012. № 3. С. 23–25.
  11. Литвиненко М.А., Голуб ЄА. Підвищення генетичного потенціалу продуктивності і показники якості зерна в селекції озимої м'якої пшениці. *Уманський ДАУ*. 2008. С. 389–399.
  12. Shakaliy S.M., Vagan A.V., Yurchenko S.O., Chetveryk O.O. Influence of predecessors on yield and grain quality of new winter durum wheat varieties. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*. 2021. (1). P. 65–71. doi:10.31210/visnyk2021.01.07.
  13. Желязков О.І., Козечко В.І. Реакція різних сортів пшениці озимої після ріпаку ярого на умови вирощування в Північному Степу України. *Наукові праці. Чорноморський державний університет ім. Петра Могили. Серія Екологія*. 2014. Вип. 220. Т. 232. С. 75–78.
  14. Nazarenko M., Semenchenko O., Izhboldin O., Hladkikh Y. French winter wheat varieties under ukrainian north steppe condition. *Agriculture and Forestry*. 2021. Vol. 67(2). P. 89–102.
  15. Vicelli M., Pagnoncelli Jr., F.B., Trezzi M.M., Cavalheiro, B.M., Gobetti R.C.R. Response of Wheat Plants to Combinations of Herbicides with Insecticides and Fungicides. *Planta Daninha*. 2019. 37 p. doi:10.1590/s0100-83582019370100068.
-