

## ДОСЛІДЖЕННЯ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ЯКОСТІ ЗЕРНА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ РІЗНИХ ЗА ПОХОДЖЕННЯМ

**РАДЧЕНКО М.В.** – кандидат сільськогосподарських наук

*orcid.org/0009-0001-2012-4823*

Сумський національний аграрний університет

**СКИДАН М.С.** – кандидат сільськогосподарських наук

*orcid.org/0009-0006-3715-7409*

Державний біотехнологічний університет

**ЖЕЛДУБОВСЬКИЙ М.С.** – аспірант

*orcid.org/0009-0008-3475-3883*

Сумський національний аграрний університет

**Постановка проблеми.** У сучасному бізнес-середовищі головним фактором збільшення виробництва зернових є використання високоврожайних сортів. Щоб максимізувати продуктивність сорту, необхідно створити належні умови для росту та розвитку рослин.

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 виробництва за технологіями адаптованих до відповідних кліматичних та ґрунтових умов.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** За подальшого розвитку та інтенсифікації сільського господарства необхідно обов'язково враховувати агрокліматичний потенціал кожного регіону в умовах зміни клімату. Це дозволить найповніше використати природні ресурси і послабити вплив несприятливих метеорологічних умов на розвиток сільськогосподарських культур та їхню врожайність [1, 2].

В сучасних умовах створюються сортові моделі інтенсивного типу з відповідними показниками урожайності колоса для певних рівнів продуктивності рослин [3]. Підвищення урожайності сільськогосподарських культур і в тому числі пшениці озимої завжди було і є головним напрямом у роботі селекціонера. Проте, нові сорти повинні забезпечувати не лише високі врожаї, але й мати стійкість до несприятливих погоднокліматичних умов, відзначатись високим рівнем адаптивності сортів, що гарантує сталу врожайність в різних агроєкологічних умовах навколишнього середовища [2, 4]. Вегетаційний період озимої пшениці дуже тривалий, а це є передумовою відчутного впливу навколишнього середовища на формування врожайності та зернових якостей [1]. Існують численні дослідження щодо впливу агрономічних факторів на ознаки, пов'язані з формуванням урожайності зерна різних сортів пшениці озимої [3, 4, 5].

Якість зерна виражається через комплекс показників, що включають її фізичні властивості, хімічний склад і біохімічні та технологічні характеристики, які є специ-

фічними для сорту. Вдалий вибір сорту є одним з найважливіших елементів технології пшениці озимої для реалізації генетичного потенціалу [2, 3, 7].

**Мета.** В умовах Північно-Східного Лісостепу України метою досліджень було вивчення сортів пшениці озимої створених в різних селекційних центрах. Оцінити можливість раціонального використання агрометеорологічних ресурсів та виявити залежність потенційних можливостей сорту формувати врожай та показники якості зерна. Удосконалити адаптивні технології вирощування зернових культур в умовах зони нестійкого зволоження.

**Матеріали та методика досліджень.** Дослідження були проведені протягом 2023–2024 років в умовах Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН України. Ґрунти дослідних ділянок – чорнозем типовий мало гумусний з вмістом гумусу – 3,8%, кислотною реакцією ґрунту 6,2, вмістом рухомих форм фосфору – 21,4 мг/100 г, обмінного калію – 10,2 мг/100 г ґрунту. Середньодобова річна температура повітря в ці роки, при багаторічному показнику 7,4°C була вище відповідно на 1,6 та 1,8°C. Абсолютний максимум температур у 2023 році – 36°C відмічений в серпні місяці в першій декаді, а в 2024 році – 34°C відмічений в липні місяці в другій декаді; мінімум в 2023 р. – мінус 18,0°C відповідно в другій декаді січня, а в 2024 р. – в січні місяці в першій декаді мінус 19°C. Сума опадів за період в 2023–2024 рр. – 634 мм, що на 41 мм більше багаторічного показника (593 мм).

Польові досліді були закладені систематично в трьох кратному повторенні. Площа кожної ділянки становила 25 м<sup>2</sup>. Предметом дослідження були сорти пшениці озимої провідних селекційних наукових установ України (Богдана – оригінатор: Інститут фізіології рослин і генетики НАН та Миронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла НААН; Пилипівка – оригінатор: Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення; Вигодка – оригінатор: Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН; Краєвид – ННЦ «Інститут землеробства НААН»).

Технологія вирощування пшениці озимої була загальноприйнятою для зони Північно-Східного Лісостепу України. В досліді використовувались методи досліджень: польовий, лабораторно-аналітичний та статистичний.

Закладання дослідів, заплановані обліки по фазах розвитку та спостереження за пшеницею озимою проводили згідно «Методичних вказівок щодо проведення польових досліджень і вивчення технології вирощування зернових культур» [9]. Статистичні опрацювання результатів дослідів проводили з використанням програми Statistica 6.0 [10].

**Результати досліджень.** Довжина колоса зазвичай може змінюватися як погодно-кліматичних умов так і за рахунок сортових особливостей пшениці озимої. Вчені вказують на те, що рослини пшениці перебуваючи у третій-четвертій фазі розвитку формують довжину колосу [5, 7, 8]. За результатами наших досліджень встановлено, що довжина колосу коливалася від 7,8 до 9,1 см. Найдовша довжина колоса була виявлена у сорту Богдана і становила 9,1 см, що більше на 2,2% (8,9 см), ніж у сорту Вигодка, на 8,8% (8,3 см), ніж у сорту Пилипівка та на 14,3% (7,8 см) порівняно з сортом Краєвид. Таким чином, найменша довжина колоса була отримана у сорту Краєвид і становила 7,8 см (табл. 1).

У наших дослідженнях виявлено, що число зерен з колосу коливалося від 27,4 шт. до 30,1 шт. Було виявлено, що максимальна кількість зерен у колосі була сформована у сорту Богдана – 30,1 шт., дещо менші показники були отримані у сорту Вигодка – 29,0 шт., сорту Пилипівка – 27,8 шт., та сорту Краєвид – 27,4 шт. Найменша кількість зерен у колосі було отримано на варіанті з сортом Пилипівка і становила 27,4 шт.

В сучасних сортах вага насіння з колоса повинна складати 1,2–1,4 г для сортів з продуктивністю від 7,5–8,0 т/га та від 1,6 до 1,8 г для урожайності 9,0–10,0 т/га і від 1,8–2,0 г формується врожайність в межах 10,0–10,1 т/га.

За результати досліджень було виявлено максимальні показники ваги зерна у колосі у сорту Богдана – 1,28 г. В порівнянні з сортом Вигодка вага зерна в колосі була меншою на 6,3% (1,20 г), з сортом Пилипівка на 12,5% (1,12 г) та з сортом Краєвид на 15,6% (1,08 г).

Найнижча вага зерна в колосі була відмічена за сівби сорту Краєвид і становила 1,08 г.

Численні дослідження науковців вказують на те, що в більшості випадків існує пряма кореляція між виповненістю зерна та продуктивністю рослини. Фотосинтетична активність 3-ох поверхневих листків має максимальний вплив на розмір насіння [1, 3, 4, 6].

У наших дослідях була встановлена пряма залежність маси 1000 насінин від сорту ( $HIP_{05} = 0,77$ ). Максимальні значення цього показника отримані у сорту Богдана – 42,5 г, а найменша вага 1000 насінин відмічена у сорту Краєвид – 39,4 г. У сортів Пилипівка та Вигодка маса 1000 насінин складала 40,3 та 41,4 г, відповідно (табл. 2).

За результатами досліджень урожайність коливалася від 5,54 до 7,24 т/га ( $HIP_{05} = 0,21$ ). Максимальна урожайність була отримана у сорту Богдана – 7,24 т/га. Дещо менша урожайність була отримана у решти сортів пшениці озимої. Так у сорту Вигодка урожайність становила на рівні 6,70 т/га, сорту Пилипівка – 6,10 т/га, сорту Краєвид – 5,54 т/га. Найменша урожайність була відмічена на варіанті з сортом пшениці озимої Краєвид і становила 5,54 т/га.

Скловидність зерна пшениці озимої залежить від сортових особливостей культури, умов вирощування та хімічного складу. Як правило, скловидні зерна мають більше білка, ніж в борошністому. Скловидність є одним з якісних показників, оскільки має деякі технічні особливості зерна та його цільового використання [1, 5].

Скловидність зерна пшениці озимої в наших дослідях залежно від сорту коливалася від 35,0 до 42,0%. Найвищий показник склоподібності було отримано на варіанті з сортом Краєвид – 42,0%, що переважає сорт Вигодка на 4,0%, сорт Богдана на 5,0%, а також сорт Пилипівка на 7,0% (табл. 3).

Вміст клейковини в зерні пшениці залежно від сорту мав суттєву різницю. А саме, найбільша кількість клейковини була отримана у сорту Краєвид – 23,1%, що більше в порівнянні з сортом Вигодка на 5,1% (18,0%),

Таблиця 1

**Структура врожаю пшениці озимої залежно від сортових особливостей (2023–2024 рр.)**

Сорт	Довжина колосу, см	Число зерен у колосі, шт.	Вага зерна у колосі, г
Краєвид	7,8	27,4	1,08
Богдана	9,1	30,1	1,28
Пилипівка	8,3	27,8	1,12
Вигодка	8,9	29,0	1,20

Таблиця 2

**Маса 1000 насінин та урожайність зерна пшениці озимої залежно від сортових особливостей (2023–2024 рр.)**

Сорт	Маса 1000 насінин, г	Урожайність, т/га
Краєвид	39,4	5,54
Богдана	42,5	7,24
Пилипівка	40,3	6,10
Вигодка	41,4	6,70
$HIP_{05}$	0,77	0,21

сортом Богдана на – 7,1% (16,0%), сортом Пилипівка на 8,1% (15,0%). Найменша кількість клейковини отримана у сорту Пилипівка – 15,0%.

Вміст білка по варіантах досліду коливався від 10,0 до 12,6%. Максимальна кількість білка зафіксована у сорту пшениці озимої Краєвид – 12,6%, дещо менші

Таблиця 3

## Якість зерна пшениці озимої залежно від сортових особливостей (2023–2024 рр.)

Сорт	Скловидність, %	Вміст клейковини, %	Вміст білка, %
Краєвид	42,0	23,1	12,6
Богдана	37,0	16,0	10,0
Пилипівка	35,0	15,0	10,0
Вигадка	38,0	18,0	11,0

показники білка були отримані у сорту Вигадка – 11,0%, а найменша кількість білка відмічена у сортів Богдана та Пилипівка – 10,0%.

**Висновки.** В умовах Північно-Східного Лісостепу України дослідили процеси формування рівня продуктивності та якості зерна сортами пшениці озимої. Проведена оцінка стійкості сортів різних за походженням до конкретних погодних умов вегетаційного періоду. Визначили сорти, які вирізнялись високим адаптивним потенціалом. За таких умов найвищий рівень індивідуальної продуктивності забезпечили сорти Богдана та Вигадка, за борошномельними та хлібопекарськими властивостями – сорт Краєвид.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

- 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. <https://doi.org/10.12912/27197050/154912>.
- 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.
- 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.
- 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. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.18.4.2022.273989>
- Shakaliy S.M., Bagan 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.
- Моргун В.В., Санін Є.В., Швартау В.В. Сорти та оптимальні системи вирощування озимої пшениці. Інститут фізіології рослин і генетики НАН України. Сингента, Швейцарія. Київ. Логос. 2012. 132 с.
- 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.
- Viecelli 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.
- Методика польових досліджень з обробітку ґрунту. ННЦ «Інститут землеробства НААН» 2020. 84 с.
- Царенко О.М., Злобін Ю.А., Скляр В.Г., Панченко С.М. Комп'ютерні методи в агрономії та с.-г. біології. Суми. Університетська книга. 2000. 203 с.

## REFERENCES:

- Sobko M., Butenko Y., Davydenko G., Solarov O., Pylypenko V., Makarova V. (2023). Ecological and Economic Study of Wheat Winter Varieties by Different Geographical Origin. *Ecological Engineering & Environmental Technology*. 24(1). 12–21. <https://doi.org/10.12912/27197050/154912>.
- Zhemla H.P., Barabolia O.V., Tatarko Y.V., Antonovskiy O.V. (2020). The effect of variety peculiarities on winter wheat grain quality. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*. (3). 32–39. <https://doi.org/10.31210/visnyk2020.03.03>.
- Zheldubovskiy M.S., Yaroshchuk S.V., Dubovyk I.I. (2024). Vplyv strokiv sivy na formuvannya pokaznykiv struktury vrozhaiu pshenytsi ozymoi [The influence of sowing dates on the formation of indicators of the structure of the winter wheat harvest]. *Agrarian innovations*. 24. 7–72. [in Ukrainian].
- Prysiazhniuk L.M., Khomenko T.M., Liashenko S.O. & Melnyk S.I. (2022). Pokaznyky produktyvnosti novykh sortiv pshenytsi miakoi ozymoi (*Triticum aestivum* L.) zalezno vid faktoriv vyroshchuvannya [The growing factors impact the productivity of new soft winter wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties]. *Plant Varieties Studying and protection*. 18(4). 273–282. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.18.4.2022.273989> [in Ukrainian].
- Shakaliy S.M., Bagan A.V., Yurchenko S.O., Chetveryk O.O. (2021). Influence of predecessors on yield and grain quality of new winter durum wheat varieties. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*. (1). 65–71. <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.01.07>.
- Morhun V.V., Sanin Ye.V., Shvartau V.V. (2012). Sorty ta optymalni systemy vyroshchuvannya ozymoi pshe-nytsi [Varieties and optimal winter wheat cultivation systems]. *Institute of Plant Physiology and Genetics of the*

- National Academy of Sciences of Ukraine. Syngenta, Switzerland. Kyiv. Logos. 132. [in Ukrainian].
7. Nazarenko M., Semenchenko O., Izhboldin O., Hladkikh Y. (2021). French winter wheat varieties under ukrainian north steppe condition. *Agriculture and Forestry*. 67(2). 89–102.
  8. Viecegli M., Pagnoncelli Jr., F.B., Trezzi M.M., Cavalheiro, B.M., Gobetti R.C.R. (2019). Response of Wheat Plants to Combinations of Herbicides with Insecticides and Fungicides. *Planta Daninha*. 37 p. <https://doi:10.1590/s0100-83582019370100068>.
  9. Metodyka polovykh doslidzhen z obrobtku gruntu. (2003). [Methods of field research on soil cultivation]. NNTs «Instytut zemlerobstva NAAN». 84. [in Ukrainian].
  10. Tsarenko O.M., Zlobin Yu.A., Sklyar V.H., Panchenko S.M. (2000). Kompiuterni metody v ahronomii ta s.-h. biolohii [Computer methods in agronomy and agriculture biology]. Sumy: Universytetska knyha. 203. [in Ukrainian].

**Радченко М.В., Скидан М.С., Желдубовський М.С.**  
**Дослідження формування продуктивності та якості зерна сортів пшениці озимої різних за походженням**

*Мета.* В умовах Північно-Східного Лісостепу України метою досліджень було вивчення сортів пшениці озимої створених в різних селекційних центрах. Оцінити можливість раціонального використання агрометеорологічних ресурсів та виявити залежність потенційних можливостей сорту формувати врожай та показники якості зерна. Удосконалити адаптивні технології вирощування зернових культур в умовах зони нестійкого зволоження.

*Методи.* Методи досліджень: польові, лабораторні, аналітичні, статистичні. Закладання дослідів, їх розташування проводились згідно методичних рекомендацій «Методичні вказівки щодо проведення польових досліджень і вивчення технології вирощування зернових культур». Статистичні опрацювання результатів дослідів проводили з використанням програми Statistica 6.0.

*Результати.* За результатами наших досліджень встановлено, що довжина колосу коливалася від 7,8 до 9,1 см. Найдовша довжина колоса була виявлена у сорту Богдана і становила 9,1 см, що більше на 2,2% (8,9 см), ніж у сорту Вигода, на 8,8% (8,3 см), ніж у сорту Пилипівка та на 14,3% (7,8 см) порівняно з сортом Краєвид. Таким чином, найменша довжина колоса була отримана у сорту Краєвид і становила 7,8 см. У наших дослідженнях виявлено, що число зерен з колосу коливалось від 27,4 шт. до 30,1 шт. Було виявлено, що максимальна кількість зерен у колосі була сформована у сорту Богдана – 30,1 шт. Було виявлено максимальні показники ваги зерна у колосі у сорту Богдана – 1,28 г. В порівнянні з сортом Вигода вага зерна в колосі була меншою на 6,3% (1,20 г), з сортом Пилипівка на 12,5% (1,12 г) та з сортом Краєвид на 15,6% (1,08 г). Встановлена пряма залежність маси 1000 насінин від сорту ( $HP_{05} = 0,77$ ). Максимальні значення цього показника отримані у сорту Богдана – 42,5 г, а найменша вага 1000 насінин відмічена у сорту Краєвид – 39,4 г. Скловидність зерна пшениці озимої в наших дослідях залежно від сорту коливалася від 35,0 до 42,0%. Найвищий показник склоподібності було отримано на варіанті з сортом Краєвид – 42,0%, що переважає сорт Вигода на 4,0%, сорт Богдана на 5,0%, а також сорт Пилипівка на 7,0%. Вміст клейковини в зерні пшениці залежно від сорту мав суттєву різницю. А саме, найбільша кількість клей-

ковини була отримана у сорту Краєвид – 23,1%, що більше в порівнянні з сортом Вигода на 5,1% (18,0%), сортом Богдана на – 7,1% (16,0%), сортом Пилипівка на 8,1% (15,0%). Максимальна кількість білка зафіксована у сорту пшениці озимої Краєвид – 12,6%, дещо менші показники білка були отримані у сорту Вигода – 11,0%, а найменша кількість білка відмічена у сортів Богдана та Пилипівка – 10,0%.

*Висновки.* В умовах Північно-Східного Лісостепу України дослідили процеси формування рівня продуктивності та якості зерна сортами пшениці озимої. Проведена оцінка стійкості сортів різних за походженням до конкретних погодних умов вегетаційного періоду. Визначили сорти, які вирізнялись високим адаптивним потенціалом. За таких умов найвищий рівень індивідуальної продуктивності забезпечили сорти Богдана та Вигода, за борошномельними та хлібопекарськими властивостями – сорт Краєвид.

**Ключові слова:** сорт, урожайність, скловидність, продуктивність, вміст клейковини, адаптивність.

**Radchenko M.V., Skidan M.S., Zheldubovskiy M.S.**  
**Research on the formation of productivity and grain quality of winter wheat varieties of different origins**

*Purpose.* In the conditions of the North-Eastern Forest-Steppe of Ukraine, the purpose of the research was to study winter wheat varieties created in different breeding centers. To assess the possibility of rational use of agro-meteorological resources and to reveal the dependence of the variety's potential to form a harvest and grain quality indicators. To improve adaptive technologies for growing grain crops in the conditions of the zone of unstable moisture.

*Methods.* Research methods: field, laboratory, analytical, statistical. The establishment of experiments and their location were carried out in accordance with the methodological recommendations "Methodical guidelines for conducting field research and studying the technology of growing grain crops". Statistical processing of the results of the experiments was carried out using the dispersion method, while the Statistica 6.0. application package was used.

*Results.* According to the results of our research, it was established that the length of the spike varied from 7.8 to 9.1 cm. The longest spike length was found in the Bohdana variety and was 9.1 cm, which is 2.2% (8.9 cm) more than in the Vygadka variety, by 8.8% (8.3 cm) than in the Pylypivka variety and by 14.3% (7.8 cm) compared to the Kraevyd variety. Thus, the smallest spike length was obtained in the Kraevyd variety and was 7.8 cm. In our research, it was found that the number of grains from an ear varied from 27.4 pcs. up to 30.1 pcs. It was found that the maximum number of grains in an ear was formed in the Bohdana variety – 30.1 pcs. The maximum values of grain weight in the ear of the Bohdana variety were found to be 1.28 g. Compared to the Vygadka variety, the weight of the grain in the ear was lower by 6.3% (1.20 g), with the Pylypivka variety by 12.5% (1.12 g) and with the Kraevyd variety by 15.6% (1.08 g). A direct dependence of the mass of 1000 seeds on the variety was established ( $LSD_{05} = 0.77$ ). The maximum values of this indicator were obtained in the Bohdana variety – 42.5 g, and the lowest weight of 1000 seeds was noted in the Kraevyd variety – 39.4 g. The vitrification of winter wheat grain in our experiments, depending on the variety, ranged from 35.0 to 42.0%. The highest index of vitrification was obtained on the variant with the Kraevyd variety – 42.0%, which is superior to the Vygadka variety by 4.0%, the Bohdana variety by 5.0%, and the Pylypivka variety by 7.0%. The content of

gluten in wheat grains, depending on the variety, had a significant difference. Namely, the largest amount of gluten was obtained from the Kraevyd variety – 23.1%, which is more compared to the Vygadka variety by 5.1% (18.0%), the Bohdana variety by – 7.1% (16.0%), the Pylypivka variety by 8.1% (15.0%). The maximum amount of protein was recorded in the Kraevyd winter wheat variety – 12.6%, somewhat lower protein values were obtained in the Vygadka variety – 11.0%, and the lowest amount of protein was noted in the Bohdana and Pylypivka varieties – 10.0%. *Conclusions.* In the conditions of the North-Eastern

Forest-Steppe of Ukraine, the processes of forming the level of productivity and grain quality of winter wheat varieties were studied. An assessment of the resistance of varieties of different origin to specific weather conditions of the growing season was carried out. Varieties with high adaptive potential were identified. Under such conditions, the highest level of individual productivity was ensured by Bohdana and Vygadka varieties, and by flour milling and bread-making properties – Kraevyd variety.

**Key words:** variety, yield, vitrification, productivity, gluten content, adaptability.