

ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ПОТЕНЦІАЛЬНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ЯКОСТІ ЗЕРНА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

НАЗАРЕНКО М.М. – доктор сільськогосподарських наук
orcid.org/0000-0002-6604-0123

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
ІЖБОЛДІН О.О. – кандидат сільськогосподарських наук
orcid.org/0000-0002-8076-7206

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
ПОЗНЯК В.В. – кандидат сільськогосподарських наук
orcid.org/0000-0003-2375-0608

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Постановка проблеми. Нерівновага у впливі різних природно-сільськогосподарських факторів та їх взаємодії регіону визначають відмінності сумарної в різних генотипах продуктивності та якості зерна. У зв'язку з цим нами досліджено основні агротехнічні ознаки сортів в умовах регіону [1; 3]. У минулому дослідження пшениці більше намагалися покращити загальну зернову продуктивність культури, останні двадцять років більше зосереджувалися на якості зерна, але селекціонери озимої пшениці ігнорували її особливу пристосованість до регіональних специфічних умов (наприклад, Північного Степу України) [2; 4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. З річним виробництвом близько 757 мільйонів тонн, озима пшениця (*Triticum aestivum* L.) є однією з найважливіших зернових культур у світі. Озима пшениця є провідною зерновою культурою світу та найважливішою продовольчою культурою, яка займає провідне місце в Україні. Українське сільське господарство займає близько 48% площ під зерновими культурами та забезпечує 38% загального виробництва продовольчого зерна в країні [5; 6].

До кінця 19-го століття сорти були в основному місцевими сортами, які добре відповідали своїм регіональним екологічним умовам. З початку 20 століття, у міру розвитку методів селекції, місцеві сорти використовувалися як джерело мінливості при створенні сучасних сортів класичними методами селекції [7, 8].

За останні 60 років інтенсивні селекційні програми рослин призвели до повної заміни місцевих сортів сучасними напівкарликовими та високоврожайними сортами, що корелювало зі зменшенням генетичного різноманіття пшениці та потребами в особливих вимогах для реалізації їх потенційної вищої продуктивності зерна та якості протеїну [9].

Мета. Метою було виявити межі мінливості по генотипах в залежності від екологічних умов середовища з нестабільним проявом кліматичних умов в аспекті формування врожайності та якості зерна.

Матеріали та методика досліджень. В умовах науково-дослідного поля науково-освітнього центру практичної підготовки Дніпровського державного аграрно-економічного університету проводили оцінку сортів Подолянка, Господарка, Сотниця, Аргумент, Водусек, Azano, Daria, Balitus. Ділянки випробування досліду

були розміщені регулярним чином зі схемою посіву у трикратній повторності, площа 10 м² кожної, посів стандарту однократно на експеримент. Норма висіву варіювала в залежності від визначеного параметру МТЗ. Структурний аналіз проводили обмірами та обмолотом 25–30 добре розвинених рослин, визначали такі параметри як відсоток зерна в загальній продуктивності, висоту рослини, вагу та кількість зерна з головного колосу, вагу зерна з рослини, масу тисячі зерен (тут і далі – МТЗ). Вміст білку визначали на приладі Спектран-119Р (для вмісту білку та клейковини, наважка 10 г). Повторність досліджень була трикратна. Математико-статистичну обробку проводили за факторним аналізом ANOVA, групування та класифікацію даних методом кластерного аналізу. В усіх випадках застосовували пакети «базова статистика та «мультифакторні методи аналізу» програми Statistic 10.0.

Результати досліджень. Врожайність даного набору генотипів різного походження оцінювали у 2020–2022-му роках (таблиця 1). Провели оцінку господарської придатності за перевагами цієї ознаки у сортах Водусек, Azano, Daria, Balitus.

Параметр врожайності залежав як від зародкової плазми ($F = 14.10$; $F_{0.05} = 4.11$; $P < 0.01$), так і від року вирощування ($F = 10.61$; $F_{0.05} = 3.89$; $P < 0.01$). Щодо дослідження окремих сортів, то виявлено, що значно перевищували стандарт за врожайністю такі сорти як Водусек ($F = 13.22$; $F_{0.05} = 3.55$; $P < 0.01$), Azano ($F = 12.12$; $F_{0.05} = 3.55$; $P < 0.01$), які за результатами трьох років випробування перевищили сорт Подолянка як стандарт по врожайності для нашої місцевості, проміжне положення займав сорт Balitus ($F = 3.43$; $F_{0.05} = 3.55$; $P < 0.01$).

Для групування за врожайністю та класифікації сортів в залежності від мінливості за погодними умовами по роках провели кластерний аналіз (Рис. 1).

До першої групи належить сорт Подолянка, що в цілому демонструє стабільну врожайність для регіону. До другої групи належить сорт Сотниця, що за результатами трирічного випробування значимо не поступався стандарту Подолянка за двома роками, але за окремим роком може значимо перевищувати. До третьої сорти Azano та Balitus, що за результатами трирічного випробування статистично достовірно перевершили стандарт. Але в оптимальний 2021 рік сорти Azano та

Таблиця 1

Зернова продуктивність сортів пшениці озимої

Сорт	Відсоток зерна в загальній продуктивності	Рік, т га ⁻¹			Середня
		2020	2021	2022	
Подольанка	40,4 ± 1,1 ^a	5,5 ± 0,1 ^a	7,1 ± 0,1 ^a	5,7 ± 0,2 ^a	6,1 ± 0,2 ^a
Господарка	36,2 ± 1,1 ^b	5,0 ± 0,2 ^b	6,1 ± 0,2 ^b	5,6 ± 0,2 ^a	5,6 ± 0,2 ^a
Сотниця	37,4 ± 1,1 ^b	6,1 ± 0,2 ^c	6,7 ± 0,1 ^a	6,0 ± 0,1 ^a	6,3 ± 0,3 ^a
Аргумент	34,8 ± 1,1 ^{bc}	4,5 ± 0,2 ^b	5,8 ± 0,2 ^b	5,2 ± 0,1 ^b	5,2 ± 0,3 ^{ab}
Bodysek	46,2 ± 1,1 ^d	7,2 ± 0,2 ^d	6,8 ± 0,2 ^a	6,9 ± 0,1 ^c	7,0 ± 0,3 ^c
Azano	48,7 ± 1,2 ^d	6,2 ± 0,2 ^c	7,3 ± 0,2 ^a	6,7 ± 0,1 ^c	6,7 ± 0,2 ^c
Daria	43,2 ± 1,3 ^c	4,1 ± 0,2 ^b	5,9 ± 0,2 ^b	4,9 ± 0,2 ^b	5,0 ± 0,2 ^b
Balitus	44,9 ± 1,2 ^c	6,0 ± 0,2 ^c	7,2 ± 0,2 ^a	6,4 ± 0,1 ^{ac}	6,5 ± 0,2 ^{ac}

Примітка: різниця статистично достовірна за факторним аналізом ANOVA за концентраціями при $P_{0,05}$.

Balitus сформували врожайність на рівні стандарту. До четвертої групи належить сорт Господарка, що за результатами 2021–2022 років поступився сорту стандарту, у 2020 році був на його рівні, а за результатами трирічного випробування був на рівні стандарту. До п'ятої групи належать сорти Аргумент та Daria, що завжди статистично значимо поступалися стандарту. До шостої групи відносився сорт Bodysek, що статистично достовірно перевищував за врожайністю сорт Подольанка крім 2021 року та за результатами випробування в цілому. Таким чином варто виділити за врожайністю сорти як Bodysek ($F = 13.22$; $F_{0,05} = 3.55$; $P < 0.01$), Azano ($F = 12.12$; $F_{0,05} = 3.55$; $P < 0.01$), але в окремі роки вони здатні давати врожай на рівні стандарту.

Для виявлення шляхів отримання високої врожайності провели структурний аналіз основних морфометричних параметрів (таблиця 2) за наступними ознаками: кількість продуктивних стебел з м², кількість та вага зерна з головного колосу, вага зерна з рослини, маса тисячі зерен (тут і далі – МТЗ).

По кількості стебел з головного колосу позитивно виділились сорти Bodysek ($F = 12.22$; $F_{0,05} = 3.55$; $P < 0.01$), Azano ($F = 13.12$; $F_{0,05} = 3.55$; $P < 0.01$). Показник доволі варіативне, та, як бачимо, відповідає сортам з високою врожайністю.

Показник кількості зерна з головного колосу дуже варіативний і можна, мабуть, відзначити, що не тільки у високоврожайних, а й у низьковрожайних сортів можлива значуща перевага за даним параметром над стандартом і тільки високе поєднання цієї ознаки з викональністю зерна може про щось свідчити, що і показує вже

друга ознака – вага зерна з головного колосу, за яким значуще не виділилось жодного сорту.

Очевидно, для досліджуваних сортів не можливе формування врожайності через розвиток добре озерненого з виконаним зерном головного колосу. Показник ваги зерна з рослини не був значущим для перевищення врожайності, що дозволяє зробити висновок, що для цих сортів більше значення має формування більшої кількості добре озернених колосків, ніж головного колосу. Наступний показник МТЗ однозначно перевищував стандарт у всіх високоврожайних сортів Bodysek ($F = 12.17$; $F_{0,05} = 3.55$; $P < 0.01$), Azano ($F = 12.34$;

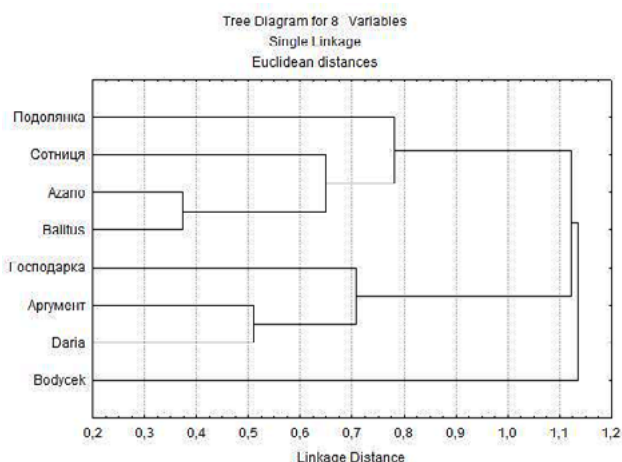


Рис. 1. Результати кластерного аналізу по врожайності

Таблиця 2

Морфометричні параметри врожайних якостей сортів пшениці озимої ($\bar{x} \pm SD$, $n = 25$)

Сорт	З головного колосу		Вага зерна з рослини, г.	МТЗ, г.
	Кількість зерна, шт.	Вага зерна, шт.		
Подольанка	27,6 ± 3,8 ^a	1,0 ± 0,2 ^a	2,1 ± 0,4 ^a	40,8 ± 1,0 ^a
Господарка	29,1 ± 2,8 ^a	0,99 ± 0,2 ^a	2,2 ± 0,3 ^a	40,1 ± 1,7 ^a
Сотниця	32,7 ± 2,8 ^a	0,99 ± 0,1 ^a	2,4 ± 0,2 ^a	41,9 ± 1,1 ^a
Аргумент	33,5 ± 2,2 ^a	0,94 ± 0,1 ^a	2,2 ± 0,2 ^a	39,2 ± 1,1 ^a
Bodysek	45,1 ± 2,4 ^b	1,1 ± 0,2 ^a	3,3 ± 0,3 ^b	44,8 ± 1,3 ^b
Azano	43,4 ± 5,4 ^b	1,1 ± 0,2 ^a	3,1 ± 0,2 ^b	43,9 ± 1,1 ^b
Daria	32,7 ± 2,7 ^a	0,9 ± 0,2 ^a	2,4 ± 0,4 ^a	38,5 ± 1,3 ^a
Balitus	42,1 ± 2,7 ^b	1,0 ± 0,3 ^a	2,7 ± 0,3 ^{ab}	43,1 ± 1,0 ^b

Примітка: різниця статистично достовірна за факторним аналізом ANOVA за концентраціями при $P_{0,05}$.

Таблиця 3

Параметри якості зерна

Сорт	Білок, %	Клейковина, %	Глютенини, г		Гліадіни, г
			HMW	LMW	
Подолянка	13.8 ± 0.3 ^a	26.3 ± 0.4 ^a	0.16 ± 0.01 ^a	0.43 ± 0.01 ^a	0.43 ± 0.01 ^a
Господарка	12.9 ± 0.3 ^b	22.5 ± 0.3 ^b	0.16 ± 0.01 ^b	0.41 ± 0.02 ^a	0.42 ± 0.01 ^a
Сотниця	13.1 ± 0.2 ^b	25.4 ± 0.2 ^a	0.16 ± 0.01 ^a	0.38 ± 0.02 ^a	0.42 ± 0.02 ^a
Аргумент	14.8 ± 0.2 ^c	34.1 ± 0.2 ^c	0.15 ± 0.02 ^a	0.52 ± 0.02 ^b	0.43 ± 0.01 ^a
Bodusek	14.2 ± 0.1 ^a	29.2 ± 0.2 ^d	0.21 ± 0.01 ^b	0.42 ± 0.01 ^a	0.49 ± 0.01 ^b
Azano	14.5 ± 0.1 ^b	34.6 ± 0.2 ^c	0.22 ± 0.01 ^b	0.39 ± 0.02 ^a	0.50 ± 0.02 ^b
Daria	13.8 ± 0.1 ^a	29.5 ± 0.2 ^d	0.21 ± 0.01 ^b	0.39 ± 0.01 ^a	0.50 ± 0.01 ^b
Balitus	15.2 ± 0.2 ^c	32.1 ± 0.3 ^c	0.23 ± 0.01 ^b	0.33 ± 0.01 ^c	0.55 ± 0.01 ^c

Примітка: різниця статистично достовірна за факторним аналізом ANOVA за концентраціями при $P_{0.05}$.

$F_{0.05} = 3.55$; $P < 0.01$), Valitus ($F = 10.28$; $F_{0.05} = 3.55$; $P < 0.01$), що свідчить про ключову роль виконаності зерна при формуванні врожаю. Таким чином, у сортів Bodusek, Azano, Valitus вища врожайність формується за рахунок більш високої продуктивної куцності.

Аналіз якості зерна проводився за наступними ознаками вміст білка в зерні, вміст клейковини в зерні, наявність у білках високо- та низькомолекулярних глютенінів та загальний вміст гліадінів (таблиця 3). До сильних пшениць відносяться сорти Аргумент, Bodusek, Azano, Valitus ($F = 14.32$; $F_{0.05} = 4.31$; $P < 0.01$). Bodusek, Azano, формують і високу продуктивність і високу якість понад стандарт, а тому загалом цілком відповідають потребам регіону. У той час як сорт Valitus загалом висококоврожайний, але часто формує врожайність на рівні стандарту. Тому і небажано його використання на практиці. Сорт Аргумент можна використовувати як донор високої якості.

За показником вмісту клейковини картина приблизно та ж, що стосується композицій білкових компонентів, то першим з показників значимо позитивно виділилися сорти Bodusek, Azano, Daria, Valitus ($F = 11.17$; $F_{0.05} = 5.00$; $P = 0.01$), по другому негативно сорт Valitus ($F = 5.14$; $F_{0.05} = 4.54$; $P = 0.04$). Що стосується показника вмісту гліадінів, то він високий у сортів Bodusek, Azano, Daria, Valitus ($F = 8.09$; $F_{0.05} = 4.11$; $P = 0.01$).

Таким чином, за поєднанням підвищення врожайності з високими хлібопекарськими якостями виділилися в першу чергу сорти Bodusek, Azano, що формують врожайність і якість на високому рівні. Як сорт з комплексом високої зернової продуктивності, але нестабільної в умовах регіону та якості за всіма компонентами можна використовувати сорт Valitus, якості сорт Аргумент.

Висновки. Досліджуваний набір з 8 сортів показав більш високу врожайність за сорт-стандарт Подолянка в умовах науково-дослідного поля у двох сортів Bodusek, Azano, причому за аналізом окремих років вирощування жоден з сортів стабільно не перевищував стандарт за будь-яких умов. В результаті структурного аналізу параметрів врожайності встановлено, що вищу зернову продуктивність сорти формували у високоврожайних сортів за рахунок високої ваги зерна з рослини та МТЗ. За поєднанням підвищення врожайності з високими хлібопекарськими якостями виділилися в першу чергу сорти Bodusek, Azano, що формують врожайність

і якість на високому рівні. Як сорт з комплексом високої зернової продуктивності, але нестабільної в умовах регіону та якості за всіма компонентами можна використовувати сорт Valitus, якості сорт Аргумент.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

- Bordes J., Ravel C., Le Gouis J., Lapiere A., Charmet G., Balfourier F. (2011). Use of a global wheat core collection for association analysis of flour and dough quality traits. *Journal of Cereal Science*, 54. P. 137–134. doi: 10.1016/j.jcs.2011.03.004
- Cann D., Hunt J., Rattey A., Porke K. (2022). Indirect early generation selection for yield in winter wheat. *Field Crops Research*, 282. 108505. doi: 10.1016/j.fcr.2022.108505
- Essam F., Badrya M., Aya M. (2019). Modeling and forecasting of wheat production in Egypt. *Advances and Applications in Statistics*, 59(1). P. 89–101. <https://ideas.repec.org/a/arp/tjssrr/2018p510-518.html>
- Jaradat A. (2018). Simulated climate change differentially impacts phenotypic plasticity and stoichiometric homeostasis in major food crops. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 30(6). P. 429–442. doi: 10.9755/ejfa.2018.v30.i6.1705
- Hongjie L., Timothy D. M., McIntosh R.A., Yang, Z. (2019). Breeding new cultivars for sustainable wheat production. *The Crop Journal*, 7(6). P. 715–717. doi: 10.1016/j.cj.2019.11.001
- Li H.J., Timothy D. M., McIntosh R.A., Zhou Y. (2019). Wheat breeding in northern China: achievements and technical advances. *The Crop Journal*, 7(6), P. 718–729. doi: 10.1016/j.cj.2019.09.003
- Liu Y., Liang X., Zhou F., Zhang Z. (2017). Accessing the agronomic and photosynthesis-related traits of high-yielding winter wheat mutants induced by ultra-high pressure. *Field Crops Research*, 213. P. 165–173. doi: 10.1016/j.fcr.2017.08.005
- OlaOlorun B., Shimelis H., Laing M., Mathew I. (2021). Morphological variations of wheat (*Triticum aestivum* L. em. Thell.) under variable ethyl methanesulphonate mutagenesis. *Cereal Research Communications*, 49. P. 301–310. doi: 10.1007/s42976-020-00092-3
- Tsenov N., Atanasova D., Stoeva I., Tsenova, E. (2015). Effects of drought on grain productivity and quality in winter bread wheat. *Bulgarian Journal Agricultural Sciences*, 21. P. 592–598. <https://www.agrojournal.org/21/03-18.pdf>

REFERENCES:

- Bordes J., Ravel C., Le Gouis J., Lapiere A., Charmet G., Balfourier F. (2011). Use of a global wheat core collection for association analysis of flour and dough quality traits. *Journal of Cereal Science*, 54. P. 137–134. doi: 10.1016/j.jcs.2011.03.004
- Cann D., Hunt J., Rattey A., Porker K. (2022). Indirect early generation selection for yield in winter wheat. *Field Crops Research*, 282. 108505. doi: 10.1016/j.fcr.2022.108505
- Essam F., Badrya M., Aya M. (2019). Modeling and forecasting of wheat production in Egypt. *Advances and Applications in Statistics*, 59(1). P. 89–101. <https://ideas.repec.org/a/arp/tjssrr/2018p510-518.html>
- Jaradat A. (2018). Simulated climate change differentially impacts phenotypic plasticity and stoichiometric homeostasis in major food crops. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 30(6). P. 429–442. doi: 10.9755/ejfa.2018.v30.i6.1705
- Hongjie L., Timothy D. M., McIntosh R.A., Yang, Z. (2019). Breeding new cultivars for sustainable wheat production. *The Crop Journal*, 7(6). P. 715–717. doi: 10.1016/j.cj.2019.11.001
- Li H.J., Timothy D. M., McIntosh R.A., Zhou Y. (2019). Wheat breeding in northern China: achievements and technical advances. *The Crop Journal*, 7(6), P. 718–729. doi: 10.1016/j.cj.2019.09.003
- Liu Y., Liang X., Zhou F., Zhang Z. (2017). Accessing the agronomic and photosynthesis-related traits of high-yielding winter wheat mutants induced by ultrahigh pressure. *Field Crops Research*, 213. P. 165–173. doi: 10.1016/j.fcr.2017.08.005
- OlaOlorun B., Shimelis H., Laing M., Mathew I. (2021). Morphological variations of wheat (*Triticum aestivum* L. em. Thell.) under variable ethyl methanesulphonate mutagenesis. *Cereal Research Communications*, 49. P. 301–310. doi: 10.1007/s42976-020-00092-3
- Tsenov N., Atanasova D., Stoeva I., Tsenova, E. (2015). Effects of drought on grain productivity and quality in winter bread wheat. *Bulgarian Journal Agricultural Sciences*, 21. P. 592–598. <https://www.agrojournal.org/21/03-18.pdf>

Назаренко М.М., Іжболдін О.О., Позняк В.В. Особливості реалізації потенціальної продуктивності та якості зерна сортів пшениці озимої

Нерівновага у впливі різних природно-сільськогосподарських факторів та їх взаємодії регіону визначають відмінності сумарної в різних генотипах продуктивності та якості зерна. **Мета.** Метою було виявити межі мінливості по генотипах в залежності від екологічних умов середовища з нестабільним проявом кліматичних умов в аспекті формування врожайності та якості зерна. **Методи:** В умовах науково-дослідного поля науково-освітнього центру практичної підготовки Дніпровського державного аграрно-економічного університету проводили оцінку 8 сортів пшениці озимої української селекції від різних науково-дослідних установ Подолянка, Господарка, Сотниця, Аргумент, Bodycek, Azano, Daria, Balitus. Ділянки випробування досліду були розміщені регулярним чином зі схемою посіву у трикратній повторності, площа 10 м² кожної. Оцінювали врожайність, її структуру, вміст білку в зерні, вміст білкових компонентів. **Результати.** Провели оцінку господарської придатності за перевагами цієї ознаки у сортів Bodycek, Azano, Daria, Balitus. значно перевищували стандарт за врожайністю такі сорти як Bodycek, Azano, які за результатами трьох років випробування стандарт по врожайності, проміжне

положення займав сорт Balitus. Дані свідчать про ключову роль виконаності зерна при формуванні врожаю. У сортів Bodycek, Azano, Balitus вища врожайність формується за рахунок більш високої продуктивної кущистості. До сильних пшениць відносяться сорти Аргумент, Bodycek, Azano, Balitus. Bodycek, Azano формують і високу продуктивність, і високу якість. Як сорт з комплексом високої зернової продуктивності, але нестабільної в умовах регіону, та якості за всіма компонентами можна використовувати сорт Balitus, як джерело якості сорт Аргумент. **Висновки.** Досліджуваний набір з 8 сортів показав більш високу врожайність за сорт-стандарт Подолянка в умовах науково-дослідного поля у двох сортів Bodycek, Azano, причому за аналізом окремих років вирощування жоден з сортів стабільно не перевищував стандарт за будь-яких умов. Вищу зернову продуктивність сорти формували за рахунок високої ваги зерна з рослини та МТЗ. За поєднанням підвищення врожайності з високими хлібопекарськими якостями виділилися в першу чергу сорти Bodycek, Azano, що формують врожайність і якість на високому рівні.

Ключові слова: пшениця озима, сорт, якість зерна, генотип.

Nazarenko M.M., Izboldin O.O., Pozniak V.V. Peculiarities of realization of potential productivity and grain quality of winter wheat varieties

The imbalance in the influence of various natural and agricultural factors and their interaction in the region determine the differences in the total productivity and quality of grain in different genotypes. **Purpose.** The goal was to identify the limits of variability in genotypes depending on the ecological conditions of the environment with an unstable manifestation of climatic conditions in the aspect of the formation of yield and quality of grain. **Methods:** Under the conditions of the scientific research field of the scientific and educational center of practical training of the Dnipro State Agrarian and Economic University, the evaluation of 8 varieties of Ukrainian winter wheat from various research institutions Podolyanka, Gospodarka, Sotnytsia, Argument, Bodycek, Azano, Daria, Balitus was carried out. The test plots of the experiment were placed in a regular manner with a seeding scheme in three repetitions, an area of 10 m² each. The yield, its structure, the content of protein in the grain, the content of protein components were evaluated. **Results.** We conducted an assessment of economic suitability based on the advantages of this trait in the varieties Bodycek, Azano, Daria, Balitus. such varieties as Bodycek, Azano significantly exceeded the yield standard, which, according to the results of three years of testing, yielded the yield standard, the intermediate position was occupied by the variety Balitus. The data indicate the key role of grain performance in crop formation. In the varieties Bodycek, Azano, Balitus, higher yield is formed due to higher productive bushiness. Strong wheat varieties include Argument, Bodycek, Azano, Balitus. Bodycek, Azano form both high productivity and high quality. As a variety with a complex of high grain productivity, but unstable in the conditions of the region, and quality in all components, the variety Balitus can be used, and the variety Argument as a source of quality. **Findings.** The studied set of 8 varieties showed a higher yield than the standard variety Podolyanka in the conditions of the research field in two varieties Bodycek, Azano and according to the analysis of individual years of cultivation, none of the varieties consistently exceeded the standard under any conditions. The higher grain productivity of the variety was formed due to the high weight of the grain from the plant and TGW. Due to the combination of increased yield with high baking qualities, the varieties Bodycek and Azano, which form yield and quality at a high level, stood out in the first place.

Key words: winter wheat, variety, grain quality, genotype.