

**ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ЗЕРНА СОРТІВ ПШЕНИЦІ
ОЗИМОЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ**

В. Г. КРИЖАНІВСЬКИЙ, кандидат сільськогосподарських наук,
старший викладач

Уманський національний університет садівництва

E-mail: vitaliy.kryzhanovskiy.82@ukr.net

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2022.01.008>

Анотація. *Пшениця є основним інгредієнтом більшості видів хліба, булочок, крекерів, печива, бісквітів, пончиків, млинців, оладок, вафель, лошину, пирогів, макаронів, спагеті, пластівців. А так же багатьох інших продуктів для сніданків і дієтичних продуктів для дітей. У зернового виробництва - незліченна кількість зворотних зв'язків: з борошна отримують хлібобулочні, макаронні та кондитерські вироби; з крупи - дієтичні продукти, дитяче харчування, кулінарні напівфабрикати; з крохмалю - глюкозу, ковбасні та кондитерські вироби. Проведено комплексне вивчення технологічних властивостей сортів озимої м'якої пшениці на основі системної поетапної оцінки якості зерна. Вивчено взаємозв'язки врожайності і значень якості зерна. Вперше визначено сортові відмінності екологічної пластичності і стабільності врожайності і основних характеристик якості зерна. Вперше проведено комплексне дослідження врожайності і ознак якості зерна в умовах вегетаційного досліду. Виділено посухостійкі сорти, що формують високу якість зерна в різних умовах вирощування. Пшениця є найважливішою продовольчою культурою в світовому зерновому господарстві. Пшеничне зерно розглядається як висококалорійний продукт харчування, один з важливих джерел білка, вітамінів B1, B2, B3, PP, сполук фосфору і заліза. Хімічний склад зерна пшениці залежить від ґрунтово-кліматичних факторів, умов вирощування, сортових властивостей. Під впливом цих факторів вміст білка може варіювати від 7 до 25 %.*

Ключові слова: *пшениця озима, фактор, сорт, урожайність, якість, вміст білка, клейковина, масова частка*

Актуальність теми.

Підвищення врожайності і якості зерна пшениці є важливим народно-господарським завданням агропромислового комплексу нашої країни. Однак в даний час все більша увага приділяється підвищенню врожайності сільськогосподарських культур, що часто призводить до зниження якості одержуваного зерна.

Якість зерна пшениці – це глобальна і постійно актуальна проблема в усьому світі. Особливо велику увагу якості зерна цієї культури приділяють сучасні світові виробники і експортери зерна (Е. П. Кондратенко, Е. А. Егушова, А. А. Косолапова, І. А. Сергєєва, М. А. Яковченко). Щорічно в світі проводиться близько 250 млн тонн зерна м'якої пшениці,

Крижанівський В. Г.

більше половини з якого – слабке за якістю. Зерно сортів із середньою якістю пшениці – у два рази менше (25-30 %). Кількість зерна сортів сильної пшениці становить всього лише 15–20 %.

Аналіз основних досліджень і публікацій. Пшениця – основна продовольча культура України, є важливим джерелом білка, крохмалю, мінеральних речовин і вітамінів в раціоні людини, кормах тварин і птиці. Тому підвищення якості зерна пшениці, поліпшення його технологічних і хлібопекарських властивостей є одним із важливих завдань селекції [1].

За результатами проведених досліджень А. В. Алабушев та О. Ф. Антошко (2020) стверджують, що для успішного вирішення проблеми якості зерна пшениці селекційними методами необхідно використовувати в гібридизації батьківські форми з генетично детермінованими формами та високою якістю зерна [2].

На думку А. І. Антухова (2020) поняття якості зерна необхідно розглядати в двох аспектах: по - перше, з точки зору харчової повноцінності, що залежить від змісту і якості білка та інших складових частин зернівки і по – друге, як вираз його технологічних переваг – придатності зерна для виробництва хліба [3].

Бебякін В.М. (2019) встановив, що проблема якості має і свій

економічний аспект, так як зерно сильної пшениці дає підвищений вихід борошна і хліба, що призводить до зниження його витрати [4].

Бельтюков Л. П. (2018) у своїх дослідженнях встановив, що поняття якості зерна складається з багатьох ознак, які визначаються видовими і сортовими особливостями, фізичними ознаками і хімічними характеристиками [5].

Беляєв А. О. (2016) стверджує, що якісні видові і сортові відмінності виникли в процесі природної еволюції видів і під впливом штучного відбору в процесі селекції. Зерно пшениці – органічний продукт, який характеризується комплексом властивостей [6]. Подібні результати отримали й інші вчені [7–10].

Мета дослідження – провести комплексну оцінку перспективних сортів і ліній озимої м'якої пшениці за параметрами адаптивності врожайності і якості зерна в природних умовах і на провокаційному тлі для створення нових сортів з високою якістю зерна в Правобережному Лісостепу України.

Матеріали та методика досліджень. Лабораторні дослідження за оцінкою ознак якості зерна та борошна озимої пшениці виконували в лабораторії біохімічної оцінки та якості селекційного матеріалу. Оцінку якості зерна та борошна проводили відповідно до методичних вказівок державного

Крижанівський В. Г.

сортовипробування
сільськогосподарських культур.

Щорічно оцінювалася якість за такими ознаками:

- масова частка сирієї клейковини в зерні по ГОСТ 13586.1-68 (ручний метод);

- масова частка білка в зерні по ГОСТ 108460-91 (по Кьельдалю);

Результати досліджень.

Найважливішою ознакою продуктивності озимої м'якої

пшениці є врожайність зерна досліджуваних сортів.

Урожайність досліджуваних сортів озимої м'якої пшениці варіювала в залежності від сортових особливостей від 5,45 т / га у сорту Зерноградка до 6,6 т/га у сорту Танаїс (таблиця 1). У 2019 році врожайність сортів озимої пшениці варіювала від 5,11 т / га у сорту Зерноградка до 6,92 т / га у Танаїс.

1. Урожайність сортів озимої м'якої пшениці інтенсивного типу, 2019-2021 рр.

Сорт	Урожайність, т/га				± до стандарту, т/га	%
	2019	2020	2021	середнє		
Зерноградка , стандарт	5,11	6,57	4,68	5,45	-	-
Єрмак	6,78	7,66	4,70	6,38	+0,93	7,1
Ростовчанка	5,11	7,36	4,82	5,76	+0,31	5,7
Танаїс	6,92	7,89	4,98	6,60	+1,15	21,1
Марафон	6,31	8,01	5,20	6,51	+1,06	19,5
Аксинія	6,40	7,47	4,76	6,21	+0,76	13,9
Находка	6,59	7,66	4,70	6,32	+0,87	16,0
середнє	6,26	7,53	4,81	6,20	-	-
НІР _{0,5}	0,46	0,44	0,45	0,45	-	-

Тільки один сорт Ростовчанка сформував урожайність 5,11 т / га і був на рівні стандартного сорту Зерноградка 10 (5,11 т / га). У решти сортів в досліджуваному наборі відзначено достовірне перевищення. Збільшення варіювали від 0,67 до 1,35 т / га (НІР_{0,5} = 0,46 т / га). У 2020 році врожайність варіювала від 6,57 т / га у сорту Зерноградка 10 до 8,01 т / га у сорту Марафон. Достовірно по врожайності перевищили стандарт Зерноградка (6,57 т / га) 6 сортів

(НІР_{0,5} = 0,44 т / га). У 2021 році врожайність сортів змінювалася від 4,68 т/га у сорту Зерноградка до 5,20 т/га у сорту Марафон. Достовірно по врожайності перевищили стандарт Зерноградка 10 (4,68 т / га) 4 сорти (НІР_{0,5} = 0,45 т / га). Перевищення над стандартом Зерноградка склало від 0,48 до 0,73 т / га. Найбільшу врожайність за 3 роки вивчення сформували сорти озимої м'якої пшениці Танаїс, Марафон, Ростовчанка, надбавки у яких до

Крижанівський В. Г.

стандарту Зерноградка відповідно становили 1,15 т / га, 1,06 т / га, 1,04 т / га.

Продуктивність рослини – комплексна ознака, на яку впливають зовнішні умови. Значення ступеня зв'язку продуктивності з її компонентами, їх важливі для ефективної селекції сільськогосподарських культур. У селекції на підвищення врожайності важливим аспектом є проведення аналізу структури врожаю, за всіма елементами, що дозволить використовувати науково обґрунтований підбір батьківських пар для схрещування. Кількість рослин на одиниці площі є основною

вимогою освіти високого числа класів у високопродуктивному посіві, залежне в значній мірі від генотипу сорту. У результаті двухфакторного дисперсійного аналізу встановлено, що визначальним на формування кількості рослин на 1 м² є фактор «рік» (42,3 %). Внесок взаємодії факторів «сорт-рік» - 25,3 %, на частку сорти доводиться тільки 15,6 %. Сприятливі умови для формування більшої кількості рослин на одиниці площі склалися в 2019 році. Варіювання значень ознаки відзначено від 296 шт /м² у сорту Марафон до 414 шт. /м² у Ростовчанка (табл. 2).

2. Кількість рослин у сортів озимої м'якої пшениці, 2019-2021 рр.

Сорт	Кількість рослин на 1м ² , шт.				Польова схожість, %	Коефіцієнт варіації, %
	2019	2020	2021	середнє		
Зерноградка, стандарт	436	439	410	428	87,4	27,4
Єрмак	405	454	440	433	87,6	14,8
Ростовчанка	414	477	410	433	87,8	38,1
Танаїс	415	468	440	441	87,1	15,8
Марафон	496	404	460	453	87,4	19,7
Аксинія	462	492	462	472	87,4	18,2
Находка	456	495	450	467	87,9	16,8
Середнє	437	494	433	455		-
НІР _{0,5}	-	-	-	19,34		-

*Норма висіву 5 млн. шт. насінин на 1 га.

У 2020 році кількість рослин варіювало від 204 шт. /м² (Марафон) до 295 шт /м² (Находка). Перевищення над стандартом Зерноградка склалось від 0,48 до 0,73 т / га. У 2021 році кількість рослин варіювало від 210 шт /м²

(Ростовчанка) до 262 шт / м² (Аксинія).

У 2020 році кількість рослин варіювало від 404 шт. /м² (Марафон) до 495 шт /м² (Находка). Перевищення над стандартом Зерноградка склалось від 0,48 до

Крижанівський В. Г.

0,73 т/га. У 2021 році кількість рослин варіювало від 410 шт/м² (Ростовчанка) до 472 шт / м² (Аксинія). У середньому за роки досліджень найбільша кількість рослин спостерігалась у сортів Ростовчанка, Находка, Аксинія та Танаїс. Коефіцієнт варіації коливався від 14,8 % до 38,1 %. Важливим елементом продуктивності колоса є його довжина. Вважається, що ця ознака має високу мінливість у сортів пшениці.

У результаті двухфакторного дисперсійного аналізу нами визначено, що на мінливість довжини колоса впливають сортові особливості – 52,5 %, потім взаємодія факторів «сорт-рік» - 13,0%, на частку фактора «рік» доводиться 4,7 %. Довжина колоса по роках у досліджуваних сортів змінювалася незначно від 7,2 см (Ростовчанка) до 8,2 см (Марафон) (таблиця 3).

3. Довжина колоса у сортів озимої м'якої пшениці, 2019-2021 рр.

Сорт	Довжина колоса, см				Коефіцієнт варіації, %
	2019	2020	2021	середнє	
Зерноградка, стандарт	7,3	7,1	7,5	7,3	3,1
Ермак	8,5	7,4	7,3	7,7	8,7
Ростовчанка	7,6	7,4	6,7	7,2	6,5
Танаїс	8,0	7,4	7,3	7,6	5,0
Марафон	9,0	8,0	7,5	8,2	9,0
Аксинія	8,3	7,6	7,7	7,9	4,7
Находка	8,1	7,3	7,3	7,5	6,0
Середнє	8,2	7,6	7,5	7,8	-
НІР _{0,5}	-	-	-	0,13	-

Коефіцієнти варіації ознаки мали низькі значення від 3,1 % (Зерноградка) до 9,0 % (Марафон), що свідчить про стабільність формування досліджуваної ознаки за сортами.

Масова частка білка коливалася в широких масштабах в залежності ві року і сорту від 14,8 % (Зерноградка) до 17,3 % (Ростовчанка) (таблиця 4).

Середнє значення масової частки білка за вивчений період складало 15,8 %.

У середньому за роки досліджень увесь набір сортів відповідав вимогам, представленим до сильних пшениць відповідно класифікаційним нормам Держкомісії по сортовипробуванню (не менше 14,0 %) і ГОСТ Р 52554-2016 до першого класу за масовою часткою білка (не менше 14,5 %).

Практичний інтерес представляють сорти, у яких максимальна середня масова частка білка і найменший коефіцієнт варіації по роках (Н.С. Кравченко, Н.Н.

Крижанівський В. Г.

Вожжова, Н.Г. Игнатъева, Е.В. (масова частка білка=16,2%; CV=2,0%) і Аксинія (масова частка білка=16,0%; CV=2,2%).

Ионова, А.П. Самофалов, 2018), це такі сорти як: Находка (масова частка білка=16,5%; CV=1,3%), Танаїс

4. Характеристика сортів озимої м'якої пшениці за масовою часткою білка у зерні та клейковини, 2019-2021 рр.

Сорт	Масова частка білка у зерні, %			Масова частка клейковини у зерні, %		
	min-max	середнє значення	CV, %	min-max	середнє значення	CV, %
Зерноградка, стандарт	14,8-16,4	15,7	5,2	23,6-29,2	26,8	10,8
Ермак	15,1-16,2	15,6	3,5	21,5-26,6	24,8	11,5
Ростовчанка	15,7-17,3	16,4	5,2	25,8-30,6	27,8	9,1
Танаїс	15,9-16,5	16,2	2,0	28,4-29,3	28,8	1,6
Марафон	14,9-16,6	15,7	5,6	24,9-28,4	27,0	6,9
Аксинія	15,8-16,4	16,0	2,2	28,1-29,6	28,7	2,8
Находка	16,3-16,7	16,5	1,3	27,0-31,0	28,5	7,7
НІР _{0,5}	-	0,15	-	-	0,34	-

У середньому за роки досліджень максимальна середня масова частка білка відмічена у сортів: Находка (16,5 %), Ростовчанка 3 (16,4 %), Танаїс (16,2 %) і Аксинія (16,0 %). Дані генотипи можуть використовуватися в якості високої масової частки білка в селекційних програмах.

Виділені сорти з врахуванням низького коефіцієнта варіації і високої масової частки клейковини у зерні: Танаїс (CV=1,6 %; 28,8 %), Аксинія (CV=2,8 %; 28,7 %).

Висновки та перспективи.

Виділено генотипи які володіють комплексом цінних властивостей:

- за врожайністю – Танаїс, Марафон, прибавка у яких до стандартного сорту Зерноградка

склала 1,15 т / га, 1,06 т / га, 1,04 т / га і 1,02 т / га відповідно;

- за кількістю рослин на одиниці площі – Находка (467 шт/м²), Аксинія (472 шт/м²), Танаїс (441 шт/м²), Єрмак (433 шт/м²);

- за довжиною колоса виділилися сорти: Ростовчанка (7,2 см) і Марафон (8,2 см);

у селекційних програмах зі створення нових сортів озимої м'якої пшениці рекомендуємо використовувати в якості батьківських форм виділені джерела продуктивності і високої якості зерна (Танаїс, Марафон Ростовчанка,), які відрізнялися екологічною пластичністю, стресостійкістю, генетичною гнучкістю і гомеостатичністю;

Крижанівський В. Г.

- за масовою часткою білка у зерні – Находка (16,5%), Ростовчанка (16,4 %), Танаїс (16,2 %) і Аксинія (16,0 %);

Список використаних джерел

1. Алабушев А.В. (2018). Виробництво зерна в Україні. Пропозиція. № 3. С. 69–74.
2. Алабушев А.В., Антошко О.Ф. (2020). Сорт як фактор інноваційного розвитку зернового господарства. Вісник Полтавської державної аграрної академії. №5. С. 22–29.
3. Антухов А.І. (2020). Підвищення якості зерна – комплексне рішення. Пропозиція. № 2. С. 130–138. <https://orcid.org/0000-0001-9803-6593>
4. Бебякін В.М. (2019). Адаптивність сортів пшениці озимої. Вісник Дніпровського державного аграрно-економічного університету. Вип. 1(45). С.32–37. (Серія: Сільськогосподарська екологія. Агрономічні науки).
5. Бельтюков Л. П. (2018). Генетика ознак продуктивності пшениці озимої. Агрозахід. № 9. С. 19–21.
6. Беляєв А. О. (2016). Сорт, технологія, урожай. Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів «Роль наукових досліджень в забезпеченні процесів інноваційного розвитку аграрного виробництва України» (м. Дніпропетровськ, 25–26 трав. 2016 р.). Дніпропетровськ. С. 77–79.
7. Беркутова Л. А. (2016). Технологія виробництва пшениці озимої і якість її переробки. Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України» (с. Оброшино, 16 листоп. 2016 р.). Львів-Оброшино : [Б. в.]. С. 52–54.
8. Беспалова Ю. М. (2019). Генетичні особливості формування адаптивного потенціалу сортів пшениці озимої нового покоління. Вісник ПДАА. № 3. С. 21–28.
9. Блохін Н.І., Блашук І.М., Шпак Є.В. (2016). Методи і заходи підвищення якості зерна пшениці озимої в Правобережному Лісостепу. Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки. Вип. 98. С. 80–87.

- за масовою часткою клейковини у зерні – Танаїс (28,8 %), Аксинія (28,7 %), Находка (28,5 %).

10. Бороєвич В.А. (2018). Принципи і методи селекції рослин. Вісник Полтавської державної аграрної академії. № 1. С. 75–78.

References

1. Alabushev A.V. (2018). Grain production in Ukraine. Offer. № 3. P. 69–74.
2. Alabushev A.V., Antoshko O.F. (2020). Variety as a factor of innovative development of grain economy. Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy. №5. P. 22–29.
3. Antukhov A.I. (2020). Improving grain quality is a comprehensive solution. Offer. № 2. С. 130–138. <https://orcid.org/0000-0001-9803-6593>
4. Bebyakin V.M. (2019). Adaptability of winter wheat varieties. Bulletin of the Dnieper State Agrarian and Economic University. Vip. 1 (45). P.32–37. (Series: Agricultural Ecology. Agronomic Sciences).
5. Beltyukov L.P. (2018). Genetics of signs of winter wheat productivity. Agrowest. № 9. P. 19–21.
6. Belyaev A.A. (2016). Variety, technology, harvest. All-Ukrainian scientific-practical conf. young scientists and specialists "The role of research in ensuring the processes of innovative development of agricultural production in Ukraine" (Dnepropetrovsk, May 25-26, 2016). Dnepropetrovsk. P. 77–79.
7. Berkutova L.A. (2016). Technology of winter wheat production and quality of its processing. Materials All-Ukrainian scientific-practical conf. young scientists "Actual problems of agro-industrial production of Ukraine" (Obroshino, November 16, 2016). Lviv-Obroshino: [B. in.]. P. 52–54.
8. Besspalova Y. M. (2019). Genetic features of formation of adaptive potential of winter wheat varieties of new generation. Bulletin of the PDAA. № 3. P. 21–28.
9. Blokhin N.I., Blaschuk I.M., Shpak E.V. (2016). Methods and measures to improve the quality of winter wheat grain in the Right Bank Forest-Steppe. Taurian Scientific Bulletin. Agricultural sciences. Vip. 98. P. 80–87.

PECULIARITIES OF GRAIN QUALITY FORMATION OF WINTER WHEAT VARIETIES IN THE RIGHT BANK FOREST STEPPE

V.G. Kryzhanovskiy

Abstract. *Wheat is the main ingredient in most types of bread, rolls, crackers, cookies, biscuits, donuts, pancakes, waffles, noodles, pies, pasta, spaghetti, cereals. As well as many other products for breakfast and diet products for children. Grain production has countless feedbacks: bakery, pasta and confectionery products are made from flour; from groats - dietary products, baby food, culinary semi-finished products; from starch - glucose, sausages and confectionery. A comprehensive study of the physical, chemical and technological properties of winter soft varieties has been carried out wheat on the basis of a systematic step-by-step assessment of the quality of grain and flour, with selection for their high quality indicators. The relationship between yield and grain and flour quality values has been studied. For the first time, varietal differences in ecological plasticity and yield stability and basic characteristics of grain quality (mass of grains, mass fraction of protein and gluten in grain) were determined. For the first time a comprehensive study of grain yield and quality traits in the vegetation experiment was conducted. Drought-resistant varieties that form high quality grain in different growing conditions have been isolated. Wheat is the most important food crop in the world grain economy. Wheat grain is considered a high-calorie food, one of the important sources of protein, vitamins B1, B2, B3, PP, phosphorus and iron compounds. The chemical composition of wheat grain depends on soil and climatic factors, growing conditions, varietal properties. Under the influence of these factors, the protein content can vary from 7 to 25 %.*

Key words: winter wheat, factor, variety, yield, quality, protein content, gluten, mass fraction