

УДК 631.528.6, 575.224.46.

*Назаренко М. М., кандидат біологічних наук,
Горщар В. І., кандидат сільськогосподарських наук,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет*

МІНЛИВІСТЬ ЗА ВРОЖАЙНІСТЮ ТА ЯКІСТЮ ЗЕРНА КОЛЕКЦІЇ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук М. М. Харитонов

Мета статті – встановлення межі мінливості основних параметрів врожайності та якості зерна 14 сортів пшениці м'якої озимої в умовах Півночі Степу України.

Методика дослідження. Визначення в польових умовах врожайності та параметрів її структури, лабораторний аналіз відсоткового вмісту вологи, білка та клейковини.

Результати дослідження. Одержано дані щодо двох можливостей у формуванні високого врожаю в наших умовах – за рахунок вищої продуктивної куцистості, або за рахунок підвищення зернової продуктивності головного колосу. При першому механізмі також отримано зерно високої якості (достатній вміст білку та клейковини). За врожайністю та якістю зерна в комплексі виділені сорти Каланча та Золото України, за врожайністю сорт Нива Одеська, за вмістом білку та клейковини сорти Вінок Поділля, Полянка, Зелений Гай (з котрих останні два не поступалися стандарту за продуктивністю), за вмістом клейковини сорт Балатон.

Елементи наукової новизни. Набули подальшого розвитку спроби щодо можливостей формування основних агрономічно-цінних ознак. Виявлено нові цінні донори цих ознак для селекційних досліджень.

Практична значущість. Встановлені шляхи формування врожайності та її характерні ознаки, якість генотипів пшениці озимої м'якої.

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

Назаренко Микола Миколайович – кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри селекції і насінництва, Дніпровський державний аграрно-економічний університет, вул. С. Єфремова, 25а, м. Дніпро, 49600, Україна, e-mail: nik_nazarenko@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-6604-0123.

Горщар Владислав Іванович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри рослинництва, Дніпровський державний аграрно-економічний університет, вул. С. Єфремова, 25а, м. Дніпро, 49600, Україна, e-mail: gorschar_vlad@ukr.net, ORCID ID: 0000-0001-9175-9749.

Постановка проблеми. Пшениця м'яка озима зі стабільним річним валовим збором понад 750 мільйонів тон стала однією з основних зернових культур людства [12]. У нашій країні урожайність пшениці вже давно має абсолютну домінуючу позицію як основна зернова культура, що забезпечує перш за все хлібопекарські потреби. Тому проблема формування високих врожаїв якісного зерна є ключовою для аграрного сектору України. Важливим моментом у забезпеченні зростання цих показників (врожай та якість) є наявність сорту, що генетично обумовлює ці параметри, відсутність яких неможливо подолати жодним покращенням окремих елементів агротехнології. Особливо це стосується якості зерна, де потенційна здатність сорту є визначальним фактором [3]. На першому етапі селекція переважно орієнтувалася на місцеві ресурси (ландраси), що були більш адаптовані для місцевих умов, але протягом двадцятого сторіччя, з використанням методів наукової селекції, місцеві

ресурси були все більш усунені від селекційного процесу та відбувся перехід до використання досить вузького кола джерел господарсько-цінних ознак [4]. Але останні 20 років країни ЄС найбільшу увагу приділяють використанню місцевих ресурсів та відновленню високого рівня локального біорізноманіття і широкого використання місцевих ресурсів у селекції, а саме: якість, стійкість до хвороб та шкідників, специфіка місцевих умов. Вважається, що орієнтація на інтенсивну селекцію суттєво послабила компонент адаптивності [5].

Аналіз окремих генотипів та процедури з добору певних перспективних генотипів стають все більш локалізованими та потребують більш ретельного та глибокого дослідження саме у специфічних умовах конкретного регіону [2]. Перш за все це стосується таких ознак як якість, наявність окремих харчових цінних компонентів, генетично обумовлена стійкість до хвороб та шкідників для усунення пестицидного наванта-

ження. Все більшу увагу привертає не підвищення врожайності як таке, але зниження витрат на технології вирощування за рахунок сортових властивостей, зниження техногенного навантаження, отримання більш повноцінного продукту [7]. Якщо взяти до уваги можливості підвищення цих параметрів, це може призвести до зниження врожайності (але не якості) [6].

Аналіз основних досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми. Протягом досить тривалого часу основною метою в поліпшенні пшениці озимої було підвищення врожайності цієї культури. Але в останні двадцять років перевага надається якості та повноцінності зерна, вивчаються окремі специфічні проблеми, пов'язані з особливими потребами та вимогами до продуктів харчування, рівень їх повноцінності та наявність найважливіших компонентів [7]. Проблема високої зернової продуктивності повинна вирішуватися в межах взаємодії з умовами навіть не зони (підзони), а конкретного агроecологічного району. Проблема ускладнюється комплексним полігенним характером господарсько-цінних ознак, різними рівнями взаємодії зі специфічними факторами середовища та різною, але лімітуючою здатністю впливу окремих чинників та складним характером взаємодії, специфікою прояву окремих ознак залежно від різних рівнів та шляхів регуляції експресії генного матеріалу [9].

Зосереджуючись лише на врожайних характеристиках, ми повинні розуміти, що висока врожайність не має смислу без достатньою харчової або кормової якості. Для зрілого зерна 10–15 % сухої маси складають білки. Запасні білки злаків (переважно, гліадини та глютеніни) складають близько 60–80 % від загального вмісту білків у зернівці пшениці. Якість зерна формується під час фаз наливу зерна, котрі є також критичними для розвитку рослин у наших умовах через дефіцит вологи саме під час цих фаз, що негативно впливає на якість та врожайність. Повноцінний вияв корисних ознак залежить від поєднання умов зростання та розвитку, генетично обумовлених ознак, настання та тривалості окремих фаз розвитку [10, 11].

Мета досліджень. Метою було встановити межі мінливості основних параметрів врожайності та якості зерна 14 сортів пшениці м'якої озимої в умовах Півночі Степу України, показати більш пристосовані генотипи за окремими ознаками та в комплексі господарсько-цінних ознак.

Завдання досліджень – аналіз врожайності та її структури у 14 сортів пшениці м'якої озимої

порівняно зі стандартом, дослідити показники якості, встановити межі мінливості цих ознак, виявити за окремими властивостями та комплексом таких властивостей кращі зразки в умовах регіону.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проведені упродовж 2016–2018 років в умовах ННЦ ДДАЕУ. Використовували насіння 14 сортів пшениці м'якої озимої, контрольним використовували сорт Подолянка. Облікова площа ділянок становила 1,5 м², повторність трьохкратна.

Географічні координати поля 48°30' північною широти та 35°15' східної довготи. Температура повітря протягом вегетаційного сезону становила в середньому (вересень–липень) 8–11 °С, середні опади 350–550 мм.

Проводили структурний аналіз рослин пшениці з облікової площі 0,25 м² за показниками МТЗ, вага зерна з головного колосу, вага зерна з м², кількість продуктивних стебел з м², кількість зерен з головного колосу.

Зразки пшениці витримували декілька днів при температурі 18–20 °С перед помолом. Кожен екземпляр вагою 30 гр. отримували на лабораторному млині ЛМТ-1, ПЛАУН, Росія. Кількість білка та клейковини визначали на приладі Спектран-ІТ, Інари Технологии CJSC, Росія). Аналіз проводився тричі.

Статистичну обробку отриманих результатів проводили за методом дисперсійного аналізу, достовірність різниці середніх оцінювали за критерієм Стьюдента, для класифікації матеріалу за врожайністю застосовували кластерний аналіз. Використовували стандартний пакет програми Statistica 6.0 [1].

Результати досліджень. У результаті проведених досліджень представлені окремі елементи структури врожайності, такі як МТЗ, вага зерна з головного колосу, вага зерна з м², кількість продуктивних стебел з м², кількість зерен з головного колосу (табл. 1).

Як ми бачимо з цієї таблиці, за показником кількість продуктивних стебел з м² стандарт перевищували такі сорти як Вінок Поділля та Золото України, за показником кількості зерна з головного колосу сорт Балатон. Більш вагомими для нас показниками були показники МТЗ (стандарт не перевищив жоден із сортів, а от деякі інші сорти істотно поступалися), вага зерна з головного колосу (тут стандарт перевищили такі сорти: Талісман, Почайна, Зелений Гай), вага зерна з м² (Подолянку перевищили такі зразки як Каланча та Золото України).

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

1. Компоненти структури врожайності сортів пшениці озимої

№	Сорт	Кількість, шт.		Вага зерна, гр.		
		Продуктивних стебел з м ²	Зерен з головного колосу	МТЗ	З 1-го колосу	з м ²
1	Балатон	472	33*	34,9	1,11	515
2	Боровиця	566	17	49,6	0,84	464
3	Вінок Поділля	542*	17	47,7	0,81	430
4	Каланча	449	28	48,1	1,30	571*
5	Золото України	592*	22	43,5	1,02	592*
6	Талісман	399	27	48,1	1,24*	486
7	Полянка	515	27	37,3	0,96	486
8	Почайна	375	27	49,8	1,30*	476
9	Здоба Київська	469	19	49,4	0,93	428
10	Нива Одеська	525	26	45,1	1,28*	590*
11	Наснага	424	23	44,5	1,04	434
12	Вихованка Одеська	479	22	50,4	0,91	425
13	Зелений Гай	409	27	49,0	1,25*	505
14	Настя	380	26	45,5	1,14	426
15	Подольська ст.	440	22	48,0*	1,06	468
	Середнє	471	24	45,9	1,07	488
	Стандартне відхилення	69	4	4,7	0,17	60

Примітка: * - різниця статистично достовірна при $t_{0,05}$.

Джерело: власні дослідження.

Як ми бачимо, лише для сорту Золото України характерне перевищення стандарту за двома показниками, причому ці два показники безпосередньо і дуже тісно пов'язані. Також ми можемо побачити з таблиці, що для цього сорту врожайність переважно формувалася за рахунок більш високої продуктивної кущистості, а не підвищення продуктивності головного колосу як у сортів Золото України та Каланча, а для сорту Нива Одеська вочевидь характерний зворотній механізм формування врожайності – не за рахунок більшої кількості повноцінних колосів, а через більшу продуктивність головного колосу.

Щодо врожайності з таблиці 2, то знаходимо, що висока врожайність характерна для таких сортів як Каланча, Золото України, Нива Одеська (цей показник вищий за стандарт). Як ми бачимо, суттєвим показником для обумовлення більш високою врожайності в наших дослідженнях виявився показник вага зерна з м² для перших двох сортів, вага зерна з головного колосу для останнього. В жодному випадку не відбулося підвищення МТЗ, що був ключовим параметром у наших попередніх дослідженнях [8].

За показником процента зерна в загальному врожаї виділилися досить багато сортів, що сві-

дчить про їх переважно інтенсивний характер. Серед них і всі три генотипи, що мали перевагу за врожайними якостями над Подольською. Серед сортів також проявилися такий генотип як Полянка. В результаті кластерного аналізу за врожайністю сорти розподілилися на три групи. До першої групи були віднесені сорти, що стабільно демонструють врожайність вищу за стандарт (Каланча, Золото України, Нива Одеська). До другої групи потрапили сорти із врожайністю на рівні стандарту Подольська, (хоча в окремі роки вони могли формувати й вищу врожайність, але на відміну від стандарту були нестабільні у прояві цієї ознаки). Це сорти Балатон, Боровиця, Талісман, Полянка, Почайна, Зелений Гай. До цієї ж групи включений стандарт. Як ми бачимо, це більша частина генотипів, що, можливо, мають високий потенціал, але він не був реалізований саме в наших умовах. Тобто в цьому, можливо, проявляється специфіка селекції в умовах конкретного регіону. До третьої групи потрапили сорти Вінок Поділля, Здоба Київська, Наснага, Вихованка Одеська, Настя, що продемонстрували суттєво нижчу врожайність за стандарт в усі роки.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

2. Врожайність сортів пшениці озимої, 2016–2018 рр.

№	Сорт	Процент зерна в загальному врожаї	Врожай, гр./м ² (середнє, 2016–2018 рр.)	Номер кластеру за врожаєм
1	Балатон	38,7	515±16	2
2	Боровиця	28,5	464±11	2
3	Вінок Поділля	30,0	403±8	3
4	Каланча	42,3*	571±12*	1
5	Золото України	43,6*	592±12*	1
6	Талісман	39,5	486±11	2
7	Полянка	42,8*	486±10	2
8	Почайна	39,7	476±7	2
9	Здоба Київська	39,6	411±8	3
10	Нива Одеська	41,1*	590±9*	1
11	Наснага	33,4	398±7	3
12	Вихованка Одеська	37,5	401±9	3
13	Зелений Гай	40,9	505±11	2
14	Настя	41,3	402±10	3
15	Подолянка ст.	35,1	468±11	2
	Середнє	38,5	488	--
	Стандартне відхилення	4,7	60	--

Примітка: * - різниця статистично достовірна при $t_{0,05}$.

Джерело: власні дослідження.

3. Показники якості зерна

№	Сорт	Вологість, %	Вміст білку, %	Клейковина, %
1	Балатон	17,26±0,06	14,05±0,04	27,13±0,17*
2	Боровиця	17,81±0,02	13,87±0,21	25,92±0,12
3	Вінок Поділля	17,44±0,03	14,69±0,05*	27,88±0,17*
4	Каланча	16,52±0,04	14,48±0,02	27,44±0,09*
5	Золото України	15,20±0,04	14,00±0,03	25,70±0,08
6	Талісман	16,22±0,19	13,77±0,02	25,09±0,02
7	Полянка	16,93±0,05	14,59±0,01*	27,13±0,05*
8	Почайна	16,22±0,01	11,93±0,04	19,73±0,08
9	Здоба Київська	17,03±0,03	14,41±0,02	25,81±0,12
10	Нива Одеська	14,50±0,51	12,55±0,06	26,05±0,21
11	Наснага	14,50±0,01	14,28±0,10	26,23±0,26
12	Вихованка Одеська	17,24±0,01	13,77±0,05	24,19±0,16
13	Зелений Гай	16,32±0,05	14,99±0,05*	27,95±0,12*
14	Настя	16,67±0,02	13,59±0,04	25,30±0,12
15	Подолянка ст.	15,71±0,02	13,70±0,15	25,00±0,30
	Середнє	16,56	13,93	25,81
	Стандартне відхилення	1,25	0,83	2,06

Примітка: * - різниця статистично достовірна при $t_{0,05}$.

Джерело: власні дослідження.

Щодо показника вмісту білка в зерні за таблицею 3 ми можемо виділити такі сорти як Вінок Поділля, Полянка, Зелений Гай, що показали суттєву перевагу над стандартом за цим показником.

Як ми бачимо, ці сорти належать до 2-3 груп, тобто для високоякісних сортів у наших умовах

характерна врожайність щонайкраще на рівні стандарту. Але сорти Каланча та Золото України показали якість на рівні Подолянки та вимог до сильної пшениці, тобто це не можна вважати суттєвою перешкодою для цих генотипів. До того ж сорт Каланча показав вищий за стандарт вміст клейковини. Набагато гірший вміст білку,

нижчий за стандарт показав сорт Нива Одеська. Також, для цього параметру виділилися ще один сорт Балатон. Але він не відзначився за іншими параметрами. В інших випадках ті сорти, що мали вищий вміст білка зерна демонстрували й вищий за стандарт вміст клейковини.

Висновок. Отже, за комплексом ознак якості зерна та врожайності виділилися такі сорти як Каланча та Золото України, що найбільше придатні для нашого регіону. Лише за врожайністю сорт Нива Одеська, але він мав суттєво гірші показники якості. За вмістом білка та клейковини

виділилися такі сорти як Вінок Поділля, Полянка, Зелений Гай. За вмістом клейковини – Балатон.

У наших умовах висока зернова врожайність могла формуватися або за рахунок високої продуктивної кущистості (Каланча та Золото України) або за рахунок високої зернової продуктивності головного колоса (Нива Одеська). Інших можливостей не виявлено. Залежно від цього ключовими параметрами були або кількість продуктивних стебел з м² та вага зерна з м² або вага зерна з головного колосу.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гланц С. Медико-биологическая статистика. Москва : Практика, 1998. 459 с.
2. Жученко А. А. Адаптивная система селекции растений. Эколого-генетические основы. Москва : Практика, 2001. Т. 1. 780 с.
3. Моргун В. В. Сорти та технології вирощування високих урожаїв озимої пшениці. Київ : Освіта, 2010. 135 с.
4. Bordes J., Branlard G., Oury F. X., Charmet G., Balfourier F. Agronomic characteristics, grain quality and flour rheology of 372 bread wheats in a worldwide core collection. *Journal of Cereal Science*. 2008. Vol. 48(3). P. 569–579.
5. Gept P., Hancock J. The future of plant breeding. *Crop Science*. 2006. Vol. 46. P. 1630–1634.
6. Kharytonov M. M., Pashova V. T., Mitsik O. O., Nazarenko M. M., Bagorka M. O. Estimation of winter wheat varieties suitability for difference growth of landscape conditions. *Annals of the Faculty of Engineering Hunedoara*. 2017. Vol. 15. P. 187–191.
7. Mba C., Guimaraes E. P., Ghosh K. Re-orienting crop improvement for the changing cli-

matic conditions of the 21st century. *Agriculture & Food Security*. 2012. Vol. 7. P. 1–17.

8. Nazarenko M., Lykholat Y. Influence of relief conditions on plant growth and development. *Dni-pro university bulletin. Geology. Geography*. 2018. Vol. 26. P. 143–149.

9. Rangare N. R., Krupakar A., Kumar A., Singh S. Character association and component analysis in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Electronic Journal of Plant Breeding*. 2010. Vol. 1. P. 231–238.

10. Serpolay E., Dawson J.C., Chable V., Lammerts Van Bueren E., Osman A., Pino S., Silveri D., Goldringer I. Phenotypic responses of wheat landraces, varietal associations and modern varieties when assessed in contrasting organic farming conditions in Western Europe. *Organic Agriculture*. 2011. Vol. 3. P. 12–18.

11. Tester M., Langridge P. Breeding technologies to increase crop production in a changing world Europe. *Science*. 2010. Vol. 327. P. 818–822.

12. World Agricultural Supply and Demand Estimates: USDA. URL : <https://www.usda.gov/oce/commodity/wasde/latest.pdf> (дата звернення: 28.12.2018).

REFERENCES

1. Hlants, S. *Medyko-byolohycheskaia statystyka [Biomedical statistics]*. Moskva: Praktyka, 1998 [In Russian].
2. Zhuchenko, A. A. (2001). *Adaptivnaya sistema seleksii rasteniy. Ekologo-geneticheskie osnovy [Adaptive plant breeding system. Ecological and genetic foundations]*. (Vol. 1). Moskva: Praktyka [In Russian].
3. Morhun, V. V. (2010). *Sorty ta tekhnologii vyroshchuvannia vysokikh urozhaiiv ozymoi pshenytsi [Sorts and technologies of high-yielding winter crops]*. Kyiv: Osvita [In Ukrainian].
4. Bordes, J., Branlard, G., Oury, F. X., Charmet, G., & Balfourier, F. (2008). Agronomic characteristics, grain quality and flour rheology of 372

bread wheats in a worldwide core collection. *Journal of Cereal Science*, 48 (3), pp. 569–579 [In English].

5. Gept, P., & Hancock, J. (2006). The future of plant breeding. *Crop Science*, 46, pp. 1630–1634 [In English].

6. Kharytonov, M. M., Pashova, V. T., Mitsik, O. O., Nazarenko, M. M., & Bagorka, M.O. (2017). Estimation of winter wheat varieties suitability for difference growth of landscape conditions. *Annals of the Faculty of Engineering Hunedoara*, 15 (4), pp. 187–191 [In English].

7. Mba, C., Guimaraes, E.P., & Ghosh, K. (2012). Re-orienting crop improvement for the changing climatic conditions of the 21st cen-

tury. *Agriculture & Food Security*, 7, pp. 1–17 [In English].

8. Nazarenko, M., & Lykholat, Y. (2018). Influence of relief conditions on plant growth and development. *Dnipro university bulletin. Geology. Geography*, 26 (1), pp. 143–149 [In English].

9. Rangare, N.R., Krupakar, A., Kumar, A., & Singh, S. (2010). Character association and component analysis in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Electronic Journal of Plant Breeding*, 1, pp. 231–238 [In English].

10. Serpolay, E., Dawson, J.C., Chable, V., Lammerts Van Bueren, E., Osman, A., Pino, S., Silveri, D., & Goldringer, I. (2011, October). Pheno-

typic responses of wheat landraces, varietal associations and modern varieties when assessed in contrasting organic farming conditions in Western Europe. *Organic Agriculture*, 3, pp. 12–18 [In English].

11. Tester, M., & Langridge, P. (2010). Breeding technologies to increase crop production in a changing world Europe. *Science*, 327, pp. 818–822 [In English].

12. United States Department of Agriculture (2018). World Agricultural Supply and Demand Estimates. Retrieved from: <https://www.usda.gov/oce/commodity/wasde/latest.pdf> [In English].

Назаренко Н. Н., Горщар В. И. Изменчивость по урожайности и качеству зерна коллекции сортов пшеницы озимой

Цель статьи – установить границы изменчивости основных параметров урожайности и качества зерна 14 сортов пшеницы мягкой озимой в условиях Севера Степи Украины.

Методика исследования. Определение в полевых условиях урожайности и параметров её структуры, лабораторный анализ процентного содержания влаги, белка и клейковины.

Результаты исследования. Получены данные о двух возможностях в формировании высокого урожая в наших условиях – за счет более высокой продуктивной кустистости или за счет повышения зерновой продуктивности главного колоса. При первом механизме также получено зерно высокого качества (достаточное содержание белка и клейковины). По урожайности и качеству зерна в комплексе выделены сорта Каланча и Золото Украины, по урожайности сорт Ныва Одеська, по содержанию белка и клейковины сорта Винок Подилля, Полянка, Зэлэный Гай (из которых последние два не уступали стандарту по продуктивности), по содержанию клейковины сорт Балатон.

Элементы научной новизны. Получили дальнейшее развитие представления о возможностях формирования основных агрономически-ценных признаков. Обнаружены новые ценные доноры этих признаков для селекционных исследований.

Практическая значимость. Установлены пути формирования урожайности и ее ключевых признаков, качества генотипов пшеницы озимой мягкой.

Ключевые слова: озимая пшеница, урожайность, сорт, качество зерна.

Назаренко Николай Николаевич – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры селекции и семеноводства, Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет, ул. С. Ефремова, 25а, г. Днепр, 49600, Украина, e-mail: nik_nazarenko@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-6604-0123.

Горщар Владислав Иванович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры растениеводства, Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет, ул. С. Ефремова, 25а, г. Днепр, 49600, Украина, e-mail: gorschar_vlad@ukr.net, ORCID ID: 0000-0001-9175-9749.

Nazarenko M. M., Horshchar V. I. Variability by yield and grain quality of winter wheat varieties collection

The purpose of the article was to identify the variability limits of the main yield and grain quality parameters of 14 soft winter wheat varieties under the conditions of the Northern Steppe of Ukraine.

Methods of research are defining yield and parameters of its structure, laboratory analysis of moisture, protein and gluten percentage content in field conditions.

The research results. Data about two possibilities of high grain yield formation under our conditions at the expense of higher productive tillering capacity or higher grain productivity of the main spike have been obtained. During the first process grain of high quality (sufficient content of protein and gluten) has been received too. As to the yield and grain quality in complex, the varieties Kalancha and Zoloto Ukrainy, as to the yield, the variety Nyva Odeska, as to the content of protein and gluten the varieties Vinok Podillia, Po-

lianka, Zelenyi Hai (from which the latter two were not inferior concerning the standard by grain productivity), as to the gluten content the variety Balaton have been selected.

The elements of scientific novelty. Further development of the idea about the possibilities of forming basic agronomic-valuable signs has been discovered. New valuable donors of these signs for breeding research have been revealed.

Practical value. The ways of yield formation and its key characteristics, and also the quality of soft winter wheat genotypes have been established.

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

Statement of the problem. The analysis of separate genotypes, as well as procedures of selecting promising genotypes, are becoming more and more localized and require more careful and deep investigation under the specific conditions of a particular region. First of all, it refers to such signs as quality, the presence of certain nutritionally valuable components, genetically stipulated resistance to diseases and pests to eliminate the pesticide loading. More and more attention is being paid not to increasing grain yield as such, but to reducing the cost of cultivation technology due to variety properties, reducing the anthropogenic loading, obtaining more valuable products. Considering the possibility of raising these parameters, it can even lead to reducing the yields (but not quality).

The purpose of the research was to establish the limits of main yield and grain quality parameters' variability of 14 soft winter wheat varieties under the conditions of the Northern Steppe of Ukraine and demonstrate higher adaptive genotypes by individual signs and in the complex of economically-valuable signs.

The research task was to analyze yields and their structure of 14 soft winter wheat varieties, as compared with the standard, investigate quality parameters, establish the variability limits of these signs, identify better samples according to separate properties and the complex of such properties under the regional conditions.

Materials and methods of research. Experiments were carried out on the experimental fields of Dnipro State Agrarian and Economic University. 14 winter wheat varieties have been analyzed. Podolianka was used as the standard variety. The evaluation of the total grain yield per area was calculated from 2016 to 2018. The testing of winter wheat varieties was set up in three replications and on the area of 1.5 m². Data on yield structure components were taken from 0.25 randomly selected plots of each variety. Protein, gluten and water content of the samples were measured by Near-infrared Reflectance Spectroscopy (Spektran-IT). Triplicate data of each sample were averaged. Mathematical processing of the results was conducted by the method of variance analysis, student's t-test, and cluster analyses.

The research results. By the parameter of the number of productive stems per m² such varieties as Vinok Podillia and Zoloto Ukrainy exceeded the standard, as to the number of grains on the main spike it was Balaton, that exceeded. The weight of grain on the main spike in Talisman, Pochaina, Zelenyi Hai varieties was higher, the weight of grain per m² in Kalancha and Zoloto Ukrainy varieties exceeded the standard.

The yield was higher regarding higher tillering capacity, rather than the increase in the productivity of the main spike for the varieties Zoloto Ukrainy and Kalancha, but for Nyva Odeska variety, usually, the reverse mechanism of yield formation is characteristic not at the expense of a greater number of productive spikes, but because of higher grain productivity of the main spike. High yield is characteristic for such varieties as Kalancha, Zoloto Ukrainy, Nyva Odeska (this index is higher than the standard).

Concerning the percentage of grain in the total yield, many varieties have been identified, which indicates their predominantly intensive nature. As a result of cluster analysis, the varieties were divided into three groups. The first group included the varieties that constantly have higher yields than the standard (Kalancha, Zoloto Ukrainy, Nyva Odeska). The second group included the varieties with yields at the level of Podolianka standard (Balaton, Borovytsia, Talisman, Polianka, Pochaina, Zelenyi Hai). The third group included the varieties Vinok Podillia, Zdobna Kyivska, Nasnaha, Vykhovanka Odeska, Nastia, which showed significantly lower yields during all the years.

By the parameter of protein content in grain we can distinguish such varieties as Vinok Podillia, Podolianka, Zelenyi Hai. However, Kalancha and Zoloto Ukrainy varieties have the quality at the level of Podolianka and requirements for strong wheat. The variety Kalancha has higher protein content than the standard.

Conclusion. Thus, concerning the set of grain quality signs and yields, the varieties Kalancha and Zoloto Ukrainy were distinguished as the most suitable for our region; concerning the yield it was Nyva Odeska variety, but it had significantly worse quality indices. As to the content of protein and gluten such varieties as Vinok Podillia, Polianka, Zelenyi Hai were distinguished; by the content of gluten Balaton variety was

chosen.

Under our conditions, high grain yield can be formed either at the expense of high productive tillering capacity (Kalancha and Zoloto Ukrainy), or due to high grain productivity of the main spike (Nyva Odeska). No other possibilities were detected. Depending on this, the key parameters were either the number of productive stems per m² and the weight of grain per m², or the weight of grain from the main spike.

Nazarenko Mykola Mykolaiovych – Candidate (PhD) of Biological Sciences, Associate Professor, Department of Breeding and Seed Production of Dnipro State Agrarian and Economic University, 25a, S. Yefremova st., Dnipro, 49600, Ukraine, e-mail: nik_nazarenko@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-6604-0123.

Horshchar Vladyslav Ivanovych – Candidate (PhD) of Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of Plant Industry of Dnipro State Agrarian and Economic University, 25a, S. Yefremova st., Dnipro, 49600, Ukraine, e-mail: gorschar_vlad@ukr.net, ORCID ID: 0000-0001-9175-9749.

Стаття надійшла до редакції 12.02.2019 р.

Бібліографічний опис для цитування :

Назаренко М. М., Горшчар В. І. Мінливість за врожайністю та якістю зерна колекції сортів пшениці озимої. *Вісник ПДАА.* 2019. № 1. С. 108–115.

DOI 10.31210/visnyk2019.01.12

*© Назаренко Микола Миколайович,
Горшчар Владислав Іванович, 2019*