

СТАБИЛЬНОСТЬ УРОЖАЙНОСТИ ОБРАЗЦОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ РАЗЛИЧНОГО ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

И.А. Рыбась¹, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства озимой мягкой пшеницы полунтенсивного типа, irinka.rybas@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-8443-7714;

М.М. Иванисов¹, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства озимой мягкой пшеницы полунтенсивного типа, ivaniso561991@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0001-7395-0910;

Д.М. Марченко^{1,2}, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства озимой мягкой пшеницы полунтенсивного типа, доцент кафедры агрономии, wiza101@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-5251-3903;

А.В. Кири¹, младший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства озимой мягкой пшеницы полунтенсивного типа, sasha.kirin2015@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-2144-3818;

¹ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»

347740, Ростовская обл., г. Зерноград, Научный городок, 3

²ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»

344003, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1.

В статье представлены результаты исследований 109 образцов озимой пшеницы различного эколого-географического происхождения за 2022–2025 годы. Исследования проводили на опытном поле лаборатории селекции и семеноводства озимой пшеницы полунтенсивного типа ФГБНУ «АНЦ «Донской». Цель наших исследований – выявление наиболее ценных коллекционных образцов озимой мягкой пшеницы по показателям стабильности урожайности. Основная часть изучаемых образцов представлена российской селекцией – 60,6 % (66 шт.); украинской – 6,4 % (7 шт.); турецкой, казахстанской, венгерской – по 3,7 % каждая (по 4 образца); чешской, американской – по 2,8 % (по 3 образца). Доля образцов из других стран составляла 16,3 %. В среднем за годы исследований урожайность изменялась от 420,5 г/м² у сорта Kanto 107 (Япония) до 881,5 г/м² у сорта Muck (Германия). В значительной степени урожайность варьировала по годам от 230,0 г/м² у сорта Kanto 107 (Япония) в 2024 году до 1040 г/м² у сорта Солоха (Украина) в 2022 году. Достоверно превысили стандарт Дон 107 (707,0 г/м², НСР₀₅=124,5) по урожайности 13 сортов, с прибавками от 126,5 г/м² Retezat (Румыния) до 174,5 г/м² Muck (Германия). К генотипам формирующим стабильную урожайность и отзывчивым на улучшение условий относятся Московская 56 (Россия) ($b_i=1,45$ и $\sigma_d^2=0,67$), Muck (Германия) ($b_i=1,41$ и $\sigma_d^2=4,04$) и Retezat (Румыния) ($b_i=1,40$ и $\sigma_d^2=1,27$). К стабильным образцам относятся Martanvasari 9 (Венгрия) (CV=12,1 % и Ном=32,6), Ирда (Россия) (CV=14,1 % и Ном=31,7) и Zарашна (Украина) (CV=15,4 % и Ном=23,6). Стрессоустойчивыми генотипами оказались сорта Ирда (Россия) (Y_{min}-Y_{max} = -169), Флеш (Россия) (Y_{min}-Y_{max}=-156), Кубань (Россия) (Y_{min}-Y_{max}=-148), Дон 95 (Россия) (Y_{min}-Y_{max}=-108) и Martanvasari 9 (Венгрия) (Y_{min}-Y_{max}=-184), имеющие меньшую разность между минимальной и максимальной урожайностью. По комплексу показателей, наиболее ценными образцами, с учетом стабильности являются Muck (Германия), Retezat (Румыния), ХЕ 9710 (Франция) и MV Nemere (Венгрия), которые необходимо использовать в дальнейшей селекционной работе для повышения урожайности.

Ключевые слова: озимая пшеница, стабильность, образец, урожайность, коллекция, адаптивность, пластичность, гомеостатичность.

Для цитирования: Рыбась И.А., Иванисов М.М., Марченко Д.М., Кири А.В. Стабильность урожайности образцов озимой пшеницы различного эколого-географического происхождения // Зерновое хозяйство России. 2026. Т. 18, №4. С. 101–107. DOI: 10.31367/2079-8725-2026-105-4-101-107.



STABILITY OF PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT SAMPLES OF DIFFERENT ECOLOGICAL AND GEOGRAPHICAL ORIGIN

I.A. Rybas¹, Candidate of Agricultural Sciences, researcher of the laboratory for breeding and seed production of winter common wheat of semi-intensive type, irinka.rybas@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-8443-7714;

M.M. Ivanisov¹, Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher of the laboratory for breeding and seed production of winter common wheat of semi-intensive type, ivaniso561991@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0001-7395-0910;

D.M. Marchenko^{1,2}, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the laboratory for breeding and seed production of winter common wheat of semi-intensive type, associate professor of the department of

agronomy, wiza101@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-5251-3903;

A.V. Kirin¹, junior researcher of the laboratory for breeding and seed production of winter common wheat of semi-intensive type, sasha.kirin2015@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-2144-3818;

¹FSBSI Agricultural Research Center "Donskoy",

347740, Russia, Rostov region, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3; email: vniizk30@mail.ru

²FSBEI HE "Donskoy State Technical University"

344003, Rostov region, Rostov-on-Don, Gagarin Sq., 1.

The current paper has presented the study results of 109 winter wheat samples of various ecological and geographical origins conducted between 2022 and 2025. The study was carried out at the experimental field of the laboratory for breeding and seed production of winter common wheat of semi-intensive type of the FSBSI "ARC "Donskoy". The purpose of the study was to identify the most valuable collection winter common wheat samples based on stability of productivity. 60.6 % (66 samples) of the studied samples were of Russian breeding; 6.4 % (7 samples) of Ukrainian breeding; 3.7 % each (4 samples) of Turkish, Kazakh, and Hungarian breeding; 2.8 % each (3 samples) of Czech and American breeding. The share of samples from other countries was 16.3 %. On average, productivity varied over the years of study, ranging from 420.5 g/m² for the variety Kanto 107 (Japan) to 881.5 g/m² for the variety Muck (Germany). Productivity varied significantly through the years, from 230.0 g/m² for the variety Kanto 107 (Japan) in 2024 to 1040 g/m² for the variety Solokha (Ukraine) in 2022. Thirteen varieties significantly exceeded productivity of the standard variety Don 107 (707.0 g/m², HSR₀₅=124.5), with increases ranging from 126.5 g/m² for the variety Retezat (Romania) to 174.5 g/m² for the variety Muck (Germany). Genotypes that form stable productivity and are responsive to improved conditions include Moskovskaya 56 (Russia) (bi=1.45 and $\sigma^2=0.67$), Muck (Germany) (bi=1.41 and $\sigma^2=4.04$), and Retezat (Romania) (bi=1.40 and $\sigma^2=1.27$). The samples Martanvasari 9 (Hungary) (CV=12.1 % and Hom=32.6), Irda (Russia) (CV=14.1 % and Hom=31.7) and Zapashna (Ukraine) (CV=15.4 % and Hom=23.6) have been found stable in productivity. Stress-resistant genotypes included such varieties as Irda (Russia) (Ymin-Ymax = -169), Flesh (Russia) (Ymin-Ymax=-156), Kuban (Russia) (Ymin-Ymax=-148), Don 95 (Russia) (Ymin-Ymax=-108) and Martanvasari 9 (Hungary) (Ymin-Ymax=-184), which had a smaller difference between the minimum and maximum values of productivity. According to a set of indicators, the most valuable samples, taking into account stability, are Muck (Germany), Retezat (Romania), XE 9710 (France) and MV Nemere (Hungary), which should be used in further breeding work to increase productivity.

Keywords: winter wheat, stability, sample, productivity, collection, adaptability, plasticity, homeostatic ability.

Введение. Дальнейшее увеличение потенциала урожая зерна озимой пшеницы предполагает улучшение стабильности, усиления надежности сортов в различных условиях внешней среды (Llin S., 2022). Интенсивный отбор по отдельным признакам может снижать общую адаптивность, поэтому следует делать акцент на сочетание высокой продуктивности с толерантностью к биотическим и абиотическим стрессорам (Андреев А.А., 2023). Особое значение приобретают адаптивные сорта с расширенной экологической пластичностью (Мозговой С.С., 2020). Всестороннюю оценку стабильности исследуемого материала позволяет провести комплексное использование разных методов (Трипутин В.М. и др., 2025).

Однако формирование высокой и стабильной урожайности зависит в первую очередь от генетического разнообразия сортов, адаптированных к местным агроклиматическим факторам, а также от взаимодействия генотип-среда (Прахова Т.Я., 2021).

Для достижения устойчивого урожая, бережного отношения к природе и эффективного использования ресурсов в сельском хозяйстве ключевую роль играет селекция (Жученко А.А., 2000).

Наиболее ценными с селекционной точки зрения в настоящее время являются сорта с высоким адаптивным потенциалом, который представляет собой способность приспосабливаться к изменяющимся условиям среды (Ерошенко Л.М. и др., 2019). Цель

наших исследований – выявление наиболее ценных коллекционных образцов озимой мягкой пшеницы по показателям стабильности урожайности.

Материалы и методы исследований. В 2022–2025 годах в южной зоне Ростовской области изучались 109 сортов озимой мягкой пшеницы различного эколого-географического происхождения.

В качестве стандартного сорта использовали Дон 107. Посев проводили по предшественнику кукуруза на зерно сеялкой Wintersteiger Plotseed, с нормой высева 500 всхожих зерен на 1 м², учетная площадь делянок – 5 м². Уборку осуществляли комбайном Wintersteiger Classik. Подготовка почвы, внесение удобрений, пестицидов проводились согласно зональным системам земледелия Ростовской области (2022). Применялись методы S.A.Eberhart и W.A. Russel (1966), позволяющие определить пластичность (bi) и стабильность (σ^2). Гомеостатичность (Hom) определялась по методу В.В. Хангильдина (1976), в изложении В.И. Зыкина (2011). Используя уравнения А.А. Rossielle и J. Hamblin (1981) в трактовке Гончаренко А.А. (2005), была рассчитана стрессоустойчивость (Ymin-Ymax). Статистическая обработка полученных данных выполнялась с использованием программ Exsel и AgCStat.

Погодные условия за годы исследований в период вегетации значительно различались по степени влияния на потенциал урожайности озимой мягкой пшеницы (табл. 1).

Таблица 1. Метеорологические условия за годы исследований, 2022–2025 гг.

Table 1. Meteorological conditions during the years of study, 2022–2025

Годы исследований	Количество осадков, мм (осень/зима/весна/лето/сумма)	Температура воздуха, °С (осень, зима, весна, лето/ средняя)
2021–2022	75/ 266/ 164/ 104/ 609	9,1/ 1,0 /9,5/ 24,7/ 11,1
2022–2023	95/ 125/ 240/ 109/ 569	11,6/ -0,5/ 11,6/ 23,5/ 11,6
2023–2024	243/ 207/ 45/ 42/ 537	13,0/ 1,0/ 12,4/ 26,0/ 13,1
2024–2025	69/ 97/ 107/ 134/ 407	12,5/ -0,77/ 12,0/ 24,5/ 12,2
Среднегодовое значение	132/ 146/ 131/ 174/ 582	9,7/ -2,7/ 9,7/ 21,8/ 9,7

В 2021–2022 с.-х. году выпало 609 мм осадков, что на 4,6 % больше среднегодовое значение. Температурный режим в зимний и летний сезоны был выше среднегодовое значения (+3,7 и 2,9 °С, соответственно), а в весенний ниже на 0,2 °С. Все это оказало благоприятное влияние на рост и развитие озимой пшеницы, а также на формирование высокой урожайности.

В 2022/2023 году, экстремальные погодные условия в виде обильных осадков и шквальных ветров в конце весны – начале лета стали причиной недобора урожая. В 2023–2024 с.-х. году малое количество осадков в период колошения и налива зерна, повышенный температурный режим за всю вегетацию (осенью 3,3 °С, зимой 3,7 °С, весной 2,7 °С и летом 4,2 °С и среднегодовое), способствовали тому, что уборка началась раньше среднегодовое сроков. В первой декаде мая наблюдались ночные заморозки, температура опускалась до минус 2,0 °С, что ухудшило состояние посевов озимой пшеницы.

В 2024/2025 сельскохозяйственном году недостаток влаги в течение всего вегетационного периода (осень

– 69 мм (-63 мм к среднегодовое), зима – 97 мм (-49 мм к среднегодовое), весна – 107 мм (-24 мм к среднегодовое) и лето – 134 мм (-40 мм к среднегодовое) и повышенный температурный режим (+2,4 °С к среднегодовое) привели к формированию низкой урожайности озимой пшеницы. В целом метеорологические условия в годы исследований позволили достаточно полно оценить образцы озимой мягкой пшеницы по показателям стабильности.

Результаты и их обсуждение. Исследуемая коллекция озимой мягкой пшеницы в основном состояла из образцов российской селекции (66 шт., 60,6 %). Значительную долю составляли украинские сорта – 7 шт. (6,4 %), тогда как образцы из Турции, Казахстана и Венгрии представлены по 4 образца (3,7 % каждый). Помимо этого, в коллекции присутствовали также образцы из Чехии, США по 3 образца (2,8 % каждый), а также из Польши, Канады, Беларуси, Китая, Германии и Франции, по 2 образца (1,8 % от каждой страны). Доля образцов из других стран составляла 6 образцов (5,5 %) (рис. 1)

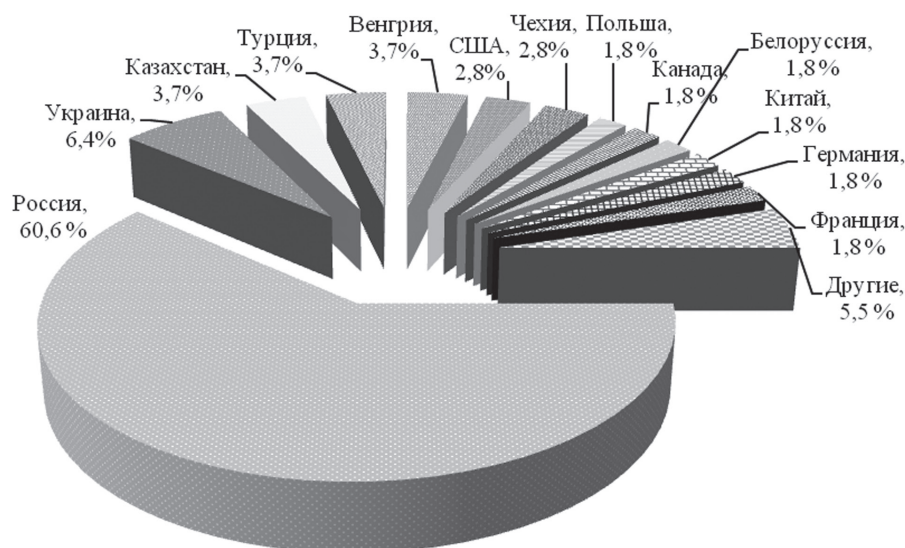


Рис. 1. Происхождение образцов озимой мягкой пшеницы, 2022–2025 гг.

Fig. 1. Origin of winter common wheat samples, 2022–2025

В среднем за годы исследований (2022–2025 гг.) урожайность изменялась от 420,5 г/м² у сорта Kanto 107 (Япония) до 881,5 г/м² у сорта Muck (Германия) (рис. 2).

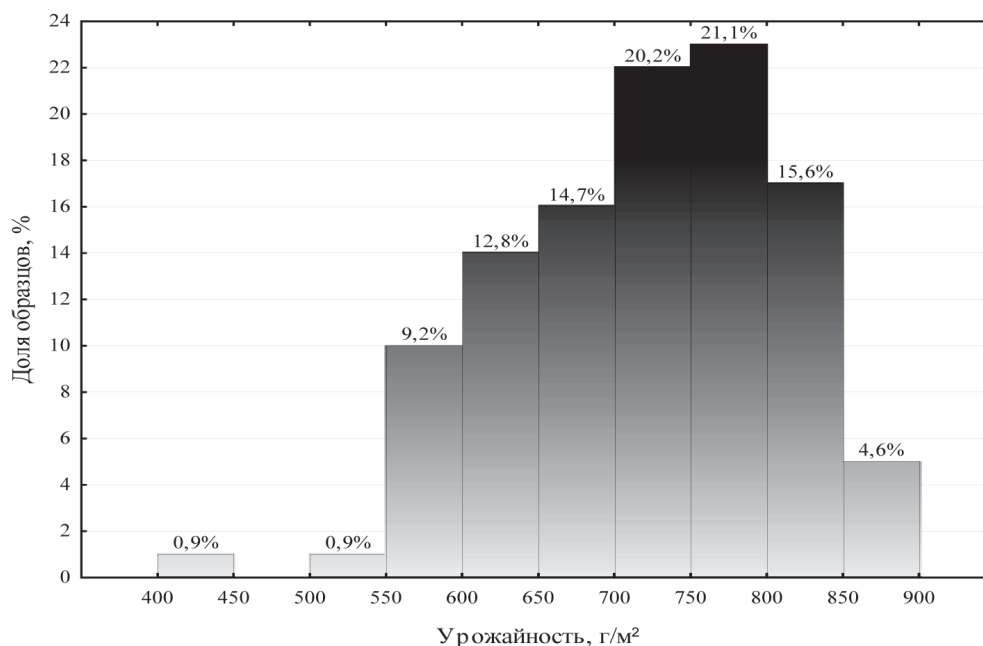


Рис. 2. Урожайность изучаемых сортов озимой мягкой пшеницы, 2022–2025 гг.

Fig. 2. Productivity of the studied winter common wheat varieties, 2022–2025

В значительной степени урожайность варьировала по годам от 230,0 г/м² у сорта Kanto 107 (Япония) в 2024 году до 1040 г/м² у сорта Солоха (Украина) в 2022 году. Достоверно превысили стандарт Дон 107 (707,0 г/м², НСР₀₅=124,5) 13 сортов Статус (Россия), Бумба (Россия), Кольчуга (Россия), Retezat (Румыния), Солоха (Украина), ХЕ 9710 (Франция), СО 911 (Франция), MV 15-04 (Венгрия), Patria (Хорватия), Viki (Чехия), Butterfly (Чехия), MV Nemere (Венгрия), Muck (Германия), с достоверными прибавками от 126,5 г/м² до 174,5 г/м², соответственно. Значительная часть 41,3 % образцов, сформировали урожайность более 750 г/м², такие

генотипы как Т-153 (США), ХЕ-9710 (Франция), Копуа 2002 (Турция), Релелора (Чехия), Harvard (Канада), Альбирио, Левобережная 3 (Россия).

Изменчивость урожайности в опыте составила от 12,1 % у образца Martanvasari 9 (Венгрия) до 85,1 % у образца Kanto 107 (Япония). У сорта Дон 107 коэффициент вариации урожайности составляет 16,0 %, что находится в пределах средней изменчивости (10–20 %). Аналогичные показатели демонстрируют 23,0 % образцов (Александрия, Капитан, Ирда, Памяти Калиненко (Россия), Fyimai 5 (Китай) (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность и показатели стабильности озимой мягкой пшеницы, 2022–2025 гг.
Table 2. Productivity and stability indicators of winter common wheat, 2022–2025

Показатели	Дон 107, стандарт	Пределы варьирования	НСР ₀₅ /стандартное отклонение
Урожайность, г/м²	707,0	420,5 – 881,5	124,5
Коэффициент вариации, (CV, %)	16,0	12,1 – 85,1	7,9
Гомеостатичность, Ном	17,0	1,6 – 32,6	4,9
Пластичность, bi	0,73	0,28 – 1,75	0,35
Стабильность, σd²	104,0	0,67 – 661,1	155,2
Стрессоустойчивость, Ymin–Ymax	-260	-108 – -570	90,1

Значительная изменчивость урожайности отмечена у 70,6 % образцов, таких как Viki, Butterfly (Чехия), Retezat (Румыния), MV Nemere (Венгрия), Muck (Германия), Patria (Хорватия), Московская 56 (Россия), Saban (Турция), Майра (Казахстан) и другие.

Гомеостатичность (Ном) описывает способность агроэкосистемы поддерживать относительно постоянный уровень урожайности посредством адаптивных свойств, компенсирующих вариации факторов окружающей среды (Захарова Н.Н., 2021).

Изменение гомеостатичности за годы исследований составило от 1,6 у образца Kanto 107 (Япония) до 32,6 у образца Martanvasari 9 (Венгрия). Основная часть 77,1 % образцов сформировали гомеостатичность ниже стандарта (Butterfly (Чехия), Patria (Хорватия), Т-153, AS-Zorro (Канада), Актер (Германия), Таня (Россия), Солоха (Украина), СО 911 и другие), на уровне были 20,2 % (Аламат, Флеш, Кубань, Дон 95 (Россия), Zustrich, Viktoria Odeska, Chornodrova (Украина) и др.) и выше – 2,8 % (Ирда (Россия), Martanvasari 9 (Венгрия) и

Zapashna (Украина)).

Коэффициент линейной регрессии (b_i) отражает пластичность генотипа, значения изменялись в диапазоне от 0,28 у сорта Kanto 107 (Япония) до 1,75 у сорта Muck (Германия). Сорт Дон 107 демонстрирует меньшую подверженность влиянию изменений среды, что свойственно 38 % исследованных образцов. К таким образцам относятся российские генотипы Капитан, Московская 40, Кубань, Зарница; венгерские – MV Nemere, Martanvasari 9; китайские – Ding Mang Dong Mai, Fuyimai 5 и другие.

Стабильность (σ_d^2) образцов варьировала от 0,67 Московская 56 (Россия) до 661,12 XE 9710 (Франция). Дисперсия выше стандарта (104,03) была у 26,6 % образцов, у таких как Kanto 107 (Япония), Солоха (Украина), Ания (Казахстан), Viki (Чехия), XE 9710 (Франция) и другие. Остальные образцы находились на уровне стандарта и ниже.

Устойчивость к стрессу ($Y_{min}-Y_{max}$) изменялась в диапазоне от -108,0 у образца Дон 95 (Россия) до -570 у XE 9710 (Франция). Основная часть образцов 51,4 % относились к генотипам, формирующим

стрессоустойчивость на уровне стандартного сорта (Морец, Колос Дона, Ордынка (Россия), Kanto 107 (Япония), Ding Mang Dong Mai (Китай), Decan (Турция), MV Nemere (Венгрия) и другие). Стрессоустойчивыми генотипами оказались сорта из России Ирда ($Y_{min}-Y_{max} = -169$), Флеш ($Y_{min}-Y_{max} = -156$), Кубань ($Y_{min}-Y_{max} = -148$), Дон 95 ($Y_{min}-Y_{max} = -108$) и из Венгрии Martanvasari 9 ($Y_{min}-Y_{max} = -184$), имеющие меньшую разность между минимальной и максимальной урожайностью.

Сочетание показателей стабильности и пластичности, показывает реакцию сортов на изменение условий среды. Варианса стабильности признака (σ_d^2) отражает, насколько сорт соответствует той пластичности, которую демонстрирует коэффициент регрессии. Дисперсия отражает отклонение фактического урожая от теоретического, чем меньше отклонение, тем стабильнее сорт. Стабильными сортами оказались Retezat (Румыния) ($\sigma_d^2=1,24$), MV Nemere (Венгрия) ($\sigma_d^2=3,72$), Muck (Германия) ($\sigma_d^2=4,04$) (рис. 3).

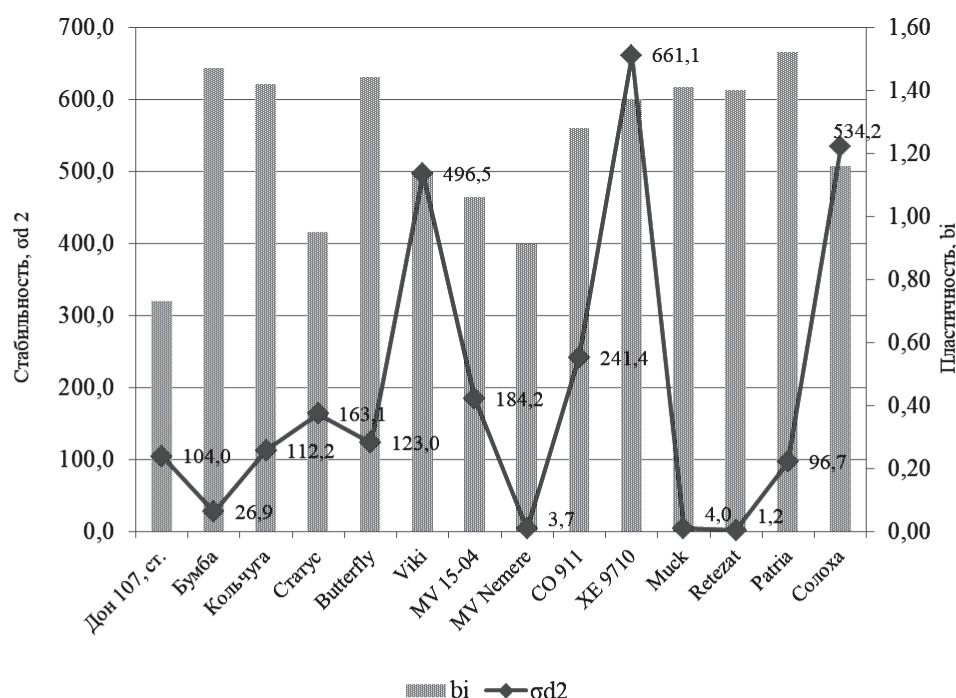


Рис. 3. Соотношение показателей пластичности и стабильности образцов озимой пшеницы выделившихся по урожайности, 2022–2025 гг.

Fig. 3. Ratio of plasticity and stability indicators of winter wheat samples with the largest productivity, 2022–2025

Наиболее ценными являются образцы, у которых ($b_i > 1$), а σ_d^2 стремится к нулю. К генотипам формирующим стабильную урожайность и отзывчивым на улучшение условий относятся Muck (Германия) ($b_i=1,41$ и $\sigma_d^2=4,04$) и Retezat (Румыния) ($b_i=1,40$ и $\sigma_d^2=1,27$). Менее ценным генотипом с высокими показателями коэффициента регрессии ($b_i=1,35$) и дисперсии ($\sigma_d^2=661,12$) оказался образец XE 9710 (Франция), сочетающий высокую отзывчивость на изменение условий и низкую стабильность урожайности.

Как один из методов оценки адаптивных реакций, наиболее простым и доступным показателем, позволяющим судить о норме реакции, является коэффициент вариации. Гомеостатичность (Hom),

гомеостаз является важным параметром, определяющим способность генотипа минимизировать последствия влияния неблагоприятных условий среды (Богдан П.М., 2023). Чем выше гомеостатичность, тем меньше вариабельность урожайности сорта. Соотношение показателей низких значений коэффициента вариации и высоких величин гомеостатичности, показывает стабильное проявление признака у сортов озимой пшеницы. Образец XE 9710 (Франция) характеризовался высокой вариабельностью ($CV = 33,9 \%$) и низкой гомеостатичностью ($Hom=4,7$), что свидетельствует о высокой зависимости его урожайности от условий среды. Стабильное проявление признака у сорта Дон 107 (Россия) ($Hom=17,0$ и $CV=16,0$) (рис. 4).

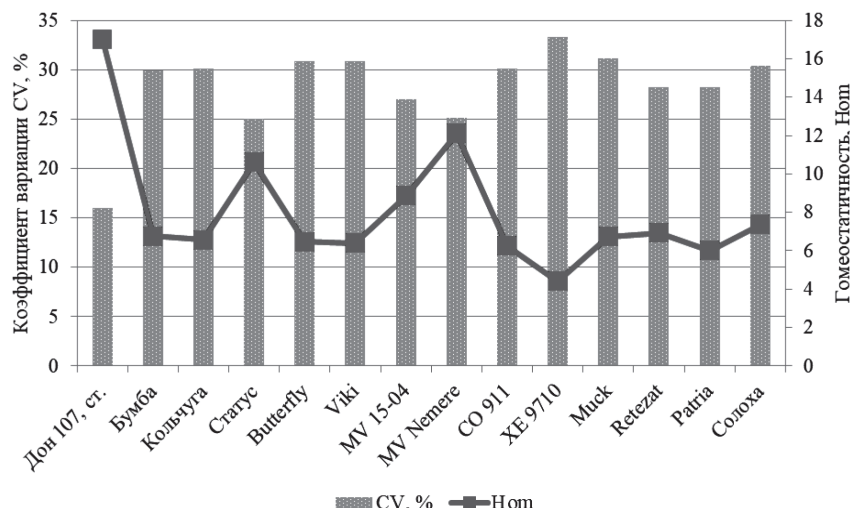


Рис. 4. Соотношение показателей коэффициента вариации и гомеостатичности образцов озимой пшеницы выделившихся по урожайности, 2022–2025 гг.

Fig. 4. Ratio of the coefficient of variation and homeostasis indicators of winter wheat samples with the largest productivity, 2022–2025

Гомеостатичность, на уровне со стандартным сортом Дон 107 (Россия) (Hom=17,0) демонстрирует MV Nemere (Венгрия) (Hom=12,1). Сорта XE 9710 (Франция) (Hom=4,4), Patria (Хорватия) (Hom=6,0), CO 911 (Франция) (Hom=6,3), Viki (Чехия) (Hom=6,4), Butterfly (Чехия) (Hom=6,5), Кольчуга (Россия) (Hom=6,6), Бумба (Россия) (Hom=6,8), Muck (Германия) (Hom=6,7), Retezat (Румыния) (Hom=6,9) и Солоха (Украина) (Hom=7,4) показали наименьшую гомеостатичность.

По комплексу показателей, наиболее ценными образцами являются Muck (Германия), Retezat (Румыния), XE 9710 (Франция) и MV Nemere (Венгрия).

Выводы. По результатам четырехлетнего изучения 109 образцов озимой мягкой пшеницы различного эколого-географического происхождения выявлено:

1. В среднем за годы исследований урожайность изменялась от 420,5 г/м² у сорта Kanto 107 (Япония) до 881,5 г/м² у сорта Muck (Германия). В значительной степени урожайность варьировала от 230,0 г/м² у сорта Kanto 107 (Япония) в 2024 году до 1040 г/м² у сорта Солоха (Украина) в 2022 году. Достоверно превысили стандарт (707,0 г/м², НСР₀₅=124,5) по урожайности 13 сортов, с прибавками от 126,5 г/м² (Retezat, Румыния)

до 174,5 г/м² (Muck, Германия).

2. К генотипам формирующим стабильную урожайность и отзывчивым на улучшение условий относятся Московская 56 (Россия) (bi=1,45 и sd²=0,67), Muck (Германия) (bi=1,41 и sd²=4,04) и Retezat (Румыния) (bi=1,40 и sd²=1,27). К стабильным образцам относятся Martanvasari 9 (Венгрия) (CV=12,1 % и Hom=32,6), Ирда (Россия) (CV=14,1 % и Hom=31,7) и Zapashna (Украина) (CV=15,4 % и Hom=23,6). Стрессоустойчивыми генотипами оказались сорта из России Ирда (Ymin-Ymax = -169), Флеш (Ymin-Ymax = -156), Кубань (Ymin-Ymax = -148), Дон 95 (Ymin-Ymax = -108) и из Венгрии Martanvasari 9 (Ymin-Ymax = -184), имеющие меньшую разность между минимальной и максимальной урожайностью.

3. По комплексу показателей, наиболее ценными образцами, с учетом стабильности являются Muck (Германия), Retezat (Румыния), XE 9710 (Франция) и MV Nemere (Венгрия), которые необходимо использовать в дальнейшей селекционной работе для повышения урожайности.

Финансирование. Работа выполнена по теме государственного задания № FNFN-2025-0006.

Библиографический список

1. Андреев А. А., Драчева М. К. Оценка генотипов ярового ячменя по комплексу параметров, определяющих их селекционную ценность, адаптивную способность в конкурсном сортоиспытании // Зернобобовые и крупяные культуры. 2023. № 3. С. 85–89. DOI: 10.24412/2309-348X-2023-3-85-89.
2. Богдан П. М., Клыков А. Г., Коновалова И. В., Кузьменко Н. В. Адаптивный потенциал яровой твердой пшеницы (*Triticum durum* Desf.) в условиях Приморского края // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2023. 184(1). С. 90–101. DOI: 10.30901/2227-8834-2023-1-90-101.
3. Гончаренко А. А. Об адаптивности и экологической устойчивости сортов зерновых культур // Вестник РАСХН. 2005. №6. С.49–53.
4. Ерошенко Л. М., Ромахин М. М., Ерошенко А. Н., Дедушев И. А., Ромахина В. В., Ерошенко Н. А. Селекция на повышение адаптивного потенциала ярового ячменя по устойчивости к листовым пятнистостям в центральном регионе России // Аграрная наука. 2019. №1. С.6–70. DOI: 10.32634/0869-8155-2019-326-1-66-70
5. Жученко А.А. Эколого-генетические основы адаптивной селекции // Сельскохозяйственная биология. 2000. №3. С.3–29.
6. Захарова Н.Н., Захаров Н.Г. Оценка показателей экологической адаптивности сортимента озимой мягкой пшеницы в лесостепи Среднего Поволжья // Аграрный научный журнал. 2021. № 5. С. 24–28. DOI: 10.28983/asj.y2021i5pp24-28
7. Зональные системы земледелия Ростовской области на 2022–2026 годы / А. И. Клименко, А. В. Гринько, А. И. Грабовец [и др.]; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области (Минсельхозпрод РО); Федеральный Ростовский аграрный научный центр. – Ростов-на-Дону: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный Ростовский аграрный научный центр», 2022. 736 с.

8. Методика расчета и оценки параметров экологической пластичности сельскохозяйственных растений / В. А. Зыкин, И. А. Белан, В. С. Юсов, Д. Р. Исламгулов; Башкирский государственный аграрный университет, Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства. Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2011. 99 с. ISBN 978-5-7456-0275-7. EDN VHPDPN.

9. Мозговой С.С., Пантюхов И.В., Келер В.В. Экологическая пластичность сортов яровой пшеницы в лесостепи Красноярского края // Вестник Красноярского ГАУ. 2020. № 9 (162). С. 121–128. DOI: 10.36718/1819-4036-2020-9-121-128.

10. Прахова Т.Я. Оценка коллекционных образцов озимого ржики по продуктивности и адаптивности // Технические культуры. 2021. №2 (4–10). DOI: 10.54016/SVITOK.2021.10.37.001

11. Трипутин В.М., Кашуба Ю.Н., Ковтуненко А.Н., Пугачёва Ю.О., Кротова Л.А. Адаптивность коллекционных образцов озимой пшеницы по урожайности зерна // Вестник Омского ГАУ. 2025. № 1 (57). С. 90–96.

12. Ilin S., Jockovic B., Miroslavjevic M., Momcilovic V., Acin V., Živancev D., Mikic S., Brbaklic L. The performance of the genetic gain and breeding progress of historical winter wheat cultivars set in the period from 1930 to 2013 in Southeastern Europe // Zemdirbyste-Agriculture. 2022. Vol. 109, No. 3. P. 219–226. DOI: 10.13080/z-a.2022.109.028.

References

1. Andreev A. A., Dracheva M. K. Ocenka genotipov yarovogo yachmenya po kompleksu parametrov, opredelyayushchih ih selekcionnuyu cennost', adaptivnuyu sposobnost' v konkursnom sortoispytanii [Estimation of spring barley genotypes based on a set of parameters determining their breeding value and adaptive capacity in the Competitive Variety Testing] // Zernobobovye i krupyanye kul'tury. 2023. № 3. S. 85–89. DOI: 10.24412/2309-348X-2023-3-85-89.

2. Bogdan P. M., Klykov A. G., Konovalova I. V., Kuz'menko N. V. Adaptivnyy potencial yarovoj tverdoj pshenicy (*Triticum durum* Desf.) v usloviyah Primorskogo kraja [Adaptive potential of spring durum wheat (*Triticum durum* Desf.) in the Primorsky Territory] // Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii. 2023. 184(1). S. 90–101. DOI: 10.30901/2227-8834-2023-1-90-101.

3. Goncharenko A. A. Ob adaptivnosti i ekologicheskoy ustojchivosti sortov zernovykh kul'tur [On the adaptability and environmental sustainability of grain crop varieties] // Vestnik RASHN. 2005. №6. S.49–53.

4. Eroshenko L. M., Romahin M. M., Eroshenko A. N., Dedushev I. A., Romahina V. V., Eroshenko N. A. Selekcija na povysenie adaptivnogo potenciala yarovogo yachmenya po ustojchivosti k listovym pyatnistostyam v central'nom regione Rossii [Breeding to improve the adaptive potential of spring barley according to leaf spot resistance in the central region of Russia] // Agrarnaya nauka. 2019. №1. S.6–70. DOI: 10.32634/0869-8155-2019-326-1-66-70

5. Zhuchenko A. A. Ekologo-geneticheskie osnovy adaptivnoj selekcii [Ecological and genetic basis of adaptive breeding] // Sel'skohozyajstvennaya biologiya. 2000. №3. S.3–29.

6. Zaharova N. N., Zaharov N. G. Ocenka pokazatelej ekologicheskoy adaptivnosti sortimenta ozimoy myagkoj pshenicy v lesostepi Srednego Povolzh'ya [Estimation of indicators of the environmental adaptability of winter common wheat varieties in the forest-steppe of the Middle Volga region] // Agrarnyj nauchnyj zhurnal. 2021. № 5. S. 24–28. DOI: 10.28983/asj.y2021i5pp24-28

7. Zonal'nye sistemy zemledeliya Rostovskoj oblasti na 2022–2026 gody [Zonal farming systems of the Rostov region in 2022–2026] / A. I. Klimenko, A. V. Grin'ko, A. I. Grabovec [i dr.]; Ministerstvo sel'skogo hozyajstva i prodovol'stviya Rostovskoj oblasti (Minselhozprod RO); Federal'nyj Rostovskij agrarnyj nauchnyj centr. – Rostov-na-Donu: Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe nauchnoe uchrezhdenie «Federal'nyj Rostovskij agrarnyj nauchnyj centr», 2022. 736 s.

8. Metodika rascheta i ocenki parametrov ekologicheskoy plastichnosti sel'skohozyajstvennykh rastenij [Methodology for calculating and assessing the parameters of environmental adaptability of agricultural plants] / V. A. Zykin, I. A. Belan, V. S. Yusov, D. R. Islamgulov; Bashkirskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, Sibirskij nauchno-issledovatel'skij institut sel'skogo hozyajstva. Ufa: Bashkirskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2011. 99 s. ISBN 978-5-7456-0275-7. EDN VHPDPN.

9. Mозговой С. С., Пантюхов И. В., Келер В. В. Экологическая пластичность сортов яровой пшеницы в лесостепи Красноярского края [Environmental adaptability of spring wheat varieties in the forest-steppe of Krasnoyarsk Territory] // Vestnik Krasnoyarskogo GAU. 2020. № 9 (162). С. 121–128. DOI: 10.36718/1819-4036-2020-9-121-128.

10. Прахова Т. Я. Оценка коллекционных образцов озимого ржики по продуктивности и адаптивности [Evaluation of collection samples of winter camelina according to productivity and adaptability] // Технические культуры. 2021. №2 (4–10). DOI: 10.54016/SVITOK.2021.10.37.001

11. Трипутин В.М., Кашуба Ю.Н., Ковтуненко А.Н., Пугачёва Ю.О., Кротова Л.А. Адаптивность коллекционных образцов озимой пшеницы по урожайности зерна [Adaptability of collection samples of winter wheat according to grain productivity] // Vestnik Омского ГАУ. 2025. № 1 (57). С. 90–96.

12. Ilin S., Jockovic B., Miroslavjevic M., Momcilovic V., Acin V., Živancev D., Mikic S., Brbaklic L. The performance of the genetic gain and breeding progress of historical winter wheat cultivars set in the period from 1930 to 2013 in Southeastern Europe // Zemdirbyste-Agriculture. 2022. Vol. 109, No. 3. P. 219–226. DOI: 10.13080/z-a.2022.109.028.

Поступила: 14.04.26; доработана после рецензирования: 09.07.26; принята к публикации: 17.07.26.

Критерии авторства. Авторы статьи подтверждают, что имеют на статью равные права и несут равную ответственность за плагиат.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Авторский вклад. Рыбась И.А. – подготовка и выполнение экспериментальных лабораторных работ и сбор данных; визуализация, обработка и анализ данных и их интерпретация; подготовка рукописи; Иванисов М.М. – визуализация, обработка и анализ данных и их интерпретация; подготовка рукописи; Марченко Д.М. – научное руководство и ресурсное обеспечение исследования; Кирин А.В. – подготовка и выполнение экспериментальных лабораторных работ и сбор данных.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.