

ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Т.Г. ГОЛОВА, кандидат сельскохозяйственных наук, ORCID ID: 0000-0003-5844-4614
И.Н. ЧВИЛЕВА, младший научный сотрудник, ORCID ID: 0009-0006-8034-0970

ФГБНУ «ВОРОНЕЖСКИЙ ФАНЦ ИМЕНИ В.В. ДОКУЧАЕВА»

Аннотация. Изучены сорта яровой твердой пшеницы различного происхождения в центральной части Воронежской области (ФГБНУ «Воронежский ФАНЦ») в 2021-2024 годах. Коллекционные образцы проанализированы по группам: сорта Воронежского ФАНЦ, Алтайской, юга европейской части (Краснодар, Ростов) и Казахстанской селекции, иностранные сорта (США, Италия). Выяснено, что высокую продуктивность с квадратного метра в среднем за четыре года сформировали сорта из Краснодара и Алтайские образцы: 339,2 и 338,0 г/м². Низкая продуктивность в среднем по годам отмечена у сортов Воронежской и Казахстанской селекции: 292,4-294,0 г/м². Иностранные образцы занимали промежуточное положение: 316,3 г/м². Установлено, что максимальный коэффициент пластиичности показали иностранные сорта, отзывчивые на улучшение условий произрастания ($b_i = 1,49$), наиболее продуктивные из них: *Mindum* и *Miliani 1* с урожайностью 330,5 и 355,2 г/м². Сорта из Казахстана максимально экстенсивны ($b_i = 0,60$), более высокую продуктивность и пластиичность проявил в наших условиях сорт Дамсинская янтарная – 345,5 г/м². Сорта других групп в среднем по годам проявляют пластиичность среднего уровня, в пределах групп отмечены продуктивные сорта с высокой степенью отзывчивости на благоприятные метеоусловия: Лилёк (Краснодар), при урожайности 393,0 г/м², Алтайский янтарь – 373,8 г/м². Наиболее продуктивный сорт из местных образцов Воронежская 13 (372,2 г/м²) не обладает интенсивным характером генотипа: $b_i = 0,47$, высоко гомеостатичен, что снижает его потенциальные возможности. Выяснено, что резервы повышения продуктивности сортов яровой твердой пшеницы в условиях Воронежской области состоят в увеличении продуктивности колоса за счет крупности зерна и величины флагового и предфлагового листьев, что с большой долей вероятности могут привнести интенсивные сорта иностранный и краснодарской селекции.

Ключевые слова: яровая твердая пшеница, сорт, продуктивность, стабильность, морфология, оценка.

Для цитирования: Голова Т.Г., Чвилева И.Н. Перспективы селекции яровой твердой пшеницы в условиях Воронежской области. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2025. № 4 (56):179-186 DOI: 10.24412/2309-348X-2025-4-179-186

PROSPECTS FOR BREEDING SPRING DURUM WHEAT IN THE VORONETH REGION

T.G. Golova. I.N. Chvileva

FSBSI V.V. DOKUCHAEV VORONEZH FEDERAL AGRARIAN SCIENTIFIC CENTER

Abstract: Durum spring wheat varieties of various origins were studied in the central part of the Voronezh Region (Voronezh Federal Agricultural Research Center) from 2021 to 2024. Collection accessions were analyzed by group: varieties of the Voronezh Federal Agricultural Research Center, Altai, southern European (Krasnodar, Rostov), and Kazakhstan breeding, as well as foreign varieties (USA, Italy). It was found that varieties from Krasnodar and Altai accessions demonstrated high productivity per square meter on average over four years: 339.2 and 338.0 g/m². Low average productivity over the years was noted for varieties of Voronezh and Kazakhstan

Научно – производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры» № 4 (56) 2025 г.
breeding: 292.4-294.0 g/m². Foreign accessions occupied an intermediate position: 316.3 g/m². It was established that the maximum plasticity coefficient was shown by foreign varieties responsive to improved growing conditions ($bi = 1.49$), the most productive of them being: Mindum and Miliani 1 with a yield of 330.5 and 355.2 g/m². Varieties from Kazakhstan are the most extensive ($bi = 0.60$), with Damsinskaya Yantarnaya demonstrating higher productivity and flexibility under our conditions – 345.5 g/m². Varieties from other groups, on average, demonstrate average flexibility over the years; within these groups, productive varieties with a high degree of responsiveness to favorable weather conditions were noted: Lilek (Krasnodar), with a yield of 393.0 g/m², and Altai Yantar – 373.8 g/m². The most productive variety among local accessions, Voronezhskaya 13 (372.2 g/m²), does not possess an intensive genotype: $bi = 0.47$, and is highly homeostatic, which reduces its potential. It has been established that the potential for increasing the productivity of spring durum wheat varieties in the Voronezh region lies in increasing the productivity of the ear due to the grain size and the size of the flag and pre-flag leaves, which can most likely be achieved by intensive varieties of foreign and Krasnodar breeding.

Keywords: spring durum wheat, variety, productivity, stability, morphology, evaluation.

Введение

В настоящее время остро стоит проблема обеспечения не только регионов России качественным зерном пшеницы, но и все увеличивающейся доли экспорта пшеницы нуждающимся странам. Известно, что каждый регион характеризуется определенным комплексом природных условий, в том числе спецификой проявления благоприятных и экстремальных экологических факторов. Биоклиматический и хозяйственный потенциал ЦЧР позволяет выращивать высококачественное зерно яровой твердой пшеницы. В России селекция твердой пшеницы была начата с 1911-1913 гг. на основанных в то время опытных станциях в Поволжье: Саратовской, Безенчукской и Краснокутской (Голик В.С., 1996). В Центрально-Черноземных областях в 50-х годах был районирован широко распространенный сорт твердой пшеницы Турка, создан сорт Чакинская 226. В условиях Каменной степи (ФГБНУ «Воронежский ФАНЦ») начальный этап селекции с 70-х годов прошлого века ознаменовался районированием сортов: Светлана и рядом Воронежских номерных.

Основное требование современного этапа селекции яровой пшеницы в условиях недостаточного увлажнения является сочетание хорошей засухоустойчивости с высокой потенциальной продуктивностью. «Ибо без первой нельзя получить удовлетворительной продуктивности в сухие годы, а без второй – эффективно использовать благоприятные условия влажных лет» (Кумаков В.А., 1980). По мнению Жученко А.А. (2004 г.) важнейшей задачей науки на современном этапе является мобилизация адаптивного потенциала растений. Адаптивность признаков продуктивности сортов формируется в процессе их создания под воздействием условий среды, хозяйственных компонентов исходного материала и направленности отбора [1, 2]. Показателем, характеризующим устойчивость проявления гомеостатических реакций в разных условиях внешней среды, является показатель индекса стабильности (Хангильдин В.В., 1978, 1986). Он представляет собой отношение средней величины признака к среднеквадратическому отклонению в определенных условиях. Сорта с более высокими индексами характеризуются как более стабильные, т.е. более приспособленные к данным условиям.

В связи с медленным набуханием семян и слабым развитием стержневой корневой системы срок посева твердой пшеницы должен быть более ранним. Ее урожай формируется в основном за счет накопления биомассы главного побега. Колос имеет высокую плотность, зерно формируется крупное, высокой стекловидности с большим содержанием белка и клейковины. В то же время твердая пшеница предъявляет повышенные требования к температурному режиму в период формирования и налива зерна.

Исходный материал является предметом постоянного и повышенного внимания селекционеров, т.к. от его компонентов во многом зависит результативность селекции. В современных условиях изменяются и усложняются требования к исходному материалу. При подборе родительских пар для скрещивания основное внимание уделяется возможности

Материал и методы исследований

Изучение сортов яровой твердой пшеницы различного происхождения проведено в центральной части Воронежской области (ФГБНУ «Воронежский ФАНЦ») в 2021 - 2024 годах. Почва селекционного севооборота представлена типичным среднемощным, среднегумусным черноземом. Содержание гумуса 6,4-6,8%, реакция среды нейтральная - рН_{КС} в пределах 6,5-6,8, гидролитическая кислотность Нг= 1,2-1,5 ммоль экв/100г. Показатели содержания общих форм азота – 0,31%, фосфора – 0,118% и калия – 1,73%. Метеорологические условия проведения опытов за периоды вегетации 2021-2024 годов были разнообразными, характеризовались засушливыми периодами с аномально высокими температурами в разные фазы вегетации. Условия избыточного увлажнения отмечались в первой половине вегетации 2021 года, с явлением полегания и последующими ростингибирующими температурами при наливе зерна. Холодные дни майской вегетации в 2022 году не позволили активно развиваться растениям пшеницы на ранних этапах, однако в последующем благоприятные температуры и осадки позволили сформировать хорошую продуктивность. Переувлажнение почвы негативно отразились на сроках посева в 2023 году, последующее резкое повышение температуры негативно отразилось на конечной урожайности. Период вегетации 2024 года сложился крайне неблагоприятно: посевы в период кущения повредились морозом (-6, -7°C), затем наблюдался засушливый период до колошения (ГТК – 0,48). Таким образом, метеоусловия вегетационных периодов яровой пшеницы за 2021-2024 годы объективным образом характеризуют спектр разнообразия погодных условий центральной части Воронежской области.

Коллекционные образцы яровой пшеницы твердых сортов были проанализированы за годы изучения по группам: сорта Воронежского ФАНЦ (Светлана, Елань, Воронежские 9, 11, 13) Алтайской (Алтайский янтарь, Алейская, Салют Алтая, Памяти Янченко, Алтайка), юга европейской части: Краснодар, Ростов (Ник, Лилёк, Донская элегия, Николаша, Крассар) и Казахстанской селекции (Корона, Дамсинская янтарная, Рая, Казахстанская янтарная, Карагала 71) иностранные сорта (Grosby, Vernum, Radur, Mindum, Maliani 1). Стандартом служил сорт твердой пшеницы Донская элегия. Изученные сорта (в каждой группе по 5 образцов) принадлежат к широко распространенным устойчивым генотипам, приспособленным к месту происхождения. Изучены основные хозяйственно-морфологические признаки, размеры флагового и второго сверху листьев и рассчитаны общеизвестные индексы, более подробно характеризующие производственный процесс у растений пшеницы разных сортов. Эти индексы состоят из отношений массы зерна с колосом к разным элементам структуры растения: продуктивности - к массе колоса с зерном и мякиной, микрораспределений - к массе мякины, канадский – к длине колоса, мексиканский – к высоте растения (%).

Учетная площадь делянки составила 1 м² в трехкратной повторности. Посев производился селекционной сеялкой СУ-10, норма высева 520 зерен на 1 м², уборка – малогабаритным комбайном «Хеге-125». Анализ сортов по группам проведен по методикам Доспехова Б.А. (1985 г) и Пакудина В.З., Лопатиной Л.М. (1984 г). Площадь флагового и предфлагового листьев у 10 растений определялась в фазу колошения по методике В.В. Аникеева и Ф.Ф. Кутузова. В наших исследованиях был использован рассчитанный коэффициент стабильности, представляющий отношение среднего значения признака к диапазону его изменчивости по годам.

Результаты и их обсуждение

Результаты изучения, представленные в таблицах 1 и 2, позволили выделить две группы сортов наиболее продуктивных в условиях центральной части Воронежской области. Высокую продуктивность с квадратного метра в среднем за четыре года (2021-2024) сформировали сорта из Краснодара и Алтайские образцы: 339,2 и 338,0 г/м². Сорта первой группы, представленные образцами южного происхождения (Краснодар, Ростов), проявили высокую стабильность при формировании продуктивности зерна по годам – 2,16. Низкую

Научно – производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры» № 4 (56) 2025 г. продуктивность сформировали сорта из Воронежского ФАНЦ и Казахстана: 292,4-294,0 г/м², наиболее высокой стабильностью показателя отличились сорта из Казахстана – 2,37. Минимальную стабильность продуктивности в опыте показывали сорта иностранной селекции из США и Италии – 1,12.

Таблица 1
Хозяйственно-морфологическая характеристика сортов яровой твердой пшеницы

Происхождение	Масса зерна, г/м ²	Высота растений, см	Элементы колоса				
			длина, см	масса, г	кол-во зерен, шт.	масса зерна, г	Масса 1000 зерен, г
<i>Краснодар</i>	339,2	83,8	5,28	1,39	24,1	0,98	40,6
	2,16*	4,13	5,87	2,67	4,56	1,88	7,81
Вклад в изменчивость	4,35	5,56	3,66	8,23	7,22	8,57	5,56
<i>Алтай</i>	338,0	91,1	5,37	1,29	22,7	0,90	39,8
	1,58	4,72	5,71	5,86	4,23	6,0	5,38
Вклад в изменчивость	4,88	3,82	4,28	5,79	4,28	5,95	5,69
<i>Воронеж</i>	292,4	88,9	5,30	1,22	22,8	0,85	38,0
	1,49	5,81	4,81	6,78	4,30	6,54	6,78
Вклад в изменчивость	5,74	4,12	5,46	6,85	5,30	7,10	6,25
<i>Казахстан</i>	294,0	93,4	5,38	1,22	23,2	0,86	37,7
	2,37	4,81	4,37	2,71	4,31	2,32	10,80
Вклад в изменчивость	4,47	7,72	5,27	9,28	8,25	9,40	5,45
<i>Иностранные</i>	316,3	87,8	5,15	1,31	22,6	0,93	41,1
	1,12	3,29	9,9	1,00	4,39	2,27	6,13
Вклад в изменчивость	5,65	8,65	6,94	9,35	8,96	9,79	6,48
HCP ₀₅	30,5	3,2	0,14	0,06	1,24	0,05	1,15

Примечание: * – здесь и далее: коэффициент стабильности

Наиболее продуктивные сорта твердой пшеницы из Краснодара и Ростова были более низкорослыми – 83,8 см в среднем по годам, имели колосья средней длины, но формировали лучший комплекс колоса: масса колоса и зерна, количество зерен и масса 1000 зерен. Причем следует отметить, что стабильность показателей количества зерен в колосе и массы 1000 шт. была по годам высокой: 4,56 и 7,81 соответственно. По мнению исследователей, занимающихся селекцией яровой пшеницы, наиболее важным хозяйственном признаком в структуре продуктивности является масса зерна с главного колоса. В среднем этот показатель у южной группы сортов был высоким, но проявил низкую стабильность по годам: 1,88. Также растения этой группы имели высокие показатели площади флагового и предфлагового листьев: 11,1 и 9,14 см² (табл. 2).

Образцы Алтайской группы и сорта из Казахстана были наиболее высокорослыми (91,1 и 93,4 см) с повышенными значениями длины колоса (5,37-5,38 см). Сорта Воронежского ФАНЦ, в основном не включенные в Реестр, по высоте растений были максимально приближены к иностранным сортам, формировали довольно значимый по длине колос, но имели не высокое количество зерен в колосе и низкую массу 1000 шт. Иностранные сорта при средних в опыте продуктивности с квадратного метра (3,16 г/м²) и высоте растений – 87,4 см, формировали максимальную массу 1000 зерен – 41,1 г и высокие показатели

Научно – производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры» № 4 (56) 2025 г. площади флагового и предфлагового листьев: 11,5 и 9,2 см² (табл. 2). Минимальные размеры верхних листьев имели менее продуктивные группы сортов из Воронежа и Казахстана.

Таблица 2

Физиологические показатели сортов яровой твердой пшеницы

Происхождение	Площадь, см ²		Индексы			Масса мякины, %	
	Флаго-вого листа	2-го верхн листа	Продуктивности	Канад-ский	Микро-распределен.		
<i>Краснодар</i>	11,1	9,14	0,70	0,187	2,38	1,15	30,3
	2,72*	8,31	7,0	1,54	1,87	2,35	2,91
Вклад в изменчивость	3,9	4,06	7,97	8,84	8,08	7,34	-
<i>Алтай</i>	10,5	8,9	0,70	0,169	2,32	1,00	30,9
	3,62	5,24	35,0	3,30	1,16	3,02	6,44
Вклад в изменчивость	3,31	2,59	3,87	6,48	3,73	6,01	-
<i>Воронеж</i>	9,3	8,8	0,70	0,161	2,33	0,96	30,0
	4,89	4,63	35,0	4,47	1,37	3,20	20,0
Вклад в изменчивость	3,95	3,48	4,76	6,51	5,11	7,59	-
<i>Казахстан</i>	9,4	8,4	0,70	0,161	2,36	0,92	29,8
	2,51	3,65	14,0	2,20	4,00	3,07	5,9
Вклад в изменчивость	5,98	6,55	7,92	7,86	8,03	8,78	-
<i>Иностранные</i>	11,5	9,2	0,71	0,180	2,47	1,05	29,6
	1,92	5,05	5,9	2,90	1,61	3,88	2,39
Вклад в изменчивость	4,17	6,37	8,82	9,22	8,74	7,23	-
НСР ₀₅	0,69	0,28	0,01	0,01	0,12	0,04	1,16

Показатели массы 1000 зерен по годам у всех изученных групп сортов довольно сильно варьируют. Наиболее высокие средние значения получены у иностранных сортов: 41,1 г (38,5-45,2 г), самые низкие у сортов из Казахстана: 37,7 г (36,2-39,7 г), которые обладали высокой стабильностью признака по годам – 10,8. Наиболее низкая стабильность признака массы зерновок отмечена у образцов Алтайского происхождения: 5,38. Был рассчитан важный для характеристики микрораспределений в колосе показатель содержания мякины (%), который в среднем по группам сортов различался незначительно: от 29,6% у самых крупнозерных иностранных сортов, до 30,9% – у алтайских (табл. 2). Отмечено, что у более крупнозерных иностранных и сортов южной части России (Краснодар и Ростов) стабильность содержания мякины в колосе по годам была низкой: 2,39-2,91. Очень высокая стабильность обсуждаемого показателя отмечена у сортов местной селекции (Воронежский ФАНЦ) – 20,0, что говорит о более высокой адаптивности селекционного материала. Расчетные индексы: продуктивности, микрораспределений, канадский и мексиканский, предлагаются для более подробной характеристики продукционного процесса у растений пшеницы. Изученные группы сортов по индексу продуктивности значительно не отличались (0,70-0,71), индекс микрораспределений был более высоким за годы изучения у иностранных сортов: 2,47. Канадский и мексиканский индексы, характеризующие продуктивность единицы колоса и стебля наиболее значимы у группы краснодарских и ростовских сортов: 0,187 и 1,15 соответственно.

Как и следовало ожидать, максимальный коэффициент пластичности показателя продуктивности (масса зерна с м²), расчетанный по методике Пакудина В.З., отмечен у иностранных сортов, отзывчивых на улучшение условий произрастания – $b_i = 1,49$ (табл. 3),

Научно – производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры» № 4 (56) 2025 г. наиболее продуктивные из них: Mindum и Miliani 1 с урожайностью 330,5 и 355,2 г/м², со средним коэффициентом пластичности по годам (1,04-1,07). Сорта из Казахстана максимально экстенсивны ($b_i = 0,60$), более высокую продуктивность и пластичность проявляет в наших условиях сорт Дамсинская янтарная – 345,5 г/м². Сорта других групп в среднем по годам проявляют пластичность среднего уровня, однако в пределах группы отмечены продуктивные сорта с высокой степенью отзывчивости на благоприятные метеоусловия: Лилёк (Краснодар), при урожайности 393,0 г/м², Алтайский янтарь – 373,8 г/м². Наиболее продуктивный сорт из местных образцов Воронежская 13 (372,2 г/м²) не обладает интенсивным характером генотипа: $b_i = 0,47$, высоко гомеостатичен, что снижает его потенциальные возможности. Стандартный сорт Донская элегия при урожайности 352,5 г/м² показывал пластичность на уровне $b_i = 0,80$, характеризовался высокой стабильностью по годам.

Таблица 3

Показатели пластичности и стабильности по группам сортов, 2021-2024 гг.

Группы по происхождению	Среднее, г/м ² X	Пластичность, b_i	Коэффициент вариации, %	Гомеостатичность, H_{om}	Стандартное отклонение, σ
Краснодар, Ростов	339,22	0,93	22,4	7,69	82,65
Алтай	338,0	1,04	29,0	5,69	93,80
Воронеж	292,4	0,94	27,7	5,35	81,44
Казахстан	294,0	0,60	17,1	13,69	51,01
Иностранные	316,3	1,49	35,2	2,85	124,25
Годы изучения	2021	2022	2023	2024	
Среднее значение, X_j	291,78	427,14	230,54	314,58	
Индекс среды, I_j	-24,23	111,13	-85,47	-1,43	

Вышеизложенные данные позволяют сделать вывод, что резервы повышения продуктивности сортов яровой твердой пшеницы в условиях Воронежской области состоят в увеличении продуктивности колоса за счет крупности зерна и величины флагового и предфлагового листьев, что с большой долей вероятности могут привнести интенсивные сорта иностранной и краснодарской селекции.

В наших исследованиях использован показатель вклада каждого признака в корреляционную изменчивость, представляющий собой сумму абсолютных значений коэффициентов корреляции (табл. 3, рис.). Чем интенсивнее вовлекается изучаемый признак в процесс роста и развития растений, тем выше его значимость в формировании хозяйствственно-морфологических элементов и в целом конечной продуктивности. Этот процесс с более высокой вероятностью отражается в корреляционной матрице. Анализ полученных значений позволил выделить изученные показатели, у которых суммы вкладов по представленным группам отличаются незначительно: гидротермический коэффициент до колошения (3,77-5,57), масса зерна с м² (4,35-5,74), масса тысячи зерен (5,45-6,48). Представленные группы сортов реагируют на условия выращивания с одинаковой напряженностью производственного процесса:

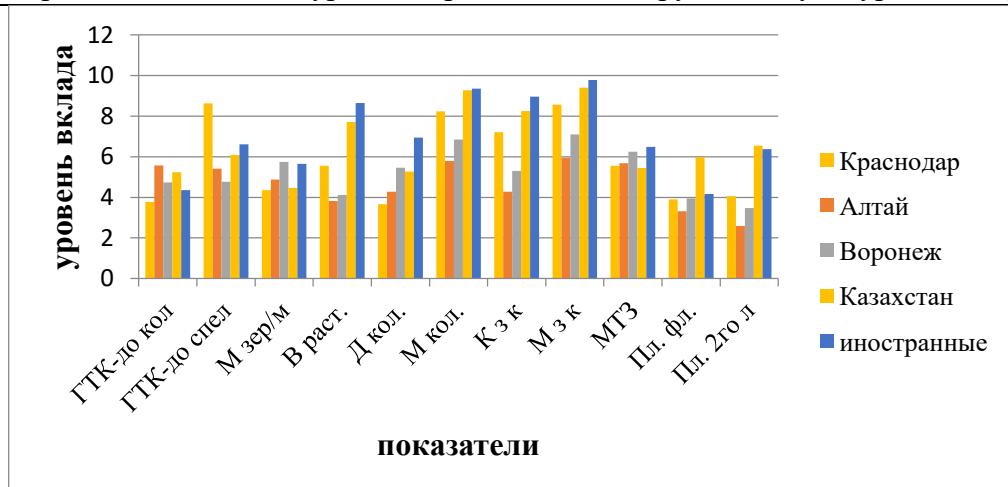


Рис. Диаграмма суммы вкладов признаков в общую изменчивость

Примечание: ГТК-до кол. – гидротермический коэффициент до колошения, ГТК-до спел. - гидротермический коэффициент от колошения до спелости, М зер/м – масса зерна с m^2 , В раст – высота растений, Д кол – длина колоса, М кол – масса колоса, К з к – количество зерен в колосе, М з к – масса зерна с колоса, МТЗ – масса 1000 зерен, Пл. фл. – площадь флагового листа, Пл. 2го л – площадь второго сверху листа.

Высокой изменчивостью (сумма вклада – 8,63) ответили на повышение ГТК до спелости (рост и налив зерновки) краснодарские образцы, созданные в более комфортных по влагообеспеченности условиях. Высокие вклады отмечены у краснодарских, казахстанских и иностранных сортов по элементам продуктивности колоса: масса колоса (8,23-9,35), количество (7,22-8,96) и масса зерна (8,57-9,79) с колоса, по сравнению с алтайскими и воронежскими образцами (4,28-6,85). Также проявляют напряженность при формировании продуктивности образцы из Казахстана и иностранные сорта по высоте растений (7,72-8,65) и площади второго листа (6,55-6,37), казахстанские сорта еще и по площади флага (5,98). Сорта алтайского и воронежского происхождения характеризовались более низкими вкладами по всем изученным признакам, что в целом говорит о их более высокой приспособленности к местным условиям выращивания.

Заключение

Высокую продуктивность с квадратного метра в среднем за четыре года (2021-2024) сформировали сорта из Краснодара и Алтайские образцы: 339,2 и 338,0 g/m^2 . Низкая продуктивность в среднем погодам отмечена у сортов Воронежского ФАНЦ и Казахстана: 292,4-294,0 g/m^2 . Иностранные образцы занимали промежуточное положение: 316,3 g/m^2 .

Максимальный коэффициент пластиичности показали иностранные сорта, отзывчивые на улучшение условий произрастания ($b_i = 1,49$), наиболее продуктивные из них – Mindum и Miliani 1 с урожайностью 330,5 и 355,2 g/m^2 . Сорта из Казахстана максимально экстенсивны ($b_i = 0,60$), более высокую продуктивность и пластиичность проявил в наших условиях сорт Дамсинская янтарная – 345,5 g/m^2 . В других группах также отмечены продуктивные сорта с высокой степенью отзывчивости на благоприятные метеоусловия: Лилёк (Краснодар), при урожайности 393,0 g/m^2 , Алтайский янтарь – 373,8 g/m^2 . Наиболее продуктивный сорт из местных образцов Воронежская 13 (372,2 g/m^2) не обладает интенсивным характером генотипа: $b_i = 0,47$, высоко гомеостатичен, что снижает его потенциальные возможности.

Анализ вкладов признаков в общую изменчивость позволил выделить показатели, где суммы вкладов по представленным группам отличаются незначительно, т.е. группы сортов реагируют на условия среды с одинаковой напряженностью производственного процесса: гидротермический коэффициент до колошения, масса зерна с m^2 , масса тысячи зерен. Сорта алтайского и воронежского происхождения характеризовались более низкими вкладами по

Научно – производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры» № 4 (56) 2025 г. всем изученным признакам, что в целом говорит о более высокой адаптивности к местным условиям выращивания.

Вышеизложенные данные показывают, что резервы повышения продуктивности сортов яровой твердой пшеницы в условиях Воронежской области состоят в увеличении продуктивности колоса за счет крупности зерна и величины флагового и предфлагового листьев, что с большой долей вероятности могут привнести интенсивные сорта иностранной и краснодарской селекции.

Литература

1. Евдокимов М.Г., Юсов В.С., Пахотина И.В. Зависимость урожайности и качества зерна твердой яровой пшеницы от метеорологических факторов в южной лесостепи Западной Сибири. // Зерновое хозяйство России. – 2020. – № 5 (71). – С. 26-31. DOI: 10.31367/2079-8725-2020-71-5-26-31.
2. Барковская Т.А., Гладышева О.В. Сортовые особенности формирования урожайности и технологических показателей качества зерна у сорта яровой пшеницы Агата в зависимости от уровня влагообеспеченности. // Зерновое хозяйство России. – 2020. – № 4 (70). – С. 9-13. DOI: 10.31367/2079-8725-2020-70-4-9-13.
3. Мальчиков П.Н., Мясникова М.Г. Урожайность селекционных линий яровой твердой пшеницы, созданных в селекционных центрах России, в условиях Самарского НИИСХ// Зернобобовые и крупяные культуры. – 2024. – 4(52). – С. 128-138. DOI: 10.24412/2309-348X-2024-4-128-138
4. Мясникова М.Г., Мальчиков П.Н., Чахеева Т.В. Значимость компонентов урожайности сортов яровой твердой пшеницы из России и Казахстана. // Зерновое хозяйство России. – 2020. – № 5 (71). – С. 73-79. DOI: 10.31367/2079-8725-2020-71-5-73-79.

References

1. Evdokimov M.G., Yusov V.S., Paxotina I.V. Zavisimost` urozhajnosti i kachestva zerna tverdoj yarovoj pshenicy ot meteorologicheskix faktorov v yuzhnoj lesostepi Zapadnoj Sibiri. [The dependence of the yield and grain quality of hard spring wheat on meteorological factors in the southern forest-steppe of Western Siberia]. *Zernovoe khozyajstvo Rossii*. 2020, no. 5 (71), pp. 26-31. DOI: 10.31367/2079-8725-2020-71-5-26-31. (In Russian)
2. Barkovskaya T.A., Gladysheva O.V. Sortovy'e osobennosti formirovaniya urozhajnosti i texnologicheskix pokazatelej kachestva zerna u sorta yarovoj pshenicy Agata v zavisimosti ot urovnya vlagooobespechennosti. [Varietal features of yield formation and technological indicators of grain quality in the spring wheat variety Agata depending on the level of moisture supply] *Zernovoe khozyajstvo Rossii*. 2020, no. 4 (70), pp. 9-13. DOI: 10.31367/2079-8725-2020-70-4-9-13. (In Russian)
3. Mal'chikov P.N., Myasnikova M.G. Urozhajnost` selekcionny`x linij yarovoj tverdoj pshenicy, sozdanny`x v selekcionny`x centrax Rossii, v usloviyakh Samarskogo NIISX. [The yield of the selection lines of fierce solid wheat created in the breeding centers of Russia, in the conditions of the Samara NIIISH]. *Zernobobovye i krupyan'y'e kul'tury*. 2024, no. 4 (52), pp. 128-138. DOI: 10.24412/2309-348X-2024-4-128-138/ (In Russian)
4. Myasnikova M.G., Mal'chikov P.N., Chaxeeva T.V. Znachimost` komponentov urozhajnosti sortov yarovoj tverdoj pshenicy iz Rossii i Kazaxstana. [The importance of yield components of spring durum wheat varieties from Russia and Kazakhstan]. *Zernovoe khozyajstvo Rossii*. 2020, no. 5 (71), pp. 73-79. DOI: 10.31367/2079-8725-2020-71-5-73-79 (In Russian)