

**РЕАКЦИЯ СОРТОВ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ  
РАЗНЫХ БИОТИПОВ НА ИНТЕНСИФИКАЦИЮ АГРОФОНА**

© 2023 М.Г. Мясникова

Самарский федеральный исследовательский центр РАН,  
Самарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. Н.М. Тулайкова,  
Безенчук, Россия

Статья поступила в редакцию 15.08.2023

Цель исследований - определение эффективности использования сортами разных морфотипов дополнительных ресурсов среды - азотное удобрение и естественное плодородие почвы на фоне оптимальной влагообеспеченности и температурного режима. Исследования выполнены в 2018-2023 гг. в Самарском НИИСХ на короткостебельных - Бурбон и Триада и высокорослых сортах - Луч25 и Безенчукская крепость в двух экспериментах по предшественнику - чистый пар. Первый включал сорта Бурбон, Луч25, Безенчукская крепость и два агрофона - контрольный вариант без внесения удобрений и экспериментальный с внесением при посеве 25 кг азота по действующему веществу. Второй проведен также по чистому пару в течение 6 лет - 2018-2023 гг. на сортах Безенчукская крепость и Триада. Годы отличались контрастностью по влагообеспеченности и накоплению доступных минеральных веществ в почвенном растворе. Учетная площадь делянок - 20,0 м<sup>2</sup>, повторность 4-х кратная, размещение рендомизированное. В условиях 2022 года на фоне без удобрений при варьировании урожайности от 34,5 ц/га до 37,1 ц/га достоверных различий по урожайности сортов не наблюдалось. На фоне с внесением удобрений Луч25 с урожайностью 37,5 ц/га уступил сортам Бурбон (39,4 ц/га) и Безенчукская крепость (39,0 ц/га), что объясняется его сильным полеганием. В 2023 году Бурбон с урожайностью 18,1 ц/га и 15,7 ц/га на фоне без удобрений уступил сортам Луч 25 и Безенчукская крепость 7,6 ц/га и 10,2 ц/га, на фоне с внесением удобрений 4,8 ц/га и 11,7 ц/га соответственно. Во втором эксперименте Безенчукская крепость оказалась более устойчивой к очень сильной засухе 2018 года, Триада к сильной засухе 2019 года. В 2020-2023 гг. при средней урожайности по опыту от 19,3 ц/га до 41,8 ц/га, достоверные различия между сортами отсутствовали. Значимых эффектов взаимодействия генотип-среда в обоих экспериментах не обнаружено. Отсутствие эффектов взаимодействия генотип-среда в обоих экспериментах наводит на мысль о том, что в популяции изученных сортов нет специфических систем генов эффективности использования азота и потенциальных возможностей среды в контрастные годы, или их слабой экспрессии, перекрываемой эффектами генетических систем общей адаптивности.

**Ключевые слова:** твердая пшеница, сорт, урожайность, агрофон, отзывчивость, адаптивность, генотип-среда, взаимодействие.

DOI: 10.37313/2782-6562-2023-2-3-25-32

EDN: XVOCJU

**ВВЕДЕНИЕ**

Твердая пшеница (*Triticum durum* Desf.) важный и широко культивируемый вид зерновой культуры в мире. Среднегодовое производство зерна дурум составляет 35-40 миллионов тонн или 5% от общего урожая пшеницы во всем мире [1]. Для удовлетворения в 2050 году потребностей в растительном белке потребуется увеличить производство пшеницы в 1,5 раза. Твердая пшеница, несомненно, сохранит свою долю в этом производстве, тем более, что популярность продуктов из твердой пшеницы (макаронные изделия, крупы, хлебобулочные изделия) в последний период увеличивается, их потребление растет во всех регионах мира. Поэтому

создание новых сортов и их использование в производстве зерна в соответствии с биологическими и агрономическими свойствами - актуальные задачи [2]. В настоящее время сортимент яровой твердой пшеницы представлен разными морфобиотипами, в том числе различающихся по высоте растений и отзывчивости на факторы интенсификации агротехники [3,4,5].

В связи с этим цель исследований, результаты которых представлены в этой публикации, заключалась в определении реакции сортов разных типов на внесение азотных удобрений и уровень продукционных возможностей среды в зависимости от условий года изучения.

**МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ**

Объектами исследований были сорта, включенные в реестр Российской Федерации - Луч-25, Безенчукская крепость, Бурбон

Мясникова Марина Германовна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции яровой твердой пшеницы.  
E-mail: samniish@mail.ru

и Триада. Этот набор сортов включает короткостебельные сорта – Бурбон и Триада, которые предположительно, могут положительно отличаться по степени отзывчивости на внесение удобрений и эффективнее использовать фон естественного плодородия в годы с максимальным поступлением минеральных элементов в почвенный раствор. Луч-25 создан в ФГБНУ НИИСХ Юго-Востока, включен в реестр в 2014 году по 7 и 8 регионам. Относится к среднеспелому биотипу, устойчив к мучнистой росе, слабо поражается патогенами, вызывающими почернение зародыша. Безенчукская крепость выведен в Самарском НИИСХ, включен в реестр в 2018 году по 7,9 регионам. Относится к среднеспелому биотипу, устойчив к мучнистой росе и листовым пятнистостям - фузариоз, пиренофороз. Оба сорта относятся к высокорослому морфотипу. Бурбон получен ООО «Агролига Центр Селекции Растений». Включен в 2020 году в реестр по 9 региону. Низкорослый, фенотип соответствует действию гена редукции высоты растений RhtB1b, колосится на 1-2 дня раньше, чем Луч-25. Устойчив к полеганию, слабо поражается мучнистой росой, восприимчив к фузариозу и пиренофорозу листьев, в средней степени устойчив к септориозу. Триада – сорт создан в кооперации трех учреждений – Самарского НИИСХ, ФГБНУ ВНИИЗБК и Национального Центра Зерна им. П.П.Лукьяненко. Включен в 2020 году в реестр по 5 региону. Среднепоздний, низкорослый – высота растений регулируется геном RhtB1b. Устойчив к полеганию, обладает достаточной засухоустойчивостью.

Для выполнения поставленных задач было проведено 2 полевых эксперимента. Первый включал 2 фактора: 1) сорт (Луч-25, Безенчукская крепость, Бурбон), 2) фон минерального

питания с двумя вариантами – чистый пар, без внесения удобрений, и чистый пар с внесением аммиачной селитры из расчета 25 кг действующего вещества при посеве. Второй эксперимент включал также 2 фактора: 1) сорт (Безенчукская крепость и Триада), 2) годы изучения – 2018-2023. Экспериментальные делянки размещались по чистому пару без внесения удобрений. В фазу кущения посевы обоих экспериментов обрабатывали баковой смесью Актара 200г/га, Имидор 100г/га, Элай-лайт6г/га, Дикамба 150г/га, Пума-супер 1л/га против трипсов, пядицы, скрытостебельных вредителей, сорняков. Фунгициды не применялись. Учеты и наблюдения проводили в соответствии с принятыми методиками полевого эксперимента в селекции самоопыляющихся культур [6]. Метеорологические условия 2018-2023гг. представлены в табл.1. В целом за вегетационный период наиболее благоприятные условия по режиму влагообеспеченности посевов твердой пшеницы сложились в 2022 году. Гидротермический коэффициент за весь год составил 1,07, что в центральной зоне Самарской области бывает 1-2 раза за десятилетие.

Наиболее обеспеченные влагой этапы органогенеза в 2022 году совпали с периодом всходы-трубкование (ГТК= 1,78-2,16). Оптимальное увлажнение и температурный режим наблюдались в период колошение-созревание. В средней степени растения поразились пиренофорозом.

Наиболее засушливые условия за вегетацию в целом сложились в 2018г. и 2020г. - ГТК составил 0,45 и 0,38 соответственно, что по классификации соответствует сильной засухе. В 2018 году наиболее жесткий режим влагообеспеченности посевов наблюдался в первой половине вегетации - от всходов до начала

**Таблица 1.** Гидротермический коэффициент по сорту Безенчукская крепость, Самарский НИИСХ 2018-2023гг,

**Table 1.** Hydrothermal coefficient and plant for cultivar Bezenchukskaya krepost, Samara Research Institute of Agriculture 2018-2023.

Год	Гидротермический коэффициент по периодам вегетации				
	всходы-кущение	кущение-трубк.	трубк.-колош.	колош.-восков. спелость	за вегетацию
2018	0,27	0,03	0,02	0,67	0,45
2019	0.14	0.14	0.09	1.00	0,55
2020	0.47	0.58	0.59	0.11	0,38
2021	0.67	1.24	0.56	0.43	0,66
2022	1.78	2.16	0.67	0.74	1,07
2023	0.29	0.88	0.85	0.52	0,56

Сокращения: трубк. – трубкование; колош. – колошение; воск. – восковая

налива зерна. В 2020 году очень сильная засуха имела место в период формирования и налива зерна (ГТК =0,11). В первой половине вегетации 2019 года динамика осадков и температуры почти соответствовала 2018 году с той разницей, что в 2019 году уровень засухи по периодам и в целом за вегетацию был слабее, хотя засуха этого года относится к категории сильной (ГТК = 0,55). В 2021 году ГТК в среднем за вегетацию составил 0,66, что соответствует слабой засухе. Высокая температура наблюдалась в период всходы – третий лист, что спровоцировало развитие корневых гнилей и фузариозной листовой пятнистости в последующие этапы онтогенеза. Если судить по ГТК (0,56) за весь вегетационный период, то условия 2023 года необходимо отнести к средней засухе [7]. Наиболее жесткий режим влагообеспеченности (ГТК=0,29) пришелся на период всходы - кущение, благоприятные условия были от кущения до колошения, средняя засуха в период формирования и налива зерна.

Таким образом, разнообразие метеорологических условий за годы изучения способствовали проявлению и идентификации свойств сортов разных морфотипов в зависимости от уровня продуктивности среды.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Урожайность сортов в первом эксперименте за 2022 и 2023 гг. приведена в таблице 2. В благоприятных условиях 2022 года различия между

сортами на экстенсивном агрофоне отсутствовали. На интенсивном фоне сорта Бурбон и Безенчукская крепость были продуктивнее, чем сорт Луч 25.

Поскольку поражение мучнистой росой сорта Луч 25 на интенсивном фоне незначительно отличалось от сорта Бурбон, а поражение листьев пиренофорозом было ниже, очевидно, что значительно более сильное полегание растений сорта Луч 25 на этом фоне, является основной причиной снижения урожайности по отношению к сортам Бурбон и Безенчукская крепость (табл.3). Сорт Бурбон сильнее поражен пиренофорозом на обоих фонах, чем Безенчукская крепость. Тем не менее, высокая устойчивость к полеганию этого сорта полностью компенсировала потери от патогена – разница по урожайности Бурбон и Безенчукская крепость на обоих фонах носила случайный характер и была незначительной..

В 2023 году урожайность короткостебельного сорта Бурбон на обоих фонах была ниже, чем у сортов поволжской селекции – Луч 25 и Безенчукская крепость. В связи с тем, что полегания посевов и вредоносного развития патогенов на всех сортах не было, очевидно, что все различия по продукционным процессам и урожайности зерна определялись уровнем общей адаптивности сортов. Свойства адаптивности наиболее ярко проявились в периоды с высокой нагрузкой стрессовых абиотических факторов (низкий ГТК, незначительное количество осадков, высокая тем-

**Таблица 2.** Урожайность сортов в зависимости от агротехнического фона – экстенсивного - предшественник чистый пар без удобрений, интенсивного - предшественник чистый пар, внесение при посеве 25кг аммиачной селитры по действующему веществу, Безенчук, 2022,2023гг.

**Table 2.** Productivity of cultivars depending on the agrotechnical background - extensive - pure fallow predecessor without fertilizers, intensive - pure fallow predecessor, application of 25 kg of ammonium nitrate for the active substance during sowing, Bezenchuk, 2022, 2023

Сорт	2022г.		2023г.		Среднее по сортам	
	фон		фон		фон	
	интенсив- ный	экстенсив- ный	интенсив- ный	экстенсив- ный	интенсив- ный	экстенсив- ный
Бурбон	39,4b	35,1	15,7a	18,1a	28,6	25,4
Луч 25	37,5a	34,5	23,5b	22,9b	30,5	28,7
Безенчукская крепость	39,0b	37,1	27,4c	28,3c	33,7	32,3
среднее по фонам	38,5	35,6	22,2	23,1	30,8	28,9
m %	1.05	2.18	1.12	1.68		
НСР0.05	1.4	Ff<Ft	0.9	1.3		

Примечание: цифры, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами не различаются по критерию Дункана

**Таблица 3.** Поражение растений сортов твердой пшеницы патогенами и устойчивость к полеганию в зависимости от агрофона, Безенчук, 2022г.

**Table 3.** Damage to durum wheat cultivars by pathogens and resistance to lodging depending on the agricultural background, Bezenchuk, 2022

Сорт	Интенсивный фон			Экстенсивный фон		
	Поражение патогенами		Полегание, балл, 1-9	Поражение патогенами		Полегание, балл, 1-9
	Пирено фороз, %	Мучнистая роса, тип/%		Пирен офороз, %	Мучнистая роса, тип/%	
Бурбон	50	2-4/5	8	70	2-4/5	9
Луч25	40	2-4/8	2	50	2-4/5	3,5
Безенчукская крепость	25	2/3	4	35	2/3	4,5

пература) на онтогенез растений. Такие условия наблюдались во время формирования стеблестоя (всходы-кущение) и элементов продуктивности колоса (формирования и налива зерна), что подтвердилось при анализе структуры урожайности сортов (табл.4.). Засуха в период всходы – кущение сильнее повлияла на формирование стеблестоя сортов на интенсивном фоне. Возможно, что это связано с высоким осмотическим давлением почвенного раствора, вызванным внесением 25 кг действующего вещества удобрений в прикорневую зону растений во время посева

и гибелью части растений в этот период от недостаточного водопотребления. В последующие периоды онтогенеза адаптированные сорта Безенчукская крепость и Луч 25 компенсировали потери части растений увеличением числа зерен в колосе. Аналогичного эффекта у сорта Бурбон не обнаружено.

Комплексное влияние на урожайность генотипа и агротехнического фона исследовалось с применением двухфакторного дисперсионного анализа (табл. 5).

В 2022 году на урожайность в комплексе генотип – агрофон значимое влияние ока-

**Таблица 4.** Элементы структуры урожайности сортов твердой пшеницы в зависимости от агрофона, Безенчук, 2023 г.

**Table 4.** Elements of the yield structure of durum wheat cultivars depending on the agricultural background, Bezenchuk, 2023

Сорт	Интенсивный фон							
	Число рас-й на м <sup>2</sup>	Длина соломины, см	ЧЗ* в к-се	Масса 1000 зёрен	ЧКК	ЧЗКК	К.хоз. рас-я, %	К.хоз. к-са, %
Бурбон	295,0	56,9	21,9	42,2	11,2	1,95	39,4	62,6
Безенчукская крепость	385,0	82,9	31,4	48,9	13,6	2,30	43,7	68,5
Луч 25	360,0	83,0	32,5	48,1	13,6	2,39	43,7	69,2
Экстенсивный фон								
Бурбон	330,0	55,1	21,1	39,1	10,8	1,94	39,8	63,3
Безенчукская крепость	430,0	77,3	29,4	47,4	12,5	2,35	44,2	69,0
Луч 25	385,0	76,8	25,9	48,5	12,1	2,13	43,9	69,2

\*Сокращения: ЧЗ в к-се- число зерен в колосе; ЧКК – число колосков в колосе; ЧЗКК – число зерен в колоске; К.хоз. – доля зерна в биомассе

**Таблица 5.** Влияние свойств сортов и агротехнических фонов на структуру дисперсии урожайности, Безенчук, 2022, 2023гг.  
**Table 5.** The influence of the properties of cultivars and agrotechnical backgrounds on the structure of yield dispersion, Bezenchuk, 2022, 2023

Источник варьирования	Сумма квадратов	Доля фактора в общей дисперсии %	Критерий Фишера	НСР 0,05
2022 год				
Общее	201,4	-	-	-
Блоки	74,4	36.9	7,9*	-
Варианты	80,0	39.7	5,1*	2,7
Фактор сорта (А)	18,4	9.1	2,9	-
Фактор агрофона (В)	55,8	27.7	17,8*	1,5
Взаимодействие АВ	5,8	2.9	0,93	-
Остаточное	46,9	23.3	-	-
2023 год				
Общее	536,1	-	-	-
Блоки	8,1	1.5	1.25	-
Варианты	495,4	92.4	45.7*	2.2
Фактор сорта (А)	481,1	89.7	110.9*	1.6
Фактор агрофона (В)	5,5	1.0	2.5	-
Взаимодействие АВ	8,8	1.6	2.04	-
Остаточное	32,5	6.1	-	-

звали дисперсия блоков (повторений), вариантов и агрофона. Увеличение урожайности на интенсивном фоне всех сортов не сопровождалось эффектами взаимодействия генотип-агрофон, что означает симильную (подобную) реакцию сортов на дополнительное азотное питание и наводит на мысль об отсутствии в популяции изученных сортов, специфических систем генов эффективности использования азота, или их функциональной неактивности.

В 2023 году эффекты вариантов и сортов были значимы, влияние фонов и взаимодействия генотип-агрофон незначимы. Параметры по фактору «сорт» позволили определить

значимые различия по урожайности сортов по средним значениям на 2-х фонах: Бурбон -16,9ц/га (а), Луч 25 – 23,2 ц/га (b), Безенчукская крепость – 27,8 (с) (цифры сопровождаемые разными латинскими буквами достоверно различаются по критерию Дункана). В тоже время урожайность по вариантам (сорт+агрофон) носила неоднозначный характер. Её значимое снижение на интенсивном фоне отмечено только у сорта Бурбон -15,7ц/га (а) - на интенсивном и -18,1ц/га (b) на экстенсивном фоне. Значимых различий по урожайности сортов Луч25 и Безенчукская крепость в зависимости от агрофона не обнаружено. На экстенсивном фоне урожайность сорта Луч

25 составила - 22,9ц/га (b), на интенсивном - 23,5 (b), Безенчукской крепости - 28,3ц/га (c) и 28,3(c) соответственно.

Таким образом, в результате изучения отзывчивости разных морфотипов твердой пшеницы (короткостебельный / высокорослый, адаптированный / неадаптированный к условиям Поволжья) на дополнительное азотное питание не удалось обнаружить генотипических свойств специфической отзывчивости или «оплаты корма». Дифференциация сортов по урожайности на обоих агрофонах определяется степенью их адаптивности.

В связи с этим первоначальное предположение о том, что короткостебельный сорт Бурбон более отзывчив на дополнительное внесение азотных удобрений, чем высокорослые сорта не подтвердилось. Возможно, что недостаточный уровень адаптивности этого сорта маскирует или не позволяет реализовать потенциал отзывчивости на агрофон. В связи с этим во втором эксперименте был изучен короткостебельный сорт Триада. Этот сорт местной селекции в достаточной мере адаптирован к условиям Поволжья. Его изучение проведено в годы с различным потенциалом продуктивности среды в сравнении с сортом высокорослого морфотипа Безенчукская крепость. Предположение о том, что продуктивность короткостебельного сорта Триада в благоприятных для реализации потенциальной продуктивности условиях среды (2022-2023гг.) будет формироваться за счет эффектов взаимодействия генотип-среда и, наоборот, в усло-

виях засухи (2018-2020гг.) эти эффекты будут значимы для сорта Безенчукская крепость, также не подтвердились (табл. 6).

Значимые эффекты установлены для вариантов (сорт, конкретный год) и фонов (условия года) (табл.7). В условиях очень сильной засухи 2018 года более продуктивным был сорт Безенчукская крепость, в условиях сильной засухи 2019 года –Триада. В 2020 году на фоне очень сильной засухи и в благоприятные по увлажнению 2021-2023 годы значимых различий между сортами не обнаружено. Самым продуктивным фоном были условия 2022 года – 41,8ц/га, самый малопродуктивный фон сложился в 2018 году -8,8ц/га, продуктивность 2019-2020гг. была ниже средней по опыту, в 2021 году соответствовала средней, в 2023 году превышала её, но значимо уступала уровню 2022 года.

Отсутствие в этих условиях среды значимых эффектов генотип-среда позволяет сделать заключение, что реакция сортов на изменения условий выращивания, также как в первом эксперименте, была симилярной т.е. подобной. Различия между сортами по урожайности в отдельные годы объясняются степенью адаптивности к конкретным лимитирующим факторам среды.

## ВЫВОДЫ

В результате изучения на агрофонах, различающихся степенью продукционных возможностей (удобрения, год исследования) сортов разных морфотипов – короткостебельных

**Таблица 6.** Результаты двухфакторного (сорт/год) дисперсионного анализа урожайности сортов Безенчукская крепость и Триада, Безенчук, 2018-2023 гг.

**Table 6.** Results of two-factor (cultivar/year) analysis of variance of the yield of the cultivars Bezenchukskaya krepost and Triada, Bezenchuk, 2018-2023

Источник варьирования	Сумма квадратов	Доля фактора в общей дисперсии %	Критерий Фишера	НСР 0,05
Общее	7010,7	100.0	-	-
Блоки	123,5	1.8	2.3	-
Варианты	6703,0	95.6	32.4*	6.0
Фактор сорта (А)	31,5	0.4	1.78	-
Фактор года (В)	6138,0	87.6	69.3*	4.3
Взаимодействие АВ	133,5	1.9	1.51	-
Остаточное	584,2	8.3	-	-

**Таблица 7.** Урожайность сортов твердой пшеницы в ц/га по годам, Безенчук, 2018-2023 гг.**Table 7.** Productivity of durum wheat cultivars in c/ha by year, Bezenchuk, 2018-2023

Примечание: цифры, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами не различаются по критерию Дункана

Сорт	Годы						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	средняя по сорту
Безенчукская крепость	10,4b	15,6f	18,9a	25,2a	41,7a	35,1a	24,5a
Триада	7,2a	20,9b	19,6a	24,3a	41,8a	38,2a	25,3a
m, %	4,9	3,3	4,33	1,38	1,49	2,47	
НСРО,05	2,0	2,6	Ff<Ft	Ff<Ft	Ff<Ft	Ff<Ft	
средняя по фону	8,8a	18,3b	19,3b	24,8c	41,8f	36,7d	24,9

Примечание: цифры, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами не различаются по критерию Дункана

– Бурбон и Триада и высокорослых, созданных в разных учреждениях Поволжья – Луч 25 и Безенчукская крепость, получены следующие результаты. В условиях 2022 года на фоне без удобрений достоверных различий по урожайности между сортами Бурбон, Луч 25, Безенчукская крепость, не наблюдалось. На фоне с внесением удобрений Луч 25 достоверно уступил по урожайности сортам Бурбон и Безенчукская крепость, что вполне аргументированно (отсутствие абиотических стрессов, значительное более сильное поражение сорта Бурбон, чем сорта Луч 25 пиренофорозом) можно объяснить его слабой устойчивостью к полеганию. В 2023 году сорт Бурбон достоверно уступил по урожайности высокорослым сортам поволжской селекции на обоих фонах. Лучшим также на обоих фонах был сорт Безенчукская крепость. Изучение реакции сортов Безенчукская крепость и Триада на условия среды в течение 2018-2023 гг., позволило выявить их специфическую устойчивость к засухе. Безенчукская крепость оказалась более устойчивой к очень сильной засухе 2018 года, Триада к сильной засухе 2019 года. В остальные годы (2020-2023), с варьированием средней урожайностью по опыту от 19,3ц/га до 41,8ц/га, значимых различий по урожайности не было. Отсутствие эффектов взаимодействия генотип-среда в обоих экспериментах наводит на мысль о том, что в популяции изученных сортов нет специфических систем генов эффективности использования азота и потенциальных возможностей среды в контрастные годы, или их слабой экспрессии, перекрываемой эффектами генетических систем общей адаптивности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. International Grains Council [IGC]. World Grain Statistics. -2016.- Available: <https://www.igc.int/en/subscriptions/subscription.aspx> (accessed May 21, 2020).

2. How good is good enough? Data requirements for reliable crop yield simulations and yield-gap analysis / Grassini, P., Van Bussel, L. G. J., Van Wart, J., Wolf, J., Claessens, L., Yang, H., et al // Field Crops Res. -2015.-177. P. 49–63. doi: 10.1016/j.fcr.2015.03.004.
3. Романенко, А.А. Новая сортовая политика и сортовая агро-техника озимой пшеницы / А.А. Романенко, Л.А. Беспалова, И.Н. Кудряшов, И.Б. Аблова. – Краснодар, 2005. – 224 с.
4. Розова, М.А. Продуктивность коллекционных образцов яровой твердой пшеницы в разнообразных погодных ситуациях в приобской лесостепи Алтайского края / М.А. Розова, А.И. Зиборов // Вестник Алтайского государственного университета. – 2016. – № 5 (135). – С. 9- 15.
5. Мальчиков, П.Н. Результаты и перспективы селекции яровой твердой пшеницы: монография / П.Н. Мальчиков, М.Г. Мясникова, А.А.Вьюшков // Самара: Издательство Самарского федерального исследовательского центра РАН. – 2023. – 294 с.
6. Седловский, А.И. Генетико-статистические подходы к теории селекции самоопыляющихся культур / А.В. Седловский, С.П. Мартынов, Л.К. Мамонов // Алма-Ата: Наука. – 1982. – 200 с.
7. Корчагин, В.А. Основные тенденции изменения агрометеоро-логических показателей погодных условий в Среднем Заволжье за последние 100 лет (1904-2004 годы) / В.А. Корчагин, О.И. Горянин. – Самара, 2005. – 76 с.

## RESPONSE OF SPRING DURUM WHEAT VARIETIES OF DIFFERENT BIOTYPES TO AGRICULTURAL INTENSIFICATION

© 2023 M.G. Myasnikova

Samara Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences,  
Samara Research Institute of Agriculture named after N.M. Tulaikov, Bezenchuk, Russia

The purpose of the research is to determine the effectiveness of the use of additional environmental resources by cultivars of different morphotypes - nitrogen fertilizer and natural soil fertility against the background of optimal moisture supply and temperature conditions. The research was carried out in 2018-2023. in the Samara Research Institute of Agriculture on short-stem cultivars - Bourbon and Triada and tall cultivars – Luch 25 and Bezenchukskaya krepost in two experiments on the predecessor - pure fallow. The first included the varieties Bourbon, Luch 25, Bezenchukskaya krepost and two agricultural backgrounds - a control variant without applying fertilizers and an experimental one with the addition of 25 kg of nitrogen as the active substance during sowing. The second was also carried out using pure steam for 6 years - 2018-2023. on the cultivars Bezenchukskaya krepost and Triada. The years differed in contrast in moisture supply and accumulation of available minerals in the soil solution. The registration area of the plots is 20.0 m<sup>2</sup>, 4-fold repetition, randomized placement. Under the conditions of 2022, against a background without fertilizers, when the yield varied from 34.5 c/ha to 37.1 c/ha, no significant differences in the yield of varieties were observed. Against the background of fertilizer application, Luch 25 with a yield of 37.5 c/ha was inferior to the cultivar Bourbon (39.4 c/ha) and Bezenchukskaya krepost (39.0 c/ha), which is explained by poor resistance to lodging. In 2023, Bourbon with a yield of 18.1 c/ha and 15.7 c/ha against a background without fertilizers was inferior to the cultivar Luch 25 and Bezenchukskaya krepost 7.6 c/ha and 10.2 c/ha, against a background with fertilizers 4.8 c/ha and 11.7 c/ha, respectively. The study of the reaction of the cultivars Bezenchukskaya krepost and Triada in environments of 2018-2023 made it possible to identify their specific resistance to drought. The Bezenchuk krepost turned out to be more resistant to the very severe drought of 2018, and the Triada to the severe drought of 2019. In 2020-2023 with an average yield in the experiment ranging from 19.3 c/ha to 41.8 c/ha, there were no significant differences between cultivars. No significant genotype-environment interaction effects were found in either experiment. This circumstance suggests the absence in the population of the studied cultivars, specific systems of genes for the efficiency of nitrogen use and the potential capabilities of the environment, or their weak expression, overridden by the effects of genetic systems of general adaptability.

*Key words:* durum wheat, cultivar, productivity, agricultural background, responsiveness, adaptability, genotype-environment, interaction.

DOI: 10.37313/2782-6562-2023-2-3-25-32

EDN: XVOCJU

### REFERENCES

1. International Grains Council [IGC]. World Grain Statistics.- 2016.- Available: <https://www.igc.int/en/subscriptions/subscription.aspx> (accessed May 21, 2020).
2. How good is good enough? Data requirements for reliable crop yield simulations and yield-gap analysis / Grassini, P., Van Bussel, L. G. J., Van Wart, J., Wolf, J., Claessens, L., Yang, H., et al // *Field Crops Res.* -2015.-177. P. 49–63. doi: 10.1016/j.fcr.2015.03.004.
3. *Romanenko, A.A. Novaya sortovaya politika i sortovaya agro-tehnika ozimoy pshenitsy / A.A. Romanenko, L.A. Bupalova, I.N. Ku-dryashov, I.B. Ablova. Krasnodar. – 2005. – 224s.*
4. *Rozova, M.A. Produktivnost' kollektsonnykh obraztsov yarovoy tverdoy pshenitsy v raznoobraznykh pogodnykh situatsiyakh v priobskoy lesostepi Altayskogo kraya / M.A. Rozova, A.I. Ziborov // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo universiteta № 5 (135). – 2016. – S.9- 15.*
5. *Mal'chikov, P.N. Rezul'taty i perspektivy selektsii yarovoy tverdoy pshenitsy: monografiya / P.N. Mal'chikov, M.G. Myasnikova, A.A.V'yushkov // Samara: Izdatel'stvo Samarskogo federal'nogo issledovatel'skogo tsentra RAN. – 2023. – 294 s.*
6. *Sedlovskiy, A.I. Genetiko-statisticheskiye podkhody k teorii selektsii samoopylyayushchikhsya kul'tur / A.V. Sedlovskiy, S.P. Martynov, L.K. Mamonov // Alma-Ata.Nauka. –1982. – 200s.*
7. *Korchagin, V.A. Osnovnyye tendentsii izmeneniya agrometeoro-logicheskikh pokazateley pogodnykh usloviy v Srednem Zavolzh'ye za posledniye 100 let (1904-2004 gody) / V.A.Korchagin, O.I.Goryanin // Samara. – 2005. – 76 s*

*Marina Myasnikova, Candidate of Agricultural Sciences,  
Leading Researcher at the Laboratory of Spring Durum  
Wheat Breeding. E-mail: samniish@mail.ru*