

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) = Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина (междисциплинарный). - 2019. - №1 (100). - С.35-46

ОЦЕНКА КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ НА ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

*Зотова Л.П., ст. преподаватель
Джатаев С.А., к.б.н., ст. преподаватель
Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, проспект*

Аннотация

В статье приведены результаты исследования по селекции яровой пшеницы различного происхождения в условиях Северного Казахстана. Проведены полевые испытания и дана оценка сортов и линий яровой пшеницы по урожайности и засухоустойчивости. Оценка проводилась у 156 образцов яровой мягкой пшеницы разных групп спелости, сгруппированных по продолжительности вегетационного периода на среднеранние, среднеспелые и среднепоздние. Количественная оценка включала показатели продуктивной кустистости, озерненности, массы зерна с колоса и массы 1000 семян. Выделены генотипы, представляющие интерес по засухоустойчивости, урожайности в контрастных по влагообеспеченности условиях Северного Казахстана. На основании проведенных исследований для практической селекции на засухоустойчивость рекомендуются сорта и линии группы среднераннеспелых: RAC 875 (Австралия), Актюбинка (Казахстан), VIR 16015, Прохоровка, Лютесценс 242 (Россия); среднеспелых: Н 749-4 (Афганистан), Экада 113 (Россия), Sunco (Австралия); среднепозднеспелых: Кузыл Жаг (Туркменистан), Эритроспермум 81-09 (Россия). На засухоустойчивость и отзывчивость к влагообеспеченности среди представителей группы среднеспелых рекомендуется сорт Binpi (Австралия); из среднепозднеспелых: Br line Z2, Br line S41 (Австралия), Бражинская (Казахстан). Среди продуктивных генотипов выделились следующие среднераннеспелые образцы: MMF 034 (Африка), Krichauff (Австралия); среднеспелые: Carnamah (Австралия), Карабалыкская 25 (Казахстан); среднепозднеспелый образец - RAC 1221 (Австралия).

Ключевые слова: Селекция, яровая пшеница, коллекция, климат, засуха, засухоустойчивость, продуктивность, отбор, адаптивность

Введение

Проявление адаптационных свойств у культурных растений, в связи с глобальным изменением климата, в том числе и в сложных природно-климатических условиях Казахстана,

становятся приоритетной задачей аграрной науки для решения продовольственной безопасности страны [1]. Часто повторяющиеся засухи являются причиной

значительного снижения урожая, что ставит стрессоустойчивость растений на первые позиции, как направление отечественной и мировой селекции наряду с повышением продуктивности [2,3].

Вопрос потепления климата все больше волнует общественность и все чаще становится темой для обсуждения научного мира. Данный факт беспокоит человечество в масштабе планеты, что касается региона, повышение температуры и как следствие глобального потепления, оказывает серьезное неблагоприятное действие на формирование хозяйственно-ценных признаков и в конечном итоге на урожайность культуры. [4,5].

Как подтверждение данных опасений, потенциальная урожайность сортов яровой пшеницы на производстве, в благоприятные годы, в условиях схожего климата Северного Казахстана и Западной Сибири, может достигать 30 ц и более. Но реалии нынешних дней в аграрном секторе указывают на то, что потенциал сорта осуществляется всего на 30-40 %, средняя урожайность яровой пшеницы составляет лишь 10-15 ц и сильно варьирует по годам [6,7], находясь зависимости от биотических и абиотических стрессов и потепления климата в целом [8].

Зона Северного Казахстана отличается засушливым климатом с величиной гидротермического коэффициента 0,7-0,9, количество осадков 300-350 мм, с коротким безморозным периодом [9]. Погодные условия резко различаются по годам,

засуха может наступать культуру в разные периоды вегетации. [10,11].

Довольно характерным для региона Северного Казахстана является проявление засухи в период формирования основных показателей продуктивности яровой пшеницы, т.е. в первой половине онтогенеза [12]. При данной засухе, характерной для Целинного края, резкий недостаток влаги приходится на конец мая и весь июнь, затем наблюдается выпадение летних осадков, засуха прерывается и может возобновиться осенью [13].

Июньская засуха наносит невосполнимый урон в самом зачатке закладки будущего урожая [14].

Однако отмечают года, когда климатические условия проявляют нехарактерные для данной зоны особенности, когда наблюдается засуха, характерная для Поволжья, которая усиливается к концу вегетации [13].

В резко континентальных метеорологических условиях Северного Казахстана эффективным способом сортов и линий яровой пшеницы против засухи остается способность избегать или переносить стрессовые условия т.е. в той или иной мере приспособиться к ним. Данная концепция являлась основным принципом при создании агроэкосистем по мнению Н.И. Вавилова, где «генотип должен доминировать над средой» [15].

Поэтому роль селекции по направлению создания засухоустойчивых, продуктивных сортов в постоянно меняющихся природно-климатических условиях возрастает [16], а тщательная оценка исходного материала и подбор родительских пар с набором

хозяйственно-ценных признаков и стрессоустойчивостью всегда будет оставаться актуальным для региона Северного Казахстана.

Целью данных исследований явилось экологическое испытание 156 сортов и линий зарубежной и отечественной селекции различного эколого-географического происхождения в условиях засушливого климата Северного Казахстана.

В задачи исследований входило, изучить коллекционные образцы яровой пшеницы различного происхождения по комплексу хозяйственно-ценных признаков и выявить наиболее перспективные из них для дальнейшего использования в качестве исходного материала в селекционном процессе.

Материалы и методика исследований

Изучение исходного материала проводили в направлении устойчивости к недостатку влаги и формировании хозяйственных признаков за счет биологического потенциала сорта, линии, гибрида.

Закладка питомников, учеты и наблюдения выполнялись по

$$DSI = (1 - Y / Y_p) / (1 - X / X_p),$$

где DSI – индекс засухоустойчивости; Y – урожайность сорта в условиях стресса; Y_p – урожайность сорта без стресса; X – средняя урожайность по всем сортам при стрессе; X_p – средняя урожайность по всем сортам без стресса.

В коллекционном питомнике сравнение проводилось с районированными сортами: Астана (среднеранний тип созревания), Акмола 2 (среднеспелый тип созревания), Шортандинская 95

методике ВИР (1973) [17]. Коллекционный питомник представлен образцами яровой мягкой пшеницы селекции Казахстана, России, Австралии, Южной Африки, США, Китая, Международного Центра по улучшению кукурузы и пшеницы (СИММУТ). Посев коллекционного материала проводился вручную в 2-х кратной повторности, расстояние между рядками 15 см, между деланками 30 см. площадь деланок 1 м² (6 рядков), число семян на 1 м погонный 50 шт. Повторности располагали рендомизированно [18]. Стандарт высевался каждым 10 номером, групповой стандарт через 50 образцов.

Фенологические наблюдения проводились по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур РК [19].

Оценка засухоустойчивости образцов яровой пшеницы в полевых условиях проводилась по методике, разработанной под руководством РАСХН В.А.Зыкина по 9-балльной шкале [20]. Для всех образцов коллекции рассчитан индекс засухоустойчивости по формуле Фишера и Маурера [21].

улучшенная (среднепоздний тип созревания).

Структурный анализ растений проводился по следующим признакам: высота растений; продуктивная кустистость; длина колоса; число колосков в колосе;

число зерен в колосе; масса зерен с колоса; масса 1000 зерен [19].

Математическая обработка данных проводилась в программе Snedecor.

Основные результаты исследования НИР

Почвенно-климатические условия проведения исследований.

Исследования проводили на базе полевого стационара АО «КАТУ им. С.Сейфуллина» КХ «Нива», Акмолинская область, расположенном в сухой степи Северного Казахстана.

Почвенный покров – темно-каштановые почвы с содержанием гумуса 2,5-2,7%. Климат - резко континентальный, с суровой зимой, в среднем за год бывает 100-125 безморозных дней.

Характерной особенностью климата является неравномерное распределение осадков в течение вегетационного периода с часто повторяющимися засухами. Атмосферные засухи, как правило, на севере Казахстана сопровождаются сильными ветрами, обычно юго-западного и северо-восточного направления. Наиболее ранние засухи и пыльные бури отмечены в конце апреля в начале мая, что обуславливает недостаток влаги и увеличивает повторяемость засух. Зима продолжительная и холодная с частыми метелями и ветрами [22].

Климатические условия 2017 года характеризовались высокими температурами и незначительными осадками за весь вегетационный

период. Осадки в мае были на 2,8 мм выше среднемноголетнего, но резкое сокращение осадков в июне, июле и особенно в августе, соответственно, на 20,2, 8,8 и 35,3 мм ниже среднемноголетней нормы, вызвало засуху практически во время всего периода роста растений. Температура воздуха превышала среднемноголетние показатели на 1,3-1,8°C и была чрезвычайно высокой в августе, в некоторые дни превысив на 8,6°C среднемноголетнюю (таблица 1).

В течении 2017-2018 сельскохозяйственного года по данным ближайшей метеостанции с. Акмол, количество осадков составило 321,2 мм и было в пределах средне-многолетней нормы, отклонение составило -4,8 мм. Но в течение года характер распределения осадков был неравномерным, практически 45 % от общего годового количества осадков выпало в холодный период 144,2 мм, что на 60,4% больше в сравнении с многолетней нормой. Также зимний период сельскохозяйственного года был существенно холоднее, особенно температурный режим в январе месяце.

Таблица 1 - Количество осадков и средняя температура воздуха за вегетационный период 2017-2018 годов в КХ «Нива» Акмолинской области (данные метеостанции с. Акмол)

Период	май	июнь	июль	август	Всего за вегетацию
Количество осадков, мм					

2017	33.8	20.8	43.2	5,7	103.5
2018	6.7	68.0	23.2	44,7	142.6
Средний многолетний	31.0	41.0	52.0	41.0	165.0
Среднемесячная температура воздуха, градус С					
2017	14.0	19.5	18.3	20.3	18.0
2018	9.8	16.5	17.1	19,4	15.7
Средний многолетний	12.5	18.1	20.4	17.9	17.2

Вегетационный период 2018 года отличался резким колебанием по количеству осадков, особенно сухим оказался май месяц, количество осадков составило 6,7 мм (ГТК-0,6), с отклонением от средне-многолетней нормы -24,3мм, температурный на период май-июль был ниже средне-многолетних данных, отклонение от среднемесячной температуры в мае составило -2,7⁰С, а в июле -3,3⁰С. Только в августе метеорологические условия были близки к средне-многолетним данным. В целом за вегетационный период выпало 142,6 мм осадков, 112,7 мм из которых пришлось на июнь и август (таблица 1). Сумма положительных температур за май-август составила всего 1708,1 градусо-градусов.

Вегетационный период 2018 года отличался недостатком тепла и оказал отрицательное влияние на дружность и полноту всходов образцов яровой пшеницы и соответственно на дальнейший их рост и развитие и как следствие растянутость вегетационного периода.

Анализ погодных условий в период вегетации яровой пшеницы 2017 года позволил заключить, что они были весьма сложными для

роста и развития растений. Запасы почвенной влаги перед вегетацией обеспечили 65-75% всхожести в коллекционном питомнике. В целом погодные условия 2017 года стали решающим фактором для сокращения вегетационного периода и соответственно более раннего созревания образцов.

В коллекционном питомнике 2018 года был проведен учет полевой всхожести. Полевая всхожесть стандарта Астана в среднем по коллекционному питомнику составила 77 %, Акмола 2 - 80%, Шортандинская 95 улучшенная-85%.

В климатических условиях 2017-2018 годов продолжительность вегетационного периода у изучаемых образцов мировой коллекции яровой пшеницы колебалась от 59 до 108 суток. Период посев-всходы был достаточно затянутым в 2018 году и составил 12 дней, что связано с пониженными температурами (9,8⁰С) и майскими засушливыми условиями, свойственными региону Северного Казахстана. В условиях недостатка влаги на начальных фазах вегетации была проведена оценка образцов на засухоустойчивость и всхожесть в сложившихся неблагоприятных условиях (таблица 2).

Таблица - 2 Образцы коллекции, выделившиеся по устойчивости к засухе (всходы-кущение), Акмолинская обл. КХ «Нива», 2018 г.

Сорт, гибрид	Происхождение	Оценка, балл	Полевая всхожесть, %
Астана	Казахстан	8.5	77
Акмола 2	Казахстан	9	80
Шортандинская 95 ул.	Казахстан	9	85
Cascade	Канада	9	90
Charala	Австралия	9	90
Cranbrook	Австралия	9	90
Erytrospermum 2964	Россия	9	92
Lutescens 242	Россия	9	91
MMF044	Африка	9	92

Продолжение таблицы 2

Kite	Австралия	9	91
H1142-1	Афганистан	9	92
Bumper	Австралия	9	92

Наиболее выделившимися образцами по устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды на межфазный период всходы-кущение и превышающими стандарт по полевой всхожести, были следующие сортообразцы: Cascade (Канада), Charala (Австралия), Cranbrook (Австралия), Erytrospermum 2964 (Россия), Lutescens 242 (Россия), MMF044

(Африка), Kite, H1142-1 (Австралия), Bumper (Австралия) (таблица 2).

Полевая всхожесть имеет тесную связь с показателем сохранности, а в совокупности показывает важный показатель для нашего региона адаптивность (соотношение числа растений к уборке к числу высеянных всхожих семян) растений к условиям среды.

Таблица - 3 Образцы коллекции, выделившиеся по сохранности и выживаемости, Акмолинская обл. КХ «Нива», в среднем за 2017-2018 г.г.

Сорт, линия	Происхождение	Сохранность, %	Адаптивность, %
Астана	Казахстан	77.5	58.0
Акмола 2	Казахстан	74.5	50.0
Шортандинская 95 ул.	Казахстан	83.8	60.0
Cascade	Канада	87.5	71.5
Омская 35	Россия	89.5	59.0
Br. line – S45	Австралия	86.5	72.0

Эритроспермум 81-09	Россия	88.5	62.5
Актюбинка	Казахстан	91.5	66.0
Карабалыкская 25	Казахстан	79.0	66.0
Br. line – S27	Австралия	87.5	60.0

По результатам исследований 2017-2018 годов (таблица 3), лучшие адаптивные свойства в различных по влагообеспеченности условиях Акмолинской области, как результат хорошей полноты всходов и сохранности к уборке имеет сорт зарубежной селекции Cascade (Канада) коэффициент адаптации которого составил 71,5 %, у линии Br. line – S45 (Австралия) 72%, и сорт отечественный селекции Актюбинка (Казахстан), с адаптивностью 66%.

Урожайность у изучаемых сортов коллекции варьировала по годам. Максимальную урожайность по результатам 2017-2018 годов среди среднеранних образцов сформировали 2 сорта и 2 линии селекции дальнего зарубежья, 1 образец селекции ВИРа и 1 сорт казахстанской селекции, которые достоверно превышали стандартный сорт Астана от 87 до 135 г/м² (таблица 4).

По результатам проведенного дисперсионного анализа наименьшая существенная разница составила 3,02 ц/га. Сорта и линии данной группы, представляют особую ценность для селекции, так как при раннем созревании проявили себя как продуктивные. К сортам и линиям, характеризующим себя как скороспелые и продуктивные по результатам двух лет можно отнести: ММФ 034 (Африка), Cascade (Канада), Krichauff (Австралия), Актюбинка (Казахстан), данные образцы созрели на 1-3 дня раньше стандартного сорта Астана, вегетационный период которого составил 73 дня в 2018 году и 69 день в засушливом 2017 году.

Таблица 4 – Урожайность яровой мягкой пшеницы, Акмолинская обл. КХ «Нива» 2017-2018 г.г.

Сорт, линия	Происхождение	Вегетационный период, сутки		Урожайность, ц/га			Отклонение от стандарта ±, ц/га
		2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.	Ср.	
среднеранние							
Астана ,st	Казахстан	69	73	16.2	16.6	16.4	±0,0
РАС 875	Австралия	71	73	29,8	30.1	29,9	+13,5
ММФ 034	Африка	66	74	20.6	35.5	28,1	+11,7
Cascade	Канада	67	70	22.3	32.6	27,5	+11,0
Актюбинка	Казахстан	66	74	24.0	30.1	27,5	+11,0
Krichauff	Австралия	67	73	19.6	32.6	26,1	+9,7
VIR 16015	Россия	66	75	24.3	25.9	25,1	+8,7

НСР ₀₅					3.02		
среднеспелые							
Акмола 2, st	Казахстан	71	77	12.5	16.2	14,4	±0,0
Н 749-4	Афганистан	66	77	28.8	29.7	29,2	+14,8
Carnamah	Австралия	75	83	19.5	36.1	27,8	+13,4
Экада 113	Россия	69	82	23.5	28.9	26,2	+11,8
Sunco	Австралия	67	77	23.4	28.5	25,9	+11,5
Карабалыкская 25	Казахстан	71	79	23.9	19.7	21.8	+7,4
НСР ₀₅					2.7		
среднепоздние							
Шортандинская 95 ул	Казахстан	79	85	19.9	20.7	20,3	±0,0
Kuzyl Jar	Туркменистан	73	102	27.9	37.1	32,5	+12,2

Продолжение таблицы 4

РАС 1221	Австралия	83	88	29.9	26.8	28,4	+8,1
Эритроспермум 81-09	Россия	77	101	25.1	26.5	25,8	+5,5
НСР ₀₅					2.7		

К продуктивным образцам в группе среднеспелых, достоверно превышающим стандартный сорт Акмола 2, можно отнести сорта австралийской селекции Sunco и Carnamah, российской селекции Экада 113, Афганистанский ландрас Н 749-4, и сорт казахстанской селекции Карабалыкская 25. Максимальное превышение по урожайности в группе среднепоздних образцов показал сорт Туркменской селекции Kuzyl Jar (+12,2 ц/га). Также к стабильно продуктивным образцам по результатам 2017-2018 годов можно отнести линию австралийской селекции РАС 1221, российской селекции Эритроспермум 81-09.

Анализ продуктивности урожайных сортов и линий показал, что превышение по урожайности над

стандартом Астана у зарубежных сортообразцов объясняется в основном высокой продуктивной кустистостью, она варьирует от 1.2 до 3.0, особенно данная тенденция проявляется в более влагообеспеченном 2018 году, у сорта Актюбинка (Казахстан) урожайность сформировалась за счет высокой озерненности и массы зерна с колоса. Линия австралийской селекции РАС 875 и российской VIR 16015 отличаются хорошей отзывчивостью на улучшение влагообеспеченности года, которая проявляется в повышении показателя продуктивной кустистости и стабильно высокого показателя Массы 1000 зерен по годам. Выделившийся по продуктивности сорт Cascade (Канада), показал стабильно высокие результаты

продуктивной кустистости по годам, с небольшим превышением продуктивности колоса в засушливом 2017 году, данное обстоятельство можно связать с его скороспелостью, за счет чего данный образец избежал критического недостатка влаги в августе. В группе среднеспелых почти все

высокоурожайные сорта и линии превышают стандартный сорт Акмола 2 по всем показателям продуктивности, за исключением сорта Экада 113 (Россия), который в условиях засухи практически не кустится, но выделяется крупным продуктивным колосом (таблица 5).

Таблица 5 – Основные элементы продуктивности сортов яровой мягкой пшеницы, Акмолинская обл. КХ «Нива», 2017-2018 г.г.

Сорт	Продуктивная кустистость, шт.			Число зерен в колосе, шт.			Масса зерна с колоса, г			Масса 1000 зерен, г		
	2017	2018	ср.	2017	2018	ср.	2017	2018	ср.	2017	2018	ср.
среднеранние												
Астана ,st	1.4	1.5	1.5	29.2	25.0	27.0	1.20	0.90	1.05	33.7	32.7	33.2
РАС 875	1.4	2.2	1.8	35.0	31.1	33.0	1.57	1.50	1.53	44.1	39.4	41.8

Продолжение таблицы 5

MMF 034	1.2	2.5	1.9	38.3	37.0	37.7	1.50	1.40	1.45	31.8	31.0	31.4
Cascade	2.0	2.0	2.0	26.1	22.7	24,4	1.08	1.00	1.04	39.1	36.3	37,7
Актюбинка	1.4	1.5	1.5	39.0	27.2	33.1	2.00	1.20	1.60	30.2	36.1	33,2
Krichauff	2.2	3.0	2.6	30.1	28.3	29.2	0.99	1.10	1.05	33.0	33.1	33.1
VIR 16015	1.4	2.2	1.8	31.0	26.0	28.5	1.40	1.30	1.35	41.7	41.3	41.4
среднеспелые												
Акмола 2, st	1.4	1.5	1.5	23.1	23.0	23.0	1.00	1.03	1.01	32.8	35.8	34.3
Н 749-4	1.8	3.0	2.4	31.0	27.4	29.2	1.54	1.00	1.27	37	32.8	34.9
Carnamah	1.4	3.0	2.2	47.0	25.8	36.4	2.30	1.20	1.75	35.2	37.1	36.2
Экада 113	1.0	1.8	1.4	35.9	24.4	30.2	2.00	1.10	1.55	35.9	38.2	37.1
Sunco	1.4	2.1	1.8	27.0	27.0	27.0	1.09	1.20	1.20	37.9	34.0	36.0
Карабалык-ская 25	1.6	1.4	1.5	33.0	27.9	30.5	1.56	1.03	1.29	36.5	35.3	35.9
среднепоздние												
Шортандин-ская 95 ул	1.3	1.4	1.4	34.0	24.0	29.0	1.60	1.33	1.47	34.3	39.2	36,8
Kuzyl Jar	1.4	1.7	1.6	48.0	41.6	44.8	2.10	1.70	1.90	35.7	32.7	34.2
РАС 1221	1.4	2.2	1.8	59.0	32.7	45.9	2.10	1.10	1.60	36.7	30.0	33.4
Эритроспермум 81-09	1.4	1.2	1.3	42.0	42.7	42,4	2.00	1.60	1.80	32.2	33.0	32.6

Среднеспелые образцы Н749-4 (Афганистан), Carnamah (Австралия), хорошо отзываются на влагообеспеченность по показателю продуктивной

кустистости, проявляя себя в данном случае, больше как среднепоздние сорт Kuzyl-Jar (Туркменистан) и линия австралийской селекции RAC 1221. В условиях недостаточной влагообеспеченности 2017 года, особенно к концу вегетации, образцы среднепоздней группы выделились своей продуктивностью за счет высокой озерненности и массы колоса (таблица 5).

Обсуждение полученных данных и заключение

Экологическое испытание сортов и линий мировой коллекции яровой пшеницы проводилось в контрастных по влагообеспеченности 2017-2018 годах, наиболее стрессовым по влагообеспеченности сложился 2017 год.

На основе двухлетних урожайных данных коллекции яровой пшеницы разного происхождения были выделены образцы, наиболее урожайные и с наименьшим индексом засухоустойчивости [22].

Таблица 6 - Урожайность и засухоустойчивость яровой мягкой пшеницы, 2017-2018 г.г.

Сорт, линия	Происхождение	Урожайность, ц/га			DSI *
		2017 г.	2018 г.	Среднее	
Среднераннеспелые					

Продолжение таблицы 6

Астана ,st	Казахстан	16.2	16.6	16.4	0.08
RAC 875	Австралия	29,8	30.1	29,9	0.02
Актюбинка	Казахстан	24.0	30.1	27,5	0.71
VIR 16015	Россия	24.3	25.9	25,1	0.22
Прохоровка	Россия	22.5	22.6	22.6	0.01
Лютесценс -242	Россия	21.0	23.5	22.3	0.42
Среднеспелые					
Акмола 2, st	Казахстан	12.5	16.2	14,4	0.68
H 749-4	Афганистан	28.8	29.7	29,2	0.09
Sunco	Австралия	23.4	28.5	25,9	0.53
Экада 113	Россия	23.5	28.9	26,2	0.56
Binnu	Австралия	19.6	24.5	22.1	0.59
Среднепоздеспелые					
Шортандинская 95 ул.	Казахстан	19.9	20.7	20.3	0.13
Эритроспермум 81-09	Россия	25.1	26.5	25.8	0.18
Br line - Z2	Австралия	23.4	28.5	25.9	0.58
Kuzyl Jar	Туркменистан	27.9	37.1	32.5	0.79

Br line – S 41	Австралия	21.1	27.4	24.3	0.74
Бражинская	Казахстан	19.9	26.9	23.4	0.84

* DSI – индекс засухоустойчивости

В таблице 6 представлены засухоустойчивые сорта и линии, которые в условиях стресса (засуха) сформировали достаточно высокий урожай и в более благоприятный год по влагообеспеченности, но с недостаточным количеством тепла за вегетацию, были довольно отзывчивы и дали прибавку. Индекс засухоустойчивости данных образцов был ниже 0.9. Среди среднераннеспелых наиболее стабильными оказались линия RAC 875 (Австралия), сорт Прохоровка (Россия), у которых индекс засухоустойчивости ниже чем у стандарта Астана (0.08). В группе среднеспелых наибольшую ценность представляет афганистанский ландрас Н749-4, индекс засухоустойчивости 0.09 и средняя урожайность 29.2 ц/га. Среднепоздний стандартный сорт Шортандинская 95 улучшенная по урожайности и засухоустойчивости превзошел образец Эритроспермум 81-09 (Россия), индекс засухоустойчивости 0.18.

На основании проведенных

исследований наиболее ценным исходным материалом в селекции на засухоустойчивость и продуктивность могут быть следующие генотипы, группы среднераннеспелых: RAC 875 (Австралия), Актюбинка (Казахстан), VIR 16015, Прохоровка, Лютесценс 242 (Россия); среднеспелых: Н 749-4 (Афганистан), Экада 113 (Россия), Sunco (Австралия); среднепозднеспелых: Kyzyl Jar (Туркменистан), Эритроспермум 81-09 (Россия). На засухоустойчивость и отзывчивость к влагообеспеченности среди представителей группы среднеспелых рекомендуется сорт Vinpu (Австралия), из среднепозднеспелых: Br line Z2, Br line S41 (Австралия), Бражинская (Казахстан). Среди продуктивных генотипов выделились среднераннеспелые MMF 034 (Африка), Krichauff (Австралия); среднеспелые Carnamah (Австралия), Карабалыкская 25 (Казахстан); среднепозднеспелый RAC 1221 (Австралия).

Список литературы

1 Кененбаев С.Б. Приоритетные направления исследований в области растениеводства и земледелия в связи с изменением климата / Кененбаев С.Б., Бастаубаева Ш.О // Сб. докладов международной научно-практической конференции посвященной 60-летию НПЦ зернового хозяйства им. А.И. Бараева, Том-1. Земледелие и селекция сельскохозяйственных растений на современном этапе. Шортанды, 2016. с. 46-53.

2 Safari P ; Danyali, SF; Rahimi, M (AUG 2018) Bayesian inference for the genetic control of water deficit tolerance in spring wheat by stochastic search variable selection ENVIRONMENTAL SCIENCE AND POLLUTION RESEARCH

DOI: 10.1007/s11356-018-2409-0

3 Salem Alhajj Ali, Luigi Tedone, and Giuseppe De Mastro, “Climate Variability Impact on Wheat Production in Europe: Adaptation and Mitigation Strategies,” *Quantification of Climate Variability, Adaptation and Mitigation for Agricultural Sustainability*, pp. 251–321, 2016

4 Петуховский С.Л. Изменчивость климатических факторов и урожайность сортов яровой мягкой пшеницы селекции ОмГАУ в условиях южной лесостепи Западной Сибири / Петуховский С.Л., Шаманин В.П., Моргунов А.И., Трущенко Ю.С., Краснова Ю.С. // *Сельскохозяйственные науки. Вестник Омского государственного аграрного университета.-Омск,- 2014.-С. 20-28.*

5 Morgounov A, Sonder K, Abugalieva A, Bhadauria V, Cuthbert RD, Shamanin V, et al. (2018) Effect of climate change on spring wheat yields in North America and Eurasia in 1981-2015 and implications for breeding. *PLoS ONE* 13(10): e0204932. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204932>

6 Шаманин В.П. Создание исходного материала для селекции яровой мягкой пшеницы в условиях Западной Сибири / Шаманин В.П., Петуховский С.Л. // *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки.-2012.-№6.-с.10-16.*

7 Мусынов К.М. Урожайность сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Северного Казахстана /Мусынов К.М. Бабкенов А.Т., Кипшакбаева А.А., Базилова Д.С. // *Вестник Науки Казахского агротехнического университета имени С. Сейфуллина (междисциплинарный). - 2016. – № 4 (91). - С.13-20.*

8 Бабкенов А.Т. Селекция яровой мягкой пшеницы в засушливой степи Северного Казахстана // *Автореферат дисс. соиск. степени кандидата с.-х. наук. Саратов, 2005 г. С.-23.*

9 Баймагамбетова К.К. Селекционно-экологические основы создания адаптивных сортов яровой мягкой пшеницы в Казахстане / Баймагамбетов К.К., Сарбаев А.Т. // *Монография.-Шортанды,- 2014.-С. 29-35*

10 Шаманин В. П. Селекция яровой пшеницы на засухоустойчивость и сокращение вегетационного периода / В. П. Шаманин [и др.] // *Вестн. с.-х. науки. – 1987. – №9. – С. 39-43.*

11 Karaba Nalkur Nataraja, and Madathil Sreekumar Parvathi, “Tolerance to Drought Stress in Plants: Unravelling the Signaling Networks,” *Drought Stress Tolerance in Plants, Vol 2*, pp. 71–90, 2016.

12 Сарсенов А.М. Влияние почвенной засухи на фотосинтетические и ростовые показатели сортов яровой пшеницы Северного Казахстана // *Автореферат дисс. соиск. степени кандидата биол. наук. Санкт-Петербург, 1993 г. С.-21.*

13 Кузьмин В.П. Селекция и семеноводство зерновых культур в целинном крае Казахстана / М.: Колос,-1965 г., Целиноград,С.-80-91.

14 Vera Potopová, Petr Štěpánek, Martin Možný, Luboš Türkott, Josef Soukup (2015) Performance of the standardised precipitation evapotranspiration index at various lags for agricultural drought risk assessment in the Czech Republic *Agricultural and Forest Meteorology* doi.org/10.1016/j.agrformet.2014.11.022

15 Вавилов Н.И. Селекция как наука. В кн.: «Теоретические основы

селекции растений». – М. –Л.: Сельхозгиз. – С. 1-16.

16 Miroslav Trnka, Rudolf Brázdil, Jørgen E. Olesen, Josef Eitzinger, Pavel Zahradníček, Eva Kocmánková, Petr Dobrovolný, Petr Štěpánek, Martin Možný, Lenka Bartošová, Petr Hlavinka, Daniela Semerádová, Hubert Valášek, Marek Havlíček, Vladimíra Horáková, Milan Fischer, Zdeněk Žalud Could the changes in regional crop yields be a pointer of climatic change?, *Agricultural and Forest Meteorology*, 2012, ISSN 0168-1923, <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2012.05.020>

17 Дорофеев В.А.. Методические указания по изучению мировой коллекции яровой пшеницы. ВИР Л.: 1973 г. С.33

18 Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985 г. 352 с.

19 Методика проведения сортоиспытания сельскохозяйственных растений. Утверждена приказом Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от «13» мая 2011 года № 06-2/254.– 81 с.

20 Зыкин В.А. Методика оценки селекционных форм и сортов мягкой пшеницы при испытании на отличимость, однородность и устойчивость к факторам среды: методические рекомендации./Л.П., Россева, И.А.Белан-/Уфа, 2004.-С.39

21 Fisher R.A., Maurer R. Drought resistance in spring wheat cultivars. I. Grain yield responses // *Aust. J. Agric. Res.* - 1978. - Vol. 28. - P. 897-912.

22 Евдокимов М.Г., Юсов В.С., Моргунов А.И., Зеленский Ю.И. Засухоустойчивый генофонд твердой яровой пшеницы, идентифицированный в многолетних испытаниях питомников казахстанско-сибирской селекции пшеницы. *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2017;21(5):515-522. DOI 10.18699/VJ17.23-0

Reference

1 Kenenbaev S.B. Prioritetnye napravleniia issledovaniia v oblasti rasteniievodstva i zemledeliia v sviazi s izmeneniem klimata / Kenenbaev S.B., Bastaubaeva Sh.O // *Sb. dokladov mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii posviashchennoi 60-letiiu NPTs zernovogo khoziaistva im. A.I. Baraeva*, Tom-1. *Zemledelie i selektsiia selskokhoziaistvennykh rastenii na sovremennom etape*. Shortandy, 2016. s. 46-53.

2 Safari P ; Danyali, SF; Rahimi, M (AUG 2018) Bayesian inference for the genetic control of water deficit tolerance in spring wheat by stochastic search variable selection *Environmental Science And Pollution Research* DOI: 10.1007/s11356-018-2409-0

3 Salem Alhadj Ali, Luigi Tedone, and Giuseppe De Mastro, “Climate Variability Impact on Wheat Production in Europe: Adaptation and Mitigation Strategies,” *Quantification of Climate Variability, Adaptation and Mitigation for Agricultural Sustainability*, pp. 251–321, 2016

4 Petukhovskii S.L. Izmenchivost klimaticheskikh faktorov i urozhnainost sortov iarovoi miagkoi pshenitsy selektsii OmGAU v usloviiakh iuzhnoi lesostepi Zapadnoi Sibiri / Petukhovskii S.L., Shamanin V.P., Morgunov A.I., Trushchenko

Iu.S., Krasnova Iu.S. // Selskokhoziaistvennye nauki. Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta.-Omsk,- 2014.-S. 20-28.

5 Morgounov A, Sonder K, Abugalieva A, Bhadauria V, Cuthbert RD, Shamanin V, et al. (2018) Effect of climate change on spring wheat yields in North America and Eurasia in 1981-2015 and implications for breeding. PLoS ONE 13(10): e0204932. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204932>

6 Shamanin V.P. Sozdanie iskhodnogo materiala dlia selektsii iarovoi miagkoi pshenitsy v usloviakh Zapadnoi Sibiri / Shamanin V.P., Petukhovskii S.L. // Sibirskii vestnik selskokhoziaistvennoi nauki.-2012.-№6.-s.10-16.

7 Musynov K.M. Urozhainost sortov iarovoi miagkoi pshenitsy v usloviakh Severnogo Kazakhstana /Musynov K.M. Babkenov A.T., Kipshakbaeva A.A., Bazilova D.S. // Vestnik Nauki Kazakhskogo agrotekhnicheskogo universiteta imeni S. Seifullina (mezhdistsiplinarnyi). - 2016. – № 4 (91). - S.13-20.

8 Babkenov A.T. Seleksiia iarovoi miagkoi pshenitsy v zasushlivoi stepi Severnogo Kazakhstana // Avtoreferat diss. soisk. stepeni kandidata s.-kh. nauk. Saratov, 2005 g. S.-23.

9 Baimagambetova K.K. Seleksionno-ekologicheskie osnovy sozdaniia adaptivnykh sortov iarovoi miagkoi pshenitsy v Kazakhstane / Baimagambetov K.K., Sarbaev A.T. // Monografiia.-Shortandy,- 2014.-S. 29-35

10 Shamanin V. P. Seleksiia iarovoi pshenitsy na zasukhoustoichivost i sokrashchenie vegetatsionnogo perioda / V. P. Shamanin [i dr.] // Vestn. s.-kh. nauki. – 1987. – №9. – S. 39-43.

11 Karaba Nalkur Nataraja, and Madathil Sreekumar Parvathi, “Tolerance to Drought Stress in Plants: Unravelling the Signaling Networks,” Drought Stress Tolerance in Plants, Vol 2, pp. 71–90, 2016.

12 Sarsenov A.M. Vliianie pochvennoi zasukhi na fotosinteticheskie i rostovye pokazateli sortov iarovoi pshenitsy Severnogo Kazakhstana // Avtoreferat diss. soisk. stepeni kandidata biol. nauk. Sankt-Peterburg, 1993 g. S.-21.

13 Kuzmin V.P. Seleksiia i semenovodstvo zernovykh kultur v tselinnom krae Kazakhstana / M.: Kolos,-1965 g., Tselinograd,S.-80-91.

14 Vera Potopová, Petr Štěpánek, Martin Možný, Luboš Türkott, Josef Soukup (2015) Performance of the standardised precipitation evapotranspiration index at various lags for agricultural drought risk assessment in the Czech Republic Agricultural and Forest Meteorology <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2014.11.022>

15 Vavilov N.I. Seleksiia kak nauka. V kn.: «Teoreticheskie osnovy selektsii rastenii». – M. –L.: Selkhozgiz. – S. 1-16.

16 Miroslav Trnka, Rudolf Brázdil, Jørgen E. Olesen, Josef Eitzinger, Pavel Zahradníček, Eva Kocmánková, Petr Dobrovolný, Petr Štěpánek, Martin Možný, Lenka Bartošová, Petr Hlavinka, Daniela Semerádová, Hubert Valášek, Marek Havlíček, Vladimíra Horáková, Milan Fischer, Zdeněk Žalud Could the changes in regional crop yields be a pointer of climatic change?, Agricultural and Forest Meteorology, 2012,ISSN 0168-1923, <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2012.05.020>

17 Dorofeev V.A.. Metodicheskie ukazaniia po izucheniiu mirovoi kollektcii iarovoi pshenitsy. VIR L.: 1973g. S.33

18 Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. M.: Agropromizdat, 1985. 352

s.

19 Metodika provedeniia sortoispytaniia sel'skokhoziaistvennykh rastenii. Utverzhdena prikazom Ministra sel'skogo khoziaistva Respubliki Kazakhstan ot «13» maia 2011 goda № 06-2/254.– 81 c.

20 Zykin V.A. Metodika otsenki selektsionnykh form i sortov miagkoi pshenitsy pri ispytanii na otlichimost, odnorodnost i ustoichivost k faktoram sredy: metodicheskie rekomendatsii./L.P., Rosseva, I.A.Belan-/Ufa, 2004.-S.39

21 Fisher R.A., Maurer R. Drought resistance in spring wheat cultivars. I. Grain yield responces // Aust. J. Agric. Res. - 1978. - Vol. 28. - P. 897-912.

22 Evdokimov M.G., Iusov V.S., Morgunov A.I., Zelenskii Iu.I. Zasukhoustoichivyi genofond tverdoi iarovoi pshenitsy, identifitsirovannyi v mnogoletnikh ispytaniikh pitomnikov kazakhstansko-sibirskoi selektsii pshenitsy. Vavilovskii zhurnal genetiki i selektsii. 2017;21(5):515-522. DOI 10.18699/VJ17.23-o

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ЖАҒДАЙЛАРЫНДА ЖАЗДЫҚ ЖҰМСАҚ БИДАЙДЫҢ КОЛЛЕКЦИЯЛЫҚ ҮЛГІЛЕРІН ҚҰРҒАҚШЫЛЫҚҚА БАҒАЛАУ

Зотова Л.П., аға оқытушы

Джатаев С.А., б.ғ.к., аға оқытушы

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Победа

Түйін

Солтүстік Қазақстанда ылғалмен қамтамасыз етудің шектеулі көрсеткішімен ерекшеленетін шұғыл континентальды жағдайларында стресске төзімділік селекциясы үшін құрғақшылыққа төзімді, сонымен қатар жылдың айтарлықтай қолайлы жағдайларында жақсы талғамын көрсете алатын өнімді сорттар мен линиялар аса маңызды болып келеді. Мұндай донорларды аталық формалар ретінде будандастыруда қолдану аталған аймақ үшін жаңа тұрақты өнімді сорттарды шығаруға мүмкіндік туғызады. Бұл жағдайда стресске төзімділіктің шаруашылық-бағалы белгілері мен түрлерінің жиынтығымен бай шетелдік генотиптер арқылы ген қорын байыту мүмкіндігі маңызды белгілердің шеңберін кеңейтуде селекциялық процесс үшін және жалпы жаздық бидайдың жақсаруы үшін маңызды фактор болып табылады.

Белгілі бір қалыптасқан жылдың топырақ-климаттық жағдайларына теріс байланысын төмендетудің ең жақсы әдісі осы жағдайларға бейімделу. Құрғақшылыққа селекцияда донорлар ретінде жақсы нұсқа болып ыстық климаты бар елден шыққан үлгілер ұсынылады, бұл үлгілер ерте пісуіне байланысты құрғақшылыққа жол бермеуінің арқасында жоғары өнімділік қалыптастыра алады ММҒ 034 (Африка), Cascade (Канада), Krichauff (Австралия), Актюбинка (Батыс Қазақстан).

Сонымен қатар, ерекше бағалы болып бастапқы материал да келеді, стресс (құрғақшылық) жағдайларында жеткілікті жоғары өнім қалыптастырып, ал ылғалмен қамтамасыз етудің айтарлықтай қолайлы, бірақ вегетация кезінде

жылудың жеткіліксіз мөлшерімен ерекшеленген жылы жақсы талғамды болып өнімге қосымша бере алды. Орташа ерте пісетін сорттар арасында айтарлықтай тұрақты болып RAC 875 линиясы (Австралия), Прохоровка сорты (Ресей) ерекшеленді, ал орташа пісетін сорттар тобында айтарлықтай бағалыққа ие болған ауған үлгісі Н749-4, орташа кеш пісетін сорттар арасында Эритроспермум 81-09 (Ресей).

Кілтті сөздер: Селекция, жаздық бидай, коллекция, климат, құрғақшылық, құрғақшылыққа төзімділік, өнімділік, сұрыптау, бейімделгіштік.

ASSESSMENT OF COLLECTIVE SAMPLES OF SPRING SOFT WHEAT FOR DROUGHTABILITY IN THE CONDITIONS OF NORTH KAZAKHSTAN

Zotova L.P., Senior Lecturer

*Dzhataev S.A, Candidate of biological
Sciences, Senior Lecturer*

S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University, Pobeda Avenue, 62, Astana,

Summary

In the sharply continental conditions of Northern Kazakhstan with a limiting moisture content indicator, drought-resistant productive varieties and lines and at the same time with good responsiveness to more favorable conditions of the year are of no small importance for selection for stress tolerance. The use of such donors as parental forms in hybridization will make it possible to create new stably productive varieties for the region. In this case, the possibility of enriching the gene pool at the expense of foreign genotypes, rich in a complex of economically valuable traits and types of stress tolerance, is a significant factor in expanding the range of traits important for the selection process and for improving spring wheat in general.

The best way to reduce the negative dependence on the soil and climatic conditions of a particular year is to adapt to them. As an option, as donors in breeding for drought resistance, samples of countries of origin with a hot climate are recommended, which, when early ripening, avoiding drought, form high productivity MMF 034 (Africa), Cascade (Canada), Krichauff (Australia), Aktubinka (Western Kazakhstan). Also of particular value is the source material, which, under stress (drought), formed a fairly high yield and in a more favorable year because of moisture supply, but with insufficient heat during the growing season, was quite responsive and gave an increase to the yield. Among mid-ripening, the most stable were the RAC 875 line (Australia), the variety Prokhorovka (Russia), the Afghan sample N749-4 was the most valuable in the group of middle-ripening, from the middle-latency the Erythrosperrnum line 81-09 (Russia).

Keywords: Breeding, spring wheat, collection, climate, drought, drought resistance, productivity, selection, adaptability

Благодарность

Исследовательская работа выполнялась в рамках научно-технической программы (ИРН BR05236500), по теме: «Применение достижений молекулярной генетики для создания новых высокопродуктивных селекционных линий мягкой пшеницы, ячменя и нута, адаптированных к климатическим условиям Северного и Центрального Казахстана», по направлению улучшения яровой мягкой пшеницы. Выражаем благодарность магистрантам, студентам, участвовавшим при выполнении данной научной программы за содействие в проведении исследований.