

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И АГРОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СТАРОДАВНИХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ, ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ В ГОРНЫХ РАЙОНАХ УЗБЕКИСТАНА**С.К. БАБОЕВ¹, А.К. БУРАНОВ¹, Т.А. БОЗОРОВ¹, Б.Ш. АДЫЛОВ¹,
А.И. МОРГУНОВ², Х. МУМИНЖОНОВ³**

На протяжении тысячелетий при культивировании пшеницы в суровых условиях Центральной Азии были созданы местные сорта, адаптированные к локальным почвенным и климатическим условиям. В прошлом основное производство пшеницы в Узбекистане было сосредоточено на богаре в предгорных и горных районах, где количество тепла и осадков соответствует минимальным условиям для устойчивого возделывания. Расширение площадей под интенсивными высокоурожайными сортами привело к уменьшению территорий, на которых высевают стародавние сорта. Эти сорта сохранялись лишь местными фермерами в отдаленных частях страны, где не проводилось широкого внедрения коммерческих сортов. Использование ценных генетических ресурсов местного происхождения исключительно важно для селекционных проектов. Цель настоящей работы — охарактеризовать стародавние сорта мягкой пшеницы Узбекистана по морфологическим и количественным признакам (высота растений, продуктивность) с учетом геоинформационных характеристик мест возделывания, а также провести анализ элементов структуры урожая. Объектами исследования служили стародавние местные сорта пшеницы Кзыл-бугдай, Ак-бугдай, Тюя-Тышь, безмянный местный сорт, а также сорт Сурхак, выведенный из популяции местного стародавнего сорта. Стародавние сорта отличаются от современных по морфологическим признакам (высота растений, длина и плотность колоса), по которым в этих регионах велся отбор. В результате экспедиционных исследований с использованием GPS-навигации была составлена карта распространения перечисленных сортов. Собранные образцы стародавних сортов возделывали в течение четырех сезонов. Для сравнения в качестве контроля использовали коммерческий сорт Краснодарская 99. Результаты биометрической оценки 15 исследованных линий стародавних сортов пшеницы (Кзыл-бугдай 2-6Т, Кзыл-бугдай 3-7Т, Кзыл-бугдай 9-4Т, Кзыл-бугдай 5-4Т, Кзыл-бугдай 11-4Т, Ак-бугдай 7-3Т, Сурхак 12-3Т, Ак-бугдай 8-2Т, Тюя-Тышь 10-4Т, Кзыл-бугдай 1-4Т, 13-8Т (без названия), 14-3Т (без названия), Ак-бугдай 16-5Т, Сурхак 15-6Т) показали достоверные различия по высоте стеблестоя между ними и контрольным сортом. Анализ средней урожайности у изученных стародавних сортов достоверных различий с контролем (коммерческий сорт Краснодарская 99) не выявил, однако две линии (Тюя-Тышь 10-4Т и Кзыл-бугдай 1-4Т) достоверно отличались от контрольного сорта. У девяти линий (Кзыл-бугдай 2-6Т, Кзыл-бугдай 3-7Т, Кзыл-бугдай 9-4Т, Кзыл-бугдай 5-4Т, Сурхак 12-3Т, Кзыл-бугдай 1-4Т, 14-3Т (без названия), Ак-бугдай 16-5Т, Сурхак 15-6Т) масса 1000 зерен оказалась выше, чем у контрольного сорта. У линий Кзыл-бугдай 9-4Т, Ак-бугдай 8-2Т, Ак-бугдай 16-5Т и 13-8Т (без названия) содержание клейковины в зерне статистически значимо превышало контрольный показатель у сорта Краснодарская 99, а остальные линии характеризовались средним содержанием клейковины.

Ключевые слова: пшеница, горный Узбекистан, стародавние сорта, морфологический анализ, количественные признаки, содержание клейковины.

При селекции большинства сельскохозяйственных культур серьезную проблему составляет их крайне узкое генетическое разнообразие. Ее решение связывают с привлечением генетического материала диких сородичей и родственных видов (1, 2), то есть преодолением эрозии первичного генофонда за счет включения в него вторичного. Однако резкое сокращение естественных ареалов таких потенциальных видов-доноров и сужение их полиморфизма вследствие поддержания в генбанках в виде недостаточно репрезентативных по составу и малых по объему популяций приводит к утрате вторичного генофонда, что неизбежно ограничивает возможности расширения биоразнообразия у возделываемых видов (3-6).

Многие современные сорта пшеницы (как и других культур) часто генетически схожи и имеют довольно узкую генетическую базу (7, 8). У местных сортов, которые возникли на основе сочетания естественного отбора и селекции на продуктивность, проводимой фермерами (9-11), генетическая база, как правило, шире и может обеспечить важные для селек-

ции характеристики (12). Такие сорта характеризуются толерантностью к местным стресс-факторам (13, 14), стабильной урожайностью, более широким внутривидовым генетическим разнообразием по содержанию белка и некоторым другим качествам зерна по сравнению с существующими коммерческими сортами (15), поэтому представляют собой ценную часть генофонда (13, 15) и должны вовлекаться в селекцию при выведении новых коммерческих сортов. Кроме того, стародавние сорта-популяции, которые не подвергались научной селекции, представляют интерес для исследований по генетике, физиологии и экологии растений как научным основам селекции (16-18). В современном производстве зерна коммерческие сорта полностью вытеснили стародавние, поэтому особую ценность представляют их популяции на территориях, где местные стародавние сорта продолжают возделываться, то есть до настоящего времени сохраняются и эволюционируют в естественных условиях. К таким уникальным зонам относятся, в частности, горные районы Узбекистана.

Мы впервые проанализировали распространение и селекционно значимые признаки у 30 основных стародавних местных сортов пшеницы, собранных на традиционных территориях возделывания в горном Узбекистане, и выявили образцы с высокими хлебопекарными и вкусовыми качествами, которые генетически детерминированы и могут быть переданы современным коммерческим сортам.

Цель настоящей работы — охарактеризовать стародавние сорта мягкой пшеницы Узбекистана по количественным и качественным признакам, провести анализ компонентов урожая, а также показать распространение и площади посевов этих сортов, применив геоинформационные данные для характеристики мест возделывания.

Методика. Объектами исследования служили яровые сорта мягкой пшеницы Кзыл-бугдай, Ак-бугдай (Грекум), Тюя-Тышь, Пашмак, Хивит, Бобоки, Муслимка, Кайракташ, Кзыл-Шарк, безымянный местный сорт, а также сорт Сурхак, выведенный из популяции местного стародавнего сорта. Образцы были собраны во время экспедиции в 2010 и 2013 годах в селах (кишлаках) разных районов трех областей.

Собранные образцы возделывали в течение четырех сезонов (2011-2012, 2012-2013, 2013-2014 и 2014-2015 годы) в условиях орошения на экспериментальной базе Института генетики и экспериментальной биологии растений АНУз (Ташкентская обл.) согласно описанной технологии возделывания озимой пшеницы (19). В первый, третий и четвертый сезоны образцы высевали в III декаде октября, во второй — весной, при этом использовали общепринятую в зоне исследований агротехнику без вегетационного полива. Перед посевом в почву вносили аммофос (200 кг/га). Посев проводили вручную, каждый образец высевали в 3 повторностях с рандомизацией на делянке площадью 1 м² (междурядья 15 см, длина рядка 1 м, расстояние между делянками 30 см). В качестве контроля использовали коммерческий сорт пшеницы Краснодарская 99.

Агрономическую оценку и учет основных элементов структуры урожая проводили общепринятыми методами (20). Содержание клейковины определяли согласно ГОСТ 13586.1-68 (Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице).

Статистический анализ данных выполняли с помощью *t*-критерия Стьюдента (StatView 5.0, «SAS Institute, Inc.», США) (данные сезона 2012-2013 годов в анализ не включали). В таблицах приведены средние (*M*) и уровни значимости различий (*p*).

Результаты. При экспедиционных исследованиях, используя при-

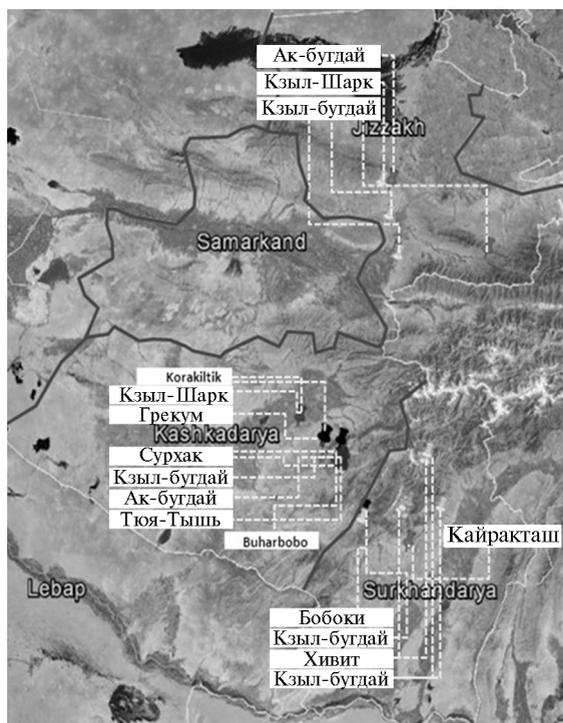
бор GPS-навигации, определили основные места возделывания, площадь посева и распространенность стародавних сортов (табл. 1).

1. Географическое местоположение и описание собранных стародавних местных сортов пшеницы

Широта, долгота; высота над уровнем моря, м	Сорт	Время посева	Чистая линия либо доля (%) и тип примеси в смеси	Цвет зерна	Высота растения, см
Сборы 2010 года					
<i>Сурхандарьинская область</i>					
<i>Байсунский район</i>					
<i>Кишлак Дуба</i>					
38°32'121"N, 67°38'181"E; 1391	Кзыл-бугдай	Март	Смесь, 2 %, разные	Красный	120
38°32'480"N, 67°36'566"E; 1544	Бобоки	Март	Чистая линия	Красный	120
38°32'025"N, 67°36'594"E; 1431	Кзыл-бугдай	Март	Чистая линия	Красный	130
<i>Кишлак Курганча</i>					
38°37'921"N, 67°41'462"E; 1633	Кзыл-бугдай	Март	Смесь, 5 %, с красным колосом	Красный	120
<i>Кишлак Гуматак</i>					
38°35'699"N, 67°37'737"E; 2136	Кзыл-бугдай	Март	Чистая линия	Красный	130
38°35'986"N, 67°07'070"E; 2174	Кзыл-бугдай	Март	Смесь, 5 %, ячмень	Красный	130
38°35'057"N, 67°42'538"E; 2143	Кзыл-бугдай	Март	Чистая линия	Красный	100
<i>Кишлак Пулхоким</i>					
38°16'484"N, 67°38'905"E; 1050	Бобоки	Октябрь	Чистая линия	Красный	140
<i>Кашкадарьинская область</i>					
<i>Яккабагский район</i>					
<i>Кишлак Гульдара</i>					
38°78'582"N, 66°81'014"E; 1159	Ак-бугдай	Март	Чистая линия	Белый	120
38°77'369"N, 66°82'451"E; 1270	Грекум	Март	Смесь, 20 %, сорт Сурхак	Белый	120
<i>Кишлак Теракли</i>					
38°75'540"N, 66°81'783"E; 1634	Сурхак	Ноябрь	Чистая линия	Красный	130
38°75'934"N, 66°82'558"E; 1500	Ак-бугдай	Ноябрь	Чистая линия	Белый	120
<i>Камашинский район</i>					
<i>Кишлак Куа</i>					
38°66'376"N, 66°92'626"E; 2249	Ак-бугдай	Март	Чистая линия	Белый	120
38°63'243"E, 66°94'461"E; 1988	Ак-бугдай	Март	Чистая линия	Белый	90
38°64'701"N, 66°93'114"E; 1731	Кзыл-бугдай	Март	Чистая линия	Красный	120
<i>Кишлак Кылтом</i>					
38°61'663"N, 66°93'731"E; 1753	Тюя-Тышь	Март	Смесь, 15 %, с красным колосом	Красный	120
38°66'376"N, 66°92'626"E; 2249	Без названия	Март	Смесь, 20 %, с красным колосом	Красный	100
38°65'243"N, 66°90'205"E; 2147	Без названия	Март	Смесь, 20 %, разные	Красный	100
38°59'266"N, 66°91'480"E; 1317	Ак-бугдай	Март	Чистая линия	Белый	130
<i>Джизакская область</i>					
<i>Бахмальский район</i>					
<i>Кишлак Музбулак</i>					
39°71'376"N, 68°12'882"E; 1520	Ак-бугдай	Октябрь	Чистая линия	Белый	115
<i>Кишлак Зартепа</i>					
39°70'017"N, 68°19'329"E; 1763	Сурхак	Март	Смесь, 10 %, ячмень	Красный	120
<i>Галляральский район</i>					
<i>Кишлак Ёнбои</i>					
40°12'471"N, 67°41'983"E; 1449	Ак-бугдай	Ноябрь	Чистая линия	Белый	130
<i>Кишлак Лалмикор</i>					
39°93'540"N, 67°45'574"E; 740	Ак-бугдай	Ноябрь	Смесь, 5 % ячмень	Белый	110

СБОРЫ 2013 ГОДА
Сурхандарьинская область

Сарыасийский район	
38°61'500"N, 67°58'411"E; 2008	Пашмак Октябрь Чистая линия Белый 90
38°60'202"N, 67°56'589"E; 1650	Хивит Август Чистая линия Белый 90
38°57'685"N, 67°58'622"E; 1558	Кзыл-бугдай Март Чистая линия Красный 110
Алтынсайский район	
38°33'086"N, 67°65'667"E; 1301	Грекум Октябрь Чистая линия Белый 105
Узунский район	
38°31'318"N, 67°04'989"N; 1289	Муслимка Октябрь Смесь, 20 %, разные Красный 110
38°58'531"N, 67°57'554"E; 1615	Кайракташ Март Смесь, 20 %, разные Белый 100
38°49'779"N, 67°69'071"E; 957	Кзыл-Шарк Октябрь Смесь, 10 %, разные Красный 110



Карта распространения стародавних местных яровых сортов пшеницы в Узбекистане.

permutum. Зерновки крупные (масса 1000 зерен до 50 г). Зимостойкость слабая, но в условиях Узбекистана выдерживает зиму хорошо. Вегетационный период 210–240 сут. Хлебопекарные качества хорошие, урожайность в оптимальных условиях — до 3 т/га. Многие посевы сорта очень неоднородны и засорены. Его в основном сеют в крупных кооперативных хозяйствах, а также в расположенных по соседству многочисленных мелких частных хозяйствах.

Стародавний сорт мягкой пшеницы Кзыл-бугдай выращивают в мелких хозяйствах в отдаленных районах на высоте 1500–2500 м н.у.м. Сорт также относится к разновидности *erythrosperrum*. Растения довольно высокие (120–140 см) и высокопродуктивные (урожайность при оптимальных условиях до 3,5 т/га). Зерновка красная, крупная, масса 1000 зерен 55–60 г. Коло-

На основании этого и многочисленных опросов местного населения была составлена карта распространения стародавних сортов в Узбекистане (рис.).

Для 3-летних испытаний на опытных участках института отобрали 15 линий, характеризующих сорта по однородности и урожайности.

В ряде районов Узбекистана, где распространена яровая пшеница, выращивают коммерческий сорт Сурхак (создан в 1940-х годах методом отбора из староместного сорта). Сорт относительно устойчив к засухе, высокой температуре и осыпанию (с трудом обмолачивается), неустойчив к полеганию. Высота растений — 110–140 см. Колос с белыми неопушенными колосковыми чешуями и красными зернами соответствует разновидности *erythrosperrum*.

сья длинные, до 14 см, с остями средней длины.

Сорт мягкой пшеницы Ак-бугдай (в некоторых районах известный как Грекум) имеет белые колосковые чешуи, белые ости и сравнительно крупное белое зерно (масса 1000 зерен 45-48 г), что соответствует характеристикам разновидности *graecum*. Высота растений — от 95-100 см, не полегают на богаре. В основном встречается в двух районах (в Кашкадарьинской и Джизакской областях). Сорт хорошо сохраняется, морфологически относительно гомогенен, обладает хорошими хлебопекарными качествами. Урожайность — до 3 т/га. Солома очень мягкая, высоко ценится как строительный материал для внутренней отделки домов, а также используется на корм скоту.

Сорт Бобоки, морфологически схожий с Кзыл-бугдай и относящийся к разновидности *erythrospermum*, встречается главным образом в горных районах южных областей Узбекистана. Растения очень высокие (150-160 см), стебель выполненный, в условиях богары не полегает. Выделяется среди стародавних сортов морфологической гомогенностью, хорошим качеством и высокой урожайностью.

Пшеница сорта Кайракташ (разновидность *graecum*) встречается сравнительно редко. Растения средние по высоте, устойчивы к полеганию даже в условиях орошения. Хлебопекарные качества отличные.

Стародавняя пшеница сорта Тюя-Тышь — очень редкая. По имеющимся свидетельствам старожилов, этот сорт был очень урожайным, с шероховатыми зернами, обладал хорошими хлебопекарными качествами, однако высевался на маленьких площадях, в основном в частных домохозяйствах. В настоящее время он отличается от ранних описаний и соответствуя характеристикам разновидности *erythrospermum*. Растения сорта высокие, зерновка крупная.

Среди собранных образцов также имелось несколько безымянных (возможно, они не привлекали внимания дехкан либо те размножали понравившиеся растения для собственных нужд, не присваивая названий).

2. Высота стеблестоя и урожайность у линий местных стародавних сортов пшеницы по годам испытаний (Республика Узбекистан)

Линия	Высота стеблестоя, см					Урожайность, г/м ²				
	2012	2014	2015	<i>M</i>	<i>p</i>	2012	2014	2015	<i>M</i>	<i>p</i>
Краснодарская 99	70	79	77	75,33		450	568	655	558	
Кзыл-бугдай 2-6Т	115	124	92	110,33	0,0242	432	601	260	431	0,3324
Кзыл-бугдай 3-7Т	110	139	100	116,33	0,0269	482	673	320	492	0,6059
Кзыл-бугдай 9-4Т	115	113	111	113,00	0,0002	400	580	360	447	0,2851
Кзыл-бугдай 5-4Т	110	110	107	109,00	0,0003	454	576	331	454	0,3232
Кзыл-бугдай 11-4Т	115	113	112	113,33	0,0002	447	462	250	386	0,1313
Ак-бугдай 7-3Т	90	110	106	102,00	0,0163	287	446	370	368	0,0646
Сурхак 12-3Т	105	120	106	110,33	0,0032	390	538	350	426	0,1855
Ак-бугдай 8-2Т	90	119	105	104,67	0,0291	448	426	313	396	0,0896
Тюя-Тышь 10-4Т	115	130	119	121,33	0,0009	388	405	385	393	0,0500
Кзыл-бугдай 1-4Т	90	126	115	110,33	0,0334	421	325	310	352	0,0404
13-8Т (без названия)	110	116	107	111,00	0,0007	272	492	432	399	0,1470
14-3Т (без названия)	117	129	115	120,33	0,0009	440	417	458	438	0,1202
Ак-бугдай 16-5Т	105	104	105	104,67	0,0004	417	416	471	435	0,1188
Сурхак 15-6Т	110	118	110	112,67	0,0006	391	440	385	405	0,0696

Примечание. *M* — средняя арифметическая, *p* — уровень значимости по *t*-критерию Стьюдента.

Результаты статистического анализа (табл. 2) выявили достоверное отличие всех 15 исследованных линий стародавних сортов пшеницы от контрольного сорта по высоте, причем все линии были относительно высокорослыми. Анализ средней урожайности показал, что у стародавних сортов она была ниже по сравнению с контролем (сорт Краснодарская 99). Однако следует отметить, что различия эти были недостоверными, и только две линии (Тюя-Тышь 10-4Т и Кзыл-бугдай 1-4Т) статистически

достоверно отличались от контрольного сорта.

Высокую продуктивность стародавние сорта пшеницы могут проявлять в зависимости от условий года и места выращивания. Так, урожайность линии Кзыл-бугдай 3-7Т в 2014 году достигла 673 г/м², что превысило максимальную урожайность сорта Краснодарская 99 (655 г/м²) за период с 2012 по 2015 год. Следует отметить, что из-за сильных весенних заморозков в 2015 году урожайность большинства стародавних сортов заметно снизилась, тогда как на растения сорта Краснодарская 99 эти заморозки не оказали негативного влияния. Поскольку коммерческий сорт Краснодарская 99 характеризуется высокой стабильностью урожая, его средняя урожайность превысила таковую у местных стародавних сортов пшеницы.

Сравнение средней массы 1000 зерен показало, что у девяти линий она выше, чем у контрольного сорта, но эти различия недостоверны (табл. 3). Все линии стародавних сортов имели высокое содержание клейковины. Следует также отметить, что линии Кзыл-бугдай 9-4Т, Ак-бугдай 8-2Т, Ак-бугдай 16-5Т и линия 13-8Т (без названия) по этому признаку достоверно отличались от контрольного сорта (см. табл. 3). Все стародавние сорта пшеницы, возделываемые в горных и предгорных районах Узбекистана, характеризовались не только относительно высоким содержанием клейковины, но и хорошими хлебопекарными свойствами и высокими вкусовыми качествами по сравнению с коммерческими сортами, возделываемыми в Узбекистане. Это служит одной из причин сохранения и возделывания стародавних местных сортов в течение долгих лет на указанных территориях.

3. Масса 1000 зерен и содержание клейковины у линий местных стародавних сортов пшеницы по годам испытаний (Республика Узбекистан)

Линия	Масса 1000 зерен, г					Содержание клейковины, %			
	2012	2014	2015	<i>M</i>	<i>p</i>	2012	2014	<i>M</i>	<i>p</i>
Краснодарская 99	38,0	51,0	37,0	42,00		30,5	29,2	29,85	
Кзыл-бугдай 2-6Т	52,0	42,7	35,0	43,23	0,8623	33,5	34,2	33,85	0,0324
Кзыл-бугдай 3-7Т	52,0	43,0	37,5	44,17	0,7436	35,1	29,2	32,15	0,5259
Кзыл-бугдай 9-4Т	54,0	37,0	42,0	44,33	0,7476	35,0	33,5	34,25	0,0473
Кзыл-бугдай 5-4Т	54,0	42,5	45,0	47,17	0,4162	22,0	35,6	28,80	0,8919
Кзыл-бугдай 11-4Т	50,0	37,0	40,5	42,50	0,9371	34,5	29,8	32,15	0,4451
Ак-бугдай 7-3Т	44,0	30,0	43,0	39,00	0,6625	32,0	28,0	30,00	0,9496
Сурхак 12-3Т	48,0	43,0	40,0	43,67	0,7592	28,0	26,0	27,00	0,1394
Ак-бугдай 8-2Т	48,0	39,0	38,5	41,83	0,9771	37,5	36,4	36,95	0,0141
Тюя-Тышь 10-4Т	48,0	37,0	37,5	40,83	0,8494	32,0	31,6	31,80	0,1032
Кзыл-бугдай 1-4Т	50,0	37,0	42,0	43,00	0,8734	29,0	32,0	30,50	0,7293
13-8Т (без названия)	42,0	40,5	39,0	40,50	0,3267	40,5	39,6	40,05	0,0060
14-3Т (без названия)	52,0	35,0	44,5	43,83	0,7971	35,0	32,4	33,70	0,1179
Ак-бугдай 16-5Т	48,0	44,5	44,0	45,50	0,4962	35,0	36,0	35,50	0,0204
Сурхак 15-6Т	48,0	47,3	43,0	46,10	0,4387	35,5	29,6	32,55	0,4657

Примечание. *M* — средняя арифметическая, *p* — уровень значимости по *t*-критерию Стьюдента.

Полученные нами данные свидетельствуют, что некоторые из стародавних узбекских сортов пшеницы обладают высокой потенциальной продуктивностью и повышенным содержанием клейковины, хотя и уступают коммерческому сорту Краснодарская 99 по стабильности урожая. Так как реализация заложенной продуктивности происходит в критический период между VI и IX этапами органогенеза (начало выхода в трубку — конец цветения), у стародавних сортов ее, очевидно, можно дополнительно стимулировать агрохимическими воздействиями, например регуляторами роста (ретардантами), применяя их в критический период (21), а также методами генетической селекции.

Таким образом, стародавние сорта Узбекистана обладают многими

признаками, полезными для селекционного использования. Сбор и изучение этих сортов имеет большое значение для сохранения генофонда пшеницы в естественных условиях. Среди них имеются сорта с высокими хлебопекарными и вкусовыми качествами. Указанные признаки генетически детерминированы, что позволит использовать стародавние сорта в качестве доноров генов высокого качества в селекционном процессе. Особенно выделились высокой массой 1000 семян и содержанием клейковины образцы Кзыл-бугдай 2-6Т, Кзыл-бугдай 3-7Т, Кзыл-бугдай 9-4Т, Кзыл-бугдай 11-4Т, Ак-бугдай 16-5Т, Сурхак 15-6Т и 14-3Т (без названия).

ЛИТЕРАТУРА

1. Feldman M., Kislev M. Domestication of emmer wheat and evolution of free-threshing tetraploid wheat. *Isr. J. Plant Sci.*, 2007, 55: 207-221.
2. Dvorak J., Lou M.-C., Yang Z.-L. Genetic evidence of the origin of *Triticum aestivum* L. Proc. Harlan Symp. «The origins of agriculture and crop domestication» (10-14 May, 1997, Aleppo, Syria) /A.B. Damania, J. Valkoun, G. Wlcox, C.O. Qualset (eds.). ICARDA, IPGRI, FAO, UC/GRCP, 1998: 253-251.
3. Keller L., Schmid J.E., Keller E.R. Are cereal landraces a source for breeding? *Landwirtschaft Schweiz*, 1991, 4: 197-202.
4. Гончаров Н.П., Шумный В.К. От сохранения генетических коллекций к созданию национальной системы хранения генофондов растений в вечной мерзлоте. *Вестник ВОГиС*, 2008, 12(4): 509-522. Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=12515841>. Без даты.
5. Вабоев С., Моргуннов А., Муминжанов Н. Wheat landraces in farmers' fields in Uzbekistan: national survey, collection, and conservation. FAO, Ankara, 2015. Режим доступа: <http://www.fao.org/3/a-i5189e.pdf>. Без даты.
6. Ford-Lloyd B., Jackson M. Plant genetic resources: an introduction to their conservation and use. Edward Arnold, London, 1986 (doi: 10.1016/0168-9525(87)90181-8).
7. Keneni G., Bekele E., Imtiaz M., Dagne K. Genetic vulnerability of modern crop cultivars: causes, mechanism and remedies. *International Journal of Plant Research*, 2012, 2(3): 69-79 (doi: 10.5923/j.plant.20120203.05).
8. de Boef W.S., Berg T., Haverkort B. Crop genetic resources. In: *Biotechnology; building on farmers' knowledge* /J. Bunders, B. Haverkort, W. Hiemstra (eds.). Macmillan, London, Basingstoke, 1996: 103-128.
9. Caballero L., Peca R.J., Martin L.M., Alvarez J.B. Characterization of Mexican Creole wheat landraces in relation to morphological characteristics and HMW glutenin subunit composition. *Genet. Resour. Crop Evol.*, 2010, 57(5): 657-665 (doi: 10.1007/s10722-009-9501-8).
10. Belay G., Tesemma T., Bechere E., Mitiku D. Natural and human selection for purple-grain tetraploid wheats in the Ethiopian highlands. *Genet. Resour. Crop Evol.*, 1995, 42(4): 387-391 (doi: 10.1007/BF02432143).
11. Tesemma T., Tsegaye S., Belay G., Bechere E., Mitiku D. Stability of performance of tetraploid wheat landraces in the Ethiopian highland. *Euphytica*, 1998, 102: 301-308 (doi: 10.1023/A:1018361309207).
12. Li S., Sun F., Guo B., Liu L., Pang Ch. Evaluation of abiotic stress resistance in Hebei winter wheat genetic resources. *Wheat Information Service*, 1997, 85: 1-6. Режим доступа: <http://jglobal.jst.go.jp/en/public/20090422/200902120034256397>. Без даты.
13. Zou Z.T., Yang W.Y. Development of wheat germplasm research in Sichuan province. *Crop Genetic Resources*, 1995, 2: 19-20.
14. Jaradat A.A. Phenotypic divergence in the meta-population of the Hourani durum wheat landrace. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 2006, 4(3-4): 186-191.
15. Vojdani P., Meybodi M. Distribution and genetic diversity of primitive bread wheats in Iran. In: *Biodiversity and wheat improvement* /A.B. Damania (ed.). John Wiley & Sons, Chichester, 1993: 409-415.
16. Rodriguez-Quijano K., Vazquez J.F., Garillo J.M. Variation of high molecular weight glutenin subunits in Spanish landraces of *Triticum aestivum* ssp. *vulgare* and ssp. *Spelta*. *Journal of Genetics and Breeding*, 1994, 44: 121-126.
17. Lopes M., El-Basyoni I., Baenziger P., Singh S., Royo C., Ozbek K., Aktas H., Ozer E., Ozdemir F., Manickavelu A., Ban T., Vikram P. Exploiting genetic diversity from landraces in wheat breeding for adaptation to climate change. *J. Exp. Bot.*, 2015, 66: 3477-3486 (doi: 10.1093/jxb/erv122).
18. Кошкин С.С., Цаценко Л.Б. Реализация потенциальной продуктивности стародавних

- сорт овсяной мягкой пшеницы. Научный журнал КубГАУ, 2016, 115(01): IDA 1151601051.
19. Малкандуев Х.А., Ханиев Ю.Д. Технология возделывания озимой пшеницы. Нальчик, 1996.
20. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М., 1985.
21. Шаповал О.А., Вакуленко В.В., Можарова И.П. Ретарданты. Защита и карантин растений, 2010, 8: 4-7.

¹Институт генетики и экспериментальной биологии растений Академии наук Республики Узбекистан, *Поступила в редакцию 23 марта 2017 года*

111226 Республика Узбекистан, Кибрайский р-н, Ташкентская обл.,

п/о Юкори-юз,

e-mail: sai-baboev@yandex.ru;

²International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT),

Р.К. 39 Emek, 06511 Ankara, Turkey,

e-mail: a.morgounov@cgiar.org;

³FAO Subregional Office for Central Asia (FAO SEC),

Ivedik Cad. No. 55, 06170 Yenimahalle,

Ankara Turkey,

e-mail: Hafiz.Muminjanov@fao.org

Sel'skokhozyaistvennaya biologiya [Agricultural Biology], 2017, V. 52, № 3, pp. 553-560

BIOLOGICAL AND AGRONOMICAL ASSESSMENT OF WHEAT LANDRACES CULTIVATED IN MOUNTAIN AREAS OF UZBEKISTAN

*S.K. Baboev¹, A.K. Buranov¹, T.A. Bozorov¹, B.Sh. Adylov¹, A.I. Morgounov²,
Kh. Muminzhonov³*

¹Institute of Plant Genetics and Experimental Biology, Uzbekistan Academy of Sciences, p/o Yukori-yuz, Tashkent Province, Kibraiskii Region, 111226 Republic of Uzbekistan, e-mail sai-baboev@yandex.ru (corresponding author);

²International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT), P.K. 39 Emek, 06511 Ankara, Turkey, e-mail a.morgounov@cgiar.org;

³FAO Subregional Office for Central Asia (FAO SEC), Ivedik Cad. No. 55, 06170 Yenimahalle, Ankara Turkey, e-mail Hafiz.Muminjanov@fao.org

ORCID: Bozorov T.A. orcid.org/0000-0002-8925-6533

The authors declare no conflict of interests

Received March 23, 2017

doi: 10.15389/agrobiol.2017.3.553eng

Abstract

Wheat cultivation for thousands of years under extreme environment of the Central Asia resulted in local wheat cultivars adapted to local soil and climatic conditions. In the past, main wheat production in Uzbekistan was concentrated on dry-farming land of piedmont and mountain regions where precipitation and warm were sufficient as minimal conditions for stable wheat cultivation. Expansion of area under cultivation of intensive high productive commercial wheat cultivars brought decreasing of areas on which wheat landraces had been cultivated. However, wheat landraces were being kept by local farmers in remote districts where no intensive cultivars had been spread widely. Employment of valuable genetic resources of locally originated cultivars is important in plant breeding programs. The aim of current study is to characterize landraces of winter wheat of Uzbekistan by morphological and quality traits (e.g. plant heights, yielding, etc.) with geo-information data on the points of landraces origin, and also to analyze elements of crop productivity. Wheat landraces such as Kzyl-bugday, Ak-bugday, Tyuya-Tish, unnamed landrace and also Surhak (created from local landrace) were used in this study. Landraces differed from commercial cultivars by morphological traits such as plant height, length and density of spike. Selection in the region was carried out by morphological traits. Using GPS-navigation during expedition to survey wheat landraces, a spreading of the studied landraces was mapped. Collected samples of wheat landraces were cultivated during four sessions. Commercial Krasnodarskay 99 served as a control cultivar for comparison. Result of statistical analysis of fifteen lines, i.e. Kzyl-bugday 2-6T, Kzyl-bugday 3-7T, Kzyl-bugday 9-4T, Kzyl-bugday 5-4T, Kzyl-bugday 11-4T, Kzyl-bugday 1-4T, Ak-bugday 8-2T, Ak-bugday 7-3T, Ak-bugday 16-5T, Surhak 12-3T, Surhak 15-6T, Tyuya-Tish 10-4T, 13-8T (unnamed), 14-3T (unnamed), showed significant difference in plant height compared to the control cultivar. Although the average productivity of studied landraces did not differ from that in the control variety, two landraces, Tyuya-Tish 10-4T and Kzyl-bugday 1-4T, differed from the control cultivar in productivity. The weight of 1000 kernel was higher in nine landraces, Kzyl-bugday 2-6T, Kzyl-bugday 3-7T, Kzyl-bugday 9-4T, Kzyl-bugday 5-4T, Surhak 12-3T, Kzyl-bugday 1-4T, 14-3T (unnamed), Ak-bugday 16-5T, Surhak 15-6T, compared to the control cultivar. Gluten content was significantly higher in Kzyl-bugday 9-4T, Ak-bugday 8-2T, Ak-bugday 16-5T and 13-8T (unnamed) landraces as compared to Krasnodarskaya 99 cultivar, while medium gluten content was characteristic of other landraces.

Keywords: wheat landraces, morphological analysis, quantitative traits, gluten content.