

2. Lichikaki V.M. Perezimovka ozimyykh kul'tur. – M.: Kolos, 1974. – 207 s.
3. Belyakov A.M., Solokhina E.I. Osobennosti strukturoobrazovatel'nykh protsessov v razlichnykh posevakh ozimoi pshenitsy // Nauch. vestnik. Agronomiya: Vyp. 4 / VGSKhA. – Volgograd, 2004. – S. 3-7.
4. Nosatovskii A.I. Sroki poseva ozimoi pshenitsy // Sovetskaya agronomiya. – 1946. – № 10. – S. 6-9.
5. Boradulina V.A., Kaplunov E.A. Ozi-maya pshenitsa v Altayskom krae // Povyshenie produktivnosti sel'skokhozyaist-vennykh ugodii v usloviyakh Altaya i Kazakhstana. – Barnaul, 2012. – S. 213-216.
6. Zelenskii N.A., Zelenskaya G.M., Avdeenko A.P. Sroki poseva ozimoi pshenitsy // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. – 2006. – № 4. – S. 47-48.
7. Ruzanov A.Yu. Ratsional'nye sroki i normy poseva sortov ozimoi pshenitsy poluintensivnogo tipa po chernomu paru na yuzhnom chernozeme Volgogradskoi oblasti: avtoref. ... kand. s.-kh. nauk. – Volgograd, 2010. – 23 s.
8. Bogomyagkov S.T. Ozimaya pshenitsa na Altae. – Barnaul, 1968. – 40 s.
9. Rutts R.I. Garantiinaya tekhnologiya vozdeystviya ozimoi pshenitsy v Zapadnoi Sibiri // Organizatsiya semenovodstva sel'skokhozyaistvennykh kul'tur v raionakh Urala, Sibiri i Severnogo Kazakhstana. – Chelyabinsk; Omsk, 1990. – 45 s.



УДК 631.527.5:632.112:633.11 (571.15)

М.А. Розова, А.И. Зиборов
M.A. Rozova, A.I. Ziborov

**ПРОДУКТИВНОСТЬ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ
В РАЗНООБРАЗНЫХ ПОГОДНЫХ СИТУАЦИЯХ
В ПРИОБСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ**

**THE PRODUCTIVITY OF SPRING DURUM WHEAT COLLECTION ACCESSIONS
UNDER DIVERSE WEATHER CONDITIONS IN THE PRIOBSKAYA (THE OB RIVER)
FOREST-STEPPE OF THE ALTAI REGION**

Ключевые слова: яровая твердая пшеница, сорт, исходный материал, урожайность, продуктивность, засуха, засухоустойчивость, отзывчивость, вегетационный период, биотип.

В условиях Приобской лесостепи Алтайского края в 2009-2012 гг. проведено изучение коллекции яровой твердой пшеницы (74 сортообразца) различного эколого-географического происхождения с целью выявления генотипов со стабильной и высокой урожайностью, устойчивых к засухе. Гидротермический режим вегетационного периода был чрезвычайно разнообразным и характеризовался как благоприятный в 2009 г. (урожайность по опыту 5,09 т/га), относительно благоприятный в 2011 г. (3,69 т/га), засушливый в первую половину вегетации в 2010 г. (3,36 т/га) и засушливый на протяжении всего периода в 2012 г. (1,14 т/га). Снижение урожайности при ранне-летней засухе составило 34%, при длительной в течение всего сезона – 78%. Наиболее продуктивными за 4 года были Безенчукская 210, Безенчукская степная, 1ТД-3, 688д-7, Л1752, 495д-22, 505д-54, 1ТД-1, Марина (Самарский НИИСХ), Оазис, Памяти Янченко (Алтайский НИИСХ) и некоторые другие. Высокой отзывчивостью на улучшение условий отличались Алтайский янтарь, Гордеиформе 543, Зарница Алтая, Гордеиформе 540 (Алтай), Омская степная, Г94-94-13 (Омск), Аннушка (Саратов), Безенчукская степная, Безенчукская золотистая, 658д-4, 688д-7, 505д-54,

Л1752, 505д-216, 495д-22, 1ТД-1, 1ТД-3 (Самара), Alkabo, Mountrail и Grenora (США). Наиболее полно реализовали потенциал продуктивности при двух типах засухи Алтын шыгыс (Казakhstan), Гордеиформе 415, Оазис (Алтай), Безенчукская 210, Безенчукская степная, Л1752, 495д-22 и 1ТД-3 (Самара). По происхождению наиболее урожайными были образцы Самарского НИИСХ, несколько меньше она у алтайских и омских генотипов. Урожайность, ее величина и стабильность возрастают в направлении от старых к современным сортам и от экологически отдаленных зарубежных к адаптированным отечественным. Длина вегетационного периода определяла преимущество по урожаю зерна у среднеспелых (3,41 т/га) и среднепоздних (3,45 т/га) образцов перед среднеранними (3,15 т/га).

Keywords: spring durum wheat, variety, initial material, yield, productivity, drought, drought resistance, response, growing season, biotype.

The study of spring durum wheat collection (74 accessions) of different ecological and geographic origin was conducted in the Priobskaya (the Ob River) forest-steppe of the Altai Region with the purpose of revealing the genotypes with stable and high yielding capacity and drought resistance. The hydrothermal conditions of the growing seasons varied and they were favorable in 2009 (the average yield in the trial of 5.09 t ha), rather favorable in

2011 (3.69 t ha), early summer drought in 2010 (3.36 t ha) and drought throughout the growing season in 2012 (1.14 t ha). The yield decrease under the early summer drought made 34%; the drought throughout the growing season reduced the yield by 78%. The following accessions were the most productive during 4 years: Bezenchukskaya 210, Bezenchukskaya stepnaya, 1TD-3, 688d-7, L1752, 495d-22, 505d-54, 1TD-1, Marina (Samara Research Institute of Agriculture), Oasis, Pamyaty Yanchenko (Altai Research Institute of Agriculture) and some other accessions. A high response to improved conditions was revealed in Altayskiy Yantar, Hordeiforme 543, Zarnita Altaya, Hordeiforme 540 (Altai), Omskaya stepnaya, G94-94-13 (Omsk), Annushka (Saratov), Bezenchukskaya stepnaya, Bezenchukskaya zolotistaya, 658d-4, 688d-7, 505d-54, L1752, 505d-216,

495d-22, 1TD-1, 1TD-3 (Samara), Alkabo, Mountrail and Grenora (USA). Altyn shygys (Kazakhstan), Hordeiforme 415, Oasis (Altai), Bezenchukskaya 210, Bezenchukskaya stepnaya, L1752, 495d-22 and 1TD-3 (Samara) could realized their yielding potential to the fullest extent under two type of drought. In terms of the origin, the accessions from the Samara Research Institute of Agriculture were the most high-yielding; the genotypes from Altai and Omsk were less yielding. The yielding capacity, the yield values and stability increased from the older to newer varieties and from ecologically distant foreign to adapted domestic ones. The length of the growing season determined the grain yield advantage in mid-ripening (3.41 t ha) and middle-late (3.45 t ha) accessions as compared to the middle-yearly accessions (3.15 t ha).

Розова Маргарита Анатольевна, к.с.-х.н., доцент, зав. лаб. селекции твердой пшеницы, Алтайский НИИ сельского хозяйства (ФГБНУ Алтайский НИИСХ), г. Барнаул. E-mail: mrosova@yandex.ru.

Зиборов Андрей Иванович, к.с.-х.н., с.н.с., лаб. селекции твердой пшеницы, Алтайский НИИ сельского хозяйства (ФГБНУ Алтайский НИИСХ), г. Барнаул. E-mail: aniish@mail.ru.

Rozova Margarita Anatolyevna, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Head, Lab. of Durum Wheat Selective Breeding, Altai Research Institute of Agriculture, Barnaul. E-mail: mrosova@mail.ru.

Ziborov Andrey Ivanovich, Cand. Agr. Sci., Senior Staff Scientist, Lab. of Durum Wheat Selective Breeding, Altai Research Institute of Agriculture, Barnaul. E-mail: aniish@mail.ru.

В основе современных технологий возделывания полевых культур лежит адаптированный к местным условиям сорт. Эффективность создания таких сортов зависит от многих факторов, не последний из которых – подбор исходного материала, который осуществляется на основе разработанных моделей сортов и кропотливой оценки и анализа исходного материала по широкому комплексу признаков. Наиболее важными из них в зоне работы Алтайского селекцентра являются уровень и стабильность урожайности и показателей качества зерна и макарон: стекловидности, выхода крупки, содержания белка и клейковины, качества клейковины, цвета крупки и макарон, потерь при варке; устойчивости и толерантности к болезням и вредителям: пыльной головне, корневым гнилям, септориозу, мучнистой росе, спорынье, бактериальным и вирусным болезням, хлебному пилильщику, шведской мухе, клопу вредной черепашке и др.; устойчивость к полеганию, легкость обмолота. Для стабильной и наиболее полной реализации генетически заложенного потенциала продуктивности генотипов твердой пшеницы значение имеет устойчивость к абиотическим стресс-факторам и, прежде всего, к засухе, которая у твердой пшеницы ниже, чем у мягкой [1, 2]. Сложность решения этой проблемы определяется широким варьированием времени наступления, длительности и интенсивности воздействия засух [3]. Изучение сортов в конкретных стрессовых ситуациях и благоприятных условиях представляет основание для выявления сортообразцов со стабильной высокой

продуктивностью, что и явилось целью данного исследования.

Материал, методика и условия проведения исследований

Исследования выполнены на базе ФГБНУ Алтайского НИИСХ. Материалом послужили 74 сортообразца различного эколого-географического происхождения: Алтай (17), Самара (20), Омск (6), Саратов (5), Оренбург (2), Ростов (2), Белгород (1), Воронеж (1), США (8), Казахстан (6), Украина (2), Канада (2), Турция (1) и Германия (1). Сорта высевали по пару сеялкой ССФК-7 28 апреля в 2009 г., 5 мая в 2010 г. и 3 мая в 2011 и 2012 гг. в соответствии с наступлением благоприятных почвенных гидротермических условий. Норма посева – 5 млн всх. зерен/га. Площадь делянки составляла 10 м². Повторность – однократная. Стандарт Алтайский янтарь располагали каждым 10-м номером.

Полевые опыты закладывали в 2009-2012 гг. на стационаре лаборатории селекции твердой пшеницы. Территориально участок находится в зоне Приобской лесостепи Алтайского края. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный, среднесуглинистый, малогумусный. Погодные условия лет исследований были чрезвычайно разнообразными. Так, 2009 г. характеризуется как максимально благоприятный для роста и развития растений на всем протяжении вегетационного периода. В 2010 г. наблюдали типичную раннелетнюю засуху средней интенсивности, ускорившую наступление коло-

шения примерно на 7 дн. Условия 2011 г. были относительно благоприятными для твердой пшеницы. В 2012 г. наблюдалась жесткая засуха на протяжении всего вегетационного периода (с кратковременной разрядкой дефицита влаги в конце первой декады июля), сопровождавшаяся высокими среднесуточными температурами, значительно превышавшими среднемноголетние величины, особенно в первую половину вегетации.

Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета программ статистического и биометрико-генетического анализа в растениеводстве и селекции AGROS, версия 2.08 [2], а также программы Excel.

Результаты исследований

Природно-климатические условия обеспечили значительный размах среднесортной продуктивности твердой пшеницы по годам – от 1,14 т/га в 2012 г. до 5,09 т/га в 2009 г. В два другие года она была 3,69 и 3,36 т/га. За 4 года средняя урожайность составила 3,32 т/га. Ежегодно наблюдалось широкое варьирование показателя по генотипам: в 2009 г. – от 3,78 до 6,00 т/га, в 2010 г. – от 2,38 до 4,17 т/га, в 2011 г. – от 2,10 до 4,77 т/га и в 2012 г. – от 0,45 до 2,08 т/га. Столь широкое варьирование вызвано большим разнообразием форм, включающим как отечественный адаптированный материал (образцы Алтая, Омска, Самары), так и экологически и географически отдаленный (США, Германия и др.).

Сравнивая урожайность по группам сортов, нужно отметить, что самую высокую продуктивность за 4 года показали самарские образцы – 3,71 т/га, далее следуют алтайские – 3,42 т/га и омские генотипы – 3,39 т/га (табл. 1). Наиболее отзывчивыми были также образцы Самары, сформировавшие продуктивность в благоприятных условиях 2009 года 5,41 т/га. Однако особую ценность они представляют по устойчивости продуктивности в стрессовых условиях. Так, на фоне нарастающей засухи 2012 г. они имели урожай на 54% и более, выше, чем другие группы.

Засуха различных типов оказывает существенное влияние на урожайность твердой пшеницы [4]. В условиях опыта твердая пшеница снижала продуктивность относительно наиболее благоприятных условий 2009 г. на 33,8% при раннелетней засухе и на 77,7% при нарастающей засухе в течение всего вегетационного периода. При этом первая вызвала спад продуктивности по группам на 28,7-45,8%. Сибирские сорта, созданные в условиях, где такой тип засухи является преобладающим [5], в меньшей степени сбрасывали урожайность (на 28,7 и 28,9%), тогда как образцы Ростова, Канады и США пони-

жали урожай на 40,7-45,8%. Жесткие условия 2012 г. привели к снижению продуктивности по группам от 69,4 до 87,3%. Сорта Поволжья, созданные в условиях типичной для региона позднелетней засухи, со вторым типом реакции на засуху [6] проявили себя лучшим образом, особенно образцы Самарского НИИСХ. И даже Саратовская золотистая, низкоурожайная в нашей зоне [7], в 2012 г. достоверно превзошла стандарт. Урожайность немногим более 1 т/га показали сортообразцы Саратова, Ростова и Алтая. Самые низкие среднегрупповые значения у образцов США (0,66 т/га) и Канады (0,74 т/га).

Отзывчивость культуры на повышение агрофона является важной стороной адаптации селекционного материала к условиям зоны предполагаемого использования. Наиболее высокой урожайностью при хорошем увлажнении и обеспеченности теплом обладают: стандарт Алтайский янтарь, Гордеиформе 543, Зарница Алтая, Гордеиформе 540 (Алтай), Омская степная, Г94-94-13 (Омск), Аннушка (Саратов), Безенчукская степная, Безенчукская золотистая, 658д-4, 688д-7, 505д-54, Л1752, 505д-216, 495д-22, 1ТД-1, 1ТД-3 (Самара), а также американские сорта Alkabo, Mountrail и Grenora, которые в 2009 г. превзошли по урожайности ряд отечественных сортов.

Рассматривая продуктивность в сортовом разрезе, нужно отметить, что нет ни одного сортообразца, достоверно превышающего стандарт все 4 и даже 3 года (табл. 2). Это связано, в первую очередь, с высокой отзывчивостью стандарта Алтайский янтарь на благоприятные условия. Поэтому в 2009 г. большинство образцов (52 из 74) сформировали урожайность достоверно ниже его, остальные были на уровне с ним. В 2010 г. на фоне раннелетней засухи 55% образцов имели пониженную продуктивность, а 7% (5 образцов) превзошли Алтайский янтарь. В 2011 г. 11 образцов превысили стандарт, а 18 уступили ему. В 2012 г. при жесткой длительной засухе урожайность Алтайского янтара была невысокой и 29 сортообразцов превзошли его, а 6 оказались еще менее урожайными. К числу лучших отнесены образцы со средней урожайностью за период исследований на уровне или выше стандарта. Прежде всего, это образцы из Самарского НИИСХ – 1ТД-3 (средняя урожайность 4,01 т/га), Л1752 (3,94 т/га), 688д-7 (3,93 т/га), 495д-22 (3,91 т/га), 505д-54 (3,85 т/га), которые в 2009 и 2010 гг. были на уровне стандарта, в два последующих года достоверно превосходили его. Следует выделить также Безенчукскую 210 (4,06 т/га), Памяти Янченко (3,71 т/га), Омскую степную (3,53 т/га), которые имели

прибавки в один год и равные со стандартом показатели продуктивности в др. Сортообразцы Гордеиформе 543 (3,69 т/га), Гордеиформе 540 (3,61 т/га), Зарница Алтая (3,53 т/га), Гордеиформе 573 (3,50 т/га), ежегодно формировали урожайность на уровне стандарта. Наиболее полно потенциал зоны в данном спектре погодных вариаций реализовали образцы Безенчукская степная, Марина, Безенчукская 210, 1ТД-3, 1ТД-1, 495д-22, 505д-54, 688д-7, Оазис и Памяти Янченко.

К числу сортообразцов с низкой продуктивностью относятся все представители стран Дальнего Зарубежья, сформировавшие уро-

жайность за 4 года от 2,46 до 2,97 т/га (на 17-31% ниже стандарта), а также Карабалыкская черноколосая (2,52 т/га), Лилек (2,74 т/га), Каргала 1516 (2,82 т/га), Каргала 1515 (2,90 т/га), Харьковская 46 (украинский биотип, 3,00 т/га), Алтайка (3,01 т/га), Дуэт Нечерноземья (3,04 т/га), 670д-18 (3,05 т/га), Саратовская золотистая (3,05 т/га), Алтайская нива (3,08 т/га) и Вольнодонская (3,08 т/га). Эти генотипы уступили стандарту на 0,50 т/га и более. Сорты Avonlea, Grando d'oro, Lebsock, Mountrail и Pierce уступали стандарту во все 4 года изучения (табл. 2).

Таблица 1

Урожайность разных по происхождению групп сортообразцов твердой пшеницы

Происхождение	Урожайность, т/га					Снижение урожайности, %	
	2012 г.	2011 г.	2010 г.	2009 г.	\bar{x}	2012/2009 гг.	2010/2009 гг.
Алтайский янтарь, ст.	0,90	3,93	3,76	5,74	3,58	84,2	65,5
Алтай	1,05	3,95	3,60	5,08	3,42	79,2	28,9
Омск	0,88	3,81	3,67	5,18	3,39	83,0	28,7
Саратов	1,07	3,62	3,27	4,82	3,19	77,8	32,1
Самара	1,65	4,22	3,56	5,41	3,71	69,4	34,1
Оренбург	0,97	3,68	3,25	4,97	3,22	80,6	34,5
Ростов	1,07	3,94	3,07	5,15	3,31	79,4	40,7
Казахстан	0,94	3,28	3,27	4,74	3,06	80,0	30,5
Канада	0,74	2,65	2,79	4,87	2,76	84,7	42,3
США	0,66	2,60	2,80	5,17	2,81	87,3	45,8

Таблица 2

Урожайность сортообразцов твердой пшеницы различного эколого-географического происхождения, т/га

Сорт, линия	Урожайность, т/га*					Урожайность, %	
	2012 г.	2011 г.	2010 г.	2009 г.	среднее	2012/2009 гг.	2010/2009 гг.
1	2	3	4	5	6	7	8
Алтайский янтарь, ст.	0,90	3,93	3,76	5,74	3,58	84,3	34,5
Казахстан							
Алтын шығыс	1,32+	3,65	4,08+	4,80-	3,46	72,5	15,0
Лан	1,02	3,37	4,06+	5,25-	3,43	80,6	22,7
Каргала 1514/06	0,85	3,99	3,05-	5,00-	3,22	83,0	39,0
Каргала 1515/06	0,83	3,32-	2,65-	4,78-	2,90	82,6	44,6
Каргала 1516	0,72	3,05-	2,67-	4,82-	2,82	85,1	44,6
Карабалыкская черноколосая	0,90	2,28-	3,13-	3,78-	2,52	76,2	17,2
Алтайский НИИСХ							
Алтайка	0,78	3,32-	3,15-	4,77-	3,01	83,6	34,0
Гордеиформе 53	0,97	4,00	3,27-	4,65-	3,22	79,1	29,7
Алтайская нива	1,01	3,75	3,12-	4,42-	3,08	77,1	29,4
Зарница Алтая	1,05	4,10	3,42	5,55	3,53	81,1	38,4
Алейская	1,25+	3,95	3,70	4,86-	3,44	74,3	23,9
Салют Алтая	0,85	4,15	3,24-	5,03-	3,32	83,1	35,6
Памяти Янченко	1,00	4,34	4,12+	5,36	3,71	81,3	23,1
Оазис	1,70+	4,40	3,90	5,05-	3,76	66,3	22,8
Гордеиформе 368	1,10	3,95	3,77	5,05-	3,47	78,2	25,3
Гордеиформе 415	1,27+	4,03	4,05+	5,08-	3,61	75,0	20,3
Субаустрале 489	0,95	3,49	3,25-	4,92-	3,15	80,7	33,9
Гордеиформе 540	1,00	4,23	3,60	5,61	3,61	82,2	35,8
Гордеиформе 543	1,09	4,05	3,95	5,65	3,69	80,7	30,1
Гордеиформе 573	0,95	4,03	3,70	5,33	3,50	82,2	30,6
Гордеиформе 610	1,07+	3,80	3,83	4,77-	3,37	77,6	19,7
Гордеиформе 635	0,95	3,62	3,40	4,52-	3,12	79,0	24,8

АГРОНОМИЯ

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
Институт растениеводства им. В.Я. Юрьева (Украина)							
Харьковская 46 (Алт.)	0,97	3,70-	3,55	4,95-	3,29	80,4	28,3
Харьковская 46 (Укр.)	1,06	3,78	2,74-	4,40-	3,00	75,9	37,7
Сибирский НИИСХ							
Омская янтарная	0,75	3,97	3,48	5,12-	3,33	85,4	32,0
Ангел	0,78	3,75	3,88	5,20-	3,40	85,0	25,4
Омский корунд	0,90	3,87	3,28-	5,13-	3,35	82,5	31,8
Жемчужина Сибири	0,90	3,65	4,22+	4,67-	3,36	80,7	9,6
Омская степная	1,07+	3,95	3,50	5,58	3,53	80,8	37,3
Г94-94-13	0,87	3,68	3,45	5,40	3,35	83,9	36,1
НИИСХ Юго-Востока							
Саратовская золотистая	1,23+	3,28	3,22-	4,48-	3,05	72,5	28,1
Лилек	0,83	3,43	2,72-	3,96-	2,74	79,0	31,3
Аннушка	1,00	3,91	3,25-	5,35	3,38	81,3	39,3
Лучистая	1,27+	4,20	3,80	5,28-	3,64	75,9	28,0
Д2103	1,00	3,27	3,35	5,04-	3,17	80,2	33,5
Оренбургский НИИСХ							
Оренбургская 10	0,95	3,52	3,55	4,95-	3,24	80,8	28,3
Оренбургская 21	0,98	3,84	2,95-	4,98-	3,19	80,3	40,8
НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева							
Дуэт Нечерноземья	0,95	3,56	2,88-	4,77-	3,04	80,1	39,6
Памяти Вавилова	1,45+	2,90-	3,05-	5,13-	3,13	71,7	40,5
Донской НИИСХ							
Вольнодонская	0,93	3,78	2,58-	5,03-	3,08	81,5	48,7
Донская элегия	1,20+	4,10	3,55	5,27-	3,53	77,2	32,6
Самарский НИИСХ							
Безенчукская 182	1,13	4,00	3,24-	5,18-	3,39	78,2	37,5
Безенчукская степная	1,65+	4,77+	3,90	5,76	4,02	71,4	32,3
Памяти Чеховича	1,80+	4,45+	3,42-	4,82-	3,62	62,7	29,0
Безенчукская 200	1,40+	3,84	3,55-	5,36	3,54	73,9	33,8
Безенчукская 205	1,67+	4,58+	3,50-	4,43-	3,55	62,3	21,0
Марина	1,81+	4,51+	3,59-	5,31-	3,81	65,9	32,4
Безенчукская 210	1,97+	4,30	4,02	5,95	4,06	66,9	32,4
Безенчукская золотистая	1,81+	4,00	3,20-	5,41	3,61	66,5	40,9
495д-22	1,52+	4,21+	3,90	6,00	3,91	74,7	35,0
505д-54	1,68+	4,37+	3,60	5,73	3,85	70,7	37,2
505д-116	2,08+	4,65+	3,32-	5,16-	3,80	59,7	35,7
505д-216	1,55+	3,85	3,30-	5,72	3,61	72,9	42,3
653д-58	1,45+	4,02	3,45-	5,28-	3,55	72,5	34,7
656д-4	1,43+	3,85	3,70	5,07-	3,51	71,8	27,0
670д-18	1,25+	3,36	2,75-	4,82-	3,05	74,1	42,9
688д-7	1,80+	4,43+	3,72	5,75	3,93	68,7	35,3
874д-20	1,86+	4,00	3,40-	5,33-	3,65	65,1	36,2
1ТД-1	1,85+	4,30+	3,45-	5,76	3,84	67,9	40,1
1ТД-3	1,65+	4,48+	4,00	5,92	4,01	72,1	32,4
Л1752	1,60+	4,45+	4,17	5,52	3,94	71,0	24,5
Турция							
Firat	1,08	3,00-	3,08-	3,95-	2,78	72,7	22,0
Германия							
Radur	0,70	2,66-	2,38-	4,08-	2,46	82,8	41,7
Канада							
Medora	0,83	2,94-	3,12-	4,62-	2,88	82,0	32,5
Avonlea	0,65-	2,35-	2,45-	5,12-	2,64	87,3	52,1
США							
Alkabo	0,79	2,75-	2,92-	5,43	2,97	85,5	46,2
Dilse	0,49-	2,10-	2,68-	4,83-	2,53	89,9	44,5
Grando d'oro	0,45-	2,50-	2,90-	5,22-	2,77	91,4	44,4
Lebsock	0,53-	2,48-	2,80-	4,77-	2,65	88,9	41,3
Mountrail	0,58-	2,74-	2,92-	5,57	2,95	89,6	47,6
Pierce	0,51-	2,70-	2,60-	5,10-	2,73	90,0	49,0
Primo d'oro	0,92	3,04	2,65-	5,08-	2,92	81,9	47,8
Grenora	1,02	2,46-	2,92-	5,38	2,95	81,0	45,7
НСР _{0,05}	0,24	0,52	0,32	0,58			

* Достоверные положительные (+) и отрицательные (-) отклонения от стандарта.

Урожайность сортообразцов твердой пшеницы различных групп спелости

Группа	Урожайность, т/га					Урожайность, %	
	2012 г.	2011 г.	2010 г.	2009 г.	среднее	2012/2009 гг.	2010/2009 гг.
Среднеранняя	0,98	3,55	3,16	4,88	3,15	79,9	35,2
Среднеспелая	1,20	3,78	3,38	5,29	3,41	77,3	36,1
Среднепоздняя	1,30	3,79	3,72	5,00	3,45	74,0	25,6

Существенное влияние на урожайность твердой пшеницы оказывает продолжительность вегетационного периода [8], что отмечали и в этом эксперименте. Хотя коэффициент корреляции, рассчитанный для средних значений по сортам за 4 года, невысокий и равен 0,35. По годам он меняется от -0,04 в 2012 г. до 0,40 в 2010 г. Урожайность за весь период в среднеранней группе составила 3,15 т/га, среднеспелой – 3,41 т/га и среднепоздней – 3,45 т/га. При этом ежегодно среднеранние образцы уступали среднеспелым и среднепоздним (табл. 3). Различия между среднеспелыми и среднепоздними образцами четко проявились в 2010 г. на фоне раннелетней засухи, когда сильно пострадали среднеранние, несколько меньше среднеспелые и слабо отреагировали среднепоздние образцы (табл. 3). В благоприятном 2009 г. среднеспелые формы были на 8% урожайнее среднеранних и на 6% среднепоздних. В этих условиях продуктивность позднеспелых форм зависит от эффективности использования накопленной биомассы или коэффициента хозяйственного использования. Нарастающая засуха 2012 г. в наибольшей степени подавляла продукционные процессы у среднеранних образцов.

Для выяснения эффективности селекционной работы по зерновой продуктивности проведено сравнение современных сортов с сортом Харьковская 46, как с наиболее распространенным сортом на момент образования Алтайского селекцентра и реактивации селекции по яровой твердой пшеницы, начатой в 1929 г. Второй контрольный сорт – Алтайка был первым местным сортом, районированным в 1980 г. и нашедшим широкое распространение в Сибири и Казахстане, где он возделывается до настоящего времени.

Урожайность Харьковской 46 за 4 года составила 3,00 т/га, что на 0,58 т/га ниже стандарта. Наилучший свой результат она дала при нарастающей засухе и превзошла стандарт на 0,16 т/га. Эффективность использования сортом благоприятных условий невысокая – при среднесортной урожайности 5,09 т/га Харьковская 46 сформировала урожайность 4,42 т/га.

Помимо основного генотипа Харьковской 46, семена которого были получены

нами из УкрНИИРСиГа в 2001 г., в изучении находился еще один биотип, который репродуцировался на Алтае не менее трех десятилетий. За это время за счет давления естественного отбора происходили изменения биотипического состава. У украинского биотипа длина вегетации немного короче, притом что в отдельные годы различия достигали трех дней. Кроме того, в начале роста и развития биотипы имеют отличающуюся окраску листьев. Однако больше всего они различаются по показателям качества: алтайская форма содержит на 0,7% меньше белка, на 3,0% – клейковины, и цвет зерна у нее на 0,4 балла хуже, но при этом качество клейковины лучше – ИДК ниже на 14,3 ед. Продуктивность в среднем за период изучения оказалась выше у алтайской формы на 0,29 т/га, в 2009 и в 2010 гг. различия между биотипами были статистически значимыми. Все вышесказанное свидетельствует о существенном вкладе среды в изменение генотипов самоопыляющихся культур, таких как пшеница, при длительном воздействии.

Алтайка была получена методом внутрисортного отбора из Харьковской 46. По урожайности сорт близок к родительскому, однако при засухе 2012 г. уступил, а в благоприятных условиях 2009 г. превзошел Харьковскую 46. Относительно стандарта его урожайность в целом за период была на 0,57 т/га ниже и различия между ними были статистически значимыми в 3 года из четырех.

Сопоставление урожайности исходных сортов с урожайностью новых генотипов показывает, что повышение продуктивности селекционным путем происходит не только в благоприятных условиях (растет отзывчивость), но и при стрессе. Например, новый сорт Оазис превосходил Харьковскую 46 в среднем за 4 года на 25,3%, причем в условиях ранней засухи – на 42,3, нарастающей – на 60,4%.

Выводы

1. В условиях Приобской лесостепи Алтайского края урожайность твердой пшеницы по пару составила 3,32 т/га при значительной ее изменчивости в зависимости от генотипа и погодных условий.

2. Высокой и стабильной продуктивностью обладают Безенчукская 210, Безенчукская степная, 1ТД-3, 688д-7, Л1752, 495д-22, 505д-54, 1ТД-1, Марина (Самарский НИИСХ), Оазис, Памяти Янченко (Алтайский НИИСХ) и некоторые другие. Отсутствие абсолютных лидеров, ежегодно превышающих стандарт, говорит в пользу стратегии создания зональных комплексов взаимодополняющих сортов в противовес стратегии универсального сорта.

3. Полученные результаты по урожайности сортов и линий твердой пшеницы свидетельствуют о существенном росте продуктивности, ее стабильности в направлении от старых к современным генотипам и от экологически отдаленных зарубежных к адаптированным отечественным сортам.

4. Продолжительность вегетационного периода оказывала существенное влияние на урожайность твердой пшеницы. Среднеранние сортообразцы ежегодно уступали образцам с большим периодом вегетации. Среднезрелые и среднепоздние образцы сформировали близкую среднюю за годы исследований урожайность – 3,41 и 3,45 т/га соответственно, среднеранние – 3,15 т/га.

5. Засуха накладывает существенные ограничения на потенциальную продуктивность растений. Так, снижение урожайности составило 34% при раннелетней засухе и 78% при длительной в течение всего сезона. Среди генотипов с прибавками урожая в обоих вариантах засухи Алтын шығыс (Казахстан), Гордеиформе 415, Оазис (Алтай), Безенчукская 210, Безенчукская степная, Л1752, 495д-22 и 1ТД-3 (Самара) и др.

Библиографический список

1. Кузьмин В.П. Селекция и семеноводство зерновых культур в Целинном крае Казахстана // Вопросы селекции сельскохозяйственных культур: избранные науч. тр. акад. В.П. Кузмина. – Алма-Ата: Кайнар, 1977. – С. 263-430.

2. Полимбетова Ф.А. Физиологические свойства и продуктивность яровой пшеницы в Казахстане. – Алма-Ата: Наука, 1972. – 271 с.

3. Пфайфер В., Трейтован Р. Основные проблемы в селекции пшеницы на адаптацию к засушливым условиям окружающей среды: перспективы программы СИММИТ по пшенице // Основные направления диверсификации зернового производства в степных регионах Евразийского континента: сб. докл.

Междунар. науч.-практ. конф. – Шортанды, 1999. – С. 148-152.

4. Simane B., Struik P.C., Nachit M.M., Peacock J.M. Ontogenetic analysis of yield components and yield stability of durum wheat in water-limited environments // Euphytica. – 1993. – Vol. 71 (3). – P. 211-219.

5. Селекция яровой пшеницы в Западной Сибири / под общ. ред. С.И. Леонтьева. – Омск: ОмСХИ, 1987. – 108 с.

6. Удольская Н.Л. Засухоустойчивость сортов яровой пшеницы. – Омск: ОмГИЗ, 1936. – 120 с.

7. Розова М.А., Янченко В.И., Мельник В.М. Экологическая пластичность яровой твердой пшеницы в условиях Алтая. – Барнаул, 2010. – 148 с.

8. Кумаков В.А. Модель сорта для степного Поволжья // Селекция яровой пшеницы: науч. тр. ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1977. – С. 70-75.

References

1. Kuz'min V.P. Seleksiya i semenovodstvo zernovykh kul'tur v Tselinnom krae Kazakhstana // Voprosy seleksii sel'skokhozyaistvennykh kul'tur: izbrannyye nauch. tr. akad. V.P. Kuzmina. – Alma-Ata: Kainar, 1977. – S. 263-430.

2. Polimbetova F.A. Fiziologicheskie svoystva i produktivnost' yarovoi pshenitsy v Kazakhstane. – Alma-Ata: Nauka. – 1972. – 271 s.

3. Pfaifer V., Treitovan R. Osnovnye problemy v seleksii pshenitsy na adaptatsiyu k zasushlivym usloviyam okruzhayushchei sredy: perspektivy programmy SIMMIT po pshenitse // Osnovnye napravleniya diversifikatsii zernovogo proizvodstva v stepnykh regionakh Evraziyskogo kontinenta: Sb. dokl. mezhd. nauch.-prakt. konf. – Shortandy, 1999. – S. 148-152.

4. Simane B., Struik P.C., Nachit M.M., Peacock J.M. Ontogenetic analysis of yield components and yield stability of durum wheat in water-limited environments // Euphytica. – 1993. – Vol. 71 (3). – P. 211-219.

5. Seleksiya yarovoi pshenitsy v Zapadnoi Sibiri / pod obshch. red. S.I. Leont'eva. – Omsk: OmSKhI, 1987. – 108 s.

6. Udol'skaya N.L. Zasukhoustoichivost' sortov yarovoi pshenitsy. – Omsk: OMGIZ, 1936. – 120 s.

7. Rozova M.A., Yanchenko V.I., Mel'nik V.M. Ekologicheskaya plastichnost' yarovoi tvrdoi pshenitsy v usloviyakh Altaya. – Barnaul, 2010. – 148 s.

8. Kumakov V.A. Model' sorta dlya stepnogo Povolzh'ya // Seleksiya yarovoi pshenitsy: Nauch. tr. VASKhNIL. – M.: Kolos, 1977. – S. 70-75.

