

РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К АБИОТИЧЕСКИМ СТРЕССОРАМ

© 2014 А.Ф. Сухоруков, А.А. Сухоруков

ФГБНУ Самарский НИИСХ, п.Безенчук, Самарская обл.

Поступила в редакцию 15.12.2014

Представлены результаты изучения сортов озимой пшеницы в условиях весенней, летней и комплексной засух. Показана вредоносность различных типов засух. Установлено, что в условиях весенней засухи наиболее эффективен отбор по количеству продуктивных стеблей на 1 м². В условиях летней и комплексной засухи эффективен отбор по массе 1000 зерен и натурной массе зерна. В условиях комплексной засухи очень сильной интенсивности по урожайности выделились сорта озимой пшеницы Самарского НИИСХ: Светоч, Санта, Безенчукская 380, Безенчукская 616, Безенчукская 790. По зимостойкости Безенчукская 790 в 2013 г. превысила стандарты.

Ключевые слова: озимая пшеница, сорта, засуха, зимостойкость, урожайность, масса 1000 зерен, натурная масса зерна.

Введение

Климат Среднего Поволжья характеризуется нестабильной по годам и периодам вегетации сельскохозяйственных культур суммой осадков и температурой воздуха. Благоприятные годы чередуются с засушливыми и острозасушливыми.

По данным Е.С. Улановой и А.И. Страшной [4] повторяемость очень сильных засух ($ГТК \leq 0,3$) [3] и сильных засух ($ГТК \leq 0,6$) в областях Среднего Поволжья (Самарская, Ульяновская, Пензенская области) составляет в мае от 34 до 38%, в июне от 20 до 30%, в июле от 14 до 30%, а в среднем за май-июнь от 22 до 26%.

Сильные засухи охватывают очень большие территории и продолжаются в ряде случаев в течение двух-трех месяцев подряд. В 2010 г. сильная засуха в Поволжье продолжалась пять месяцев подряд.

Засуха в Поволжье вызывает резкое снижение урожайности и валовых сборов зерна. Засуха сильной и очень сильной интенсивности в 1957, 1967, 1972, 1975, 1977, 1981, 1995, 1998, 2006, 2010 гг. вызвала снижение валовых сборов зерна в Самарской области по сравнению с благоприятными 1976, 1978, 1983, 1986, 1990 гг. в четыре-восемь раз.

Коэффициент вариации урожайности озимой пшеницы в среднем по Самарской области за 32 года 36,6%.

Абиотические стрессы в Среднем Поволжье обуславливаются не только дефицитом осадков, высокой температурой, сухостью почвы и воздуха в летний период, но и низкими температурами в зимний период при недостаточном снеговом покрове. Так, в декабре 2012 г. при отсутствии снегового покрова минимальная температура на глубине узлов кущения опускалась до $-16,4$ °С.

В северной зоне Самарской области при залегании снегового покрова свыше 150 дней посеы озимой пшеницы часто гибнут от выпревания.

Сложность агрометеорологических условий региона, часто повторяющиеся абиотические стрессы различной природы, настоятельно требуют усиления селекции озимой пшеницы на устойчивость к неблагоприятным условиям внешней среды. Стабильную по годам урожайность зерна высокого качества [1].

Цель проведения исследований – создание высокозимостойких, засухоустойчивых сортов озимой пшеницы, обеспечивающих стабильную по годам урожайность зерна.

Материал и методика исследований

В качестве материала для исследований взяты сорта озимой пшеницы Самарского НИИСХ, включенные в Государственный реестр и допущенные к использованию, а также проходящие государственное испытание. Исследования проведены по методике Государственного сортоиспытания [2].

Гидротермический коэффициент (ГТК) рассчитан по Г.Т. Селянинову [3]. Натурная масса зерна определена по ГОСТ 10840-64, масса 1000 зерен – по ГОСТ 10842-89.

Сухоруков Александр Федорович, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией селекции озимой пшеницы. E-mail: Samniih@mail.ru
Сухоруков Андрей Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции озимой пшеницы

Результаты исследований

Засухоустойчивость. Типы абиотических стрессов (засух) по периодам весенне-летней вегетации озимой пшеницы определяли по комплексу признаков и времени проявления: величине гидротермического коэффициента, количеству дней с относительной влажностью воздуха менее 30%, максимальной температуре воздуха, запасам продуктивной влаги в почве. Весенний тип засухи охватывает период от возобновления весенней вегетации до колошения. Летний тип засухи характерен для периода колошение-созревание. Комплексный весенне-летний тип засухи повреждает посевы в течение всего весенне-летнего периода вегетации озимой пшеницы и он наиболее вредоносен. Характеристика типов засухи показана в табл. 1. Из таблицы следует, что весенний тип засухи отмечен в 2005, 2008 гг., летний - в 2006 г., комплексный весенне-летний тип – в 1998 и 2010 гг.

Урожайность сортов озимой пшеницы в условиях нестабильного климата Среднего Поволжья определяется их устойчивостью к абиотическим стрессорам и потенциальной урожайностью (табл. 2).

По комплексу признаков (потенциальная урожайность, урожайность в условиях абиоти-

ческого стресса) выделяются сорта озимой пшеницы Светоч, Безенчукская 380, Безенчукская 616. Санта (табл. 2).

Влияние различных типов засухи на урожайность сортов озимой пшеницы показано на рис. 1.

В условиях ранневесенней засухи сорта озимой пшеницы Самарского НИИСХ сформировали урожай зерна, превысивший 3,0 т/га и соответствующий средней урожайности за 11 лет изучения. Однако, по сравнению с урожайностью в благоприятный 2001 год, недобор урожая по сортам составил от 36,6 до 40,1%.

Снижение урожайности сортов произошло за счет уменьшения количества продуктивных стеблей на 1 м².

Сорт озимой пшеницы Светоч, обладающий более продуктивным колосом, компенсировал потери урожая от весенней засухи лучше, чем сорт Безенчукская 380, уступающая ему по массе зерна одного колоса.

Летняя засуха вредоноснее весенней. Недобор урожая по сравнению с 2001 годом по сорту Светоч в 2006 г. составил 55,0%, по сорту Безенчукская 380 – 55,8%. В условиях летней засухи на величину урожая негативное влияние дополнительно оказывают температура и сухость воздуха, дефицит продуктивной влаги в метровом слое почвы. В этих усло-

Таблица 1. Характеристика абиотических стрессоров весенне-летней вегетации озимой пшеницы, 1998-2010 гг.

Годы	Периоды вегетации							
	возобновление вегетации - колошение				колошение - созревание			
	дней периода	ГТК*	дней с относительной влажностью воздуха менее 30%	максимальная температура воздуха, °С	дней периода	ГТК*	дней с относительной влажностью воздуха менее 30%	максимальная температура воздуха, °С
1998	49	0,1	34	32,5	40	0,17	16	39,5
2005	50	0,35	16	31,9	40	0,75	2	33,7
2006	62	1,08	17	28,1	40	0,4	5	35,3
2008	68	0,38	27	31,5	45	1,5	-	32,8
2010	47	0,38	24	31,6	40	0,04	28	38,8
2001	54	0,94	15	28,7	45	0,54	-	31,8

*Гидротермический коэффициент

Таблица 2. Урожай зерна сортов озимой пшеницы в конкурсном испытании, 2000-2010 гг.

Название сорта	Урожай зерна, т/га		
	средний	отклонение от стандарта	max-min
Безенчукская 380	3,07	стандарт	5,43-1,79
Безенчукская 616	3,04	-0,03	5,53-1,76
Малахит	3,37	+0,30	5,42-1,52
Светоч	3,57	+0,50	5,93-1,90
Бирюза	3,54	+0,47	7,07-1,46
Санта	3,20*	+0,45	4,73-1,71
Ресурс	3,28**	+0,28	5,23-1,06

*- среднее за 2002-2010гг., **- среднее за 2001-2010 гг.

виях по урожайности выделяются сорта Светоч и Санта. Обладающие повышенной жаростойкостью и засухоустойчивостью (рис. 1).

Наибольшие потери урожая сортов озимой пшеницы отмечаются в условиях комплексной весенне-летней засухи при сочетании почвенной и воздушной засухи.

В 2010 г. потери урожая сортов озимой пшеницы по сравнению со средним урожаем этих же сортов за 11 лет изучения составили от 41,7 до 46,7%. А по сравнению с урожайностью в благоприятный 2001 г. от 68,0 до 80,0%. Наиболее высокий урожай зерна в 2010 г. дали сорта озимой пшеницы Светоч, Безенчукская 380, Безенчукская 616, Санта, Безенчукская 790. Что и характеризует их повышенную устойчивость к засухе очень сильной интенсивности (рис. 1).

Важным показателем устойчивости сорта к засухе является его способность формировать хорошо выполненное зерно в условиях водного дефицита и высокотемпературного стресса.

Из данных табл. 3 следует, что ранневесенняя засуха не оказывает отрицательного влияния на формирование натурной массы зерна. В условиях комплексной засухи в 1998 г. натурная масса зерна сорта Мироновская 808 по сравнению с величиной признака в типичный по погодным условиям год снизилась на 14,8%. Натурная масса зерна сорта Безенчукская 380 в этих же условиях снизилась на 5,7%. Что характеризует его как более устойчивый к стрессу в период налива зерна.

Масса 1000 зерен (табл. 4) в условиях ранневесенней засухи у сорта Безенчукская 380 по сравнению с величиной признака в 2001 г. снизилась на 1,8%, у сорта Мироновская 808 – на 5,1%, у сорта Светоч – на 8,0%.

В условиях комплексной засухи сильной интенсивности в открытой степи масса 1000 зерен этих сортов снизилась по сравнению с величиной признака в благоприятный год на 45,6, 53,6, 54,4% соответственно. Следовательно, отбор по массе 1000 зерен в условиях дефицита

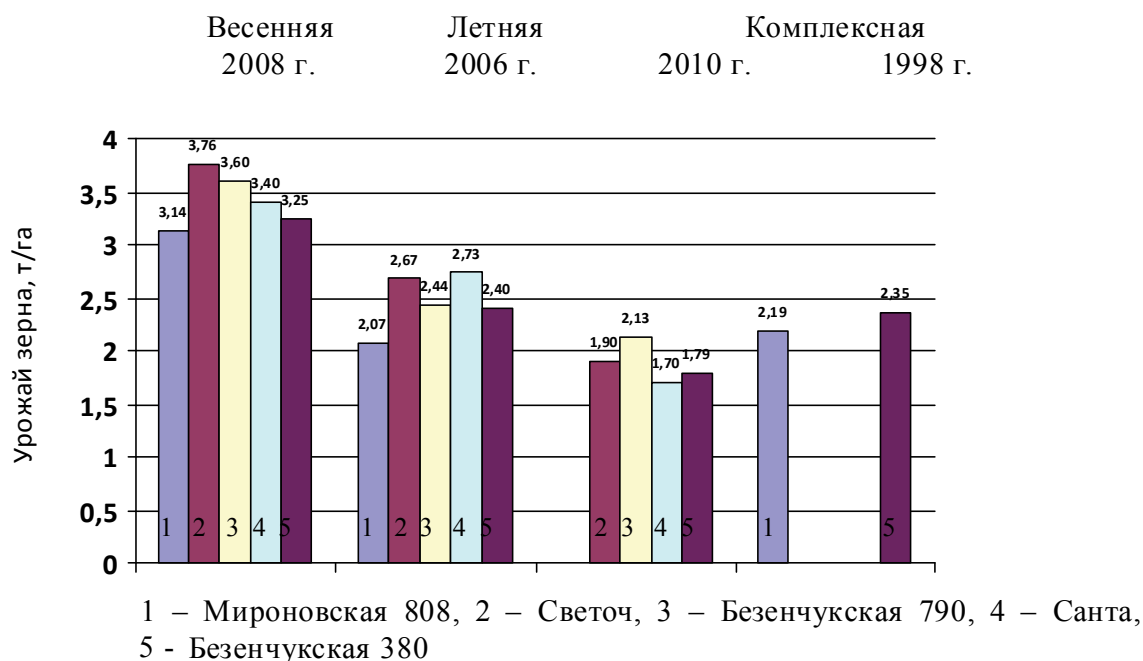


Рис. 1. Влияние типов засухи на урожайность сортов озимой пшеницы

Таблица 3. Влияние типов засухи на натурную массу зерна сортов озимой мягкой пшеницы.

Годы	Натурная масса зерна, %				
	Мироновская 808	Светоч	Безенчукская 790	Санта	Безенчукская 380
Ранневесенняя засуха					
2008	775	747	775	792	787
Летняя засуха					
2006	750	780	788	809	791
Весенне-летняя засуха					
1998	660	665	-	-	742
2010	730	760	765	780	768

Таблица 4. Влияние типов засухи на массу 1000 зерен сортов озимой мягкой пшеницы

Годы	Масса 1000 зерен, г				
	Мироновская 808	Светоч	Безенчукская 790	Санта	Безенчукская 380
Ранневесенняя засуха					
2008	44,8	46,0	40,8	41,6	42,4
Летняя засуха					
2006	39,0	42,4	38,0	38,0	35,4
Весенне-летняя засуха					
1998	21,9	22,8	-	-	23,5
2010	24,0	32,3	27,0	28,2	24,9
Благоприятный год					
2001	47,2	50,0	-	-	43,2

влажности и высокотемпературного стресса позволяет отобрать засухоустойчивые генотипы.

Зимостойкость. В условиях 2012-2013 гг. на фоне массовой гибели от вымерзания сортообразцов озимой мягкой пшеницы ВИР и Сimmut 100% растений сохранились у сортов Безенчукская 790, Новосибирская 32, Багратионовская, Альбина 45. Донорскими свойствами по признаку «зимостойкость» обладают сорта Безенчукская 790, Альбина 45.

Заключение

Абиотические стрессы весенне-летней вегетации озимой пшеницы различаются по времени проявления, продолжительности и интенсивности воздействия на возделываемую культуру.

Засуха в период возобновление весенней вегетации – колошение, благодаря запасам влаги в почве, переносится сортами озимой пшеницы без значительного снижения урожайности. Летняя засуха в период колошение – созревание вредоноснее весенней. Особенно большой ущерб урожаю приносит комплексная весенне-летняя засуха.

Стратегия селекции на устойчивость к весенней засухе состоит в отборе генотипов, сохраняющих густоту продуктивного стеблестоя. Селекция на устойчивость к летней и комплексной

типам засух состоит в отборе наиболее урожайных генотипов с повышенной массой 1000 зерен и натурной массой зерна в условиях абиотического стресса.

В острозасушливый 2010 г. по урожайности выделились сорта озимой пшеницы Светоч, Безенчукская 380, Безенчукская 616, Санта, Безенчукская 790.

В условиях 2012-2013 гг. по зимостойкости выделились Безенчукская 790, Новосибирская 32, Альбина 45. Донорскими свойствами по признаку «Зимостойкость», обладают сорта озимой мягкой пшеницы Безенчукская 790, Альбина 45.

Список литературы

1. Жученко А.А. Возможности старта Российского АПК в XXI столетие // Аграрный вестник Юго-Востока. 2009. № 1. С. 6-11.
2. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск второй. М.: Сельхозиздат, 1963. 303 с.
3. Селянинов Г.Т. Происхождение и динамика засух // Засуха в СССР, их происхождение, повторяемость и влияние на урожай. Л.: Гидрометеоиздат, 1958. С. 5-29.
4. Уланова Е.С., Страшная А.И. Засухи в СССР и их влияние на урожайность зерновых культур // Проблемы мониторинга засух. Научные труды ВНИИ с.-х. метеорологии. СПб.: Гидрометеоиздат, 2000. Вып. 3. С. 64-83.

RESULTS OF WINTER WHEAT BREEDING FOR ABIOTIC STRESS TOLERANCE

© 2014 A.F. Sukhorukov, A.A. Sukhorukov

Samara Research Scientific Institute of Agriculture, Bezenchuk, Samara Region

The results of the study of varieties of winter wheat in the spring, summer droughts and complex. Shows the harmfulness of different types of drought. It is established that in the spring drought the most effective selection of the number of productive stems per 1 m². In a year and a complex of drought effective selection on 1000 grain weight and the weight of the full-scale grain. In a comprehensive drought of very severe intensity, the yield stood varieties of winter wheat Samara Agricultural Research Institute: Svetoch, Santa, Bezenchukskaya 380, Bezenchukskaya, 616, Bezenchukskaya 790. On winter hardiness Bezenchukskaya 790 in 2013 exceeded the standards.

Key words: winter wheat, varieties, drought, winter hardiness, yield, 1000-grain weight, testweight.

Alexandr Sukhorukov, Doctor of Agricultural Science, Head of Laboratory of Breeding of Winter Wheat.
E-mail: Samniish@mail.ru
Andrey Sukhorukov, PhD, Senior Scientist of Laboratory of Breeding of Winter Wheat