

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

*Работа выполнена по Госзаданию Минобрнауки РФ (№ РК 01201256295)
при частичной поддержке гранта РФФИ (№ 12-04-90911 мол_снг_нр).*

Приведены итоги сортоиспытания 25 сортов яровой пшеницы, из них 18 сортов в условиях Томской области испытывались впервые. Дана оценка сортов по комплексу хозяйственно-ценных признаков (урожайность, качество зерна, устойчивость к полеганию, болезням и вредителям). Выявлены существенные колебания продуктивности, обусловленные воздействием климатических факторов. Результаты исследований показали, что определяющее влияние на урожайность пшеницы оказывают, прежде всего, факторы внешней среды и особенности изучаемых сортов.

Ключевые слова: яровая пшеница; сортоиспытание; урожайность; качество зерна; Томская область.

Пшеница является важнейшей продовольственной культурой в мире. Ее возделывают на разных континентах, в различных природно-климатических зонах, зачастую с нестабильным климатом и жесткими условиями в период вегетации. Это обуславливает значительные колебания по годам как урожайности, так и качества зерна яровой пшеницы. В настоящее время эта проблема усугубляется из-за дефицита энергоресурсов, осложнения экологической обстановки в биосфере, сокращения в значительной степени применения удобрений и т.д. В этой связи важная роль отводится биологизации растениеводства за счет использования адаптивных форм, обладающих широким диапазоном реакций на изменяющиеся экологические условия, способных стабильно реализовывать свой генотипический потенциал продуктивности [1].

Очевидно, что проблема устойчивости производства зерна яровой пшеницы и стабилизации его качества должна решаться комплексно и прежде всего за счет использования сортов, хорошо приспособленных к местным условиям. Ориентация на высокий биологический потенциал продуктивности в определенной степени способствует снижению устойчивости сортов к неблагоприятным воздействиям внешней среды [2]. Поэтому большое значение имеет правильно подобранный, подходящий сортовой материал, который может быть использован как непосредственно в адаптивном растениеводстве, так и в качестве исходного материала для создания форм яровой пшеницы, сочетающих достаточно высокую и стабильную продуктивность с хорошим качеством зерна, приспособленных к варьирующим условиям конкретной экологической зоны.

Контрастность экологических условий, нестабильность природно-климатических факторов и их непредсказуемость в вегетационный период, опасность глобального изменения климата, сложность взаимодействия сорта со средой еще больше усложняют эту проблему. С другой стороны, наличие огромного, разнообразного генофонда яровой пшеницы в банках страны и мира, насчитывающего свыше трех миллионов форм, из которых лишь около 1% имеет оценочные данные [3], предполагает изучение их адаптивных свойств в различных экологических условиях.

Важнейшим фактором повышения урожайности сельскохозяйственных культур является сорт. В каждом районе

необходимо подбирать такие сорта, которые соответствовали бы его климатическим условиям. Одним из основных критериев оценки сортов яровой пшеницы выступает показатель стабильности продуктивности по годам и при возделывании в варьирующих условиях произрастания [4]. В увеличении урожайности важное место занимает агротехника, но сама урожайность в значительной мере определяется наследственными хозяйственно-биологическими свойствами сортов. Современная семеноводческая и растениеводческая практика показывает, что генетический потенциал сортов реализуется на 20–30%, а в лучшем случае на 50–70%. Замена старых сортов на новые нередко дает повышение урожайности на 10–40% [5].

В настоящее время наиболее надежным способом оценки адаптивных способностей культивируемых видов растений является их испытание в соответствующих условиях среды, а именно на сортоиспытательных станциях регионов. На госсортоучастках Томской области ежегодно закладывается более 400 сортоопытов. По результатам испытаний наиболее адаптивные сорта к условиям Томской области внедряются в сельскохозяйственное производство.

Цель данной работы – оценить адаптивный потенциал сортов яровой пшеницы по урожайности и показателям качества зерна в условиях Томской области.

Материалы и методики исследования. Экспериментальная часть опытов и их производственная проверка проводились на Томской сортоиспытательной станции – филиал ФГУ «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений» и кафедре агрономии Биологического института Томского государственного университета. Изучение культур и сортов на полях госсортоучастка проводилось в соответствии с принятыми севооборотами, типичными для зоны, с соблюдением методики Государственного сортоиспытания и применением сортовой технологии.

Почва под опытами конкурсного сортоиспытания пшеницы темно-серая лесная, тяжелосуглинистая. Содержание гумуса от 6,1 до 9,1%. Повышенное содержание подвижного фосфора 200–300 мг/кг и обменного калия (100–150 мг/кг). По степени кислотности почва относится к слабокислой (рН 5,1–5,5).

Климат Томской области резко континентальный, характеризуется суровой продолжительной зимой, коротким,

но теплым летом, поздними весенними и ранними осенними заморозками, ограничивающими и без того короткий период вегетации растений. Положительная сторона климата: большая продолжительность солнечного сияния (1700–1750 ч) и значительное количество солнечного тепла в виде суммарной радиации (90–93 ккал/см² в год). Сумма среднесуточных температур воздуха выше 10°C составляет 1400–1800°C. Продолжительность безморозного периода 114 дней, годовое количество осадков 450–575 мм, гидро-термический коэффициент равен 1,2–1,4 [6]. Метеорологические условия в годы проведения исследований существенно различались по температурному режиму и влагообеспеченности, что позволило оценить адаптивные свойства сортов яровой пшеницы. Особенно аномальными были вегетационные периоды 2011–2012 гг., что отрицательно повлияло на урожайность сортов.

Исследования проводили в 2010–2012 гг. Объектами исследований являлись 25 сортов яровой пшеницы отечественной и зарубежной селекции: Алтайская 75, Алтайская жница, Зауралочка, Красноуфимская 110, ЛП 588 106, Мелодия, Новосибирская 15, Новосибирская 22, Новосибирская 29, Новосибирская 30, Новосибирская 31, Обская 1, Обская 2, Омская 41, Павлоградка, Сеансе, Скала, Иргина, Сударушка, Тулеевская, Тулунская 11, Тулунская 12, Тулунская 50, Тюменская 31, Ярица. Сорта разных групп спелости различаются по морфологическим, биологическим и хозяйственно-ценным признакам. В качестве стандарта использовали районированный по Томской области сорт Тулеевская.

При сортоиспытании яровой пшеницы применялась зональная технология возделывания. Предшественник в севообороте – картофель. Обработку почвы опытного участка проводили с учетом зональных рекомендаций. Сроки посева оптимальные для данной культуры и зоны (II декада мая), норма высева – 7 млн шт. всхожих семян на 1 га. Посев рядовой. Химпрополку и внекорневую подкормку проводили во II декаде июня баковой смесью: Балерина 0,5 л/га, Шарпей 0,2 л/га, Гумастим 1л/га. Уборку урожая проводили в конце III декады августа.

Полевые опыты закладывали по методике Б.А. Доспехова [7], фенологические наблюдения и учеты осуществляли в соответствии с Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [8, 9], учетная площадь делянки 10 м², повторность трехкратная.

Качество зерна пшеницы определяли на экспресс-анализаторе цельного зерна Инфралюм ФТ-10. Полученные результаты сравнивали с данными, приведенными в методиках ГОСТ:

– *содержание белка* (по ГОСТ 10846-91) [10]. На почвах, богатых азотом и фосфором, а также удобренных азотом, формируется зерно с повышенным содержанием белка;

– *массовая доля и качество клейковины* (по ГОСТ 13586.1-68) [11]. Клейковина и индекс деформации клейковины (ИДК). В зерне пшеницы содержится от 16 до 40% и выше сырой клейковины. В зависимости от показателей клейковину относят к одной из трех групп качества: первая имеет ИДК 45...75, вторая – 80...100, третья – 105 и более;

– *число падения*. Показатель числа падения в зерне пшеницы может колебаться от 60 до 600 с и более.

Хлеб получается стандартным при числе падения не менее 150 с;

– *стекловидность* (по ГОСТ 10987-76) [12]. В зависимости от консистенции эндосперма зерно пшеницы подразделяют по стекловидности на три группы: 1-я группа – стекловидность свыше 60%, 2-я группа – стекловидность 40...60%, 3-я группа – стекловидность менее 40%. По совокупности технологических достоинств лучшим считают зерно 2-й группы стекловидности; – *масса 1 000 зерен* (по ГОСТ 10842-89) [13].

Статистическая обработка результатов исследований проводилась методом дисперсионного анализа [7] и с помощью пакета StatSoft STATISTICA 6.0.

Результаты исследования и обсуждение. В период исследований отмечено значительное варьирование урожайности сортов яровой пшеницы в условиях Томской области. В табл. 1 представлена урожайность 7 районированных и 1 перспективного сорта пшеницы. В 2010 г. выявлена наиболее высокая урожайность зерна пшеницы. Урожайность составила в среднем по сортам 34,6 ц/га. Отмечено существенное варьирование урожайности по сортам от 28,2 ц/га (Новосибирская 15) до 44,2 ц/га (Тулеевская).

В 2011 г. произошло значительное снижение урожайности пшеницы за счет недостатка тепла в июле – августе и недостаточного увлажнения в июне и избыточного увлажнения в июле. У всех сортов отмечалось сильное повреждение растений шведской мухой от 48 до 84% [15]. Комплекс неблагоприятных факторов снизил урожайность сортов пшеницы до 19,2 ц/га. Более устойчивыми к неблагоприятным условиям оказались сорта Тулеевская, Новосибирская 31, Новосибирская 29 и Сударушка.

Аномально засушливые погодные условия 2012 г. отрицательно повлияли на урожайность районированных и новых исследуемых сортов пшеницы. Отмечена очень низкая урожайность у всех сортов (в среднем 8,6 ц/га). Самая низкая урожайность у сортов Новосибирская 15 и Новосибирская 22. Отклонение от стандарта составило соответственно 13,6 и 13,1 ц/га. Наиболее продуктивными для условий Томской области являются районированные сорта Тулеевская и Новосибирская 31 и перспективный сорт Сударушка.

На рис. 1 представлена урожайность новых сортов пшеницы, находившихся на сортоиспытании в 2012 г. Выше стандартного сорта Тулеевская отмечена урожайность у сортов Мелодия, Омская 41, Обская 2, Алтайская 75, Павлоградка, Зауралочка. Низкая урожайность у сортов Алтайская жница, Красноуфимская, Тюменская 31. Оценка сортов яровой пшеницы по комплексу хозяйственно-ценных признаков дана в табл. 2. Одним из показателей, характеризующих посевные качества семян, является масса 1 000 зерен. По мнению В.В. Церлинг [14], на него влияют условия всего периода вегетации – онтогенеза. В 2012 г. из-за засушливых условий отмечалась низкая масса 1 000 зерен у всех сортов пшеницы (от 27,4 до 31,0 г). Как правило, такие показатели отрицательно сказываются на посевных качествах зерна.

В годы исследования выявлены существенные различия изучаемых сортов по продолжительности вегетационного периода. В 2010–2011 гг. продолжительность вегетационного периода сортов яровой пшеницы

находилась в пределах от 63 до 94 дней [15]. В 2012 г. отмечено существенное сокращение вегетационного

периода у всех сортов пшеницы на 10–23 дня, что отрицательно повлияло на урожайность.

Таблица 1

Урожайность районированных и перспективных сортов яровой пшеницы (2010–2012 гг.)

Сорт	Урожайность зерна, ц/га				Отклонение от стандарта St
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	Среднее	
Тулеевская (St)	44,2	34,3	10,9	29,8	St
Новосибирская 15	28,2	12,3	8,0	16,2	-13,6
Новосибирская 22	28,9	12,8	8,5	16,7	-13,1
Новосибирская 29	32,2	20,5	8,0	20,2	-9,6
Новосибирская 31	36,0	26,4	10,2	24,2	-5,6
Скала	31,6	14,5	6,6	17,6	-12,2
Сударушка	43,0	19,6	10,0	24,2	-5,6
Тулунская 12	32,7	12,8	6,5	17,3	-12,5
Среднее по сортам	34,6	19,2	8,6	20,7	-
НСР 0,5	3,8	3,0	1,7	-	-

Примечание. НСР 0,5 – наименьшая существенная разница, указывающая границу случайным предельным отклонениям.

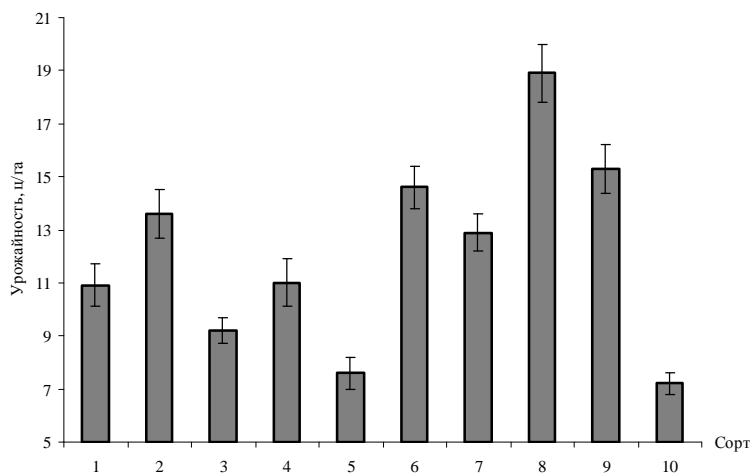


Рис. 1. Урожайность новых сортов яровой пшеницы конкурсного сортоиспытания (2012 г.):

1 – Тулеевская (St); 2 – Алтайская 75; 3 – Алтайская жница; 4 – Зауралочка; 5 – Красноуфимская 110; 6 – Обская 2; 7 – Павлоградка; 8 – Мелодия; 9 – Омская 41; 10 – Тюменская 31

Таблица 2

Оценка сортов яровой пшеницы по комплексу хозяйственно-ценных признаков (2012 г.)

Сорт	Масса 1 000 зерен, г	Дней от всходов до восковой спелости	Устойчивость к полеганию, балл	Повреждение шведской мухой, %	
				растение	стебель
Тулеевская (St)	29,3	74	4,5	45	22
Новосибирская 15	29,4	63	4,8	42	20
Новосибирская 22	30,8	78	4,5	44	27
Новосибирская 29	31,0	72	4,6	54	27
Новосибирская 31	27,4	73	4,5	40	13
Скала	29,0	68	4,2	54	23
Сударушка	27,5	74	4,1	60	29
Тулунская 12	28,0	71	4,0	54	32
Среднее по сортам	29,5	71,6	4,4	49,1	24,1

Наряду с неблагоприятными погодными условиями было отмечено сильное повреждение сортов пшеницы шведской мухой в 2012 г.: растений от 40 до 60% и стеблей от 13 до 32% (также причина низкой урожайности).

Одним из хозяйственно-ценных признаков сортов пшеницы является устойчивость к полеганию, так как полегание вызывает большие потери урожая при механической уборке. За период исследования выявлено, что все сорта полегли в слабой степени (4,4 балла).

Оценка технологических свойств зерна, сформированного в экстремальных засушливых условиях 2012 г.,

показала, что у всех сортов отмечается высокое содержание белка в зерне от 14,5 до 18,5% (табл. 3). Наиболее высокое содержание белка у сортов: Красноуфимская 110, Иргина, Новосибирская 29, Новосибирская 31, Новосибирская 15 и Тулунская 11. Количество сырой клейковины варьировало по сортам от 24,3 до 32,5%. Наиболее высокое содержание сырой клейковины наблюдалось у высокобелковых сортов Иргина, Новосибирская 29, Новосибирская 31, Красноуфимская 110, Новосибирская 15, Тулунская 50. Индекс деформации клейковины: показатель качества клейковины колебался в пределах от 65,4–87,4, что соответствует первой и второй группам качества.

Качество зерна пшеницы зависит не только от количества и качества клейковинных белков, но и от состояния углеводно-амилазного комплекса зерна, которое может быть выявлено показателем числа падения. Исследуемые

сорта являются мягкими пшеницами, поэтому образовали зерно с низким числом падения от 23,8 до 103,4 с. Общая стекловидность колебалась по сортам от 39,8 до 46,0%. Все сорта имели зерно 2-й группы стекловидности.

Т а б л и ц а 3

Технологические свойства зерна сортов яровой пшеницы (2012 г.)

Сорт	Белок, %	Клейковина, %	Индекс деформации клейковины	Число падения, с	Стекловидность, %
Алтайская 75	15,67±0,49	29,02±1,44	79,68±5,71	73,31±4,8	42,42±1,63
Алтайская жница	14,69±0,48	24,62±1,43	78,84±5,87	78,54±4,8	40,82±1,63
Зауралочка	14,98±0,49	28,34±1,43	76,10±5,66	96,97±4,9	42,99±1,62
Красноуфимская 110	18,45±0,50	31,91±1,44	78,43±5,40	81,09±4,3	44,16±1,68
ЛП 588 106	15,02±0,49	26,86±1,43	74,63±5,69	23,77±4,2	39,91±1,67
Мелодия	14,37±0,48	25,33±1,44	74,96±5,68	72,84±4,6	40,61±1,64
Новосибирская 15	17,25±0,51	31,37±1,44	83,29±5,61	59,14±4,9	44,54±1,64
Новосибирская 22	15,77±0,48	26,95±1,43	73,89±5,49	43,36±4,8	41,81±1,65
Новосибирская 29	17,72±0,50	32,27±1,43	82,62±5,52	85,86±4,8	46,00±1,63
Новосибирская 30	16,50±0,49	27,58±1,44	71,77±5,41	81,22±4,7	43,07±1,64
Новосибирская 31	17,42±0,50	32,27±1,43	87,35±5,71	79,74±4,5	44,86±1,67
Обская 1	16,07±0,49	27,74±1,43	76,61±5,44	61,23±4,0	42,43±1,64
Обская 2	15,20±0,49	26,52±1,44	77,89±5,72	58,23±4,8	40,88±1,64
Омская 41	15,95±0,49	28,90±1,43	71,30±5,53	65,01±4,2	42,22±1,66
Павлоградка	14,48±0,48	25,40±1,42	71,72±5,77	79,28±4,3	40,00±1,65
Сеансе	14,57±0,48	24,27±1,45	65,36±5,58	78,19±4,3	39,77±1,65
Скала	17,23±0,49	28,89±1,43	81,82±5,45	61,01±4,8	43,45±1,63
Иргина	17,96±0,50	32,54±1,43	84,87±5,47	79,82±4,1	44,79±1,69
Сударушка	15,23±0,48	25,14±1,43	69,01±5,42	49,28±4,8	41,00±1,64
Тулевская	15,04±0,49	28,38±1,43	74,69±5,68	95,46±3,9	43,16±1,63
Тулунская 11	17,05±0,49	29,00±1,43	77,02±5,41	75,40±4,1	43,73±1,67
Тулунская 12	16,81±0,48	26,74±1,43	71,00±5,42	59,68±4,9	42,32±1,64
Тулунская 50	16,44±0,49	30,35±1,43	75,87±5,43	103,43±3,7	43,90±1,63
Тюменская 31	16,24±0,49	28,69±1,43	77,71±5,45	92,47±4,6	45,38±1,61
Ярица	14,85±0,48	24,35±1,43	70,56±5,54	77,06±4,01	40,15±1,65
Среднее по сортам	16,03	28,1	76,3	72,5	42,6

Примечание. Среднее арифметическое значение ± ошибка среднего арифметического.

Таким образом, оценивая адаптивный потенциал сортов мягкой яровой пшеницы в условиях Томской области, можно заключить, что определяющее влия-

ние на урожайность оказывают прежде всего факторы внешней среды и сортовые особенности пшеницы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гончаров П.Л. Растениеводство на рубеже веков // Сибирские ученые – агропромышленному комплексу : тез. докл. конф. ученых Сибирского региона, посвящ. 30-летию селекционного центра Сибирского НИИ сельского хозяйства. Омск, 2000. С. 14–15.
2. Жученко А.А. Эколого-генетические основы адаптивной системы селекции растений // Селекция и семеноводство. 1999. № 4. С. 5–16.
3. Драгавцев В.А. Алгоритмы экологической инвентаризации генофонда и методы конструирования сортов сельско-хозяйственных растений по урожайности, устойчивости и качеству : метод. рекомендации ВИР. СПб., 1994. 56 с.
4. Коробейников Н.И. Основные параметры моделей сортов яровой мягкой пшеницы для степных зон Алтайского края // Современные проблемы и достижения аграрной науки в животноводстве и растениеводстве : сб. науч. тр. Барнаул : Изд-во АГАУ, 2003. Ч. 1. С. 27–32.
5. Стрижова Ф.М. Оценка адаптивных свойств яровой пшеницы с использованием статистических методов. Барнаул : Изд-во АГАУ, 2005. 152 с.
6. Агроклиматические ресурсы Томской области. Л. : Гидрометеиздат, 1975. 147 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М. : Изд-во Колос, 1985. 351 с.
8. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 1. М., 1985. 267 с.
9. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2. М., 1989. 194 с.
10. ГОСТ 10846-91. Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка. М. : Изд-во стандартов, 1991. С. 18–22.
11. ГОСТ 13586.1-68. Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице. М. : Изд-во стандартов, 1998. С. 49–52.
12. ГОСТ 10987-76. Зерно. Методы определения стекловидности. М. : Изд-во стандартов, 1991. С. 38–40.
13. ГОСТ 10842-89. Зерно зерновых и бобовых культур и семена масличных культур. Метод определения массы 1000 зерен или 1000 семян. М. : Изд-во стандартов, 1989. С. 5–7.
14. Церлинг В.В. Физиологические основы формирования урожая // Земледелие. 1993. № 7. С. 11–13.
15. Сортовое районирование сельскохозяйственных культур в Томской области за 2009–2011 годы // Томская сортоиспытательная станция – филиал ФГУ «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений» – Томская область, Томский район, п. Ключи, 2011. 48 с.

Статья представлена научной редакцией «Биология» 20 февраля 2013 г.