

## Влияние сорта на урожайность и качество зерна яровой мягкой пшеницы в условиях Оренбургского Предуралья

*А.Ю. Наймушина, аспирантка, В.Н. Яичкин, к.с.-х.н., профессор, ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ*

Пшеница – наиболее важная зерновая культура, дающая почти 30% мирового производства зерна, которая снабжает продовольствием более половины населения земного шара [1].

Яровая пшеница – высокоценная культура, продукты переработки которой используются в хлебопечении и в изготовлении кондитерской выпечки [2]. Культура появилась задолго до формирования современного общества и сейчас возделывается во всех странах. Пшеница, приобретённая в районах с засушливым климатом, в составе имеет белка примерно на 20% больше, а зёрна твёрдой пшеницы могут вбирать до 22% растительного протеина [3]. Культура плотно завоевала лидерские позиции среди сельскохозяйственных растений и возделывается в умеренных широтах не только в России, но и за её пределами. Польза и незаменимость яровой пшеницы заключена в исключительной адаптации к любым условиям и широко используется подсевами, когда часть озимых всходов погибает [4].

Для сельскохозяйственного производства важно подобрать сорта, стабильные по урожайно-

сти и пригодные для возделывания в различных почвенно-климатических условиях региона [5]. В то же время новые сорта должны характеризоваться не только высокой продуктивностью, но и хорошим качеством зерна и, что особенно важно, стабильностью данных показателей в меняющихся условиях выращивания [1].

Сорт – один из главных факторов устойчивого производства зерна яровой пшеницы. Для возделывания пшеницы используют прежде всего сильные, а также ценные сорта, отличающиеся высокой потенциальной урожайностью, хорошей отзывчивостью на удобрения и изменения агротехники, комплексной устойчивостью к вредным факторам (перезимовка, засуха, полегание, болезни и другое), дающие сильное или среднее по качеству зерно [6].

В Оренбургской области ежегодно посевная площадь яровой пшеницы составляет 1,1–1,2 млн га. Главные требования к её сортам – это сочетание устойчивой урожайности с высоким качеством зерна, адаптивностью к неблагоприятным факторам внешней среды и способностью максимально использовать биоклиматический потенциал региона возделывания. В системе обеспечения повышения урожайности большое значение отводится севооборотам и предшественникам [7].

**Материал и методы исследования.** В целях разработки элементов технологии производства зерновых культур в 2015–2017 гг. исследовали влияние сорта и условий выращивания на формирование высокой урожайности качества зерна у разных сортов пшеницы. На учебно-опытном поле ОГАУ изучали сорта Оренбургская 23, Юго-Восточная 2, Оренбургская 22, Варяг.

Вегетационные периоды 2015–2017 гг. отличались тёплым летом. В среднем за май – август температура воздуха в 2015 г. была выше средней многолетней на 0,6°C, в 2016 г. – на 0,4°C и в 2017 г. – на 0,7°C. Осадков выпало в 2015–2017 гг. около нормы, в 2017 г. – 85,7% от нормы.

Вегетационный период яровой пшеницы колеблется от 85 до 115 дней. Для прорастания семян мягкой пшеницы требуется 50–60% воды от массы сухого зерна, а семенам твёрдой пшеницы необходимо воды на 5–7% больше, так как они содержат больше белков [8].

Важнейшим адаптационным признаком для любой культуры и сорта является продолжительность вегетационного периода (табл. 1). По длительности вегетации определяют целесообразность возделывания сорта в конкретной почвенно-климатической зоне [9]. Продолжительность периода созревания напрямую коррелирует с урожайностью: чем дольше происходит накопление пластических веществ, тем крупнее зерновка и тем выше сбор зерна.

1. Продолжительность вегетационного периода пшеницы в зависимости от её сорта, средние данные за 2015–2017 гг.

Сорт	Дата посева	Период всходы – созревание, сут.
Оренбургская 23	02.05	79
Юго-Восточная 2	02.05	82
Оренбургская 22	02.05	86
Варяг	02.05	88

По данным таблицы 1 видно, что вегетационный период у пшеницы сорта Юго-Восточная 2 был продолжительнее, чем у сорта Оренбургская 23, на 3 сут., но короче, чем у сортов Оренбургская 22, на 7 сут. и Варяг – на 9 сут. Самый продолжительный вегетационный период наблюдается у пшеницы сорта Варяг – 88 сут.

**Результаты исследования.** Все сорта неодинаково проявляют себя в одних и тех же условиях возделывания, поэтому и реализация потенциальной продуктивности у них идёт по-разному [10, 11].

Резерв увеличения эффективности производства зерна за счёт использования семян более урожайных сортов культур определяется как произведение разности урожайности более продуктивного и менее продуктивного сортов и возможного прироста площади под более урожайный сорт (табл. 2).

2. Влияние сорта на урожайность пшеницы, средние данные за 2015–2017 гг.

Сорт	Дата посева	Урожайность, ц/га
Оренбургская 23	02.05	22,7
Юго-Восточная 2	02.05	25,7
Оренбургская 22	02.05	24,8
Варяг	02.05	24,5

Данные таблицы 2 показывают, что урожайность различных сортов пшеницы колеблется в пределах 22,7–25,7 ц/га. Наибольшую урожайность среди исследуемых сортов показала пшеница сорта Юго-Восточная 2, а наименьшую – Оренбургская 23.

На хороший урожай пшеницы оказывают влияние следующие показатели – озернённость колоса и масса 1000 семян, которые характеризуют свойства зерна – его технологическую ценность (табл. 3).

3. Структура урожая пшеницы, средние данные за 2015–2017 гг.

Сорт	Дата посева	Число продуктивных стеблей, шт.	Количество зёрен в колосе, шт.	Масса 1000 семян, г
Оренбургская 23	02.05	329	24	29,0
Юго-Восточная 2	02.05	344	25	30,3
Оренбургская 22	02.05	338	25	29,7
Варяг	02.05	353	24	28,5

Масса 1000 семян определяет количество вещества, содержащегося в зерне, его крупность. В крупном зерне масса зародыша по отношению к ядру уступает, хотя в мелком зерне более мелкий зародыш. Соотношение между ними и массой зерна в целом всегда в пользу крупного зерна.

По таблице 3 видно, что по числу продуктивных стеблей, количеству зёрен в колосе и массе 1000 семян за три года лучшие показатели имела пшеница сорта Юго-Восточная 2. Анализируя показатели массы 1000 семян разных сортов пшеницы, можно сделать вывод о том, что пшеница сортов Юго-Восточная 2 и Оренбургская 22 отличалась более высокой массой 1000 семян, нежели сортов Варяг и Оренбургская 23.

Натура имеет большое технологическое значение, а также даёт представление о выполненности зерна (табл. 4). При неблагоприятных условиях формирования зерна масса его оболочек (по сравнению с массой эндосперма) увеличивается, а масса эндосперма уменьшается, из-за чего снижается выход готовой продукции [12].

По данным таблицы 4 видно, что хорошее качество зерна можно отметить у пшеницы сортов Юго-Восточная 2 и Оренбургская 22.

Хлебопекарные свойства зерна пшеницы оценивают по количеству и качеству сырой клейковины, содержащейся в муке, газообразующей и

газоудерживающей способностям муки, а также по упругости, растяжимости и расплываемости клейковины, деформации теста [1].

#### 4. Натура зерна пшеницы, средние данные за 2015–2017 гг.

Сорт	Дата посева	Натура зерна, г/л
Оренбургская 23	02.05	750
Юго-Восточная 2	02.05	787
Оренбургская 22	02.05	778
Варяг	02.05	765

По хлебопекарным свойствам зерно мягкой пшеницы делят на три группы:

– первая – зерно, пригодное как для самостоятельного использования, так и в качестве улучшителя при смешивании, поскольку оно передаёт свои сильные свойства зерну пшеницы со слабой клейковиной;

– вторая – зерно, пригодное лишь для самостоятельного использования;

– третья – зерно, нуждающееся в добавлении улучшителя для повышения хлебопекарных свойств.

К важнейшим факторам, влияющим на количество и качество клейковины в зерне пшеницы, относятся: сортовые особенности; условия выращивания и уборки урожая (несоблюдение севооборотов, рекомендованных для данной зоны, недостаток азота в почве, ранние заморозки, уборка в незрелом состоянии); неблагоприятные воздействия, которые испытывает зерно при хранении и обработке (воздействие насекомых, например клопов-черепашек, прорастание зерна, перегрев при сушке, самосогревание зерна); условия отмывания.

Пшеницу, содержащую в зерне более 28% клейковины, называют сильной; если клейковины менее 25% – слабой, а если не менее 29% – ценной (табл. 5).

#### 5. Показатель клейковины в зерне пшеницы, средние данные за 2015–2017 гг.

Сорт	Дата посева	Показатель	
		массовая доля клейковины, %	качество клейковины, у.е.
Оренбургская 23	02.05	25,5	59
Юго-Восточная 2	02.05	29,6	62
Оренбургская 22	02.05	27,2	61
Варяг	02.05	27,8	59

Данные таблицы 5 свидетельствуют, что у пшеницы сорта Юго-Восточная 2 формировалось зерно ценной пшеницы.

Важным показателем качества зерна является стекловидность, так как она характеризует определённые технологические свойства зерна, его целевое назначение [7].

В зависимости от степени стекловидности зерно делят на стекловидное, частично стекловидное и мучнистое. Стекловидное зерно имеет практически прозрачную консистенцию с роговидной структурой в разломе и в разрезе обладает схожестью с поверхностью осколка стекла. С повышением стекловидности зерна его мукомольные свойства улучшаются. В мукомольном производстве принята следующая классификация зерна пшеницы по стекловидности: менее 40% – низкостекловидное, от 40 до 60% – средней стекловидности, выше 60% – высокостекловидное.

Стекловидность зерна можно определить с помощью диафаноскопа ДСЗ-3 методом просмотра зёрен при их просвечивании в проходящем свете. Стекловидное зерно в разрезе имеет хорошо выраженный блеск и кажется прозрачным, но при разрезании оно оказывает большое сопротивление. Показатель стекловидности зерна подвержен существенным колебаниям в зависимости от вида и сорта растения (табл. 6).

#### 6. Стекловидность пшеницы, средние данные за 2015–2017 гг.

Сорт	Дата посева	Стекловидность, %
Оренбургская 23	02.05	55
Юго-Восточная 2	02.05	60
Оренбургская 22	02.05	58
Варяг	02.05	55

По общей стекловидности зерно сортов пшеницы относится к среднестекловидным.

Энергию прорастания определяют одновременно со всхожестью (табл. 7). Этот показатель характеризует дружность прорастания семян, способность давать нормальные проростки за установленный более короткий, чем для определения всхожести, период, определяемый как первая треть срока проращивания. Энергию прорастания определяют как отношение количества семян, проросших за этот короткий период, к количеству всех проращиваемых семян, выражается в процентах, и может быть как абсолютной, так и технической величиной. Для ускорения определения всхожести семян, а также у семян с длительным периодом прорастания вместо проращивания определяют жизнеспособность (ГОСТ 13056.7-68) – выраженное в процентах количество живых семян от общего количества, взятого для анализа. Её определяют окрашиванием тканей зародыша раствором индигокармина (концентрация – 0,05%), тетразола (концентрация – 0,5%), раствором йодистого калия. Индигокармин окрашивает лишь мёртвые клетки. Тетразол окрашивает живые клетки, в которых образуется нерастворимое вещество – формазин красного или малинового цвета. Раствор йодистого калия окрашивает крахмал зародыша [7].

7. Энергия прорастания, всхожесть пшеницы, средние данные за 2015–2017 гг., % (дата посева 02.05)

Сорт	После уборки		Через 60 дн. после уборки	
	энергия прорастания	всхожесть	энергия прорастания	всхожесть
Оренбургская 23	61	87	90	95
Юго-Восточная 2	62	88	89	95
Оренбургская 22	60	86	91	95
Варяг	48	79	83	92

По таблице 7 видно, что через 60 дн. после уборки энергия прорастания и всхожесть достигли кондиционных показателей.

В период исследования отмечалось значительное варьирование урожайности сортов яровой пшеницы, зависящей от факторов внешней среды и сортовых особенностей в условиях учебно-опытного поля ОГАУ. Были рассмотрены некоторые показатели качества зерна (стекловидность, натура, масса 1000 семян, содержание сырой клейковины), определяющие его технологические свойства. Зачастую при высокой урожайности качество зерна может снизиться. Выражение проявления генетически обусловленного признака подавляется колебаниями агроклиматических условий. Но изучение этого вопроса необходимо. По результатам исследования очевидно, что яровая мягкая пшеница сорта Юго-Восточная 2 является лучшим сортом для возделывания в условиях центральной зоны Оренбургского Предуралья.

**Вывод.** Нами установлено, что изученные признаки качества зерна сортов яровой пшеницы в условиях Оренбургского Предуралья в значительной мере изменяются от климатических условий и также в известной мере обусловлены сортовыми особенностями. Большое влияние на урожайность оказывает сорт культуры: если увеличивается доля более урожайных сортов, то в результате средняя урожайность культуры возрастает и наоборот.

Подводя итог характеристики сортов центральной зоны Оренбургского Предуралья, можем отметить, что наиболее предпочтительным сортом для возделывания является яровая мягкая пшеница — Юго-Восточная 2.

### Литература

1. Тимошенкова Т.А., Самуилов Ф.Д. Адаптивность разных экологических групп сортов ячменя и пшеницы мировой коллекции ВИР в степи Оренбургского Предуралья // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2012. № 4 (26). С. 120–125.
2. Сатарова Р.М. Качество новых сортов яровой мягкой пшеницы в условиях южной лесостепи Республики Башкортостан // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2013. № 2 (28). С. 140–142.
3. Рахматуллина А.Ф., Гайфуллин Р.Р. Реакция яровой мягкой пшеницы на климатические условия Зауральской степи Республики Башкортостан // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2012. № 1. С. 20–23.
4. Долгалев М.П., Тихонов В.Е. Адаптивная селекция яровой пшеницы в оренбургском Приуралье. Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2005. 290 с.
5. Результаты конкурсного испытания сортов сельскохозяйственных культур на госсортуточках Оренбургской области за 2012–2014 гг. Оренбург, 2015.
6. Мухитов Л.А., Самуилов Ф.Д. Модели сортов яровой мягкой пшеницы, адаптированных к условиям лесостепной зоны оренбургского Предуралья // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2013. № 3 (29). С. 106–112.
7. Дридигер В.К., Кашаев Е.А., Стукалов Р.С., Паньков Ю.И. Урожайность и экономическая эффективность сельскохозяйственных культур в севообороте в зависимости от технологии возделывания и удобрений // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 3 (59). С. 32–36.
8. Яичкин В.Н., Воронков Д.И. Продуктивность и агроэкологическая оценка качества основной продукции яровой пшеницы на различных агрохимических фонах в условиях Оренбургской области // Вестник Оренбургского государственного университета. 2006. № 12 (62). С. 59–61.
9. Краснова Ю.С., Шаманин В.П., Петруховский С.Л., Кирилюк Л.М. Экологическая пластичность сортов мягкой яровой пшеницы // Современные проблемы науки и образования (электронный научный журнал). 2014. № 6. С. 1633.
10. Гончаров П.Л., Куркова С.В., Осипова Г.М. Реакция сортов яровой мягкой пшеницы на условия внешней среды в степной зоне Западной Сибири (Северная Кулунда) // Достижения науки и техники АПК. 2013. № 1. С. 5–7.
11. Леонтьев И.П., Золотов А. Л. Сортовые ресурсы – основа интенсификации отраслей растениеводства // Резервы повышения эффективности агропромышленного производства: матер. науч.-практич. конф. Уфа: БНИИСХ, 2004. С. 116–119.
12. Козлова Т.А. Продуктивность сортов яровой пшеницы в условиях Курганской области // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2012. № 1. С. 13–15.