

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
(Минобрнауки России)

Министерство сельского хозяйства и продовольствия Омской области

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Омский аграрный научный центр»  
(ФГБНУ «Омский АНЦ»)

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ  
ПРОИЗВОДСТВА СЕМЯН И ТОВАРНОГО ЗЕРНА  
ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ В ОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Рекомендации*

Омск 2020

**Совершенствование системы производства семян и товарного зерна яровой твердой пшеницы в Омской области: рекомендации.** ФГБНУ «Омский АНЦ». – Омск: Изд-во ИП Макшеевой Е.А., 2020. - 64 с.

*Рекомендации подготовили:*

**М.Г. Евдокимов**, доктор с.-х. наук, **П.В. Поползухин**, кандидат с.-х. наук, **В.Д. Василевский**, кандидат с.-х. наук, **А.А. Гайдар**, кандидат с.-х. наук, **В.С. Юсов**, кандидат с.-х. наук, **И.В. Пахотина**, кандидат с.-х. наук, **Ю.Ю. Паршуткин**, **В.С. Амельченко**

*Под общей редакцией*

**М.С. Чекусова**, врио директора ФГБНУ «Омский АНЦ»,  
кандидата технических наук

В рекомендациях представлены сведения по состоянию производства зерна твердой пшеницы и макаронных изделий. Приведены природно-климатические условия производства зерна твердой пшеницы в Омской области. Представлен мониторинг качества зерна твердой пшеницы и основные причины снижения качества. Изложен анализ метеорологических условий, их связь с урожайностью и основными показателями качества зерна. Приведен перечень рекомендуемых сортов и их сортовая агротехника (предшественники, оптимальные сроки посева и нормы высева, оптимальные сроки уборки для условий южной лесостепной и степной зон). Изложены мероприятия по совершенствованию системы семеноводства, дано обоснование площадей посева твердой пшеницы и производства семян. Приведена организационная структура системы «Твердая пшеница в Омской области».

Рекомендации предназначены для руководителей и специалистов акционерных и фермерских хозяйств.

Утверждены секцией растениеводства и механизации Центра научного обеспечения МСХиП Омской области 18 декабря 2019 г.

## ВВЕДЕНИЕ

Основным сырьем для производства высококачественных макаронных изделий является твердая пшеница. Твердая пшеница используется кроме производства макаронных изделий для изготовления круп, в кондитерской промышленности. По питательной ценности и легкой усвояемости протеин зерна твердой пшеницы приближается к белку молочного происхождения, и оно является хорошим сырьем для приготовления детского и диетического питания, а также корма для молодняка в птицеводстве. В хлебопекарной промышленности она может использоваться как улучшитель качества при добавлении к муке из мягкой пшеницы.

Основная доля зерна твердой пшеницы используется для получения макаронных изделий. Однако на сегодняшний день часть этих изделий изготавливается из зерна мягкой пшеницы, что существенно снижает их питательную ценность. Основное преимущество макарон из твердой пшеницы заключается в том, что в них содержится гораздо больше питательных веществ, чем в изделиях из мягкой пшеницы, поскольку содержание белка в зерне выше, белковый состав и соотношение белков несколько отличается (отношение глиадин/глютеин равно 2:1, а у мягкой 1,6:1). Выше наличие незаменимых аминокислот (особенно фенилаланина, триптофана, изолейцина, валина), витаминов группы В, Е, РР, К. Твердая пшеница - источник макро- и микроэлементов (калий, магний, фосфор, бор, железо и др.), углеводов, клетчатки. Кроме того, содержание каротиноидных пигментов в 2 раза выше, чем у мягкой пшеницы.

Макаронны из твердой пшеницы относятся к продуктам, снижающим сердечно-сосудистые заболевания. Употребление макарон из твердой пшеницы в пищу исключает склонность к полноте тела. Это связано с тем, что хотя содержание крахмала высокое, его зерна мелкие, находятся в связанном состоянии с белками, не разрушаются при тепловой обработке и поэтому крахмал твердой пшеницы имеет очень низкую биологическую доступность и не усваивается организмом человека. Они отличаются прочностью, транспортабельностью, не теряют питательных свойств при варке и при этом не слипаются.

Исходя из медицинских научно-обоснованных норм (100 граммов белков, 100 граммов жиров, 400 граммов углеводов в сутки или 2980 ккал) годовое потребление зерна на одного человека должно составлять 123-148 килограммов. Ассортимент зерна на изготовление раз-

личных продуктов (хлеб, крупы, кондитерские и макаронные изделия) на питание одного человека распределяется следующим образом: пшеница мягкая –79, рожь - 35, пшеница твердая - 13, овес - 3, горох - 3, гречиха - 3, просо - 6 килограммов (Кудашкин М.И., 1996).

В настоящее время в РФ проживает около 160 млн. человек и годовая потребность зерна твердой пшеницы должна составлять 2,08 млн. тонн. При среднегодовом производстве макарон, а оно в 2017 году составляло 1,25 млн. т, необходимое количество зерна твердой пшеницы должно достигать 2,5 млн. т. По оценке экспертов к 2025 году потребление макаронных изделий возрастет до 1,5 млн. т. Фактически последние годы мы производим 500 -700 тыс. т товарного зерна твердой пшеницы.

Традиционно основными регионами производства высококачественного зерна яровой твердой пшеницы являются Западная Сибирь, Алтайский Край, Южный Урал и Поволжье. Учитывая то, что почвенно-климатические условия Западной Сибири, Алтайского Края, Южного Урала, Поволжья позволяют выращивать зерно с содержанием белка 16-17%, с высокой стекловидностью, способное конкурировать на мировом рынке, необходимо производить часть зерна на экспорт. Поэтому объем производства товарного зерна должен составлять 3,8-4,0 млн. тонн. При этом посевные площади нужно довести до 3,8-4,0 млн. гектаров. В девяностых годах прошлого столетия твердая пшеница высевалась на площади до 130 тыс. га. Резкое сокращение посевов произошло с 1994 года и в отдельные годы доходило до 3-5 тыс. га, а последние 2 года на уровне 30-35 тыс. га.

Единственным крупным потребителем макаронной муки внутри области является Омская макаронная фабрика. С учетом реального объема переработки, потребления, семенных фондов в области необходима площадь посева до 75 тыс. га. Дальнейшее повышение объема производства и заготовки высококлассного зерна должно осуществляться при расширении экспорта за счет интенсификации производства твердой пшеницы. Посевные площади должны достигать ближайшей перспективе до 100-120 тысяч гектаров, а в дальнейшем и больше.

На сегодняшний день проблемы следующие:

- Качество зерна не всегда соответствует предъявляемым требованиям по содержанию белка и клейковины, качеству клейковины, стекловидности. Это основная проблема производства товарного зерна твердой пшеницы, его качественные характеристики, которые за-

висят от многих факторов: климатических, технологических, организационных.

- Нестабильный рынок сбыта товарного зерна.

Основная цель научно-исследовательской работы - расширение производства высококачественного зерна яровой твердой пшеницы в Омской области.

Задачи исследований:

1. Установить причины получения зерна с низким качеством:

- провести анализ метеорологических условий, их связь с основными показателями качества зерна;

- провести мониторинг качества зерна твердой пшеницы в зависимости от срока посева и уборки, предшественника, удобрений.

2. Предложить научно-обоснованную систему семеноводства твердой пшеницы.

3. Представить оптимальные элементы технологии возделывания твердой пшеницы (предшественники, сроки посева, нормы высева, сроки уборки).

4. Обосновать ряд организационных мероприятий, направленных на создание специализированных хозяйств в области и увязать в единую систему все звенья от производства семян, зерна до полной переработки.

5. Дать обоснование оптимального производства зерна в области, с учетом потребностей омской макаронной фабрики, регионального рынка сбыта, экспортных поставок.

## **1 Природно-климатические условия производства зерна твердой пшеницы в Омской области**

Климат южной части Западной Сибири типично континентальный. На территорию зоны свободно вторгаются холодные арктические и теплые, сухие из пустынь и степей Казахстана и Средней Азии воздушные массы. Неустойчивость погодных явлений с резкими колебаниями температуры воздуха в течение суток – отличительная черта климата Западной Сибири (Агроклиматический справочник, 1971).

Характерным показателем условий лесостепи и степи является холодная и суровая зима, жаркое лето, ветреная и сухая весна, непродолжительная осень, короткий безморозный период, резкие колебания температуры по месяцам и периодам суток.

**Южная лесостепная зона** имеет хорошую теплообеспеченность и недостаточное увлажнение. Среднегодовое количество осадков в южной лесостепи 300- 350 мм, их распределение крайне не равномерно в течение года. В зимние месяцы выпадает 20-25%, а летом 50-60%. Годовой максимум в июле 60-70 мм, минимум – с января по март (8-10 мм). За теплый период (выше 5<sup>0</sup>С) средняя многолетняя сумма осадков равняется 230-290 мм и за период активной вегетации 175-215 мм.

Несмотря на то, что основное количество осадков выпадает в летнее время, расход влаги на физическое испарение в этот период превышает сумму выпавших осадков и ГТК составляет 0.8-1.0. В основном дожди агрономически малоценные (менее 5 мм). Число дней с таким количеством достигает 39, а более 5 мм - только 14 дней (Макаров А.Р., 1972).

В метровом слое почвы весной в среднем содержится 80-115 мм продуктивной влаги, что указывает на недостаточную влагообеспеченность районов этой зоны. Минимум запасов влаги в почве наступает в конце июля, в начале августа, когда в метровом слое почвы всего 40-50 мм продуктивной влаги. Число дней с атмосферной засухой здесь равно 8-16, а в отдельные годы – даже 35-45 дней. Число лет с острым недостатком влаги – около 30%.

Продолжительность безморозного периода в среднем 120 дней.

В южной лесостепи обрабатывается 3,6 млн. га земель, или 18,7% пашни региона. Почвенный покров пахотных земель лесостепной зоны представлен в основном черноземами выщелоченными и обыкновенными в комплексе с солонцами, лугово- черноземными и серыми почвами. Выщелоченные черноземы приурочены к приречным массивам и к высоким гривам. Обыкновенные черноземы распространены на равнинных массивах, в основном, в центральной и южной частях зоны. На долю выщелоченных и обыкновенных черноземов приходится около 70% от общей площади всех черноземных почв (Мищенко Л.Н., 1991).

Таким образом, по наличию тепла, света и влаги зона южной лесостепи пригодна для возделывания твердой пшеницы. Весьма ценной особенностью природных условий зоны является континентальный сухой климат, благоприятствующий формированию зерна высокого качества. Обилие света и тепла, невысокая влажность воздуха в период налива и созревания зерна, удовлетворительные по плодородо-

дию черноземы обеспечивают повышенное содержание белка и высокое качество зерна.

Наиболее опасны для твердой пшеницы повышенные температуры, которые ускоряют развитие растений, но сдерживают ростовые процессы. Они нередко совпадают с важными процессами онтогенеза (закладки колоса, формирования и налива зерна и т. д.), что приводит к значительной потере урожайности.

**Степная зона.** Наиболее критическим элементом в данной зоне являются осадки, здесь часты засухи и суховеи.

Безморозный период равен 115-125 дней. Заморозки прекращаются весной в воздухе около 20 мая, на почве – 24 мая - 2 июня. Осенью заморозки в воздухе отмечаются 15-20 сентября, а на почве 6-12 сентября.

Годовая сумма осадков в среднем равна 270-315 мм, за теплый период 215-285 мм и за период активной вегетации 165-200 мм. Осадки лета неравномерные и малой интенсивности.

В степных районах области очень часто (в среднем в три года два раза) бывает засуха. В метровом слое почвы уже с весны содержится менее 100 мм продуктивной влаги, а в июле ее остается всего 35-50 мм. Низкие запасы влаги в почве (20-50 мм) сохраняются до конца вегетации сельскохозяйственных культур. Атмосферная засуха длится в среднем 14-20 дней за теплый период, а в отдельные годы может быть 35-45 таких дней.

В зоне проявляется активная ветровая деятельность. В год отмечается 45 эрозионноопасных ветров. При ветреной погоде в период между сходом снега и кущением могут создаваться условия для интенсивного испарения почвенной влаги (до 80-100 мм) и возникновения пыльных бурь.

Снежный покров образуется 10-18 ноября. Разрушается 2-10 апреля. Максимальная высота снежного покрова 20-25 см, залегает он очень неравномерно. Теплом обеспечены все сорта зерновых культур, зональные кормовые культуры.

Преобладающим типом почв являются южные и обыкновенные черноземы, преимущественно тяжелого механического состава, расположенные крупными массивами. Во многих хозяйствах поля севооборотов нарезаны равномерными клетками по 400 га, что дает возможность обрабатывать их высокопроизводительными широкозахватными тракторными агрегатами.

Самые южные, степные районы безлесны, березово-осиновые колки встречаются в основном в северной части зоны. Следовательно, на основании анализа почвенно-климатических условий области, наиболее благоприятными для возделывания твердой пшеницы являются степные и лесостепные зоны.

## 2 Анализ метеорологических условий, их связь с основными показателями качества зерна

Для выяснения причин снижения качества зерна мы провели анализ метеорологических условий, и попытались установить зависимость основных показателей качества зерна от метеоэлементов.

### 2.1 Метеорологические условия за период 1981-2019 гг. в южной лесостепи (Омск)

Сводный анализ температуры воздуха, по данным АГМС «Омск», приведен в таблице 2.1. В период с 1981 по 2019 год проявилась тенденция незначительного потепления в мае на 0,8°C и в основном в третьей декаде (на 1°C). В июне, июле, августе существенных изменений не отмечено. В сентябре температура повысилась на 0,5°C. Повышение отмечено в 1 и 2 декадах (на 0,6 и 0,7°C). В целом за вегетационный период среднесуточная температура воздуха повысилась на 0,3°C.

Таблица 2.1

Среднесуточная температура воздуха вегетационного периода, °С  
(по данным АГМС «Омск»)

Месяц	Декада	1981-1990	1991-2000	2001-2010	2011-2019	Изменение
1	2	3	4	5	6	7
Май	1	9,8	11,0	10,8	10,5	
	2	11,7	12,3	15,1	11,5	
	3	11,5	15,1	14,6	13,5	
	месяц	<b>11,0</b>	<b>12,8</b>	<b>13,5</b>	<b>11,8</b>	<b>+0,8</b>
Июнь	1	14,9	16,0	16,9	16,9	
	2	18,9	17,7	18,5	18,6	
	3	20,7	19,3	18,8	19,7	
	месяц	18,2	17,5	18,1	18,4	+0,2
Июль	1	20,0	20,4	18,8	18,6	
	2	19,7	19,6	19,3	19,9	
	3	19,3	20,0	18,6	19,2	
	месяц	19,7	20,0	18,9	19,2	-0,5



Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5	6	7
Август	1	18,2	18,6	17,8	18,6	
	2	18,1	17,0	16,9	18,3	
	3	15,7	14,1	15,8	15,3	
	месяц	17,3	16,6	16,8	17,4	+0,1
Сентябрь	1	13,1	11,8	14,3	13,7	
	2	10,3	10,3	10,2	11,0	
	3	8,3	7,8	9,5	8,4	
	месяц	<b>10,5</b>	<b>9,9</b>	<b>11,4</b>	<b>11,0</b>	<b>+0,5</b>
Средняя		15,3	15,4	15,7	15,6	<b>+0,3</b>

Данные по количеству осадков за вегетационный период с 1981 по 2019 гг., сгруппированные по 10 лет приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2

**Количество осадков за вегетационный период,  
(по данным АГМС «Омск»), мм**

Месяц	Декада	1981-1990	1991-2000	2001-2010	2011-2019	Изменение
Май	1	14,9	6,8	7,9	10,4	
	2	13,9	9,8	5,8	8,8	
	3	16,0	12,8	16,2	15,3	
	месяц	<b>44,9</b>	<b>29,4</b>	<b>29,9</b>	<b>34,5</b>	<b>-10,4</b>
Июнь	1	17,1	13,4	14,8	16,3	
	2	12,8	19,6	21,0	16,4	
	3	10,4	13,7	36,6	16,6	
	месяц	<b>40,1</b>	<b>46,7</b>	<b>72,4</b>	<b>49,2</b>	<b>+9,0</b>
Июль	1	12,6	22,1	30,3	15,3	
	2	23,1	20,7	22,5	20,9	
	3	29,6	21,2	21,3	25,2	
	месяц	64,9	64,2	74,1	61,1	<b>-3,8</b>
Август	1	14,8	23,2	21,8	15,5	
	2	10,2	20,6	19,3	11,3	
	3	15,2	16,2	19,5	19,6	
	месяц	<b>40,2</b>	<b>60,0</b>	<b>59,1</b>	<b>46,4</b>	<b>+6,2</b>
Сентябрь	1	16,4	16,4	13,9	23,1	
	2	17,7	7,8	8,5	1,9	
	3	15,4	10,0	7,1	23,2	
	месяц	<b>49,4</b>	<b>38,8</b>	<b>30,4</b>	<b>48,2</b>	<b>-1,2</b>
Сумма	вегет. пер.	239,6	239,1	265,9	239,4	

Тенденции изменения прослеживаются следующие: в мае количество осадков снизилось от 44,9 (1981-1990) до 34,5 мм (2011-2019), в июне наблюдается увеличение от 40,1 до 49,2 мм, в июле существенных изменений нет, в августе отмечено увеличение от 40,2 до 46,4 мм, в сентябре снижение осадков наблюдалось во второй декаде. По сумме осадков за период май-сентябрь существенных изменений не наблюдалось.

Относительная влажность воздуха в период формирования и налива зерна за 40 летний период также изменилась. В июле месяце повышение составило 2%, в основном в 1 декаде - на 4,8% (таблица 2.3). В среднем за август превышение на 0,7%, за счет увеличения во второй декаде (на 1,9%) и третьей (на 2,8%).

Таблица 2.3

**Относительная влажность воздуха в период формирования зерна,  
(по данным АГМС «Омск»), %**

Месяц	Декада	1981-1990	1991-2000	2001-2010	2011-2019	Превышение
Июль	1	63,2	64,2	70	68	4,8
	2	65,9	69,4	72,6	67,2	1,3
	3	70,1	67,5	68,9	70,1	
	месяц	66,4	67,0	70,5	68,4	2,0
Август	1	71,0	69,7	70,8	68,4	
	2	66,2	69,7	71,4	68,1	1,9
	3	69,0	71,6	72,3	71,8	2,8
	месяц	68,7	70,3	71,5	69,4	0,7

## **2.2 Мониторинг качества зерна твердой пшеницы и основные причины снижения качества зерна**

Россия реально вышла на мировой рынок зерна лишь после 2000 года и быстро заняла достаточно устойчивые позиции как один из ведущих экспортеров пшеницы, поставки которой велись в разные годы в 45-75 стран мира. Значительный рост произошел в период 2014-2017 (от 30,7 до 44,5 млн.т). Экспорт зерновых и зернобобовых культур из России в 2018 году, по расчетам АБ-Центр, составил 56,2 млн. т. По пшенице Россия стала лидером по продаже. Основные покупатели российского зерна – Египет, Марокко, Тунис, Саудовская Аравия и страны Северной Африки и Ближнего Востока. В целом этот регион потребляет 22% мирового экспорта пшеницы. В ближайшей перспективе покупателем российского зерна пшеницы может

стать Китай. Омская область может экспортировать мягкой пшеницы более 1 млн. т. В настоящее время Россия продает за рубеж зерно относительно низкого качества, наша ниша в мировой торговле – в основном пшеница (мягкая) 3-4 класса (продовольственное зерно).

Располагая уникальными генетическими ресурсами, позволяющими в большинстве регионов получать зерно высокого качества, страна производит пшеницы (мягкой) первого и второго класса ниже 1% от общего объема (таблица 2.4). Для сравнения сбор сильной пшеницы 1 и 2 класса в 1986 году составлял по стране 26,5%.

Таблица 2.4

**Сбор зерна мягкой пшеницы в России по классам, %  
(по данным ФГБУ «Центр оценки качества зерна»)**

Класс	Год					
	2010	2012	2013	2014	2015	2016
1	0	0,004	0	0	0	0
2	0,1	0,04	0,001	0,07	0,04	0
3	26,9	49,77	38,75	34,4	36,0	16,9
4	51,1	30,1	37,73	42,57	44,06	59,0
5	21,9	20,09	23,52	22,96	19,9	24,2

Аналогичная картина наблюдается по твердой пшенице. Последние годы полностью отсутствует зерно 1 и 2 классов и наблюдается снижение зерна 3 класса (таблица 2.5).

Таблица 2.5

**Сбор зерна твердой пшеницы в РФ по классам, %  
(по данным Гончарова С.В., Курашева М.Ю.,2018)**

Класс	Год					
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	0	0	0	0	0	0
2	2,0	0,5	0	0	0	0
3	44,0	27,3	43,3	46,6	30,2	36,7
4	41,5	54,7	47,7	43,2	52,5	52,7
5	12,8	17,5	8,7	10,2	17,3	10,4

В 70-80-х годах прошлого столетия в Омской области проводилась большая работа по производству и заготовкам высококлассного зерна мягкой и твердой пшеницы. Особое внимание обращалось на сорта с повышенным содержанием клейковины, имеющих стабильную повышенную натуру и стекловидность зерна, а также систему

производства и заготовок высококачественного зерна. В результате реализация государству сильного зерна, то есть зерна пшеницы с качеством 1 и 2 классов стандарта 9353-85, резко возросла и достигла в 11 пятилетке 352,6 тыс. т, что на 42 тыс. т больше, чем закупили в эти годы Украина и Поволжье вместе взятые. В течение 10 лет (1976-1985 гг.) в среднем за год хозяйства Омской области продавали 284,4 тыс. т сильного и 14,5 тыс. т классного зерна твердой пшеницы. В 1990 г. в общем объеме реализованной пшеницы удельный вес сильной составил 53,2% против 18% в 1976-1980 гг., а твердой - соответственно 11,2 и 0,8%. В последующие годы продажа такого зерна постепенно снижалась, так как государственная система заготовки высококачественного зерна была свернута, и эту сферу агробизнеса заняли коммерческие структуры.

Ниже приводятся многолетние результаты изучения конкурсного и экологического сортоиспытания в СибНИИСХ (ныне Омский АНЦ) по урожайности и качеству зерна твердой яровой пшеницы. Изменение показателей урожайности и качества зерна за период 1971-2018 гг. по десятилетним циклам показано на примере сорта Алмаз в таблице 2.6.

Таблица 2.6

**Урожайность и качество зерна сорта Алмаз по пару, Омск**

Показатели	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	2011-2018
Урожайность, т/га	3,57	2,63	2,09	2,63	2,76
Натура, г/л	772	760	722	753	753
Стекловидность, %	96	85	81	78	64
Белок, %	18,36	18,03	18,55	16,53	15,49
Клейковина, %	32,6	33,4	35,5	33,4	31,0
ИДК, ед	63	76	79	92	76
Цвет макарон, балл	3,7	3,5	3,3	3,1	3,0

Проявляется четкая тенденция снижения натуры с 772 до 753 г/л, стекловидности с 96 до 64%, белка с 18,36 до 15,49%, клейковины с 32,6 до 31%, цвета макарон с 3,7 до 3,0 балла.

В условиях Юга Казахстана у мягкой озимой пшеницы за период 1972-2009 гг. также наблюдается тенденция снижения урожайности, натуры зерна, содержания белка в зерне (Morgounov A., et al., 2013).

**Состояние качества зерна в хозяйствах Омской области в 2019 году.** Анализ состояния качества зерна в хозяйствах Омской об-

ласти сделан по данным, представленным нам специалистами макаронной фабрики «Добродея». Несмотря на необычные погодные условия 2019 года, характеризующиеся прохладной погодой в первой половине вегетации и довольно жаркой и сухой во второй период, данные, приведенные в таблице 2.7 свидетельствуют о том, что по натуре зерна основная часть проверенных образцов соответствовали 1 классу ГОСТ, при чем более половины из них, имели показатели натуры 800г/л и более. Содержание белка 13,5% и более (1 класс ГОСТ) имели 97 образцов, 18 – 12,5- 13,4% (2 класс), 20- 11,5-12,4% (3 класс), 16 – 10-11,4%. Наиболее проблемным является признак стекловидность зерна. Проверенные пробы соответствовали 3 (45 образцов) и 4 (75 образцов) классам. Со стекловидностью 70-75% имелось 45 образцов, 60-69% - 57, 50-59% - 17 образцов.

Таблица 2.7

**Качество зерна твердой пшеницы в хозяйствах Омской области  
в 2019 году**

Признаки	Количество образцов, шт.	Класс				
		1	2	3	4	5
Натура	138	122 (в т.ч.69 – более 800 г/л)	11		5	
Стекловидность	120	-	-	45	75	
Белок	152	97	18	20	16	1

**Качество зерна в проведенных опытах в условиях степи и южной лесостепи.** По качеству зерна было проанализировано в вариантах опыта 132 аналитические пробы в условиях степной и 204 в южной лесостепи. В степи по натуре зерна 92,4% образцов имели натуру 770 г/л и выше и соответствовали 1 классу ГОСТ и 10 образцов (7,6%) были отнесены ко 2 классу (таблица 2.8). По количеству белка в зерне 65%, из числа проверенных, соответствовали 1 классу (с содержанием 13,5% и более), 17% - 2 классу, 15% - 3 классу. Стекловидность зерна была на уровне 4 класса менее 70%).

В условиях лесостепи показатели натуры зерна были также не плохими: было проанализировано 204 образца, 74,5% из них соответствовали 1 классу ГОСТ (770 г/л и выше), 18,6% - 2 классу, 6,9% - 3 классу. Стекловидность зерна была низкой (менее 60%) и была отнесена к 4 классу (100%). По содержанию белка большая часть проб от-

носились к 2-4 классам. 1 классу соответствовало 5,8% образцов, 2 – 30,4%, 3 – 27,4%, 4- 36,3%.

Таблица 2.8

**Качество зерна твердой пшеницы в опытах по предшественникам, срокам и нормам высева, 2019 год**

Признаки	Степь					Южная лесостепь				
	образ- цов, шт.	класс				образ- цов, шт.	класс			
		1	2	3	4		1	2	3	4
Натура, кол	132	122	10			204	152	38	14	
Натура, %	100	92,4	7,6				74,5	18,6	6,9	
Стекловидность, кол.	132				132	204				204
Стекловидность, %	100				100					100
Белок, кол.	132	86	22	20	4	204	12	62	56	74
Белок, %	100	65,2	16,7	15,2	0,3		5,8	30,4	27,4	36,3

**2.3 Зависимость урожайности и показателей качества зерна от метеорологических условий**

Коэффициенты корреляции урожайности и качества зерна с метеороусловиями вегетационного периода представлены в таблицах 2.9-2.11.

На содержание клейковины и стекловидность положительное воздействие оказывает среднесуточная температура воздуха в мае. Коэффициенты корреляции соответственно 0,44 и 0,32 (таблица 2.9).

Таблица 2.9

**Коэффициенты корреляции (r) урожайности и показателей качества зерна с метеозементами (1981-2019 гг.)**

Признак	Май			Июнь			Июль			Август		
	темп	осад	от влаж	темп	осад	от влаж	темп	осад	от влаж	темп	осад	от влаж
Урожай	- 0,23	<b>0,34</b>	<b>0,33</b>	<b>-0,33</b>	0,15	<b>0,33</b>	-0,08	0,10	0,08	-0,08	0,03	0,00
Натура	- 0,14	0,11	0,22	-0,14	0,06	0,22	0,04	-0,19	-0,27	<b>0,33</b>	<b>-0,53</b>	<b>-0,53</b>
Стекловид.	<b>0,32</b>	-0,03	-0,09	-0,18	0,04	-0,09	-0,07	0,29	0,19	-0,28	-0,02	0,16
Белок	0,25	<b>-0,30</b>	<b>-0,56</b>	-0,15	-0,22	<b>-0,56</b>	<b>0,34</b>	-0,19	<b>-0,30</b>	-0,09	0,03	-0,11
Клейковина	<b>0,44</b>	<b>-0,42</b>	<b>-0,62</b>	-0,03	<b>-0,33</b>	<b>-0,62</b>	0,26	<b>-0,31</b>	<b>-0,48</b>	0,10	-0,02	<b>-0,34</b>
ИДК	0,25	-0,10	-0,13	0,04	0,26	-0,13	0,17	-0,12	0,00	-0,04	0,03	0,05
Цвет мак.	0,01	0,02	-0,18	0,04	-0,13	-0,18	0,17	<b>-0,32</b>	<b>-0,42</b>	0,16	<b>-0,36</b>	<b>-0,36</b>

С осадками положительная связь проявляется с урожайностью ( $r=0,34$ ) и отрицательная с содержанием белка и клейковины ( $r - 0,30$ -

0,42). Аналогичная картина наблюдается по относительной влажности: с урожайностью положительная связь и отрицательная с содержанием белка и клейковины. В июне на урожайность отмечено отрицательное влияние температуры ( $r = 0,33$ ) и положительное относительной влажности воздуха. С содержанием белка отрицательная связь проявилась с относительной влажностью ( $r=0,56$ ), а с содержанием клейковины отрицательная корреляция с осадками ( $-0,33$ ) и с относительной влажностью ( $-0,62$ ). Среднесуточная температура июля положительно влияет на содержание белка ( $r= 0,34$ ), клейковина и цвет макарон находятся в отрицательной зависимости от осадков ( $0,31-0,32$ ) и от относительной влажности воздуха ( $0,48$  и  $0,42$ ). Содержание белка также снижается при повышении относительной влажности. В августе проявляется положительная связь натуры зерна с температурой воздуха ( $r = 0,33$ ) и отрицательная с осадками и относительной влажностью ( $-0,53$ ). Отрицательная зависимость от осадков отмечается по цвету макарон, а от относительной влажности – по клейковине и цвету макарон ( $0,34-0,36$ ).

Коэффициенты корреляции урожайности и показателей качества зерна по декадам июля (1981-2019 гг.), свидетельствуют о том, что урожайность имеет положительную связь с осадками 1 декады ( $r=0,30$ ), с относительной влажностью второй декады, стекловидность положительно связана с относительной влажностью второй декады, с содержанием белка и клейковины отрицательная корреляции получена с относительной влажностью 1 и 3 декады июля, осадками 3 декады июля (таблица 2.10). Температура третьей декады играет положительную роль в формировании белка и клейковины. Коэффициенты корреляции -  $0,3-0,49$ . Цвет макарон имеет положительную связь с температурой 3 декады июля и отрицательную с относительной влажностью последней декады.

В 1 декаде августа отрицательная связь прослеживается с осадками и натурой зерна, относительной влажностью с натурой и цветом макарон ( $0,36-0,47$ ). Во второй декаде по этим признакам отрицательная корреляция получена с осадками и относительной влажностью, в третьей декаде отрицательная с натурой и содержанием клейковины (таблица 2.11).

Таблица 2.10

**Коэффициенты корреляции (r) урожайности и показателей качества зерна с метеозементами по декадам июля (1981-2019 гг.)**

Признак	1 декада			2 декада			3 декада		
	темп	осад	от влаж	темп	осад	от влаж	темп	осад	от влаж
Урожай	-0,08	<b>0,30</b>	0,16	-0,02	-0,04	<b>0,29</b>	-0,07	0,04	0,02
Натура	0,05	-0,06	-0,05	0,04	-0,20	-0,15	0,00	-0,10	-0,17
Стекловид.	0,09	0,25	-0,06	-0,20	0,18	0,28	-0,03	0,11	0,21
Белок	0,26	-0,13	<b>-0,41</b>	0,07	-0,01	-0,02	<b>0,43</b>	-0,27	<b>-0,29</b>
Клейковина	0,27	-0,28	<b>-0,49</b>	0,04	-0,08	-0,26	<b>0,29</b>	<b>-0,36</b>	<b>-0,44</b>
ИДК	0,00	0,11	0,09	0,18	-0,01	0,06	0,18	-0,27	-0,15
Цвет мак.	0,09	-0,17	-0,26	-0,06	-0,12	-0,18	<b>0,36</b>	-0,27	<b>-0,43</b>

Выделены значения r, достоверные при 1-5% уровне значимости.

Таблица 2.11

**Коэффициенты корреляции (r) урожайности и показателей качества зерна с метеозементами по декадам августа (1981-2019 гг.)**

Признак	1 декада			2 декада			3 декада		
	темп	осад	от влаж	темп	осад	от влаж	темп	осад	от влаж
Урожай	-0,10	0,03	-0,07	-0,04	-0,17	-0,18	-0,02	0,20	0,24
Натура	0,04	<b>-0,40</b>	<b>-0,47</b>	0,25	<b>-0,34</b>	<b>-0,44</b>	<b>0,39</b>	-0,09	<b>-0,30</b>
Стекловид.	-0,18	-0,12	0,13	-0,19	0,08	0,10	-0,21	0,12	0,12
Белок	-0,06	0,01	-0,05	0,00	0,12	-0,04	-0,17	-0,10	-0,17
Клейковина	0,10	-0,09	-0,27	0,15	0,03	-0,22	-0,07	-0,05	<b>-0,34</b>
ИДК	-0,15	0,07	0,10	0,09	-0,10	-0,07	0,02	0,04	0,04
Цвет мак.	0,13	-0,26	<b>-0,36</b>	0,31	<b>-0,38</b>	<b>-0,51</b>	-0,07	0,07	-0,09

Расчеты коэффициентов корреляции показали, что урожайность имеет положительную связь с натурой зерна ( $r=0,58$ ) и отрицательную с содержанием белка и клейковины ( $-0,38$ - $0,47$ ). Натура отрицательно коррелирует с содержанием белка ( $-0,37$ ). Сопряженность между стекловидностью и белком положительная ( $0,34$ ). Также положительная тесная связь прослеживается между белком и клейковиной ( $0,68$ ), и средняя между клейковиной и цветом макарон (таблица 2.12).



Таблица 2.12

**Коэффициенты корреляции (r) урожайности и признаков качества зерна  
(1981-2019 гг.)**

Признак	Урожай	Натура	Стекл.	Белок	Клейко- вина	ИДК	Цвет мак.
Урожай	1,00						
Натура	<b>0,58</b>	1,00					
Стекл.	0,18	0,01	1,00				
Белок	<b>-0,38</b>	<b>-0,37</b>	<b>0,34</b>	1,00			
Клейков.	<b>-0,47</b>	-0,20	0,11	<b>0,68</b>	1,00		
ИДК	-0,11	-0,02	-0,03	0,10	0,16	1,00	
Цвет мак.	0,12	0,20	0,25	0,27	<b>0,30</b>	-0,04	1,00

**Причины снижения качества зерна:**

– изменения климатических условий в период вегетации и во время формирования и налива зерна: увеличение осадков в августе, повышение относительной влажности в июле и августе. Расчеты коэффициентов корреляции показывают отрицательное влияние этих параметров метеоусловий на натуру зерна, содержание белка и клейковины в зерне, ее качества и цвета макарон;

– снижение плодородия почвы и резкое сокращение внесения органических и минеральных удобрений. По данным В.М. Красницкого и А.Г. Шмидта (2016) прослеживается отрицательная динамика гумуса. Содержание гумуса ниже 5% отмечено на площади 2854 тыс. га (70%). Снижение объемов внесения удобрений. Наибольшее развитие мероприятия по сохранению плодородия в области получили в 1986-1990гг. (вносилось в почву до 40кг д.в. минеральных удобрений и 4,6 т на гектар пашни органических). В последующие годы и до настоящего времени сократилось до 0,5–7,1 кг/га;

– несоблюдение технологии возделывания твердой пшеницы: выбор предшественников, оптимальных сроков посева и норм высева и т.д.;

– организационные, связанные с задержкой уборки. Проведенные исследования показали, что уже на 7-8 сутки перестоя снижается натура зерна, стекловидность, а в отдельных случаях содержание белка.

### **3 Совершенствование элементов технологии твердой яровой пшеницы**

#### **3.1 Сорты пшеницы твердой яровой**

В государственный реестр селекционных достижений РФ включены сорта селекции Омского АНЦ Омская янтарная (1999 г.), Омский корунд (2003 г.), Жемчужина Сибири (2006 г.), Омский изумруд (2014 г.), Оазис (2017 г.) с допуском использования по Западно-Сибирскому региону и Омская степная (2012 г.) по Восточно-Сибирскому региону. Подробная характеристика сортов изложена в книге Сорты сельскохозяйственных культур селекции ФГБНУ «Омский АНЦ», 2019.

Современные сорта по своим биологическим особенностям имеют высокий потенциал урожайности и способны формировать зерно с высоким качеством. Поэтому основной резерв дальнейшего повышения качества зерна - совершенствование технологии возделывания, соблюдение всех элементов технологии и своевременное их проведение. Нужно иметь в виду, что и посевные свойства семян оказывают влияние не только на уровень урожайности, но и на качество полученной продукции, поскольку оптимальная густота стеблестоя способствует равномерному созреванию зерна и однородности по качеству.

Для того, чтобы полнее использовать потенциал созданных сортов, необходимо учитывать их биологические особенности в технологии возделывания, которые обусловлены различием сортов по продолжительности межфазных периодов, их специфической реакцией на метеоэлементы, сроки посева и нормы высева, предшественники и т.д. В этой связи для каждого сорта должна быть разработана своя сортовая агротехника.

#### **3.2 Предшественники твердой яровой пшеницы**

Вследствие биологических особенностей твердой пшеницы бесменные посеы сильно засоряются сорняками и сильнее повреждаются болезнями и вредителями, ухудшается пищевой режим и все это ведет к снижению урожая и его качества. Поэтому твердая пшеница должна возделываться в системе севооборота с учетом оптимального выбора предшественников. Положительное влияние предшественников определяется их биологическими свойствами, агротехникой,

местными почвенно-климатическими условиями и их различная роль в урожайности обусловлена особенностями водного, пищевого режимов и засоренности почвы после данной культуры. Эффективность одного и того же предшественника может меняться в разных природных и хозяйственных условиях.

Однако в большинстве фермерских хозяйств набор культур не велик (пшеница, ячмень или овес) и поэтому выбор предшественника довольно ограничен. В связи с этим, в наших опытах сортоиспытание было заложено по 3м предшественникам: чистому пару и зерновым (1 и 2 культура после пара).

Сорта Омский корунд, Жемчужина Сибири, Омский изумруд, Омская степная были высеяны по 3 предшественникам: чистый пар, 1-я культура после пара, 2-я культура после пара в условиях южной лесостепной и степной зон. В южной лесостепи в среднем по всем сортам урожайность по пару составила 5,52т/га, по 1-й культуре – 4,78, по 2-й культуре – 3,81 (таблица 3.1). Преимущество пара соответственно было равным 0,74 и 1,71 т/га. Урожайность зерна у сортов Омский корунд и Омский изумруд по пару достигала, соответственно, уровня от 4,72 до 6,77 т/га, по 1-й культуре от 4,30 до 5,49, по 2-й культуре от 3,62 до 4,39 т/га. Сорт Омский корунд по 1-й культуре уступил пару на 0,42, а Омский изумруд на 1,28 т/га, по 2-й культуре – соответственно на 1,1 т/га и на 2,38 т/га.

Таблица 3.1

Урожайность сортов твердой пшеницы по предшественникам, т/га, 2019 г.

Сорт	Южная лесостепь, Омский АНЦ			Степь, Новоуральский		
	пар	1-я культура после пара	2 культура после пара	пар	1-я культура после пара	2 культура после пара
Омский корунд	4,72	4,30	3,62	1,88	1,53	1,07
Жемчужина Сибири	5,07	4,56	3,67	<b>2,18</b>	<b>1,70</b>	1,10
Омский изумруд	6,77	5,49	4,39	2,10	1,47	<b>1,30</b>
Омская степная	5,51	4,77	3,56	2,03	1,63	1,10
Средняя	5,52	4,78	3,81	2,04	1,58	1,14
± к пару	-	-0,74	-1,71	-	-0,46	-0,90
НСР <sub>05</sub>	0,30	0,28	0,26	0,18	0,20	0,17

Показатели качества зерна по предшественникам представлены в таблице 3.2. В условиях южной лесостепи натура зерна по предшественникам в среднем по сортам была одинаковой: 787 г/л по паре, 781- по 1-й культуре, 788 – по 2-й культуре. Различия по паре варьировали у сортов от 770 г/л у Жемчужины Сибири до 800 г/л у Омской степной, по 1-й культуре от 774 Жемчужины Сибири до 790 г/л Омского корунда, по 2-й от 774 у сорта Жемчужина Сибири до 810 г/л у сорта Омский корунд. Стекловидность зерна была выше по паре (54%), по непаровым предшественникам, соответственно, составила 40 и 43%. Различия по сортам по паре составили 3%, по 1-й культуре – 8%, по 2-й – 6%. При размещении по паре и 2-й культуре после пара преимущество имели сорта Омский корунд и Омский изумруд, по 1-й культуре после пара – Омская степная. Содержание белка по паре в условиях южной лесостепи составило в среднем 12,9% (при максимальном 13,34% у сорта Жемчужина Сибири). По 1-й культуре сформировалось белка 9,56%, по 2-й - 10,89%.

Таблица 3.2

**Показатели качества зерна в зависимости от предшественников, 2019 г.**

Сорт	Южная лесостепь, Омский АНЦ			Степь, Новоуральский		
	натура, г/л	стекл., %	белок, %	натура, г/л	стекл., %	белок, %
<i>Предшественник пар</i>						
Омский корунд	792	54	12,77	767	51	13,66
Жемчуж. Сибири	770	51	13,34	777	52	15,32
Омский изумруд	784	54	13,11	774	51	14,96
Омская степная	800	52	12,37	786	51	14,76
Средняя	<b>787</b>	<b>53</b>	<b>12,90</b>	<b>776</b>	<b>51</b>	<b>14,68</b>
<i>Предшественник 1 культура после пара</i>						
Омский корунд	790	36	9,10	775	52	12,86
Жемчуж. Сибири	774	42	9,82	748	47	11,77
Омский изумруд	776	36	9,90	765	50	12,49
Омская степная	784	44	9,40	757	45	11,40
Средняя	<b>781</b>	<b>40</b>	<b>9,56</b>	<b>761</b>	<b>49</b>	<b>12,13</b>
<i>Предшественник 2 культура после пара</i>						
Омский корунд	810	45	10,77	758	45	12,37
Жемчуж. Сибири	774	39	11,57	766	50	13,28
Омский изумруд	780	45	10,83	743	49	12,77
Омская степная	788	44	10,37	766	49	12,77
Средняя	<b>788</b>	<b>43</b>	<b>10,89</b>	<b>758</b>	<b>48</b>	<b>12,79</b>

Полученные в 2019 году данные по южной лесостепи согласуются с ранее проведенными исследованиями (Евдокимов М.Г., Поползухин П.В. и др., 2016), в которых было показано, что средняя урожайность сортов по пару в условиях южной лесостепи из пяти изученных лет (2011-2015 гг.) 4 года была выше, чем по зерновым (2-я культура после пара). При этом выявились сортовые особенности: у сортов Жемчужина Сибири и Омский изумруд различия по предшественникам достигали 0,67- 0,71 т/га, а у Омской степной и Омского корунда – 0,16-0,33 т/га. Омская степная выделяется высокой стабильностью урожайности по предшественникам.

По массе 1000 зерен средние значения по всем сортам (2011-2015 гг.) по обоим предшественникам были одинаковыми (36,3 и 36,1 г). Однако сортовые различия проявились. У сортов Омский изумруд, Омский корунд зерно крупнее сформировалось при посеве по пару (на 0,9 г и 0,6 г соответственно). Сорт Омская степная имел более крупное зерно по непаровому предшественнику (на 1,4 г). Натура (в среднем по сортам) была выше по пару - 759 г/л, чем по зерновым – 753 г/л. Средний показатель стекловидности у сортов Омская степная, Омский изумруд он был выше на 4-5% по пару. Содержание белка также было близким по обоим вариантам (15,56 и 5,49%). Существенное снижение (на 0,74%) произошло у сорта Омская степная по не паровому предшественнику.

В условиях степной зоны в среднем по всем сортам урожайность по пару составила 2,04 т/га, по 1-й культуре – 1,58, по 2-й культуре – 1,14 (таблица 3.1). Преимущество пара соответственно было равным 0,46 и 0,90 т/га. Наивысшая урожайность по пару (2,18т/га) получена по сорту Жемчужина Сибири, а у Омского корунда она составила лишь 1,88 т/га. По 1-й культуре после пара наибольшую урожайность обеспечивал сорт Жемчужина Сибири (1,30 т/га), наименьшую (1,47) Омский изумруд, а по 2-й культуре Омский изумруд (1,30 т/га), с преимуществом над Омским корундом 0,23 т/га. Различия между 1-й культурой и паром в пользу последнего у сорта Омский корунд составили -0,35т/га, Омский изумруд – 0,63 т/га, а между 2-й культурой и паром у Омского изумруда 0,80, у Жемчужины Сибири -1,08 т/га.

В условиях степи натура зерна была выше по пару (776 г/л), по зерновым предшественникам она составляла 761 г/л по 1-й культуре и 758 г/л по 2-й культуре после пара (таблица 3.2). По пару и 2-й культуре выделился сорт Омская степная, по 1-й культуре после пара - Омский корунд. Стекловидность зерна существенно не различалась

по предшественникам (51, 49, 48%). Сортовые различия проявились по непаровым предшественникам: по 1-й культуре – 7%, по 2-й – 6% в абсолютном выражении. В первом случае преимущество имел сорт Омский корунд, во втором Жемчужина Сибири. Содержание белка по пару было значительно больше, чем по непаровым предшественникам: оно составляло, соответственно, 14,68; 12,13; 12,79%. Варьирование по сортам было следующим: при размещении по пару от 13,66 (Омский корунд) до 15,32% (Жемчужина Сибири), по 1-й культуре от 11,40 (Омская степная) до 12,86% (Омский корунд), по 2-й – от 12,37 (Омский корунд) до 13,28% (Жемчужина Сибири). При посеве по пару и 2-й культурой после пара наиболее высокобелковое зерно формировал сорт Жемчужина Сибири (соответственно, 15,32 и 13,28%, 1-й культурой – Омский корунд (12,86%).

В условиях 2019 г. в южной лесостепи сформировались семена с высоким качеством. Различия наблюдались в основном по энергии прорастания. При размещении по пару среднее значение этого показателя по сортам составляло 90%, по 1-й культуре после пара – 87%, по 2-й культуре – 85% (таблица 3.3). Сортовые различия были следующими: у сорта Жемчужина Сибири энергия прорастания по предшественникам варьировала от 68 до 94%, Омская степная – 79-87%, Омский корунд – 86-96%, Омский изумруд – 90-94%. Средние значения всхожести по сортам были одинаковыми по всем предшественникам (93-94%). Не проявилось существенных сортовых различий, за исключением сорта Омская степная, у которого всхожесть изменялась от 89% по 1-й культуре до 96% по 2-й культуре после пара.

Таблица 3.3

**Посевные качества семян сортов твердой пшеницы по предшественникам в южной лесостепной и степной зонах, урожай 2019 г.**

Сорт	Энергия, %				Всхожесть, %			
	по пару	по 1-й культуре	по 2-й культуре	сред. по предш.	по пару	по 1-й культуре	по 2-й культуре	сред. по предш.
<i>Южная лесостепь</i>								
Ом. корунд	86	92	96	91	93	95	96	95
Жем. Сибири	94	83	68	82	94	92	91	92
Ом. изумруд	93	94	90	92	96	97	93	95
Ом. степная	87	79	87	84	92	89	96	92
<i>Степь</i>								
Ом. корунд	95	92	86	91	96	93	88	92
Жем Сибири	91	90	89	90	91	91	95	92
Ом. изумруд	95	90	97	94	97	93	97	96
Ом. степная	87	93	86	89	90	95	90	92

В степи также сформировались семена с высоким качеством. Энергия по пару была выше, чем по непаровым предшественникам по всем сортам (91-95%), за исключением Омской степной (87%). По 2-й культуре показатели энергии были ниже по сортам Омский корунд, Жемчужина Сибири, Омская степная (86-89%), а Омского изумруда она была выше (97%). Всхожесть у всех сортов по всем предшественникам была выше 90%, за исключением Омского корунда по 2-й культуре (88%).

В таблице 3.4 приведены результаты изучения сорта Омский изумруд при разных условиях в 2019 году. В южной лесостепи при сильном полегании посева по пару урожайность по 1-й культуре была на уровне парового. В условиях степи при посеве по 1 культуре после пара недобор зерна составил 0,82 т/га. Однако при внесении стартовой дозы удобрений N<sub>10</sub>, P<sub>50</sub> разница сократилась до 0,52 т/га. В условиях лесостепи внесение удобрений N<sub>35</sub> в непаровом варианте дало прибавку 0,54 т/га.

Таблица 3.4

**Урожайность сорта Омский изумруд по пару и по 1 культуре после пара в условиях степи и лесостепи, 2019г., т/га**

Предшественник	Южная лесостепь, Омск			Степь, КФХ «Кнаус»		
	урожай- ность	Кхоз,%	± к пару	урожай- ность	Кхоз, %	± к пару
Пар, без удобрений	3,53	41,2		2,21	51,2	
1-я культура без удобрений (контроль)	3,66	41,7	+0,13	1,39	52,9	-0,82
1-я культура удобр	4,07	47,3	<b>+0,54</b>	1,69	53,8	-0,52
1-я культура удобр + подкормка	4,12	47,0	+0,59	1,70	54,4	-0,51
НСР <sub>05</sub>			0,27			0,28

Кхоз – коэффициент хозяйственной эффективности

Хорошим предшественником для твердой пшеницы является горох в чистом виде. Это подтверждается данными приведенными в таблице 3.5. В условиях степи (КФХ «Кнаус») посев по гороху с внесением 1 ц суперфосфата сформировал урожайность 1,82 т/га, на 0,39 т/га ниже, чем по пару. В условиях сильного полегания по пару (южная лесостепь) посев по гороху имел преимущество на неудобренном и удобренном фоне.

Таблица 3.5

**Урожайность сорта Омский изумруд по пару и гороху в условиях степи и южной лесостепи, 2019г., т/га**

Предшественник	Южная лесостепь, Омск			Степь, КФХ «Кнаус»		
	урожай- ность	Кхоз,%	± к пару	урожай- ность	Кхоз, %	± к пару
Пар, без удобрений	3,53	41,2		2,21	51,2	
Горох без удобрений	3,87	38,6	<b>+0,34</b>	-	-	-
Горох с удобрениями	5,44	47,7	+1,61	1,82	56,4	-0,39
НСР <sub>05</sub>			0,27			0,28

Кхоз – коэффициент хозяйственной эффективности

Положительные результаты были получены при испытании твердой пшеницы по пласту многолетних бобовых трав (Евдокимов М.Г., Юсов В.С., 2008).

На основании выше изложенного следует отметить, что для твердой пшеницы лучшим предшественником в зоне южной лесостепи и степи является чистый пар, который обеспечивает повышенную урожайность и качество зерна и это подтверждает данные ранее проведенных исследований (Савицкая В.А. и др., 1987; Янченко В.И. и др., 1986; Бебякин В.М. и др., 1983). Однако в опытах В.Л. Ершова (2002) было показано, что экономически выгоднее возделывать эту культуру после горохоовсяной смеси. Хороший предшественник для этой культуры пласт многолетних бобовых, горох, с внесением стартовых доз минеральных удобрений и подкормок, пропашные и озимые культуры (Бебякин В.М. и др., 1983; Светличная В.В., Любавина Р.Ф., 1989).

При отсутствии этих предшественников посев по 1 культуре после пара требует обязательного внесения удобрений и контроля за наличием цветочного клеща. Посев твердой пшеницы по рапсу показывает, что по этому предшественнику резко снижается урожайность и качество зерна.

### 3.3 Сроки посева твердой пшеницы

Выбор оптимальных сроков посева в регионе имеет важнейшее значение в повышении урожайности твердой пшеницы и стабилизации производства высококачественного зерна и он должен учитывать почвенно-климатические условия хозяйства, экотип сортов, увлажнение, засоренность полей и другие факторы. При этом нужно иметь в



виду, что твердая пшеница по своим биологическим особенностям требовательна к теплу в период формирования и налива зерна и температурный режим можно оптимизировать сроками сева таким образом, чтобы налив зерна происходил не в сентябре, а в августе.

При правильно выбранном сроке посева уровень урожайности может возрасти почти в два раза (Ершов В.Л., 2001; Евдокимов М.Г., 2003).

Сроки посева оказывают заметное влияние на семенные свойства. Первостепенное значение на биологическую полноценность семян оказывают температуры в период формирования, налива и созревания зерновки. Если в эти периоды среднесуточная температура воздуха составляет + 18-21°C, то семена будут иметь высокую всхожесть и энергию прорастания (Носатовский А.И., 1965; Реймерс Ф.Э., Илли И.Э., 1974).

В условиях южной лесостепной зоны в 2019 году был заложен опыт по пару в 3 срока: 15мая, 24 мая, 4 июня с нормами высева 3,4,5,6,7,8 млн. всхожих зерен на га, Испытывались сорта Жемчужина Сибири и Омский изумруд.

Урожайность сорта Жемчужина Сибири при первом сроке по пару в южной лесостепи составила 5,12т/га (в среднем по всем нормам высева), во втором – 5,00 т/га, в третьем – 4,18 т/га (таблица 3.6). Омский изумруд соответственно сформировал урожайность 6,08, 6,17, 5,08 т/га.

Таблица 3.6

**Влияние сроков посева на урожайность и качество зерна сортов твердой пшеницы по пару в южной лесостепной зоне, 2019 г.**

Сорт	Показатель	Срок посева		
		15.05	24.05	4.06
Жемчужина Сибири	урожайность, т/га	5,12	5,00	4,18
	натура, г/л	770	796	741
	стекловидность, %	54	52	51
	белок, %	12,59	13,10	12,59
Омский изумруд	урожайность, т/га	6,08	6,17	5,08
	натура, г/л	796	777	744
	стекловидность, %	52	51	52
	белок, %	13,10	13,25	13,34

НСР<sub>05</sub> по урожайности - 0,25 т/га

По натуре зерна у сорта Жемчужина Сибири в южной лесостепи преимущество показали сроки посева 25 мая, у Омского изумруда 15 мая (796 г/л). Низкие показатели натуре зерна в третьем сроке посева свидетельствуют о том, что налив зерна полностью не завершился под действием высоких температур в августе, и произошло преждевременное усыхание зерновок.

Стекловидность зерна по пару у сорта Жемчужина Сибири при первом сроке посева, в среднем по нормам, составила 54%, незначительное снижение наблюдалось во втором (на 2%) и в третьем (на 3%). У Омского изумруда стекловидность по этому предшественнику во всех сроках была одинаковой - 51-52%. Содержание белка по пару у обоих сортов было практически одинаковым при всех сроках. У Жемчужины Сибири - 12,59%; 13,10%; 12,59%, у Омского изумруда - 14,72%; 14,70%; 15,01%.

Посевные качества семян, выращенных по пару (южная лесостепь), были лучше при посеве во второй срок (24 мая): у сорта Жемчужина Сибири энергия прорастания составила 89%, всхожесть – 92%; у сорта Омский изумруд, – соответственно, 88 и 92% (таблица 3.7). Энергия прорастания была выше на 2%, всхожесть на 4% у сорта Жемчужина Сибири, всхожесть у сорта Омский изумруд – на 6% выше, в сравнении с первым сроком посева (15 мая). Третий срок посева (4 июня) по энергии прорастания семян уступил второму сроку посева на 6% у сорта Жемчужина Сибири и на 16% – у сорта Омский изумруд, но показатели всхожести были при этом близкими.

Таблица 3.7

**Посевные качества семян сортов твердой яровой пшеницы в зависимости от срока сева по пару, южная лесостепь, 2019 г.**

Сорт	Показатель	Срок посева		
		15.05	24.05	4.06
Жемчужина Сибири	энергия,%	87	<b>89</b>	83
	всхожесть,%	88	<b>92</b>	91
Омский изумруд	энергия,%	86	<b>88</b>	69
	всхожесть,%	86	<b>92</b>	91

По зерновому предшественнику посевные качества семян из урожая 2019 года были также высокими: энергия прорастания 80-91%, всхожесть – 84-94% (таблица 3.8). Преимущество по качеству

семян второй срок посева имел у сорта Омский изумруд и третий срок посева – у сорта Жемчужина Сибири. При втором сроке посева всхожесть – на 5% (Жемчужина Сибири) и 8% (Омский изумруд) превышала значения первого срока посева. Третий срок посева имел преимущество у сорта Жемчужина Сибири по энергии прорастания на 6%, по всхожести – на 3%, а у сорта Омский изумруд энергия прорастания была ниже на 8%, а всхожесть на уровне второго срока посева.

Таблица 3.8

**Посевные качества семян сортов твердой яровой пшеницы в зависимости от срока сева по зерновым, южная лесостепь, 2019 г.**

Сорт	Показатель	Срок посева		
		15.05	24.05	4.06
Жемчужина Сибири	энергия,%	85	<b>85</b>	91
	всхожесть,%	86	<b>91</b>	94
Омский изумруд	энергия,%	80	<b>89</b>	81
	всхожесть,%	84	<b>92</b>	92

Поскольку выше приведены однолетние данные, для более объективной оценки влияния сроков следует привести дополнительные данные. В ранее проведенных исследованиях в условиях южной лесостепи (Евдокимов М.Г. и др., 2016) при посеве сортов Жемчужина Сибири и Омский изумруд в 3 срока (14-15 мая, 20-21 мая, 28-29 мая) было установлено, что в годы изучения (2011-2015 гг.) преимущество по урожайности первого срока над третьим наблюдалось в 2011, 2012, 2013, 2015 гг. Лишь в одном случае (в 2014 году) урожайность была выше при третьем сроке.

Средние показатели за 2011-2015 гг. были незначительно выше в первом сроке, чем во втором и существенно ниже в третьем, и составили соответственно 3,13, 3,08, 2,80 т/га.

У среднеспелого сорта Жемчужина Сибири высокий уровень урожайности наблюдался при первом сроке - 2,90 т/га. В более поздних сроках наблюдалось постепенное снижение урожайности: во втором - 0,19 т/га, в третьем на 0,33 т/га. Сорт Омский изумруд имел не существенное превышение во втором сроке (0,09 т/га) и в третьем снижении на 0,34 т/га, в сравнении с первым (таблица 3.9).

Таблица 3.9

**Влияние сроков посева на урожайность, качество зерна и цвет макарон  
сортов яровой твердой пшеницы, южная лесостепь  
(среднее за 2011-2015 гг.)**

Сорт	Срок посева	Урожайность, т/га	Натура, г/л	Стекло-видность, %	Содержание белка, %	Содержание клейковины, %	Цвет сухих макарон, балл
Жемчужина Сибири	14-15.05	<b>2,90</b>	<b>763</b>	<b>66</b>	14,76	29,9	3,3
	20-21.05	2,71	739	63	14,97	<b>30,6</b>	3,3
	26-28.05	2,57	739	<b>67</b>	<b>15,07</b>	<b>30,7</b>	3,3
Омский изумруд	14-15.05	3,36	<b>769</b>	<b>66</b>	<b>14,80</b>	29,2	3,1
	20-21.05	<b>3,45</b>	752	63	14,73	29,8	3,2
	26-28.05	3,02	749	65	14,75	29,3	3,2

НСР<sub>05</sub> - 0,26 т/га

В среднем за 2011-2015 гг. натура зерна у всех сортов была выше при первом сроке посева: Жемчужина Сибири - 763 г/л, Омский изумруд – 769 г/л. Снижение показателя во втором сроке было наибольшим у сорта Жемчужина Сибири (на 27 г/л), у Омского изумруда оно составило 17 г/л. Различия между вторым и третьим сроками были незначительными у обоих сортов. Стекловидность зерна выше проявилась у Жемчужины Сибири при первом и третьем сроке (66 и 67% соответственно), Омского изумруда - в первом (66%). При этом различия по срокам посева были не большими – 3-4% (таблица 3.9) .

Содержание белка в зерне Омского изумруда было выше при первом сроке (14,80%), у Жемчужины Сибири с небольшим преимуществом в третьем (15,07%).

По содержанию клейковины у Жемчужины Сибири преимущество было во втором и третьем сроке, у сорта Омский изумруд показатели были близкими во всех сроках посева. По цвету макарон различия по срокам посева у всех сортов были незначительными – 0,1 балла.

Посевные свойства семян изменялись по срокам посева, и при этом выявилась сортовая специфичность. Жемчужина Сибири формировала семена с более высокой энергией и всхожестью при втором сроке (83 и 86%). Снижение в третьем сроке по энергии -11%, всхожести - 7%, при сравнении со вторым, 8 и 6% - с первым сроком (таблица 3.10). Омский изумруд сформировал семена с лучшими посевными свойствами при первом сроке посева (энергия 76%, всхожесть 83%).

Таблица 3.10

**Влияние сроков посева на посевные качества семян  
сортов яровой твердой пшеницы, южная лесостепь,  
(среднее за 2011-2015 гг.)**

Сорт	Срок посева	Энергия		Всхожесть	
		%	± к 1 сроку	%	± к 1 сроку
Жемчужина Сибири	14-15.05	80	-	85	-
	20-21.05	<b>83</b>	+3	<b>86</b>	+1
	26-28.05	72	<b>-8</b>	79	<b>-6</b>
Омский изумруд	13-15.05	<b>76</b>	-	<b>83</b>	-
	20-21.05	71	-5	83	0
	26-28.05	64	<b>-12</b>	74	<b>-9</b>

Выше изложенные результаты исследований свидетельствуют о том, что по комплексу признаков в южной лесостепи оптимальный срок посева для сорта Жемчужина Сибири 15-20 мая, Омский изумруд 15-16 мая на семена и товарные цели.

В условиях степной зоны в 2019 году опыт был заложен по пару в 3 срока: 15 мая, 25 мая, 7 июня с нормами высева 3,4,5,6 млн. всхожих зерен на га. Испытывались те же сорта - Жемчужина Сибири и Омский изумруд. Оба сорта имели преимущество в первом сроке: 2,43 т/га - Жемчужина Сибири и 2,48 т/га - Омский изумруд. Во втором сроке посева средняя урожайность по всем нормам составила соответственно 2,25 и 2,10 т/га, в третьем 1,84 и 1,38 т/га (таблица 3.11).

Таблица 3.11

**Влияние сроков посева на урожайность и качество зерна сортов твердой пшеницы по пару в степной зоне, 2019 г.**

Сорт	Показатель	Срок посева		
		15.05	24.05	4.06
Жемчужина Сибири	урожайность, т/га	<b>2,43</b>	2,25	1,84
	натура, \л	763	<b>773</b>	<b>791</b>
	стекловидность, %	<b>51</b>	50	51
	белок, %	14,72	14,70	15,01
Омский изумруд	урожайность, т/га	<b>2,48</b>	2,10	1,38
	натура, \л	775	776	<b>804</b>
	стекловидность, %	<b>52</b>	51	52
	белок, %	<b>15,20</b>	14,59	14,34

НСР<sub>05</sub> по урожайности - 0,19 т/га

В условиях степи (Новоуральский) по пару среднее значение натуры в первом сроке составило 763 г/л, во втором – 773 г/л, в третьем – 791 г/л у сорта Жемчужина Сибири, и 775 г/л, 776г/л, 804 г/л у Омского изумруда. У первого сорта она соответствовала 1классу ГОСТ во втором и третьем сроках, у второго во всех сроках относилась к 1 классу. Стекловидность зерна (средняя) в условиях 2019 года была одинаковой у обоих сортов по всем срокам (50-52%). Содержание белка у Жемчужины Сибири в первом сроке составляло 14,72%, во втором – 14,70, в третьем 15,01%. У Омского изумруда наблюдалось постепенное снижение от раннего срока к позднему: 15,20; 14,59;14,34%.

Посевные качества семян в степных условиях представлены в таблице 3.12. Сорт Жемчужина Сибири сформировал семена с повышенной энергией (89%) в первом сроке посева, а Омский изумруд во втором и третьем сроках (87 и 89%). Всхожесть у Жемчужины Сибири также была лучше в первом сроке (90%), чем во втором и третьем (83 и 89%). Омский изумруд имел существенное преимущество во втором сроке (91%), а в первом всхожесть составила 87%, в третьем 90%.

Таблица 3.12

**Посевные качества семян сортов твердой яровой пшеницы в зависимости от срока сева по пару, степь, 2019 г.**

Сорт	Показатель	Срок посева		
		15.05	24.05	4.06
Жемчужина Сибири	энергия,%	<b>89</b>	82	86
	всхожесть,%	<b>90</b>	83	89
Омский изумруд	энергия,%	86	87	<b>89</b>
	всхожесть,%	87	<b>91</b>	90

Следовательно, в степных условиях 2019 года сорта Жемчужина Сибири и Омский изумруд по урожайности, стекловидности зерна, содержанию белка имели преимущество в первом сроке (15 мая), по натуре зерна в третьем сроке (7 июня). Но при этом, необходимо отметить, что натура зерна соответствовала 1 классу во всех срокам у Омского изумруда и во втором и третьем у Жемчужины Сибири. Посевные качества семян у Жемчужины Сибири лучше в первом сроке, у Омского изумруда во втором. Учитывая, что это однолетние данные, а также тот факт, что условия года были не типичным, необходимо сослаться на более раннюю информацию по этой зоне (Реко-

мендации по государственной поддержке производства высококачественного зерна мягких и твердых сортов пшеницы в Западной Сибири, 2004), в которой предлагается в условиях степи высевать твердую пшеницу 20-25 мая на товарное зерно и 16-18 мая на семена.

На основании этого, рекомендуется в степи среднеспелый сорт Жемчужина Сибири высевать 20-25 мая на товарное зерно, на семенные цели 15-16 мая, а среднепоздний сорт Омский изумруд – 15-18 мая для обеих целей.

### **3.4 Нормы высева твердой пшеницы**

Одним из важнейших элементов технологии и предпосылок высоких урожаев твердой пшеницы является оптимальный выбор норм высева в любых условиях возделывания. Изреженные посевы сильнее страдают от сорняков, вредителей, в них больше побегов кущения, которые, расходуя влагу и пищу в отдельные годы, не формируют нормальный колос и хорошее зерно. Слишком загущенные посевы во влажные годы сильнее поражаются ржавчиной, полегают, а при недостатке влаги в почве страдают от засухи. Оптимальной стеблестой перед уборкой для степной зоны составляет 250-300, для лесостепи – 300-350 шт./м<sup>2</sup>. Исходя из этого и должен определяться правильный выбор норм высева. Основными критериями при выборе норм высева должны быть: биологические особенности сортов, засоренность поля, качество обработки почвы, способы сева, типы почв, зона возделывания.

В условиях южной лесостепи Западной Сибири В.А. Савицкая с соавторами (1987) предлагала оптимальную норму высева твердой пшеницы по пару 4,0-4,5 млн., а В.Л. Ершов (2001) рекомендовал по пару высевать 4,5-5,0 млн., на фоне комплексной химизации – 4,8-5,5 млн. всхожих зерен на гектар.

В условиях южной лесостепной зоны опыт был заложен по пару и по 2-й культуре после пара (зерновые) нормами высева 3,4,5,6,7,8 млн. всхожих зерен на га при посеве в 3 срока (15мая, 24 мая, 4 июня). Испытывались сорта Жемчужина Сибири и Омский изумруд.

При первом сроке посева (15 мая) наиболее высокая урожайность была получена при норме 6 млн./га (5,38 т/га) у сорта Жемчужина Сибири и (6,42 т/га) у сорта Омский изумруд (таблица 3.13). При втором сроке посева (25 мая) у сорта Жемчужина Сибири преимущество по урожайности зерна было при норме 6 млн./га (5,32 т/га), а у

сорта Омский изумруд – 5 млн./га (6,77 т/га). При третьем сроке посева (4 июня) сорт Жемчужина Сибири имел некоторое преимущество при норме высева 7 млн./га (4,73т/га), а Омский изумруд – при 5 млн./га (5,30 т/га).

Таблица 3.13

**Влияние норм высева по срокам посева на урожайность сортов твердой пшеницы по пару, южная лесостепь, 2019 год, т/га**

Сорт	Норма высева, млн.						Среднее по нормам
	3	4	5	6	7	8	
<i>Посев 15 мая</i>							
Жемчужина Сибири	4,64	4,80	5,13	<b>5,38</b>	5,39	5,36	5,12
Омский изумруд	5,23	5,88	6,14	<b>6,42</b>	6,41	6,40	6,08
<i>Посев 24 мая</i>							
Жемчужина Сибири	4,27	4,89	5,07	<b>5,32</b>	5,29	5,17	5,00
Омский изумруд	5,48	6,03	<b>6,77</b>	6,46	6,28	6,01	6,17
<i>Посев 4 июня</i>							
Жемчужина Сибири	3,10	3,65	4,19	<b>4,70</b>	4,73	4,72	4,18
Омский изумруд	4,69	4,89	<b>5,30</b>	5,25	5,20	5,15	5,08
Среднее по срокам	4,57	5,02	5,43	5,59	5,55	5,47	
НСР <sub>05</sub>							0,25

При размещении по зерновым культурам сорта Жемчужина Сибири при всех сроках посева наибольшая урожайность была получена при норме высева 6 млн./га (3,73, 4,02 и 3,42 т/га). У сорта Омский изумруд при первом сроке посева существенное увеличение урожайности зерна наблюдалось до нормы высева 6 млн./га (до 4,34 т/га), при втором – до 5 млн./га (до 4,39 т/га), дальнейшее загущение посевов давало незначительное повышение урожайности (таблица 3.14). При третьем сроке посева сорт Омский изумруд имел преимущество при норме высева 5 млн./га (3,46 т/га).

Натура зерна по нормам высева при размещении по пару при первом сроке посева варьировала от 760 до 780 г/л у сорта Жемчужина Сибири и от 790 до 806 г/л у сорта Омский изумруд, при втором сроке посева, соответственно, от 790 до 806 г/л и от 744 до 792 г/л, при третьем – от 730 до 748г /л и 732 до 754 г/л (таблица 3.15). Низкие значения натуры зерна с третьего срока посева свидетельствуют о том, что налив зерна полностью не завершился под действием высоких температур в августе и произошло преждевременное усыхание зерновок при этом сроке посева.



Таблица 3.14

**Влияние норм высева по срокам посева на урожайность сортов твердой пшеницы по зерновым в южной лесостепи (стационар отдела семеноводства, Омский район), 2019 г., т/га**

Сорт	Норма высева, млн.						Среднее по нормам
	3	4	5	6	7	8	
<i>Посев 15 мая</i>							
Жемчужина Сибири	3,00	3,09	3,40	<b>3,73</b>	3,70	3,65	3,43
Омский изумруд	3,54	3,81	3,91	<b>4,34</b>	4,35	4,26	4,03
<i>Посев 24 мая</i>							
Жемчужина Сибири	3,11	3,44	3,67	<b>4,02</b>	3,99	3,96	3,70
Омский изумруд	3,85	4,14	<b>4,39</b>	4,43	4,48	4,38	4,28
<i>Посев 4 июня</i>							
Жемчужина Сибири	2,16	2,81	2,90	<b>3,42</b>	3,27	3,22	2,96
Омский изумруд	2,80	2,94	<b>3,46</b>	3,35	3,27	3,28	3,18
НСР <sub>05</sub>							0,24

Стекловидность зерна сорта Жемчужина Сибири по пару в первом сроке посева была выше при норме 3 млн./га (57%), втором – при 6 млн./га (54%), третьем – различий не было. У сорта Омский изумруд незначительное преимущество по стекловидности при первом сроке посева имел вариант с нормой высева 7 млн./га, втором – 5 млн./га. При третьем сроке посева различий не наблюдалось.

В зерне с первого срока посева повышенное содержание белка сформировалось при норме высева 6 млн./га (13,22%) у сорта Жемчужина Сибири и при 8 млн./га – у сорта Омский изумруд (13,51%). При втором сроке посева у сорта Жемчужина Сибири при норме высева 8 млн./га (13,51%), при 3 млн./га – у второго сорта (13,91%). При посеве 4 июня более высокие значения содержания белка в зерне были при норме высева 7 млн./га у первого сорта (12,82%) и при 8 млн./га – у второго (13,79%).

По зерновому предшественнику натура зерна в первом сроке у обоих сортов была высокой: при 5 млн./га (780 и 784 г/л), во втором у Жемчужины Сибири при 8 млн./га и 4 млн./га у Омского изумруда (782 и 786 г/л), в третьем при 8 млн./га у обоих сортов (772 и 784 г/л).

**Качество зерна в зависимости от нормы высева по срокам посева, пар,  
южная лесостепь, Омский АНЦ, 2019 г.**

Срок посева	Норма, млн.	Жемчужина Сибири			Омский изумруд		
		натура, г/л	стекл., %	белок, %	натура, г/л	стекл., %	белок, %
15 мая	3	766	<b>57</b>	13,00	790	53	13,34
	4	771	55	12,5	798	53	13,17
	5	<b>780</b>	53	11,57	<b>806</b>	51	13,17
	6	760	53	<b>13,22</b>	794	53	13,00
	7	770	54	12,82	790	<b>54</b>	12,43
	8	770	54	12,43	798	50	<b>13,51</b>
	Среднее	<b>770</b>	<b>54</b>	<b>12,59</b>	<b>796</b>	<b>52</b>	<b>13,10</b>
24 мая	3	790	53	13,34	788	51	<b>13,91</b>
	4	798	53	13,17	<b>792</b>	50	13,00
	5	<b>806</b>	51	13,17	784	<b>54</b>	13,11
	6	794	53	13,00	788	52	12,82
	7	790	<b>54</b>	12,43	744	50	13,51
	8	798	50	<b>13,51</b>	768	50	13,17
	Среднее	<b>796</b>	<b>52</b>	<b>13,10</b>	<b>777</b>	<b>51</b>	<b>13,25</b>
4 июня	3	730	50	12,37	750	53	12,82
	4	<b>748</b>	50	12,37	750	<b>53</b>	13,34
	5	746	50	12,71	<b>754</b>	52	13,34
	6	744	<b>52</b>	12,54	734	52	13,57
	7	732	51	<b>12,82</b>	744	51	13,17
	8	746	50	12,71	732	52	<b>13,79</b>
	Среднее	<b>741</b>	<b>51</b>	<b>12,59</b>	<b>744</b>	<b>52</b>	<b>13,34</b>

Небольшое преимущество по стекловидности зерна при первом сроке посева имела норма высева 6 млн./га у обоих сортов, втором и третьем – 3 млн./га у сорта Жемчужина Сибири и 8 млн./га – у сорта Омский изумруд (таблица 3.16).

По зерновому предшественнику некоторое преимущество по белку было получено в первом сроке при норме высева 5 млн./га у сорта Жемчужина Сибири и 8 млн./га – у сорта Омский изумруд, втором и третьем сроках посева – при 3 и 4 млн./га, соответственно.

**Качество зерна в зависимости от нормы высева по срокам посева,  
2 культура после пара, южная лесостепь, Омский АНЦ, 2019 г.**

Срок посева	Норма, млн.	Жемчужина Сибири			Омский изумруд		
		натура, г/л	стекл., %	белок, %	натура, г/л	стекл., %	белок, %
15 мая	3	766	51	10,77	772	45	11,17
	4	770	47	11,34	774	42	10,54
	5	<b>780</b>	48	<b>11,57</b>	<b>784</b>	42	10,60
	6	772	<b>52</b>	11,17	780	<b>48</b>	11,17
	7	776	44	11,17	782	39	10,54
	8	776	43	10,54	<b>786</b>	46	<b>11,57</b>
	Среднее	<b>773</b>	<b>48</b>	<b>11,09</b>	<b>780</b>	<b>44</b>	<b>10,93</b>
24 мая	3	766	<b>52</b>	<b>11,74</b>	780	46	11,57
	4	772	46	11,63	<b>786</b>	42	<b>11,97</b>
	5	774	39	11,57	780	45	10,83
	6	780	38	10,54	784	43	10,83
	7	776	37	10,60	786	42	10,37
	8	<b>782</b>	49	11,57	784	<b>48</b>	10,15
	Среднее	<b>775</b>	<b>44</b>	<b>11,28</b>	<b>783</b>	<b>44</b>	<b>10,95</b>
4 июня	3	742	51	<b>12,20</b>	776	<b>56</b>	11,57
	4	760	47	11,74	778	55	<b>12,37</b>
	5	766	47	11,17	774	55	12,31
	6	764	<b>48</b>	11,17	782	54	11,57
	7	766	44	11,74	780	51	10,77
	8	<b>772</b>	43	10,60	<b>784</b>	50	11,57
	Среднее	<b>762</b>	<b>47</b>	<b>11,44</b>	<b>779</b>	<b>54</b>	<b>11,69</b>

Посевные качества семян, выращенных по пару (южная лесостепь) при посеве 15 мая у обоих сортов были выше в вариантах с нормами высева 5 и 6 млн./га. При втором сроке посева у сорта Жемчужина Сибири энергия прорастания была выше при нормах высева 5-7млн./га, всхожесть – 6-7 млн./га, у сорта Омский изумруд – энергия прорастания и всхожесть – при норме высева 5 млн./га (таблица 3.17). При третьем сроке посева для сорта Жемчужина Сибири лучшей по обоим показателям была норма высева 4 млн./га, Омский изумруд – 5-6 млн./га.

Таблица 3.17

**Посевные качества семян сортов твердой яровой пшеницы в зависимости от норм высева по срокам сева, пар, южная лесостепь, 2019 г.**

Сорт	Срок посева	Норма высева, млн. всхожих зерен						Среднее по нормам
		3	4	5	6	7	8	
<i>энергия</i>								
Жемчужина Сибири	15 мая	88	85	<b>90</b>	<b>91</b>	85	85	87
Омский изумруд	15 мая	83	82	<b>90</b>	<b>88</b>	85	85	86
<i>всхожесть</i>								
Жемчужина Сибири	15 мая	89	85	<b>94</b>	<b>92</b>	85	85	88
Омский изумруд	15 мая	84	83	<b>92</b>	<b>88</b>	86	85	86
<i>энергия</i>								
Жемчужина Сибири	24 мая	83	80	<b>94</b>	<b>93</b>	<b>93</b>	88	89
Омский изумруд	24 мая	92	90	<b>93</b>	85	83	85	88
<i>всхожесть</i>								
Жемчужина Сибири	24 мая	88	89	94	<b>95</b>	<b>95</b>	91	92
Омский изумруд	24 мая	96	95	<b>96</b>	89	89	86	92
<i>энергия</i>								
Жемчужина Сибири	4 июня	86	<b>87</b>	83	82	81	81	83
Омский изумруд	4 июня	57	64	70	<b>81</b>	70	71	69
<i>всхожесть</i>								
Жемчужина Сибири	4 июня	91	<b>96</b>	91	90	92	85	91
Омский изумруд	4 июня	93	91	<b>97</b>	<b>95</b>	91	91	91

По зерновому предшественнику посевные качества семян из урожая 2019 года были также высокими (таблица 3.18). Преимущество имели нормы от 5 до 7 млн./га у обоих сортов, за исключением нормы высева 8 млн./га по всхожести у сорта Жемчужина Сибири при сроке посева 24 мая.

Формирование продуктивности посевов и основных хозяйственно – ценных признаков в зависимости от норм высева изучалось нами в 2011-2015 гг. по сортам Жемчужина Сибири, Омский изумруд (Евдокимов М.Г. и др., 2015). Исследования показали, что имеется влияние норм высева на урожайность сортов и другие показатели, но оно значительно меньше, чем сроков посева. Прежде всего, следует отметить, что в годы изучения (2011-2015 гг.) преимущество по урожайности при норме высева 5,5 млн./га наблюдалось в 2011, 2012, 2013, 2015 гг. Лишь в одном случае (в 2014 году) урожайность была выше при норме 4,5 млн./га.

Таблица 3.18

**Посевные качества семян сортов твердой яровой пшеницы в зависимости от срока сева и нормы высева по зерновым (2-я культура после пара), южная лесостепь, 2019 г.**

Сорт	Срок посева	Норма высева, млн.						Среднее по нормам
		3	4	5	6	7	8	
<i>энергия</i>								
Жемчужина Сибири	15 мая	86	85	84	<b>85</b>	<b>86</b>	81	85
Омский изумруд	15 мая	80	82	<b>84</b>	<b>84</b>	78	74	80
<i>всхожесть</i>								
Жемчужина Сибири	15 мая	88	86	86	86	<b>88</b>	82	86
Омский изумруд	15 мая	84	84	<b>85</b>	84	<b>85</b>	82	84
<i>энергия</i>								
Жемчужина Сибири	24 мая	81	84	83	86	<b>88</b>	87	85
Омский изумруд	24 мая	89	92	<b>94</b>	89	88	84	89
<i>всхожесть</i>								
Жемчужина Сибири	24 мая	86	93	92	92	90	<b>95</b>	91
Омский изумруд	24 мая	90	93	<b>97</b>	92	89	92	92
<i>энергия</i>								
Жемчужина Сибири	4 июня	89	93	92	<b>95</b>	91	88	91
Омский изумруд	4 июня	78	77	84	86	<b>90</b>	70	81
<i>всхожесть</i>								
Жемчужина Сибири	4 июня	94	94	94	<b>96</b>	93	91	94
Омский изумруд	4 июня	89	91	<b>94</b>	93	92	92	92

В среднем за 2011-2015 гг. в зависимости от норм высева сортовые различия были следующие. У сорта Жемчужина Сибири прибавка составила 0,12 т/га при норме 4,5 млн./га и 0,14 при норме 5,5 млн./га. У сорта Омский изумруд уровень урожайности был одинаковым при нормах 3,5 и 4,5 млн./га (3,19, 3,18 т/га). Увеличение на 0,29 т/га произошло только при норме 5,5 млн./га (таблица 3.19).

Натура зерна была выше при норме высева 5,5 млн./га у сорта Омский изумруд (761). Жемчужина Сибири имела превосходство при нормах высева 4,5 и 5,5 млн./га - 748 г/л (таблица 3.19). Стекловидность зерна существенно не менялась по нормам высева. Содержание белка у сортов Жемчужина Сибири и Омский изумруд было выше при 3,5 и 4,5 млн./га. По содержанию клейковины у сортов различий по нормам не выявлено. По цвету макарон также отличия по нормам были незначительны.

Таблица 3.19

**Влияние норм высева на урожайность и качество зерна, цвет макарон сортов яровой твердой пшеницы, южная лесостепь, среднее за 2011-2015 гг.**

Сорт	Норма высева, млн.	Урожайность, т/га	Натура, г/л	Стекло-видность, %	Содержание белка, %	Содержание клейковины, %	Цвет сухих макарон, балл
Жемчужина Сибири	3,5	2,60	745	64	<b>15,03</b>	30,5	3,3
	4,5	2,72	<b>748</b>	<b>66</b>	<b>15,00</b>	30,7	3,3
	5,5	<b>2,86</b>	<b>748</b>	65	14,77	30,0	3,2
Омский изумруд	3,5	3,19	756	<b>64</b>	<b>14,82</b>	29,4	3,2
	4,5	3,18	753	63	<b>14,82</b>	29,6	3,2
	5,5	<b>3,47</b>	<b>761</b>	62	14,64	29,4	<b>3,3</b>

Посевные свойства семян имели зависимость от норм высева, и они отличались у разных сортов (таблица 3.20). У Жемчужины Сибири при переходе норм наблюдалось постепенное повышение энергии от разреженного к загущенному посеву – 76,6, 78,2, 80,9%. Сорт Омский изумруд не проявил реакции на изменение норм высева. Аналогичная картина наблюдалась и по всхожести семян.

Таблица 3.20

**Влияние норм высева на посевные свойства семян сортов яровой твердой пшеницы, южная лесостепь, среднее за 2011-2015 гг.**

Сорт	Норма высева	Энергия		Всхожесть	
		%	± к 1 сроку	%	± к 1 сроку
Жемчужина Сибири	3,5	76,6	-	80,8	-
	4,5	78,2	<b>+2,7</b>	83,0	<b>+2,2</b>
	5,5	<b>80,9</b>	<b>+4,3</b>	<b>86,2</b>	<b>+5,4</b>
Омский изумруд	3,5	70,6	-	79,9	-
	4,5	69,6	-1,0	79,1	-0,8
	5,5	70,7	+0,01	81,2	+1,3

Таким образом, в данном опыте лучшим вариантом для сортов Жемчужина Сибири и Омский изумруд является норма 5,5 млн./га. Эти данные близки к результатам, полученным в 2019 году: у сорта Жемчужина Сибири существенный рост урожайности наблюдался до 6 млн./га по пару и по 2-ой культуре, а у Омского изумруда по обоим предшественникам лучшие показатели были при норме 5 млн./га.

Следовательно, рекомендуемые нормы высева в зоне южной лесостепи по пару следующие: для сорта Жемчужина Сибири 5,5-6,0 млн./га, Омский изумруд 5,0–5,5 млн./га. При посеве по зерновому предшественнику норма высева должна быть ниже: Жемчужины Сибири – 5,0-5,5 млн./га, Омского изумруда 4,5- 5,0 млн. всхожих зерен на гектар.

В условиях степной зоны в 2019 году опыт был заложен по пару в 3 срока: 15 мая, 25 мая, 7 июня с нормами высева 3,4,5,6 млн. всхожих зерен на га. Испытывались сорта Жемчужина Сибири и Омский изумруд. Во всех сроках посева преимущество по нормам высева имел посев при норме 4 млн./га.

В первом сроке урожайность получена 2,63 т/га у обоих сортов, во втором сроке - 2,50 и 2,30 т/га, в третьем – 1,97 и 1,60 т/га (таблица 3.21).

Таблица 3.21

**Влияние норм высева на урожайность сортов твердой пшеницы по пару в степной зоне (Новоуральский, Таврический район), 2019 год, т/га**

Сорт	Норма высева, млн.				Среднее по нормам
	3	4	5	6	
<i>Посев 15 мая</i>					
Жемчужина Сибири	2,50	<b>2,63</b>	2,37	2,23	2,43
Омский изумруд	2,27	<b>2,63</b>	2,53	2,47	2,48
<i>Посев 25 мая</i>					
Жемчужина Сибири	2,43	<b>2,50</b>	2,13	1,93	2,25
Омский изумруд	2,10	<b>2,30</b>	2,03	1,97	2,10
<i>Посев 7 июня</i>					
Жемчужина Сибири	1,87	<b>1,97</b>	1,90	1,63	1,84
Омский изумруд	1,27	<b>1,60</b>	1,37	1,27	1,38
НСР <sub>05</sub>					0,19

Посевные качества семян в степных условиях (Новоуральский) представлены в таблице 3.22. Влияние норм высева было следующим: у сорта Жемчужина Сибири в первом сроке энергия и всхожесть была выше при 6 млн./га (94 и 94%), а у Омского изумруда при 5 млн./га (91 и 93%). Во втором и третьем сроках у обоих сортов энергия и всхожесть была выше в варианте с 4 млн.

Таблица 3.22

**Посевные качества семян сортов твердой яровой пшеницы в зависимости от нормы высева по пару, степь, 2019 г.**

Сорт	Срок посева	Норма высева, млн. всхожих зерен				Среднее по нормам
		3	4	5	6	
<i>Энергия</i>						
Жемчужина Сибири	15 мая	88	84	89	<b>94</b>	<b>89</b>
Омский изумруд	15 мая	83	82	<b>91</b>	86	86
<i>Всхожесть</i>						
Жемчужина Сибири	15 мая	89	86	90	<b>94</b>	<b>90</b>
Омский изумруд	15 мая	83	83	<b>93</b>	87	87
<i>Энергия</i>						
Жемчужина Сибири	24 мая	80	<b>83</b>	82	82	82
Омский изумруд	24 мая	85	<b>90</b>	84	88	<b>87</b>
<i>Всхожесть</i>						
Жемчужина Сибири	24 мая	83	<b>85</b>	83	82	83
Омский изумруд	24 мая	91	<b>93</b>	86	92	<b>91</b>
<i>Энергия</i>						
Жемчужина Сибири	4 июня	83	<b>93</b>	76	92	86
Омский изумруд	4 июня	89	89	89	90	<b>89</b>
<i>Всхожесть</i>						
Жемчужина Сибири	4 июня	90	<b>94</b>	80	92	89
Омский изумруд	4 июня	89	<b>90</b>	89	91	90

В условиях степи (Новоуральский) по пару среднее значение натуре в первом сроке у Жемчужины Сибири было выше при норме 5 млн./га (769 г/л), и при 3 млн./га у Омского изумруда (778 г/л). Во втором сроке при 3 и 4 млн./га (778 и 779 г/л), в третьем – при 5 и 3 млн./га (805 и 808 г/л), соответственно (таблица 3.23).

Стекловидность зерна (средняя) в условиях 2019 года была одинаковой у обоих сортов по всем срокам (50-52%). Различия по нормам были не существенны при первом сроке. Во втором сроке немного выше стекловидность была при норме 6 млн./га, у Жемчужины Сибири и при 3 млн./га у Омского изумруда, в третьем сроке при 5 млн./га и 4 млн./га. Больше белка сформировалось у Жемчужины Сибири во всех сроках при норме 6 млн./га (15,44; 15,16; 15,79%), а у Омского изумруда при 4 млн./га (16,25%) в первом, при 3 млн./га во втором (15,28%), при 6 млн./га в третьем (15,33%).



**Показатели качества зерна по нормам высева по пару, степь,  
Новоуральский, 2019 г.**

Срок посева	Норма, млн.	Жемчужина Сибири			Омский изумруд		
		натура, г/л	стекл., %	белок, %	натура, г/л	стекл., %	белок, %
15 мая	3	762	49	14,49	<b>778</b>	51	15,39
	4	765	51	14,19	771	51	<b>16,25</b>
	5	<b>769</b>	51	14,74	777	<b>52</b>	13,94
	6	757	51	<b>15,44</b>	774	<b>52</b>	15,20
	Среднее	<b>763</b>	<b>51</b>	<b>14,72</b>	<b>775</b>	<b>52</b>	<b>15,20</b>
25 мая	3	<b>778</b>	51	14,90	778	<b>52</b>	<b>15,28</b>
	4	774	48	14,05	<b>779</b>	50	14,00
	5	774	50	14,70	770	51	14,84
	6	765	<b>52</b>	<b>15,16</b>	776	51	14,25
	Среднее	<b>773</b>	<b>50</b>	<b>14,70</b>	<b>776</b>	<b>51</b>	<b>14,59</b>
7 июня	3	798	51	13,59	<b>808</b>	<b>52</b>	14,34
	4	792	50	15,39	804	<b>52</b>	13,88
	5	<b>805</b>	<b>52</b>	15,28	801	51	13,82
	6	769	49	<b>15,79</b>	802	51	<b>15,33</b>
	Среднее	<b>791</b>	<b>51</b>	<b>15,01</b>	<b>804</b>	<b>52</b>	<b>14,34</b>

В отчетном году в условиях степи по нормам высева во всех сроках посева у обоих сортов выделился вариант 4 млн. всхожих зерен на га. Он имел преимущество по урожайности и посевным качествам семян. По качеству зерна это не самый лучший вариант, однако, отличия были не существенными.

Таким образом, в условиях 2019 года по комплексу признаков во всех сроках посева у сортов Жемчужина Сибири и Омский изумруд преимущество имел посев при норме 4 млн. всхожих зерен на га. Это в полной мере согласуется с ранее проведенными исследованиями, в которых для степной зоны по пару рекомендованы норма 4,0–4,2 млн., а по непаровым 3,5–4,0 млн. всхожих зерен на га (Рекомендации по государственной поддержке производства высококачественного зерна мягких и твердых сортов пшеницы в Западной Сибири, 2004).

### 3.5 Обоснование оптимальности сроков уборки в условиях степи и южной лесостепи

В условиях степи (КФХ «Кнаус» Павлоградского района) в 2019 году был заложен опыт по предшественникам: пар чистый, 1 культура после пара, горох. Варианты опыта были следующими: пар без удобрений; 1 культура после пара – без удобрений; 1 культура после пара, с внесением стартовой дозы азотных удобрений - аммофос 1 ц/га; с внесением стартовой дозы азотных удобрений - аммофос 1 ц/га и некорневая подкормка - Agrees Азот 4кг/га; горох с внесением стартовой дозы азотных удобрений аммофос 1 ц/га и некорневая подкормка Agrees Азот 2 кг/га. Изучался сорт твердой пшеницы Омский изумруд. Урожайность при посеве по 1-й культуре (без удобрений) составила 1,39 т/га, стартовая доза удобрений увеличила урожайность до 1,69 т/га, внесение подкормки существенно не изменило уровень урожайности (таблица 3.24). Предшественник горох с удобрениями и подкормкой обеспечил урожайность 1,82 т/га. Урожайность по пару без удобрений составила 2,21 т/га. Прибавка по 1-й культуре с удобрениями достигала 0,30 т/га, с удобрениями и подкормкой - 0,31 т/га, в сравнении с контролем. Вариант с горохом превысил контроль на 0,4 т/га.

Таблица 3.24

**Урожайность сорта Омский изумруд, в зависимости от предшественников и удобрений (КФХ «Кнаус», Павлоградский район), 2019, т/га**

Предшественник	Урожайность	Кхоз	± к пару	± к контролю	Полевание	Высота, см
Пар, без удобрений	2,21	51,2		+0,82	нет	83
1-я культура без удобрений (контроль)	1,39	52,9	-0,82		нет	74
1-я культура удобр	1,69	53,8	-0,52	+0,30	нет	75
1-я культура удобр + подкормка	1,70	54,4	-0,51	+0,31	нет	81,5
Горох удобр+ подкормка	1,82	56,4	-0,39	0,43	нет	77,5
НСР 05			0,28			

Для определения оптимальности срока посева по качеству зерна в период от восковой спелости до перестоя в каждом варианте отобрано 7 проб в двукратной повторности на качество зерна в стеблестое на корню: восковая спелость (влажность зерна 21-24%) – 20.08, полная спелость (влажность зерна 16-18%) - 25.08, перестой 5 суток -

30.08, перестой 10 суток – 4.09, перестой 15 суток - 9.09, перестой суток 20 суток - 14.09, перестой 25 суток – 19.09 (таблица 3.25). Можно отметить, что по всем вариантам опыта при перестое происходит постепенное снижение показателей натурности зерна и стекловидности и по некоторым содержание белка. По натурности зерна самые высокие показатели наблюдались в стадии полной спелости (от 820 до 830 г/л). Снижение натурности зерна отмечено на 10 суток перестоя и она по пару снизилась на 38 г/л, по 1-й культуре – на 28 (контроль,), на 16 (с удобрениями), на 41 (с удобрениями и подкормкой), по гороху – на 34 г/л. Процесс снижения начинается на 8 суток перестоя. Перестой на 25 суток существенно понизил натурность по паровому предшественнику - на 53, и на 30 г/л по 1-й культуре с удобрениями. По остальным вариантам дальнейших существенных изменений не наблюдалось.

Стекловидность зерна у всех вариантов была выше в фазу восковой спелости. Отличия по вариантам были следующими: по пару - 60%, по 1-й культуре – 56,% (контроль,), 60% (с удобрениями), 58 (с удобрениями и подкормкой), по гороху – 56%. При перестое 10 суток снижение произошло на 11% по пару, по 1-й культуре на 1- 6%, гороху на 7%. Перестой на 25 суток существенно понизил стекловидность в вариантах: 1-я культура (контроль) - 14%, 1-я культура с удобрениями – 17%. Содержание белка по пару при перестое не изменялось. По 1-й культуре без удобрений и с удобрениями наблюдалось снижение с 14,99 до 12,24% и с 14,63 до 11,30%. По остальным вариантам изменений не произошло.

Твердую пшеницу в условиях степи рекомендуется убирать на прямую в фазе полной спелости (при влажности зерна 14-15%) и ее оптимальная длительность не должна превышать 8 суток. При наличии засоренности и не выровненного стеблестоя можно применять раздельную уборку и нужно начинать в фазе восковой спелости: (в конце восковой спелости при влажности зерна 21-24% или, в крайнем случае, в середине при влажности 25-30%). Скашивание в валки в начале восковой спелости не желательно, поскольку в период восковой спелости накопление сухого вещества еще продолжается и составляет 9,7-19,7% (Евдокимов М.Г., Татина Б.М., Юсов В.С., 2014). При этом длительная перележка в валках не желательна. По данным Самарского НИИСХ урожайность снижается на 1,4 ц/га при задержке на 10 дней, 3,2ц/га на 20 дней, 4,3 ц/га на 30 дней. При перестое на

корню в течение 10 дней масса зерна снижается на 3,4%, натура зерна – на 5,45 г/л, содержание клейковины на 1,9%.

Таблица 3.25

**Качество зерна твердой пшеницы, в зависимости от сроков перестоя (КФХ «Кнаус», Павлоградский район), 2019 г.**

Дата взятия проб	Фаза	Пар	1-я культура п/пара без удобрений	1-я культура п/пара с удобрениями	1-я культура п/пара с удобрениями и подкормкой	Горох с удобрениями и подкормкой
<i>Натура, г/л</i>						
20.авг	восковая	814	817	817	822	829
25.авг	полная	823	820	826	830	824
30.авг	перестой 5 сут	821	818	823	825	823
4.сент	перестой 10 сут	785	792	810	789	790
9.сент	перестой 15сут	781	792	791	795	800
14.сент	перестой 20сут	773	801	798	797	796
19.сент	перестой 25сут	770	794	796	795	792
<i>Стекловидность, %</i>						
20.авг	восковая	61	56	60	58	56
25.авг	полная	61	56	59	57	56
30.авг	перестой 5 сут	60	56	58	56	55
4.сент	перестой 10 сут	50	55	54	52	49
9.сент	перестой 15сут	51	53	51	52	48
14.сент	перестой 20сут	50	45	44	51	48
19.сент	перестой 25сут	50	42	43	50	48
<i>Белок, %</i>						
20.авг	восковая	16,65	14,99	14,63	13,83	11,97
25.авг	полная	15,55	13,82	13,17	13,87	13,68
30.авг	перестой 5 сут	15,59	13,91	13,22	13,77	12,73
4.сент	перестой 10 сут	16,62	14,09	12,04	13,65	12,48
9.сент	перестой 15сут	15,76	13,48	13,63	13,22	12,09
14.сент	перестой 20сут	16,63	12,24	12,48	12,88	12,84
19.сент	перестой 25сут	15,97	13,16	11,30	12,14	12,61

В условиях южной лесостепи (севооборот Омского АНЦ, Омского района) был заложен опыт по предшественникам: пар чистый, 1 культура после пара, горох. Варианты опыта были следующими: пар без удобрений; 1 культура после пара – без удобрений; горох без удобрений; 1 культура после пара, с внесением стартовой дозы азотных удобрений - аммиачная селитра 1 ц/га (N 35 д.в.); 1 культура после пара, с внесением стартовой дозы азотных удобрений - аммиачная селитра 1 ц/га (N 35 д.в.) с подкормкой в колошении N 10; го-

рох с внесением стартовой дозы азотных удобрений - N 35 д.в., посев по пару с внесением стартовой дозы азотных удобрений - N 35 д.в. Изучался сорт твердой пшеницы Омский изумруд. Урожайность при посеве по 1-й культуре (без удобрений) составила 3,66 т/га, стартовая доза удобрений увеличила урожайность до 4,07 т/га (таблица 3.26). По гороху без удобрений урожайность была получена 3,87 т/га, вариант с удобрениями увеличил урожайность до 5,44 т/га. Урожайность по пару без удобрений составила 3,53 т/га, с удобрениями – 4,42 т/га. Прибавка от удобрений по 1-й культуре достигала 0,41 т/га, с подкормкой 0,46 т/га, по гороху – 1,57 т/га, по пару – 0,89 т/га. Преимущество предшественника горох с удобрениями по сравнению с удобренным паром (1,02 т/га) обусловлено тем, что полегание растений по пару было значительно выше, чем по гороху, что вызвало недобор урожая.

Таблица 3.26

**Урожайность сорта Омский изумруд, в зависимости от предшественника и удобрений (севооборот отдела семеноводства, Омский район), 2019 год, т/га**

Предшественник	Урожайность	Кхоз	± к пару, без удобр.	± к пару, с удобр.	Полегание, балл	Высота, см
Пар, без удобрений	3,53	41,2		-0,89	2,8	112,0
Пар с удобрениями	4,42	47,2	+0,89		2,5	112,5
1-я культура без удобрений	3,66	<b>41,7</b>	<b>+0,13</b>	-0,76	3,8	107,5
1-я культура с удобрениями	4,07	47,3	+0,54	<b>-0,34</b>	3,0	106,0
1-я культура с удобрениями + подкормка	4,12	47,0	+0,59	<b>-0,30</b>	3,0	107,1
Горох без удобрений	3,87	<b>38,6</b>	<b>+0,34</b>	-0,55	3,9	111,5
Горох с удобрениями	5,44	47,7	+1,61	<b>+1,02</b>	3,8	110,0
НСР <sub>05</sub>			0,27			

Для определения оптимальности срока посева по качеству зерна в период от восковой спелости до перестоя в каждом варианте отобрано 7 проб в двукратной повторности на качество зерна: восковая спелость (влажность зерна 21-24%) – 23.08, полная спелость (влажность зерна 16-18%) - 28.08, перестой суток 5 – 2.09, перестой 10 суток - 7.09, перестой 15 суток – 12.09, перестой 20 суток - 17.09, перестой 25 суток – 22.09.

В условиях южной лесостепи при перестое натура зерна понизилась по всем предшественникам без внесения удобрений. По пару с

780 до 750г/л, по 1-культуре – от 775 до 752 г/л, по гороху с 780 до 745 г/л (таблица 3.27).

Таблица 3.27

**Качество зерна твердой пшеницы, в зависимости от сроков перестоя (севооборот отдела семеноводства, Омский район), 2019 г.**

Дата взятия проб	Фаза	Пар без удобрений	Пар, N <sub>35</sub>	1-я культура п/пара без удобрений	1-я культура п/пара, N <sub>35</sub>	1-я культура п/пара, N <sub>35</sub> , N <sub>10</sub>	Горох без удобрений	Горох, N <sub>35</sub>
<i>Натура, г/л</i>								
23.авг	восковая	780	792	775	784	783	780	783
28.авг	полная	781	795	776	786	787	780	785
02.сен	перестой 5 сут	787	793	791	781	780	771	785
07.сен	перестой 10 сут	788	785	775	785	786	779	781
12.сен	перестой 15сут	750	798	753	792	793	755	788
17.сент	перестой 20сут	749	782	751	791	791	747	785
22.сент	перестой 25сут	750	779	752	792	790	745	781
<i>Стекловидность, %</i>								
23.авг	восковая	56	57	50	45	51	35	36
28.авг	полная	55	55	49	40	48	32	35
02.сен	перестой 5 сут	54	55	48	41	46	33	34
07.сен	перестой 10 сут	50	56	41	42	41	34	37
12.сен	перестой 15сут	35	40	44	36	38	37	45
17.сент	перестой 20сут	53	59	30	44	43	42	47
22.сент	перестой 25сут	50	53	21	39	40	34	49
<i>Белок, %</i>								
23.авг	восковая	12,50	12,7	9,96	9,63	9,65	9,15	9,05
28.авг	полная	12,48	12,69	9,91	9,54	9,58	9,02	9,10
02.сен	перестой 5 сут	12,32	12,57	9,98	9,50	9,86	9,16	9,17
07.сен	перестой 10 сут	11,27	13,78	10,24	9,65	10,20	9,24	9,25
12.сен	перестой 15сут	8,90	9,47	10,22	9,74	10,15	9,86	10,99
17.сент	перестой 20сут	12,22	15,05	8,91	11,25	10,02	9,44	10,90
22.сент	перестой 25сут	12,31	13,98	8,86	10,73	9,81	9,43	11,04

Существенное снижение натуры отмечено во всех случаях при перестое 15 суток, а стекловидности 10 суток. По стекловидности снижение по пару составляло 4-6%, по 1 культуре без удобрений – 29%, с удобрениями 6-11%. Поскольку при перестое 5 суток снижения этого показателя не наблюдалось, оно произошло на 7-8 сутки. По гороху снижений не наблюдалось и следует отметить, что самые низкие показатели стекловидности были по гороху в обоих вариантах. Понижения содержания белка при перестое не наблюдалось, а в некоторых вариантах отмечена тенденция повышения.

Следовательно, твердую пшеницу в условиях южной лесостепи рекомендуется убирать на прямую в фазе полной спелости и ее оптимальная длительность не должна превышать 7-8 суток. Раздельную уборку использовать в исключительных случаях при наличии засоренности и не выровненного стеблестоя и нужно начинать в фазе восковой спелости при влажности зерна 21-24%. При этом перележка в валках не допустима.

#### **4 Совершенствование системы семеноводства**

Главная роль системы семеноводства заключается в своевременном и полном обеспечении производителей товарного зерна семенами твердой яровой пшеницы. При этом должны производиться семена сортов, которые обеспечивают стабильно высокую урожайность, лучшее качество продукции в конкретных природно-климатических условиях. Система основана на двух основных направлениях: обеспечении эффективной сортосмены и организации сортообновления. Она включает селекционную работу по созданию более урожайных, адаптивных сортов с высоким качеством зерна (стекловидность, содержание белка, качество клейковины), и с высокими макаронными свойствами для условий степи и лесостепи Омской области; государственное сортоиспытание» первичное семеноводство и получение оригинальных семян (ОС-1-ОС-3), производство семян суперэлиты и элиты, производство репродукционных семян не выше 2 репродукции; сортовой и семенной контроль. Для этой цели рекомендуются специализированные семеноводческие хозяйства: ФГУП «Омское», семеноводческие хозяйства Омской области - КФХ «Кнаус», ЗАО «Знамя», ФГБУ «Сибирская МИС», КФХ «Буданов А.В.», КФХ «Весна».

##### **4.1 Первичное семеноводство яровой твердой пшеницы**

Первичное семеноводство ведется в отделе семеноводства ФГБНУ «Омский АНЦ». Первичное семеноводство проводится по методу индивидуально-семейственного отбора по следующей схеме:

1. питомник отбора;
2. питомник испытания потомств 1 года;
3. питомник испытания потомств 2 года;
4. питомник размножения 1 года (ОС -1);

5. питомник размножения 2 года (ОС -2);
6. питомник размножения 3 года (ОС -3).

Первичное семеноводство в настоящее время ведется по сортам Омский корунд, Жемчужина Сибири, Омский изумруд. С 2020 года будет вестись по 3 сортам: Жемчужина Сибири, Омский изумруд, Омский коралл. Объемы произведенной продукции представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

#### Первичное семеноводство сортов твердой пшеницы

Питомник	Площадь, га	Урожайность кондиционных семян, т/га	Выход кондиционных семян, т	Жемчужина Сибири	Омский изумруд	Омский коралл	Омский изумруд
Питомник испытания потомств 1 года	0,03	1,5	0,04	2020	2021	2022	2023
Питомник испытания потомств 2 года	0,2	1,5	0,3	2021	2022	2023	2024
ОС -1	1,0	1,5	1,5	2022	2023	2024	2025
ОС -2	7,0	1,5	10,5	2023	2024	2025	2026
ОС -3	50,0	1,5	75,0	2024	2025	2026	2027

#### 4.2 Обоснование площадей посева твердой пшеницы и производство семян

В девяностых годах прошлого столетия твердая пшеница высевалась на площади до 130 тыс.га. Резкое сокращение посевов произошло с 1994 года и долгие годы они варьировали от 3 до 20 тыс.га. Последние годы (2018-2019) они достигали уровня 35 тыс. га. Большинство участников рынка и экспертов сходятся в том, что спрос на твердую пшеницу в России будет расти.

В Омской области твердая пшеница возделывается в степной и южной лесостепной зонах. Ученые рекомендуют занимать посевами твердой пшеницы в степи и южной лесостепи Омской области до 10% от общей площади посевов пшеницы.

С учетом реального объема переработки и потребления в области необходима площадь посева до 75 тыс.га. Дальнейшее повышение объема производства и заготовки высококлассного зерна должно



осуществляться при расширении вывоза в другие регионы и экспорта за счет интенсификации производства твердой пшеницы. Посевные площади должны достигать в ближайшей перспективе до 100-120 тысяч гектаров, а в последующем до 150 тысяч га. По Омской области поэтапное расширение посевов твердой пшеницы следующее: 2019 г. - 35000 га, 2020 г. - 50000 га, 2021 г. - 70 000 га, 2022 г. - 90 000 га, 2023 г. - 120000 га, 2024 г. - 150000 га.

Таблица 4.2

**Расчет площадей семенных посевов и потребности элитных семян яровой твердой пшеницы**

Год	Площадь посева, га	Норма высева, т/га	Требуется семян, т	Урожайность, т/га	Выход кондиц. семян (60%), т/га	Площадь семенных посевов, га	Площадь участков размножения, га	Требуется семян элиты, т
2019	35	0,2	7036	1,5	0,9	7821	1955	391
2020	50	0,2	10000	-//-	-//-	11111	2778	556
2021	70	0,2	14000	-//-	-//-	15555	3888	778
2022	90	0,2	18000	-//-	-//-	20000	5000	1000
2023	120	0,2	24000	-//-	-//-	26666	6666	1333
2024	150	0,2	300000	-//-	-//-	33100	8275	1655

Таблица 4.3

**Производство семян в ФГУП «Омское»**

Год	Жемчужина Сибири					Омский коралл				
	Площадь посева, га	Репродукция	Урожай, т/га	Выход семян (60%) т/га	Общий выход семян, т	Площадь посева, га	Репродукция	Урожай, т/га	Выход семян (60%) т/га	Общий выход семян, т
2019	20	ОС -2	3,0	1,8	36					
	150	элита	3,0	1,8	270					
2020	100	ОС-3	3,0	1,8	180	10	РННС	3,0	1,8	18
	150	элита	3,0	1,8	270					
2021	200	с.элита	3,0	1,8	360	50	РННС	3,0	1,8	90
	20	ОС-2	3,0	1,8	36					
2022	300	Элита	3,0	1,8	540	150	суперэ- лита	3,0	1,8	270
	180	ОС-3	3,0	1,8	324					
2023	200	с.элита	3,0	1,8	360	200	элита	3,0	1,8	360

Производство семян в элитно-семеноводческих хозяйствах области представлено в таблицах 4.4-4.7.

Таблица 4. 4

**Производство семян в КФХ «Кнаус» (сорт Омский изумруд)**

Год	Площадь посева, га	Репродукция	Урожай, т/га	Выход семян (60%) т/га	Общий выход семян, т	Площадь посева, га	Репродукция	Урожай, т/га	Выход семян (60%) т/га	Общий выход семян, т
2019	50	ОС-2	1,5	0,9	45					
2020	225	ОС-3	1,5	0,9	202					
2021	1010	супер-элита	1,5	0,9	909	50	ОС-2	1,5	0,9	45
2022	2270	элита	1,5	0,9	2043	225	ОС-3	1,5	0,9	202
2023	1500	1 репр.	1,5	0,9	1350	1010	супер-элита	1,5	0,9	909

Таблица 4. 5

**Производство семян в Сибирской МИС (сорт Омский изумруд)**

Год	Площадь посева, га	Репродукция	Урожай, т/га	Выход семян (60%) т/га	Общий выход семян, т	Площадь посева, га	Репродукция	Урожай, т/га	Выход семян (60%) т/га	Общий выход семян, т
2019	150	ОС-3	1,5	0,9	135					
2020	450	супер-элита	1,5	0,9	405					
2021	1000	элита	1,5	0,9	900	50	ОС-2	1,5	0,9	45
2022						225	ОС-3	1,5	0,9	202
2023						1010	супер-элита	1,5	0,9	909

Таблица 4.6

**Производство семян КФХ Буданов А.В. (сорт Омский коралл)**

Год	Площадь посева, га	Репродукция	Урожай, т/га	Выход семян (60%) т/га	Общий выход семян, т	Реализация
2020	15	РННС	1,5	0,9	13,5	
2021	68	РННС	1,5	0,9	62,0	
2022	310	суперэлита	1,5	0,9	279	80
2023	1000	элита	1,5	0,9	900	700
2024	1000	1 репродукция	1,5	0,9	900	

Производство семян элиты твердой пшеницы планируется с учетом реализации в Республике Казахстан и другие регионы РФ (Челябинская, Курганская области, Алтайский край и др).

Таблица 4.7

**Производство семян КФХ «Весна», (сорт Жемчужина Сибири)**

Год	Площадь посева, га	Репродукция	Урожай, т/га	Выход семян (60%), т/га	Общий выход семян, т	Реализация
2020	30	ОС 2	1,5	0,9	27	
2021	135	ОС3	1,5	0,9	122	
2022	608	С.элита	1,5	0,9	547	250
2023	1500	элита	1,5	0,9	1350	1000
2024	1500	1 репр	1,5	0,9	1400	

Устойчивое производство товарного зерна в области в больших объемах предполагается с урожая 2021 года (таблица 4.8). Планируемый валовой сбор зерна будет составлять 105 тыс. тонн. Выход товарного зерна достигнет 60 тыс. тонн. С учетом нужд на внутреннюю переработку зерна (35 тыс. т), экспортные поставки могут составлять 25 тыс. т. В 2022 году объемы экспортных поставок могут составлять 40 тыс. т, в 2023 г. – 72 тыс. т (таблица 4.9). В дальнейшем объем на уровне 100 тыс. тонн товарного зерна для отправки в другие регионы и на экспорт будет оптимальным.

Таблица 4.8

**Производство семян и товарного зерна в Омской области**

Год	Площадь, тыс.га	Планируемая урожайность, т/га	Валовой сбор, тыс. т	Семена, тыс.т	Тов. зерно, тыс.т	Фуражное зерно и зерноотходы
2019	35	1,5	52,5	10,0	28,7	13,8
2020	50	1,5	75,0	14,0	41,3	19,7
2021	70	1,5	105,0	18,0	60,0	27,0
2022	90	1,5	135,0	24,0	76,0	35,0
2023	120	1,5	180,0	24,0	112,0	44,0
2024	150	1,5	225,0	30,0	137,0	58,0

Таблица 4.9

**Планируемое распределение товарного зерна твердой пшеницы**

Год	Производство товарного зерна, тыс. т	На переработку в области, тыс.т	Вывоз в другие регионы РФ и экспортные поставки, тыс.т.
2019	28,7	28,7	-
2020	41,3	30,0	11,3
2021	60,0	35,0	25,0
2022	76,0	35,0	40,0
2023	112,0	40,0	72,0
2024	137,0	40,0	100,0

## **5 Организационная структура системы «Твердая пшеница в Омской области»**

В реализации проекта по совершенствованию системы производства зерна твердой пшеницы большая роль отводится обоснованию и решению организационных мероприятий, направленных на создание специализированных хозяйств в области и попытке увязать в единую систему все звенья от производства семян до переработки. Для этой цели совместно с макаронной фабрикой организованы и проведены 2 совещания с руководителями и специалистами сельскохозяйственных предприятий, которые занимаются возделыванием твердой пшеницы, 4 рабочие встречи с представителями макаронной фабрики, разработана совместная программа. Для успешного выполнения проекта предлагается следующая организационная структура деятельности системы «Твердая пшеница в Омской области».

### **Участники системы:**

- Министерство сельского хозяйства Омской области;
- Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Омский АНЦ» (ФГБНУ Омский АНЦ), г. Омск;
- Омская макаронная фабрика;
- Кормиловский мелькомбинат;
- опытно-производственное хозяйства ФГБНУ «Омский АНЦ» - ФГУП «Омское»;
- семеноводческие хозяйства Омской области: КФХ «Кнаус», ЗАО «Знамя», ФГБУ «Сибирская МИС», КФХ «Буданов А.В.», КФХ «Весна»;
- хозяйства производители товарного зерна яровой твердой пшеницы степной и южной лесостепной зон Омской области.

### **Специализация участников системы:**

#### ***Министерство сельского хозяйства Омской области:***

- координирует работу системы;
- обеспечивает региональную и государственную поддержку проекта;
- координирует производственную деятельность всех хозяйств – участников системы и их взаимоотношения, в расчете на конечный продукт;
- оказывает частичную материальную поддержку научного обеспечения.

***Омская макаронная фабрика:***

- производит макаронные изделия из крупки зерна твердой пшеницы в соответствии с ГОСТ РФ;
- заключает договора с участниками системы.

***Кормиловский мелькомбинат:***

- осуществляет переработку зерна на крупку в соответствии с ГОСТ РФ;
- обеспечивает макаронную фабрику сырьем в полном объеме.

***Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Омский АНЦ» (ФГБНУ «Омский АНЦ»):***

- оказывает консультативную помощь в реализации проекта;
- осуществляет научно-методическое руководство во всех звеньях производства высококачественного зерна твердой пшеницы;
- осуществляет организацию первичного семеноводства сортов яровой твердой пшеницы Жемчужина Сибири, Омский изумруд, Омский коралл, а также ускоренное размножение и производство семян в ОПХ и хозяйствах Омской области;
- ведет дальнейшую селекционную работу по созданию новых сортов твердой пшеницы, адаптивных к условиям области, устойчивых к болезням, с высокими макаронными свойствами.
- проводит научно-производственную отработку элементов технологии возделывания и заготовки высококачественного зерна яровой твердой пшеницы.

***Опытно-показательные хозяйства ФГБНУ «Омский АНЦ»:***

- обеспечивают семенами ОС-3, суперэлиты и элиты семеноводческие хозяйства области – участников системы.

***Семеноводческие хозяйства Омской области:***

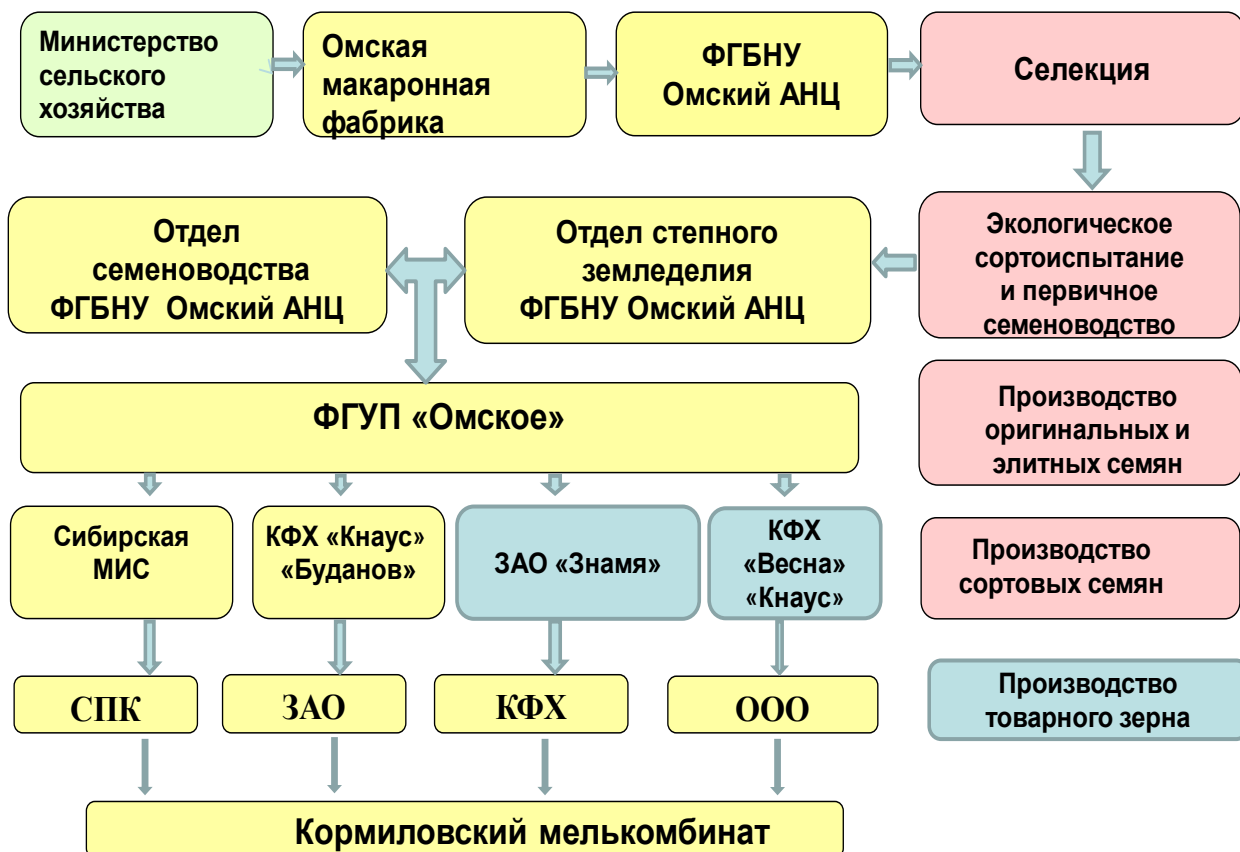
- обеспечивают семенами элиты и первой репродукций хозяйства производители товарного зерна яровой твердой пшеницы. КФХ «Кнаус» - Омский изумруд, ЗАО «Знамя» - Жемчужина Сибири, ФГБУ «Сибирская МИС – Омский изумруд, КФХ Буданов А.В - Омский коралл, КФХ «Весна» - Жемчужина Сибири.

***Хозяйства производители товарного зерна яровой твердой пшеницы:***

- производят товарное зерно в объемах, соответствующих данному проекту.

Взаимоотношения участников проекта строятся на договорных обязательствах в соответствии с законом о семеноводстве и Гражданском кодексе Российской Федерации.

#### СХЕМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ УЧАСТНИКОВ ПРОЕКТА «ТВЕРДАЯ ПШЕНИЦА»



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ метеоданных за период 1981-2019 гг. показал тенденцию незначительного потепления в мае на  $0,8^{\circ}\text{C}$  (в основном в третьей декаде – на  $1^{\circ}\text{C}$ ). В сентябре температура повысилась на  $0,5^{\circ}\text{C}$ : повышение отмечено в 1-й и 2-й декадах (на  $0,6$  и  $0,7^{\circ}\text{C}$ ). В целом за вегетационный период среднесуточная температура воздуха повысилась на  $0,3^{\circ}\text{C}$ . Изменения по осадкам прослеживаются следующие: в мае количество осадков снизилось от  $44,9$  (1981-1990 гг.) до  $34,5$  мм (2011-2019 гг.), в июне наблюдается их увеличение от  $40,1$  до  $49,2$  мм, в августе от  $40,2$  до  $46,4$  мм, в сентябре снижение осадков наблюдалось во второй декаде. Относительная влажность воздуха в период формирования и налива зерна за 40-летний период также изменилась: в июле повышение составило  $2\%$  (в основном в 1-й декаде – на  $4,8\%$ ), в августе –  $0,7\%$  (за счет увеличения во второй декаде на  $1,9\%$  и третьей – на  $2,8\%$ ).

Установлено, что урожайность твердой яровой пшеницы положительно связана с осадками мая и 1-й декады июля, относительной влажностью мая, июня; отрицательная связь отмечена с температурой воздуха в июне. Натура зерна имеет отрицательную зависимость от осадков (1-й и 2-й декадах) и относительной влажности воздуха в августе по всем декадам. На стекловидность зерна положительное влияние оказывает температура в мае и осадки в июле (1-е декады). Содержание белка в зерне отрицательно связано с осадками и относительной влажностью воздуха в мае, июне и июле (1-й и 3-й декадах). Среднесуточная температура мая и июля положительно влияет на содержание белка в зерне. Содержание клейковины имеет положительную связь с температурой в мае и в 3-й декаде июля. Отрицательная зависимость этого показателя качества зерна наблюдается с осадками мая, июня и 3-й декады июля, с относительной влажностью воздуха в мае, июне, июле (1-й и 3-й декадах), августе (3-я декада). Отмечена слабая отрицательная связь качества клейковины с осадками 3-й декады июля. Цвет макарон отрицательно связан с осадками и относительной влажностью воздуха июля (3 декада) и августа (1-2 декад).

Анализ многолетних исследований (1971-2018 гг.) на примере сорта Алмаз показал, что за этот период проявилась четкая тенденция снижения натуры с  $772$  до  $753$  г/л, стекловидности – с  $96$  до  $64\%$ , белка – с  $18,36$  до  $15,49\%$ , клейковины – с  $32,6$  до  $31\%$ , цвета макарон – с  $3,7$  до  $3,0$  балла.

### Причины снижения качества зерна:

– изменения климатических условий в период вегетации и во время формирования и налива зерна: увеличение осадков в августе, повышение относительной влажности в июле и августе;

– снижение плодородия почвы и резкое сокращение внесения органических и минеральных удобрений;

– несоблюдение технологии возделывания твердой пшеницы: выбор предшественников, оптимальных сроков посева и норм высева и т.д.;

– организационные, связанные с задержкой уборки. Проведенные исследования показали, что уже на 7-8 сутки перестоя снижается натура зерна, стекловидность, а в отдельных случаях содержание белка.

На основании проведенных исследований и ранее проведенных научных работ для получения качественного зерна, кондиционных семян твердой яровой пшеницы в условиях южной лесостепи и степи Омской области предлагается **усовершенствованная технология**, которая включает в себя следующие элементы:

– **Сорта твердой пшеницы.** Необходимо использовать только сорта, прошедшие государственное испытание и рекомендованные для данных зон: Омская янтарная, Омский корунд, Жемчужина Сибири, Омский изумруд, а также перспективный сорт Омский коралл.

– **Для твердой пшеницы лучшим предшественником** в зоне южной лесостепи и степи является чистый пар, который обеспечивает повышенную урожайность и качество зерна. Хороший предшественник для этой культуры горох, с внесением стартовых доз минеральных удобрений и подкормок, пласт многолетних бобовых культур. При отсутствии этих предшественников посев по 1 культуре после пара требует обязательного внесения удобрений, контроля за динамикой развития корневых гнилей и за наличием цветочного клеща.

– **Сроки посева.** Твердую пшеницу нужно высевать в такие сроки, чтобы формирование зерна происходило в августе, при более высоких среднесуточных температурах. В южной лесостепи оптимальный срок посева для Жемчужины Сибири 15-20 мая, Омского изумруда 15-16 мая на семена и товарные цели. Рекомендуются в степи сорт Жемчужина Сибири высевать 20-25 мая на товарное зерно, на семенные цели 15-16 мая, а сорт Омский изумруд – 15-18 мая для обеих целей.



– **Рекомендуемые нормы высева** в зоне южной лесостепи по пару следующие: для сорта Жемчужина Сибири 5,5 - 6,0 млн./га, Омский изумруд –5,0-5,5 млн./га. При посеве по зерновому предшественнику норма высева должна быть ниже: Жемчужины Сибири, 5,0-5,5 млн/га, Омского изумруда - 4,5 - 5,0 млн. всхожих зерен на гектар. В степной зоне оптимальная норма высева по пару - 4 млн./га для обоих сортов, по непаровым предшественникам 3,5-4,0 млн. всхожих зерен на га (в сухой год нижний предел, во влажный - верхний).

– **Твердую пшеницу в условиях степи и лесостепи рекомендуется убирать** на прямую в фазе полной спелости (при влажности зерна 14-15%) и ее оптимальная длительность не должна превышать 8 суток. При наличии засоренности и не выровненного стеблестоя можно применять раздельную уборку и нужно начинать в фазе восковой спелости: (в конце восковой спелости при влажности зерна 21-24% или, в крайнем случае, в середине при влажности 25-30%). Скашивание в валки в начале восковой спелости не желательно, поскольку в период восковой спелости накопление сухого вещества еще продолжается. При этом длительная перележка в валках нежелательна в степи и недопустима в южной лесостепи.

В Омской области поэтапное расширение посевов твердой пшеницы рекомендуется следующее: 2019 г. – 35000 га, 2020 – 50000 га, 2021 – 70 000 га, 2022 – 90 000 га, 2023 – 120000 га, 2024 – 150000 га. Потребное количество семян элиты по годам: 2019 г. – 391 т, 2020 – 556 т, 2021 – 778 т, 2022 – 1000 т, 2023 – 1333 т, 2024 – 1 655 т. Первичное семеноводство сортов твердой яровой пшеницы Жемчужина Сибири, Омский изумруд и Омский коралл, производство оригинальных семян (ОС-2,ОС-3), их ускоренное размножение проводится в ФГБНУ «Омский АНЦ», а производство семян суперэлиты, элиты и РС-1 в ОПХ-ФГУП «Омское». Семеноводческие хозяйства Омской области семенами элиты и первой репродукции обеспечивают производителей товарного зерна яровой твердой пшеницы: КФХ «Кнауус» – Омский изумруд, ЗАО «Знамя» – Жемчужина Сибири, ФГБУ «Сибирская МИС» – Омский изумруд, КФХ Буданов А.В. – Омский коралл, КФХ «Весна» – Жемчужина Сибири.

Стабильное производство товарного зерна в области в значительных объемах предполагается с урожая 2021 г. Планируемый валовой сбор зерна будет составлять 105 тыс. тонн. Выход товарного зерна достигнет 60 тыс. тонн. С учетом потребностей на внутреннюю пере-

работку зерна (35 тыс. т), поставки зерна на экспорт могут составлять 25 тыс. т. В 2022 г. объемы экспортных поставок могут достигнуть 40 тыс. т, в 2023 г. – 77 тыс. т. В дальнейшем объем товарного зерна для отправки в другие регионы и на экспорт достигнет оптимального уровня – 100 тыс. тонн.

**Участники системы:** Министерство сельского хозяйства и продовольствия Омской области, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Омский АНЦ» (ФГБНУ Омский АНЦ), Омская макаронная фабрика, Кормиловский мелькомбинат, опытно-производственное хозяйство ФГБНУ «Омский АНЦ» ФГУП «Омское», семеноводческие хозяйства Омской области: КФХ «Кнаус», ЗАО «Знамя», ФГБУ «Сибирская МИС», КФХ «Буданов А.В.» и КФХ «Весна».

**Производители товарного зерна яровой твердой пшеницы** – хозяйства степной и южной лесостепной зон Омской области.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Агроклиматические ресурсы Омской области. – Л.: Гидрометеоздат, 1971. – 188с.
2. Агрометеорологический бюллетень. Омск, Омский ЦГМС. 1981-2019гг.
3. Гончаров С.В., Курашов М.Ю. Перспективы развития российского рынка твердой пшеницы /С.В. Гончаров, М.Ю. Курашов //Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2018. – № 2 (57).
4. Евдокимов М.Г. Зависимость урожайности яровой твердой пшеницы и ее компонентов от метеофакторов в условиях лесостепной зоны Западной Сибири /М.Г. Евдокимов, В.С. Юсов // Доклады РАСХН. – 2005. - №1. – С. 10-13.
5. Евдокимов М.Г. Яровая твердая пшеница в Сибирском Прииртышье / М.Г. Евдокимов, В.С. Юсов. – Омск, 2008. – 160 с.
6. Евдокимов М.Г., Татина Б.М., Юсов В.С. Интенсивность налива зерна у сортов яровой твердой пшеницы в условиях Западной Сибири/ М.Г. Евдокимов, Б.М. Татина, В.С. Юсов/ Исторические аспекты, состояние и перспективы развития земледелия в Сибири и Казахстане: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию освоения целинных и залежных земель (12-13 марта 2014 года). Омск, 2014.- с.30-32.
7. Евдокимов М.Г., Поползухин П.В., Колмаков Ю.В., Василевский В.Д., Гайдар А.А., Юсов В.С., Паршуткин Ю.С. Усовершенствование элементов технологии получения качественного зерна и семян твердой яровой пшеницы в условиях южной лесостепи Омской области / М.Г. Евдокимов, П.В. Поползухин, Ю.В. Колмаков и др. : рекомендации. – Омск: ЛИТЕРА, 2016.
8. Ершов В.Л. Обоснование технологии возделывания яровой твердой пшеницы в системе почвозащитного земледелия южной лесостепи Западной Сибири: дис... доктора с. – х. наук / В.Л. Ершов. – Омск, 2001. – 386 с.
9. Красницкий В.М., Шмидт А.Г. Динамика плодородия пахотных почв Омской области и эффективность использования средств его повышения в современных условиях. / В.М. Красницкий, А.Г. Шмидт// Достижения науки и техники АПК, 2016.- С.34-37

10. Кудашкин М.И. Методика оптимизации структуры посевов зерновых культур./ М.И. Кудашкин // Зерновые культуры. - 1996.- №4.-С. 9-12.
11. Макаров А.Р. Вопросы водного и теплового режимов почвы в зависимости от ее обработки в южной лесостепи Омской области: Дис... канд. с. х. наук / А.Р. Макаров. – Омск, 1972. – 173с.
12. Носатовский А.И. Пшеница. / А.И. Носатовский. – М.: Колос, 1965. – 568с.
13. Реймерс Ф.Э. Физиология семян культурных растений Сибири. / Ф.Э. Реймерс, И.Э. Илли. – Новосибирск: Наука, 1974. – 142 с.
14. Савицкая В.А. Твердая пшеница в Сибири / В.А. Савицкая, С.С. Синицын, А.И. Широков. – М.: Агропромиздат, 1987. – 144 с.
15. Сорты сельскохозяйственных культур селекции ФГБНУ «Омский АНЦ» / Под общ. ред. канд. техн. наук М.С. Чекусова. – Омск: Омскбланкиздат, 2019. – 156 с.
16. Юшкевич Л.В., Холмов В.Г., Щитов А.Г., Кормина Н.В., Евлокимов М.Г., Юсов В.С., Попозухин П.В., Колмаков Ю.В., Ершов В.Л., Нагибин А.Г. Усовершенствованная агротехнология яровой твердой пшеницы, адаптированная к лесостепному агроландшафту Западной Сибири (на примере Омской области) /Л.В. Юшкевич, В.Г. Холмов, А.Г. Щитов и др.: методическое пособие. – Омск: Литера,2014.- 20 с.
17. Morgounov A., Abugaliev A., Martynov C. Effect of Climate Change and Variety on Long –term Variation of Grain Yild and Quality in Winter Wheat in Kazakhstan. Electronic Supplementary Material. [www.akademai.com/content/120427](http://www.akademai.com/content/120427). 2013.

## Содержание

Введение .....	3
1 Природно-климатические условия производства зерна твердой пшеницы в Омской области .....	5
2 Анализ метеорологических условий, их связь с основными показателями качества зерна.....	8
2.1 Метеорологические условия за период 1981-2019 гг. в южной лесостепи (Омск) .....	8
2.2 Мониторинг качества зерна твердой пшеницы и основные причины снижения качества зерна .....	10
2.3 Зависимость урожайности и показателей качества зерна от метеорологических условий .....	14
3 Совершенствование элементов технологии твердой яровой пшеницы .....	18
3.1 Сорты пшеницы твердой яровой .....	18
3.2 Предшественники твердой яровой пшеницы .....	18
3.3 Сроки посева твердой пшеницы .....	24
3.4 Нормы высева твердой пшеницы .....	31
3.5 Обоснование оптимальности сроков уборки в условиях степи и южной лесостепи .....	42
4 Совершенствование системы семеноводства .....	47
4.1 Первичное семеноводство яровой твердой пшеницы .....	47
4.2 Обоснование площадей посева твердой пшеницы и производство семян .....	48
5 Организационная структура системы «Твердая пшеница в Омской области».....	52
Заключение .....	55
Библиографический список .....	59

Научное издание

**Совершенствование системы производства семян и товарного  
зерна яровой твердой пшеницы в Омской области**

Рекомендации

Компьютерная верстка В.П. Каштановой

---

Подписано к печати 11.03.2020 г. Формат бумаги 60 x 90 1/16.  
Печать оперативная. Гарнитура «Times New Roman».  
Усл. печ. л. 3.72. Тираж 50 экз.  
Издательство ИП Макшеевой Е.А. Тел. 89083194462



