РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК

Государственное научное учреждение
КУРГАНСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
(ГНУ Курганский НИИСХ Россельхозакадемии)

ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА
В ЗАУРАЛЬЕ

Куртамыш, 2012

УДК:633.11

Рекомендации подготовили сотрудники Курганского НИИ сельского хозяйства:
Банникова Н.Ю., Филиппова Е.А., кандидат сельскохозяйственных наук Мальцева Л.Т., Ефимова А.Г., Семенова Т.В.

ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА В ЗАУРАЛЬЕ. Куртамыш. ГУП «Куртамышская типография», 2012. – 51 с. + 8 с. цв. вкладки.

Рекомендации предназначены для руководителей и специалистов хозяйств всех форм собственности, научных сотрудников, преподавателей и студентов учебных учреждений сельскохозяйственного профиля Курганской области.

Рецензенты: кандидат экономических наук Степных Н.В., кандидат сельскохозяйственных наук Волынкина О.В.

ISBN

© ГНУ Курганский НИИСХ Россельхозакадемии

Оглавление

Введение 4
1. Краткая история интродукции озимых культур в земледелие Зауралья 5
2. Требование культуры к условиям произрастания и агроклиматические ресурсы региона 7
3. Морфологические и биологические особенности культуры .. 18
4. Технология возделывания озимой пшеницы в Зауралье 20
4.1 Предшественники и система обработки почвы 20
4.2 Система удобрений 22
4.3 Посев 25
4.4 Система защиты 28
5. Причины гибели озимой пшеницы, меры предупреждения и оценка перезимовки 29
6. Уборка урожая 32
7. Качество зерна 33
8. Сортовой состав и его значение 36
8.1 Сорта озимой пшеницы селекции Курганского НИИСХ. 38
Список использованной литературы 44
Приложения 47

Введение

Озимая пшеница является одной из высокоурожайных зерновых культур. В настоящее время ее средняя урожайность по нашей стране составляет 3 т/га, в передовых хозяйствах до 5 т/га, свыше 10 т/га получают в Краснодарском крае. В европейских странах этот показатель достигает 17 т/га (Ковтун, 1990).

Исследованиями целого ряда ученых в разных регионах России и в странах ближнего зарубежья установлено преимущество по продуктивности озимой пшеницы в сравнении с яровой (Иваненко, 1983; Рутц, 1988; Макаров, 1990; Пашко, 1990; Яценко, 1990; Габдулов, 1991; Смирных, 1991).

В опытах Курганского НИИСХ за 25-летний период исследований (1985-2009 гг.) средняя урожайность озимой пшеницы составила 2,37 т/га с колебаниями по годам от 0,57 (1989) до 6,31 т/га (1986). По яровой пшенице за этот период урожай изменялся от 0,73 до 3,88 т/га. В то же время следует отметить, что четыре года из двадцати пяти (1994, 1996, 1998, 2000) наблюдалась гибель озимой пшеницы от низких температур, что вынуждало пересевать эти площади яровыми культурами. Несмотря на это, средняя прибавка зерна в пользу озимой пшеницы составила 0,39 т/га (приложение 1).

Большое преимущество при возделывании озимой пшеницы заключается в возможности лучшей организации сельскохозяйственных работ. Нагрузка на имеющуюся технику распределяется более равномерно, рационально используются трудовые ресурсы, весной уменьшаются площади ярового сева, осенью уборочные работы начинаются значительно раньше, проходит предварительную обкатку и эффективнее используется комбайновый парк, своевременно готовится почва под будущий урожай. Благодаря раннему созреванию в теплых условиях, формируется, как правило, более высококачественное зерно.

В настоящее время в структуре зерновых и зернобобовых культур Курганской области озимые занимают около 2% (5 тыс. га озимая пшеница и 17,5 тыс. га озимая рожь). В перспективе доля посевных площадей под озимыми культурами в Зауралье должна значительно увеличиться. Это обусловлено двумя фак-

торами: созданием новых зимостойких сортов, обладающих высокими адаптационными свойствами к местным природным условиям, и климатическим. За последние 5 лет значительно удлинился безморозный период. Среднесуточные температуры за зимне-весенний период увеличились на 1,5-2 градуса по сравнению со среднемноголетними показателями. Таким образом, в лучшую сторону изменились условия перезимовки. Успешно возделывать озимые культуры стало возможным и за счет применения современных ресурсо- и влагосберегающих технологий.

1. Краткая история интродукции озимых культур в земледелие Зауралья

Попытки возделывать озимую пшеницу в Западной Сибири, в частности в Зауралье, с переменным успехом предпринимались на протяжении всей истории земледелия этого региона. Опыты по возделыванию озимой пшеницы проводились в конце XIX века в хозяйствах Курганского, Ялуторовского, Ишимского округов. В двадцатые и тридцатые годы XX века в опытных учреждениях начали изучать вопросы агротехники этой культуры.

Тобольский агроном Н.Л. Скалозубов (1912) впервые высказал мнение о возможности возделывания озимой пшеницы в нашей местности на полях, хорошо защищенных от ветров. В 1917 – 1920 гг. озимые в структуре зерновых культур Сибири занимали от 6,5 до 7,4 %. Крестьяне Сибири уже в то время понимали, что очень сложно вести земледелие, если ориентироваться только на яровые культуры. Расширение посевов озимых только за счет ржи было недостаточно, так как для выпечки хорошего хлеба требовалось качественное зерно пшеницы.

Подробный анализ результатов исследований по озимой пшенице в Зауралье провел М.А. Ясинский (1941). Анализ данных за 20 предвоенных лет показал, что урожайность озимой пшеницы по сравнению с яровой в течение 12 лет (60% периода) была выше, 6 лет (30%) - на одном уровне, 2 года (10%) - ниже. На Шадринском опытном поле за 13 лет испытаний урожайность в течение восьми лет (62%) была выше яровой, три

года на одном уровне и один год – уступила яровой пшенице. В один неблагоприятный год зафиксирована гибель посевов. В Омской области испытания проводили семь лет. За четыре года была получена прибавка в пользу озимой пшеницы, в остальные годы урожайность оставалась на одном уровне с яровой. Высокие результаты по продуктивности озимой пшеницы были получены в Уральском регионе. В колхозе «Заря» Камышловского района Свердловской области зафиксирована урожайность зерна озимой пшеницы 3,7 т/га, на Аргаяшском опорном пункте Челябинской области – 3,8, в колхозе «Гигант» Половинского района Курганской области – 4,0 т/га (Смирных, 1996).

В довоенное время в Челябинской области, куда входила и территория Курганской, озимые на зерно высевали на площади 500 – 550 тыс. га, в том числе 30 тыс. га занимала озимая пшеница. В структуре зерновых культур на озимые приходилось свыше 15%. В послевоенные годы наступил период, когда озимую пшеницу в Зауралье совсем не сеяли.

Отношение к озимым в нашей области изменилось в лучшую сторону с середины семидесятых годов прошлого столетия. Площадь посева озимой ржи в 1971–1977 гг. колебалась от 4,1 до 12,2 тыс. га, что составляло 0,2 – 0,6 процента от площади зерновых культур. Озимая пшеница возделывалась в отдельных хозяйствах. По существующей в то время технологии высевали 3-4 млн. всхожих зерен на 1 га, отсутствовала химическая защита от сорняков, болезней и вредителей, минеральные удобрения не применяли.

В то же время испытания показали, что почвенно-климатические условия нашей зоны позволяют выращивать не только рожь, но и озимую пшеницу, которая в засушливые годы, как правило, урожайнее яровой (Иванов, Кесслер, 1939).

Во второй половине восьмидесятых годов площадь посева озимых культур в Зауралье увеличилась до 15 – 16 тыс. га, началось более активное государственное сортоиспытание озимой ржи и пшеницы, расширились производственные посевы. В 1987 году в некоторых хозяйствах Альменевского, Сафакулевского и Шадринского районов урожайность озимой пшеницы составила 3,0 – 4,5 т/га. На Куртамышском ГСУ за пять лет испытания озимая пшеница сорта Альбидум 114 обеспечила

урожайность 2,23 т/га, на Шадринском – 4,10 т/га. В учхозе Курганского СХИ получали 2,80 – 3,35 т/га зерна озимой пшеницы.

Сравнительно высокая урожайность этой культуры в научных учреждениях, на государственных сортоиспытательных участках и в производственных условиях послужила основанием к дальнейшему расширению посевных площадей в зонах Урала и Западной Сибири, которые были признаны перспективными регионами по возделыванию озимой пшеницы.

Однако потенциальные возможности озимых культур в сложных природных условиях этих регионов изучены недостаточно, требуется дальнейший поиск и проверка оптимальных приемов технологии, селекция новых сортов, способных выживать в малоснежные морозные зимы и обеспечивать стабильную продуктивность.

2. Требование культуры к условиям произрастания и агроклиматические ресурсы региона

В Зауралье основными природными факторами, определяющими продуктивность озимой пшеницы, являются температурный режим и влагообеспеченность.

Температурный режим. Озимая пшеница относится к теплолюбивым культурам. Семена начинают прорастать при температуре 1,5-2,0°С, всходы появляются при 4-5°С, оптимальная температура для периода всходы-кущения – 12-15°С.

В основных природных зонах Курганской области среднесуточная температура августа изменяется в пределах 16,3-16,6°С, сентября – 10,7-11,2°С, октября - 2,7-3,3°С (приложение 2), что является удовлетворительными показателями для осеннего цикла развития и закаливания озимых растений.

Это предположение подтверждается наблюдениями и исследованиями лаборатории селекции пшеницы нашего института в центральной лесостепной зоне. За 2001-2010 гг. тепловой режим в период активной летне-осенней вегетации складывался в основном благоприятно для роста и развития озимых культур. Исключением оказался засушливый август 2003 года, когда среднесуточная температура повысилась до 22,3°С при норме

16,6°С, что выше на 1,7-3,1°С среднесуточных температур наиболее теплых летних месяцев июня и июля (таблица 1).

Таблица 1 – Температура воздуха, в период вегетации озимой пшеницы в центральной лесостепной зоне Курганской области, 2001-2010 гг.

Год	Август	Сентябрь	Октябрь	Апрель	Май	Июнь	Июль
2001 - 2002	16,8	10,7	2,4	5,6	15,7	16,0	17,9
2002 - 2003	14,5	12,3	3,5	1,2	11,2	15,4	18,8
2003 - 2004	22,3	12,5	4,1	3,8	14,9	17,0	18,5
2004 - 2005	17,2	11,7	3,5	1,7	16,9	19,2	21,7
2005 - 2006	16,6	11,5	4,8	5,1	14,9	18,9	19,1
2006 - 2007	16,1	12,9	3,2	3,4	13,3	20,5	18,0
2007 - 2008	18,7	12,4	5,5	7,0	13,2	16,9	21,2
2008 - 2009	18,2	8,4	6,1	5,4	12,8	18,0	22,5
2009 - 2010	17,3	12,8	5,4	4,2	12,5	15,1	18,5
2010 - 2011	20,4	12,3	3,6	6,5	14,7	20,0	20,0
В среднем за 10 лет	17,9	10,7	4,2	4,4	14,0	17,7	19,6
Средняя многолетняя	16,5	10,6	3,1	4,8	12,3	18,2	19,6

Самым напряженным и ответственным для этой культуры месяцем является ноябрь, когда соотношение пониженных температур воздуха и высоты снежного покрова определяет степень сохранности посевов озимой пшеницы. По средним многолетним данным устойчивый снежный покров устанавливается в середине ноября. Март также является критическим периодом для сохранения растений озимой пшеницы.

В наших опытах за 2001-2010 гг. высота снежного покрова без кулис в ноябре составляла 8-15 см, в марте - 15-40 см (таблица 2).

Таблица 2 – Высота снежного покрова, мм, 2003-2010 гг.

Месяц	2003-2004 гг.	2004-2005 гг.	2005-2006 гг.	2006-2007 гг.	2008-2009 гг.	2009-2010 гг.
Ноябрь	10	8	нет	15	нет	8
Декабрь	8	21	нет	13	15	15
Январь	13	31	20	17	20	25
Февраль	19	34	20	31	25	30
Март	растаял	40	15	28	28	30
Апрель	11	24	-	-	-	-

Среднесуточная температура воздуха в ноябре, по многолетним данным, изменяется в пределах природных зон области от -6,4 до -7,4°С (приложение 2). Следовательно, согласно данным, разработанным в 1974 г. В.М. Личикаки (таблица 3), отрицательная температура на глубине узла кущения не должна быть ниже -3,0°С при температуре воздуха -8,0°С. Критической температурой на глубине узла кущения, при которой наблюдается полная гибель растений, считается 16-18°С.

Таблица 3 – Температура почвы на глубине узла кущения в зависимости от температуры воздуха и высоты снега (В.М. Личикаки, 1974 г.)

Среднесуточная температура воздуха, °С	Высота снежного покрова, см.						
	0	5	10	15	20	25	30
-1	-0,6	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
-2	-1,3	-1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
-3	-2,1	-1,6	-0,4	-0,3	-0,2	-0,1	-0,1
-4	-3,0	-2,2	-0,9	-0,7	-0,4	-0,2	-0,2
-5	-3,9	-2,8	-1,5	-1,1	-0,9	-0,7	-0,6
-6	-4,8	-3,5	-2,0	-1,6	-1,3	-1,1	-1,0
-7	-5,6	-4,2	-2,5	-2,2	-1,7	-1,6	-1,4
-8	-6,5	-4,8	-3,0	-2,7	-2,2	-2,0	-1,8
-9	-7,3	-5,5	-3,6	-3,2	-2,6	-2,4	-2,2
-10	-8,2	-6,2	-4,1	-3,7	-3,0	-2,8	-2,6
-11	-9,1	-6,9	-4,6	-4,2	-3,5	-3,3	-3,0
-12	-10,0	-7,5	-5,1	-4,7	-4,0	-3,6	-3,4
-13	-10,8	-8,1	-5,7	-5,2	-4,4	-4,1	-3,8
-14	-11,7	-8,8	-6,2	-5,8	-4,8	-4,6	-4,2
-15	-12,5	-9,5	-6,7	-6,3	-5,2	-5,0	-4,7
-16	-13,4	-10,0	-7,2	-6,8	-5,7	-5,4	-5,1
-17	-14,3	-10,8	-7,8	-7,3	-6,2	-5,9	-5,4
-18	-15,2	-11,5	-8,3	-7,8	-6,6	-6,2	-5,8
-19	-16,0	-12,3	-8,8	-8,3	-7,1	-6,7	-6,3
-20	-16,9	-13,1	-9,3	-8,8	-7,5	-7,1	-6,7
-21	-17,7	-13,6	-9,9	-9,3	-8,0	-7,6	-7,0
-22	-18,5	-14,2	-10,4	-9,6	-8,4	-8,0	-7,3
-23	-19,4	-14,8	-10,9	-10,4	-8,9	-8,5	-7,8
-24	-20,3	-15,5	-11,4	-10,9	-9,3	-9,0	-8,4
-25	-21,1	-16,2	-11,9	-11,5	-9,8	-9,4	-8,8
-26	-22,0	-16,9	-12,4	-12,0	-10,2	-9,8	-9,2
-27	-22,9	-17,5	-12,9	-12,5	-10,7	-10,2	-9,6
-28	-23,8	-18,1	-13,5	-13,0	-11,0	-10,6	-10,0
-29	-24,4	-18,8	-14,0	-13,5	-11,6	-10,9	-10,4
-30	-24,4	-18,8	-14,0	-13,5	-11,6	-10,9	-10,4

В морозные малоснежные зимы посевы озимых культур, подвергающиеся воздействию низких температур, могут сильно изреживаться, а в отдельные неблагоприятные годы вымерзать полностью. Обычно хорошо зимуют растения, прошедшие закалку, имеющие 2-4 боковых побега и мощную корневую систему. Ниже зимостойкость у слабо раскустившихся растений позднего посева. При хорошей осенней закалке и слое снега не менее 25-30 см озимая пшеница может выдерживать понижение температуры до -40 ^{o}C.

Процесс закалки проходит в осенний период в две фазы. Первая заключается в накоплении углеводов для защиты от низких температур. Этому благоприятствуют ясные солнечные дни с температурой около 6-10^{0}C, необходимой для прохождения фотосинтеза, и понижение температуры в ночные часы до 0^{0}C для снижения расхода углеводов на дыхание. Во второй фазе происходит обезвоживание клеток при температуре -2,-5^{0}C. Для этого достаточно несколько дней. При этом свет оказывает положительное влияние на формирование морозостойкости.

Очень важно, чтобы в холодное время года нормально сохранился узел кущения, богатый молодой меристемной тканью. В суровые зимы у отдельных растений нередко сохраняется лишь небольшая частичка узла, которая через разные промежутки времени начинает регенерировать и давать слабые растеньица, которые при неблагоприятных условиях весны, особенно при засухе, погибают или же плохо растут и дают маломощные растения.

В наших опытах в центральной зоне области за последние 10 лет не было отмечено гибели растений озимой пшеницы. На глубине узла кущения не была зафиксирована температура ниже -18,0^{0}C.

Минимальная среднесуточная температура воздуха отмечена в ноябре 2003 года (-7,9^{0}C). При слое снега 15 см температура на глубине узла кущения находилась в пределах -2,7-3,0^{0}C. В декабре этого же года высота снежного покрова на посевах озимых варьировала от 13 до 30 см.

В январе 2008 года была зафиксирована температура на глубине узла кущения -14,1^{0}C. Это отмечено в первую волну холода с 6 по 11 января, когда температура воздуха опустилась

до 27 - 39^{0}С ниже нуля. С 19 по 21 января (крещенские морозы) минусовая температура достигла отметки 37-43^{0}С. Среднесуточная температура была зафиксирована на 16-18^{0}С ниже нормы. При высоте снежного покрова в январе - феврале 20 см отрицательная температура на глубине узла кущения стабильно удерживалась на уровне от -10 до -14^{0}С, что выше критической отметки на 2-6^{0}С.

Таким образом, анализ динамики отрицательных температур на глубине узла кущения за январь, февраль, март 2001-2010 гг. показал малую вероятность гибели озимой пшеницы от вымерзания во второй половине зимы и в начале весны.

Кроме природных факторов, на зимостойкость озимых культур существенное влияние оказывают приемы возделывания и особенно сортовой состав. Зимостойкость озимой пшеницы зависит от сроков посева, способов обработки почвы, развития надземной массы, корневой системы и, главное, от сорта (Малиненко, 1960). Зимостойкие сорта пшеницы характеризуются тем, что осенью они медленнее растут, формируют короткие, узкие листья и отличаются прижатой к земле, распластанной формой куста (Мельцер, 1967).

К зимостойким относится сорт Альбина 45 селекции Курганского НИИСХ, который создан в местных почвенно-климатических условиях, адаптирован к зауральскому климату, отличается более высокой зимостойкостью по сравнению с сортами других регионов. В опыте на Шумихинском ГСУ проявилось его значительное преимущество перед сортом Волжская К, также районированным в этой зоне, как по продуктивности, так и по зимостойкости и устойчивости к засухе (таблица 4).

Способность растений противостоять зимним невзгодам обусловлена сложным наследственным комплексом морфолого-анатомических признаков и физиолого – биохимических свойств. В этом комплексе решающую роль играет способность растения хорошо закаляться осенью и частично зимой и впадать в состояние глубокого длительного зимнего покоя (анабиоз). С другой стороны, значительную роль играет способность организма после перенесения неблагоприятных условий зимовки восстанавливать нормальные физиологические функции, продолжать индивидуальное развитие и нормально плодоносить.

Таблица 4 – Урожайность и оценка сортов озимой пшеницы на Шумихинском ГСУ в зависимости от сроков посева, 2009 г.

Сорт	Урожайжайность, т/га	Высота растений, см	Масса 1000 зерен, г	Устойчивость, балл		Зимостойкость, балл	Вегетационный период, дней	Общая оценка сорта, балл
				к полеганию	засухе			
20 августа								
Альбина 45	0,76	71	34,2	5,0	2,0	2,2	336	2
Волжская К	посевы погибли от вымерзания весной							
25 августа								
Альбина 45	1,67	79	34,8	5,0	4,0	2,1	330	4
Волжская К	0,48	62	37,1	5,0	2,0	1,1	329	2
30 августа								
Альбина 45	1,95	83	33,1	5,0	4,0	3,4	324	4
Волжская К	1,09	69	40,8	5,0	3,0	2,6	323	3
5 сентября								
Альбина 45	2,39	88	32,6	4,5	5,0	4,8	318	5
Волжская К	1,73	71	40,8	5,0	4,0	3,2	317	4

Весной после схода снега опасность гибели озимых культур возрастает. В свое время это беспокоило и Т.С. Мальцева. В газете «Социалистическое земледелие» (1946) он писал: «Весьма редко благоприятные условия перезимовки совпадают с благоприятными условиями для роста и развития озимых культур весной». Особенно вредны низкие отрицательные температуры 8-10^{0}С и ниже весной, так как растения выходят после зимовки ослабленными. Четыре года (2002, 2005, 2007, 2008) в апреле отрицательная температура на глубине узла кущения достигала минус 8,0-10,5^{0}С. Это явление опасно для озимой пшеницы весной, особенно при длительных возвратах холодов. Яркое весеннее солнце на оголенных от снега местах преждевременно пробуждает жизнь в надземных частях озимой пшеницы. При этом лист оживает и начинает функционировать, а корневая система находится в мерзлой почве и не может снабжать вегетативную массу питательными веществами. Растения быстро вянут, слабеют и засыхают. Поэтому гибель озимой пшеницы от возврата холодов весной бывает не реже, чем от низких температур глубокой осенью.

За период наблюдений своеобразно складывались условия в апреле 2008 года. В первой декаде температура воздуха под-

нималась до +15, +20^{0}С. С 13 по 17 апреля наступило резкое похолодание от -8 до -10^{0}С ночью, от -1 до -4^{0}С днем, что привело к значительной гибели растений озимой пшеницы в фазе отрастания. В остальные годы гибели растений от низких температур в апреле не отмечалось.

Для активной весенне-летней вегетации (май – июль) за последние годы характерно небольшое потепление. Средняя суточная температура воздуха в мае оказалась выше средней многолетней на 1,3, в июне на 0,2, в июле 0,1^{0}С.

В целом режим температуры за май – июль по ряду лет способствовал нормальному формированию и созреванию зерна озимой пшеницы к концу июля. Условия теплообеспеченности во всех природных зонах Зауралья позволяют выращивать хорошие урожаи озимой пшеницы, особенно при возделывании морозостойких сортов местной селекции.

Влагообеспеченность. Нормальные всходы озимой пшеницы получаются, когда влажность верхнего слоя почвы (0-10 см) составляет 16-19%. Если она ниже 10%, то всходы не появляются, а при влажности 12-15% семена массово наклевываются, прорастают, но влаги для появления всходов недостаточно, проростки засыхают и погибают (Митрополенко, 1989).

Нестабильное увлажнение и пересыхание верхнего слоя почвы ослабляют растения осенью и приводят к их гибели в зимний период (Стаценко, 1992). Осенний расход влаги в целом невелик (10-12% от общего за вегетацию), однако большинство исследователей склонны считать период осеннего кущения по отношению к влаге критическим.

Начиная с фазы кущения, потребность во влаге увеличивается. При недостатке ее в этот период узловые корни растут медленно, вторичная корневая система не развивается, растения не кустятся.

От начала кущения до конца фазы выхода в трубку расходуется до 70% общего количества воды, потребляемого за весь период вегетации.

Многие авторы считают, что фаза кущения протекает нормально при наличии в 20-см слое почвы не менее 30 мм доступной влаги (Беляков И.И., Саранин К.И. (1983), Губанов Я.В., Иванов Н.Н. (1988).

Наиболее активное накопление растительной массы озимой пшеницы происходит в межфазный период от выхода в трубку до цветения. В это время растения особенно требовательны к влаге. После цветения и до конца молочной спелости происходит формирование зерна. Недостаток влаги в конце молочной и начале восковой спелости существенно снижает массу 1000 зерен.

Н.А. Максимов (1952) установил, что засуха в любой период онтогенеза растений особенно отрицательно действует на те органы, которые находятся в начальной фазе развития, так как они характеризуются повышенной чувствительностью к водному дефициту. При засухе происходит завядание растений, что вызывает заметные изменения анатомической структуры. У озимой пшеницы различают два наиболее чувствительных к засухе периода: от кущения до колошения и в период налива зерна. В исследованиях Г.В. Заблуды (1948) значительное повреждение растений от засухи выявлено в фазе формирования генеративных клеток.

Анализируя действие засухи, П.А. Генкель (1956) считает, что в критический период происходит внутренняя перестройка живого организма, связанная с формированием репродуктивных органов. По реакции растений на высокую температуру и обезвоживание он делит их на жароустойчивые и засухоустойчивые.

Установлено, что засуха влияет на формирование генеративных органов, вызывая редукцию колосковых бугорков, стерильность пыльцы, череззерницу, щуплость зерна (Проценко и др., 1975). Наибольшее снижение урожая отмечено при действии засухи в критический период с момента образования материнских клеток пыльцы и до оплодотворения (VI-IX этапы органогенеза).

За десятилетний период исследований Курганского НИИСХ сумма выпавших осадков за август-октябрь была близка к среднемноголетним показателям (112 против 127 мм), однако отдельные годы (2007 и 2010) отличались недостаточным их количеством (таблица 5).

В то же время паровые поля к моменту посева озимых культур (23-25 августа) в центральной лесостепной зоне Зауралья обычно накапливают в метровом слое до 130 мм продуктивной влаги (Глухих, 2008). Поэтому для снижения отрицательного

влияния засушливых явлений на рост и развитие озимой пшеницы в осенний период, ее посевы необходимо размещать на чистых от сорняков, обеспеченных влагой паровых полях.

Таблица 5 – Осадки за осенний период вегетации, мм, 2001-2010 гг.

Год	Август	Сентябрь	Октябрь	Сумма за август-октябрь
2001	56	40	70	166
2002	96	23	29	148
2003	27	28	16	71,0
2004	51	73	86	210
2005	46	46	22	114
2006	37	17	27	81,0
2007	20	21	8	49,0
2008	26	83	17	126
2009	35	35	39	100
2010	28	16	1	45,0
Среднее значение за 10 лет				112
Среднее многолетнее	57	40	30	127

Влагообеспеченность растений озимой пшеницы в ранневесенний период во многом зависит и от количества зимних осадков (таблица 6).

Таблица 6 – Осадки в зимний период и в марте, мм, 2001-2010 гг.

Год	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Сумма
2001	9	34	27	19	89
2002	15	26	27	33	101
2003	14	15	10	11	50
2004	28	3	12	22	65
2005	12	8	3	37	60
2006	20	19	9	18	66
2007	15	30	25	5	75
2008	8	2	19	25	54
2009	39	21	11	11	82
2010	43	26	5	20	94
Среднее значение за 10 лет	20	18	15	22	75
Среднее многолетнее	24	19	13	12	68

При мощном снежном покрове почва промерзает на меньшую глубину и оттаивает одновременно с таянием снега, в ре-

зультате чего талые воды полностью впитываются и увеличивают запасы воды в почве. Снег сходит с полей на 6-8 дней позднее, в результате чего при возврате весенних заморозков посевы озимых культур бывают хорошо защищены от губительного действия низких температур.

В центральной лесостепной зоне за годы исследований (2001-2010) наблюдается тенденция повышения влагообеспеченности в весенние месяцы и в первую половину лета по сравнению со среднемноголетними показателями. Сумма осадков за апрель-июль составила в среднем за 2001-2010гг. 171 мм, что на 2 мм выше по сравнению с нормой (таблица 7).

Таблица 7 – Осадки за период весенне-летней вегетации озимой пшеницы, мм, 2001-2010 гг.

Год	Апрель	Май	Июнь	Июль	Сумма за апрель-июль
2001	1	31	112	31	175
2002	9	65	123	37	234
2003	11	100	60	44	215
2004	30	17	54	16	117
2005	15	50	41	79	185
2006	51	55	29	65	200
2007	21	50	28	108	197
2008	8	84	28	46	166
2009	19	37	19	71	146
2010	18	9	27	17	71
Среднее значение за 10 лет	18	50	52	52	171
Среднее многолетнее	19	28	59	60	169

Этот показатель по годам нестабилен. В 2001г. при минимуме осадков в апреле (1мм) растения страдали от недостатка влаги. Поправили положение дожди, выпавшие в июне (112 мм) и в июле (31 мм). За счет осадков июня и июля озимая пшеница сохранилась и в 2002 году, т.к. в апреле выпало всего 9 мм, а в эти месяцы – 160 мм. В 2009 году за апрель-июль сумма осадков составила 146 мм, в 2010 в 2 раза меньше средней многолетней суммы.

В результате исследований установлено, что в благоприятные годы выживание и продуктивность растений обеспечивали

осенние запасы влаги и зимние осадки, а также хорошие условия для развития растений в период вегетации. В остальные годы условия увлажнения за весенне-летний период активной вегетации для озимой пшеницы были удовлетворительными.

Таким образом, нормальный температурный режим и хорошие условия увлажнения гарантируют урожайность озимой пшеницы на уровне яровой пшеницы, а в отдельные годы даже выше. В засушливых условиях это происходит за счет лучшего развития корневой системы озимой пшеницы и, как следствие, рационального использования осенне-зимних и весенних запасов влаги.

Почва. К почве озимая пшеница предъявляет повышенные требования: она должна быть плодородной, структурной, содержать достаточное количество питательных веществ. Лучше всего эта культура растет на слабокислых или нейтральных почвах (pH 5,5-7,5). Плохо растет она на песчаных и супесчаных почвах, особенно в засушливые годы. На плотных с низкой аэрацией, переувлажненных тяжелосуглинистых и глинистых почвах может наблюдаться вымокание. Наиболее высокую урожайность озимая пшеница обеспечивает на высокоплодородных черноземах.

Во всех природных зонах Курганской области имеется достаточное количество высокопродуктивных почв с хорошими водно-физическими свойствами, пригодных для возделывания озимой пшеницы. Из общей площади пахотных земель 3026 тыс. га черноземы занимают 1954 тыс. га, или 64,7% (Система адаптивно-ландшафтного земледелия Курганской области, 2012).

Элементы питания. На формирование урожая озимая пшеница потребляет большое количество питательных веществ. В среднем на 1 ц зерна и соответствующее количество соломы из почвы выносится 3,25 кг азота, 1,15 кг фосфора и 2 кг калия. Данные выноса этих элементов показывают, что озимая пшеница особенно требовательна к азотному питанию. Фосфор в большей степени необходим в период роста и развития корневой системы, для улучшения процессов накопления в клетках сахаров, пластических веществ, предохраняющих растения от вымерзания. Он нужен также во время формирования генеративных органов и созревания зерна. Калий более интенсивно

поглощается растениями озимой пшеницы с первых дней роста и активно используется в период цветения.

3. Морфологические и биологические особенности культуры

Озимая пшеница относится к семейству злаковых, имеет хорошо развитую мочковатую корневую систему, которая может проникать на глубину свыше двух метров. Состоит она из первичных корней, развивающихся из зародыша, и узловых (вторичных) корней, образующихся из почек подземных стеблевых узлов. Формируют корневую систему растения озимой пшеницы с осени. В июне она достигает глубины свыше одного метра, что обеспечивает постоянное снабжение вегетативных органов влагой. В период восковой спелости корни озимой пшеницы проникают в глубь почвы на 140 см, яровой - на 95 см. В результате озимая пшеница на 20-25% эффективнее использует запасы влаги зимнего, весеннего и летнего периодов, что очень важно в засушливых условиях вегетации.

Соломина у озимой пшеницы полая. Длина стебля зависит от биологических особенностей сорта. Стебель имеет от пяти до семи узлов. Листья обычно опушены, покрыты волосками. Основная часть биомассы озимой пшеницы формируется за счет фотосинтеза листьев (около 82%), на фотосинтез стеблей приходится около 18% сухой массы.

Пшеница – самоопыляющаяся культура. Цветки пшеницы - сложносоставные. Колоски окружены двумя колосковыми чешуйками. Число колосков в колосе изменяется от 12 до 20.

Фазы развития. В зависимости от сортовой принадлежности, условий выращивания период вегетации озимой пшеницы составляет 300-360 дней, озимого ячменя – 285, озимой ржи – 295 дней. За время осеннего развития озимая пшеница проходит две фенологические фазы: всходы, образование узла кущения (третий лист).

Общая продолжительность от всходов до начала кущения озимой пшеницы при оптимальных сроках посева колеблется от 15 до 35 дней (Губанов, Иванов, 1988).

Кущение продолжается 55-65 дней: 25-30 дней осенью и 30-35 дней весной. Начинается с появления из пазухи нижнего листа первого бокового побега. В это время четко выделяется узел кущения. Основная закладка побегов происходит в момент выхода четырех листьев. При повреждении всех листьев, стеблей и частично корневой системы сохранившийся узел кущения способен образовывать новые побеги и корни из покоящихся точек роста. Кущение озимой пшеницы может проходить при температуре 2-4^{0}С, но интенсивность его невысокая. Оптимальной для этой фазы является температура 13-18^{0}С (Керефов, 1975). К концу осенней вегетации растения, как правило, имеют от 3 до 5 побегов, в это время идет интенсивный рост корневой системы. Первичные корни могут проникать на глубину до 100 см, распространяясь вширь на 30-40 см (Дорофеев, Пешкова, 1997). В фазе кущения параллельно с ростом боковых побегов формируется узловая (или вторичная) корневая система, которая может проникать на глубину 30-50 см, а к уборке на 80-100 см. К концу фазы кущения все органы будущего растения уже заложены. В таблице 8 представлены сроки наступления основных фаз развития озимой пшеницы в весенне-летний период.

Таблица 8 – Сроки прохождения фаз развития озимой пшеницы в весенне-летний период

Фаза развития растений	Начало		Окончание	
	месяц	декада	месяц	декада
Весеннее кущение	апрель	II-III	май	**III**
Выход в трубку	июнь	I	июнь	II
Колошение	июнь	III	июль	I
Цветение	июнь	III	июнь	III
Молочная спелость	июль	I	июль	II
Восковая спелость	июль	II	июль	III
Полное созревание	август	I	август	II

Выход в трубку. В этой фазе нарастает листовая поверхность, формирование которой заканчивается к началу цветения. Она сопровождается интенсивным разрастанием первичной и вторичной

корневой системы, окончанием которой считается появление колоса. Рост стебля заканчивается ко времени цветения.

Колошение наступает по мере появления колоса из пазухи последнего листа на 25-30 день после выхода в трубку. Продолжительность фазы колошения составляет 5-6 дней. Жаркая погода и недостаток влаги в почве приводят к формированию недоразвитых, стерильных цветков.

Цветение в значительной степени определяет урожай озимой пшеницы. Продолжительность этой фазы 3-5 дней. В зависимости от температуры воздуха разрыв между колошением и цветением колеблется от двух до восьми дней. При опылении в неблагоприятных условиях (при недостатке влаги, тепла) количество зерен в колосе сокращается. Через 10-12 дней после цветения начинается окончательное формирование зерновки, налив и созревание.

Созревание. Зерно достигает нормальной величины в фазу молочной спелости. Содержание воды в зерне составляет 50-65 % его массы. В фазе восковой спелости зерно приобретает желтую окраску, содержание воды снижается до 20-30, при полной спелости – до 13-15 %. Наиболее благоприятная температура для формирования высококачественного зерна озимой пшеницы 22-25 градусов.

4. Технология возделывания озимой пшеницы в Зауралье

4.1 Предшественники и система обработки почвы

К разработке технологии под озимую пшеницу нужно подходить дифференцированно, с учетом ее биологических особенностей. Важное значение имеет правильное размещение озимых в севообороте. К числу лучших предшественников озимой пшеницы в зависимости от зоны возделывания относят черный и ранний пар, занятый пар, бобовые и пропашные культуры (Суднов, 1986). В условиях Зауралья пар является основным предшественником для озимой пшеницы. Паровое поле обеспечивает

стабильную урожайность, обладает положительным последействием для последующих культур, снижает засоренность.

При возделывании озимой пшеницы по непаровому предшественнику глубокую обработку необходимо заменить поверхностной, но качественной обработкой (Беляков, 1983).

Технология обработки раннего пара под озимую пшеницу в Курганском НИИСХ заключается в следующем: в начале июня обработка проводится дискатором БДМ 4-6 на глубину 10-12 см, вторая – культиватором КПЭ-3,8 на глубину 8-10 см в конце июня - начале июля, а последующие - по мере отрастания сорняков культиватором КПС-4 на 6-7 см. После обработки культиватором в агрегате с боронами почва прикатывается (приложение 3).

В засушливых условиях посев озимой пшеницы проводится сеялкой-культиватором СКП-2,1 на глубину 5-6 см с последующим прикатыванием ЗККШ-6А. В благоприятных по увлажнению условиях предпосевная обработка проводится культиватором КПС-4 на глубину 6-7 см и посев дисковой сеялкой.

При размещении озимой пшеницы на открытых участках рекомендуется предварительно производить посев кулис из горчицы или рапса для накопления дополнительной влаги и создания более благоприятного микроклимата для растений. В наших условиях посев кулис лучше проводить 15-18 июля. Лучшие результаты были получены при посеве однострочных кулис с шириной межкулисных пространств 4,5-5,0 м. Направление рядков – поперек господствующих ветров. Норма посева семян горчицы 50-60 шт. на погонный метр, или 0,5-0,6 кг/га. Посев озимой пшеницы проводится поперек кулис. Очень важно добиваться прямолинейности при посеве, что обеспечивает лучшее качество обработки почвы до появления всходов.

Следует отметить, что в каждой зоне области, в каждом хозяйстве и на конкретном поле может быть своя технология. Об этом свидетельствует целый ряд производственных примеров. В КФХ Корюкина Куртамышского района озимая пшеница сорта Альбина 45 возделывалась на площади свыше 1000 га по традиционной технологии для озимых культур, при этом урожайность превышала 2 т/га.

Этот же сорт пшеницы успешно возделывали в КФХ «Иванов и К» Притобольного района на площади 80-100 га; в ОПХ

«Речновское» и хозяйстве «Арлагуль» Лебяжьевского района на площади от 150 до 250 га.

Свою технологию возделывания озимой пшеницы для центральной зоны Курганской области разработал и применял агроном колхоза «Родина» Кетовского района Л.Ф. Езовских. Основные агротехнические приемы заключались в следующем: предшественник – кулисный пар (горчица или рапс), при этом не исключался посев и после рано убираемых на зеленый корм культур; припосевное внесение в рядки сложных (N10P30) удобрений; посев семенами переходящего фонда, обработанными фунгицидами; строгое соблюдение сроков посева с 15 по 20 августа; посев с нормой высева 4,5 млн./га всхожих семян; весенняя подкормка азотными удобрениями (N40); боронование посевов легкими боронами. При этой технологии озимая пшеница по урожайности не уступала яровой.

Примером успешного выращивания озимой пшеницы в острозасушливых условиях Оренбургской области на базе современных влагосберегающих технологий является КФХ Ю.И. Постольника. Средняя урожайность озимых зерновых за последние годы составила 2,28 т/га, яровых 1,40 т/га. Все приемы агротехники выполняются с применением технологической колеи, включая посев, применение удобрений осенью, обработку гербицидами, фунгицидами, весенние подкормки и др.

4.2 Система удобрений

При расчете доз удобрений для озимой пшеницы необходимо учитывать агрохимические свойства почв и особенности биологии культуры.

Азотные удобрения. Во время посева по черному пару азотные удобрения применять не следует. Избыточное азотное питание осенью способствует чрезмерному развитию надземной массы, что замедляет процесс закаливания, снижает устойчивость растений к морозу.

При размещении озимой пшеницы по непаровым предшественникам следует применять небольшие дозы азота в рядки при посеве (N20-30). В случае размещения озимой пшеницы по занятым парам, по стерневым фонам или при поздних сроках

посева (конец августа-начало сентября) необходимо применять сложные азотно-фосфорные удобрения (N20-25 P15-20) с тем, чтобы до наступления зимы растения успели лучше развиться и в хорошем состоянии уйти под снег. Подкормку посевов озимой пшеницы азотными удобрениями можно проводить поздней осенью после прекращения вегетации с целью снижения механических повреждений растений. Удобрения вносят по мерзлой почве перед выпадением снега или по мелкому снежному покрову. Этот прием эффективен на ровных участках, где нет угрозы смыва при таянии снега.

Ранней весной при пониженных температурах процессы нитрификации в почве протекают медленно, поэтому посевы озимой пшеницы в первую очередь нуждаются в азотном питании. Весенняя подкормка азотными удобрениями в дозе 30-40 кг/га действующего вещества повышает урожай озимой пшеницы на 0,3-0,4 т/га. Прибавка обеспечивается за счет усиленного роста зачаточного колоса. Он формируется с большим числом колосков и цветков. Азот, внесенный в более поздние сроки, не оказывает влияния на формирование генеративных органов, вызывая только дополнительное запоздалое кущение и формирование подгона. Подкормка пшеницы азотными удобрениями проводится современными машинами типа «Амазония», а при их отсутствии - зерновыми сеялками со снятыми сошниками. При этом обеспечивается равномерность распределения удобрений по полю и более эффективное их использование.

При выходе растений в трубку возрастает потребность во всех элементах питания. Недостаток азота в этот период снижает урожайность из-за слабой озерненности колоса и снижения абсолютной массы зерна. По данным Оренбургского государственного аграрного университета, вторая подкормка в фазе трубкования в смеси с фунгицидными препаратами удлиняет период активной вегетации, что приводит к увеличению урожайности. Третья подкормка - в фазе молочной спелости (мочевина плюс инсектицид) – повышает содержание клейковины в зерне и улучшает качество урожая.

Поздние подкормки целесообразно проводить при наличии технологической колеи или, по возможности, с помощью авиации.

Фосфорные удобрения. По данным ФГБУ ГСАС «Курганская», около 60% пахотных почв нашей области относится к низкообеспеченным по фосфору, поэтому при размещении озимой пшеницы в севообороте желательна информация по содержанию питательных веществ в каждом поле.

Наибольшую потребность в фосфорном питании озимая пшеница испытывает осенью. Фосфорная кислота используется растениями для образования мощной корневой системы и вегетативной массы. Недостаток в почве фосфора замедляет рост корней, ухудшает условия перезимовки. Наиболее высокое содержание фосфора в растении в перерасчете на сухое вещество приходится на фазу всходов, а минимальное – к фазе восковой спелости, поэтому особое значение имеет внесение стартовой дозы в рядки при посеве. Фосфорные удобрения необходимо вносить комбинированными сеялками или во время подготовки пара. Следует отметить, что фосфор, внесенный вместе с семенами, окупается в 2-3 раза выше, чем вразброс или под культивацию в паровом поле. Максимальное потребление фосфора из почвы приходится на фазы выхода в трубку, колошения и цветения. При возделывании озимой пшеницы по пару необходимо применять 15-20 кг/га д.в. фосфорных удобрений (Волынкин, Волынкина и др., 2007).

Калийные удобрения. Поступление калия в растение начинается с первых дней роста. В начальные фазы его содержание в расчете на сухое вещество составляет 2,5-3,5 %, к фазе полной спелости 0,9-1,0 %. Калий активизирует работу ряда ферментов, с участием которых синтезируются белковые вещества, накапливаются сахара. Он повышает холодостойкость, устойчивость растений к грибковым заболеваниям, осенью усиливает отток углеводов в узлы кущения, корни и листья. В период налива зерна способствует лучшему оттоку пластических веществ из стеблей, листьев в семена. В конечном счете калий оказывает влияние на величину и качество полученного урожая.

По результатам обследования ФГБУ ГСАС «Курганская» в нашей области пахотные почвы в основном имеют достаточное или повышенное содержание подвижного калия, поэтому эффективность калийных удобрений может быть невысокой.

4.3 Посев

Подготовка семян. На посев следует использовать кондиционные семена, с высокой энергией прорастания и силой начального роста не ниже 80%, выровненные по массе, соответствующие требованию стандарта (таблица 9).

Таблица 9 – Требования на посевные качества семян озимых культур (Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 52325-2005)

Категория семян	Сортовая чистота,% не менее	Чистота семян, %, не менее	Содержание семян других растений, шт./кг, не более		Примесь, % не более		Всхожесть, % не менее
			всего	в т. ч. сорных	головневых	спорыньи	
Пшеница							
ОС	99,7	99	8	3	0	0	92
ЭС	99,7	99	10	5	0	0,01	92
РС	98,0	98	40	20	0,002	0,03	92
РСт	95,0	97	200	70	0,002	0,05	87
Рожь							
ОС	-	99	8	3	0	0	92
ЭС	-	99	10	5	0	0,03	92
РС	-	98	60	30	0,002	0,05	92
РСт	-	97	200	70	0,002	0,07	87

Семена, отвечающие требованиям ГОСТа, дают более высокую полевую всхожесть, из них развиваются мощные здоровые растения с глубоким залеганием узла кущения и развитой корневой системой, что особенно важно для озимой пшеницы. При низкой полевой всхожести растения, как правило, ослаблены, сильнее изреживаются, их выживаемость снижается. Урожайность зерна за счет качественных семян повышается на 0,2-0,4 т/га (Гриценко, 1984).

Особенностью семеноводства озимой пшеницы является наличие 100% страхового фонда. Посев свежеубранными семенами, у которых не закончен период послеуборочного дозревания, может привести к снижению полевой всхожести и неравномерному развитию всходов. В годы с благоприятными условиями в период уборки урожая послеуборочное дозревание завершается быстро. Семена к посеву достигают кондиционной всхо-

жести. Для повышения посевных качеств семян необходима своевременная уборка, без травмирования. Свежеубранные семена требуется подвергать воздушно-тепловому обогреву. Перед посевом семена необходимо обработать химическими препаратами Премис 200 кс, Раксил Ультра или другими разрешенными фунгицидами.

По результатам исследований НИИСХ Юго-Востока установлено, что обеззараживание семян препаратами системного действия не только предохраняет семена от плесневения и снижения полевой всхожести, но и повышает иммунитет растений к грибным заболеваниям. Устойчивость к бурой ржавчине и мучнистой росе сохраняется в течение 2-4 недель после всходов, а в дальнейшем – к снежной плесени.

Сроки посева озимой пшеницы ограничиваются климатическими условиями, необходимыми для осенней вегетации растений. Для появления дружных всходов к моменту посева запас продуктивной влаги в пахотном слое почвы должен быть не менее 25-30 мм, в метровом – 140-150 мм. Даты посева следует корректировать таким образом, чтобы от всходов озимой пшеницы до завершения осенней вегетации (устойчивый переход среднесуточной температуры через 5^0С) сумма среднесуточных температур составляла 471-574^{0}С. Это позволяет получить вполне раскустившиеся (4-5 побегов), не переросшие (не перешедшие к трубкованию) посевы, способные успешно зимовать и противостоять инфекционному выпадению (Гулянов, 2007).

Одной из важнейших задач технологии озимых культур является определение оптимального срока посева. Посев в ранние сроки (с 15 по 20 августа) при влажной и теплой погоде может привести к перерастанию растений. Пластические вещества расходуются на ростовые процессы, устойчивость к низким температурам снижается, растения сильнее поражаются болезнями. При поздних сроках (начало сентября) растения слабо кустятся, уходят в зиму в фазе 2-3 листьев. Имея малые запасы пластических веществ, они слабо противостоят низким температурам. Гибель таких растений может наступить в самом начале зимы, особенно при отсутствии снежного покрова. Наиболее стабильные результаты по годам получены при посеве с 25 по 30 августа.

В то же время в отдельные годы, с теплой продолжительной осенью, удаются и более поздние сроки посева озимой пшеницы. На Шумихинском ГСУ в 2009 году сложились благоприятные погодные условия для посева 5 сентября. При этом урожайность озимой пшеницы Альбина 45 составила 2,39 т/га, что в три раза выше, чем при раннем сроке посеве (таблица 4).

Норма высева должна обеспечивать такое количество продуктивных стеблей на единицу площади, при которой наиболее эффективно используется площадь питания и достигается наивысшая продуктивность фотосинтеза. На изреженном стеблестое много влаги теряется на испарение с поверхности почвы, используется сорняками. Из-за неравномерного кущения затягивается созревание зерна, ухудшается его качество.

В загущенных посевах обостряется конкуренция за свет, влагу и питательные вещества, что приводит к снижению урожайности. Для условий Западной Сибири апробированы нормы высева 5,5-6,0 млн. всхожих зерен на гектар. С учетом частичной гибели растений в период зимовки и компенсации за счет более высокой продуктивной кустистости оптимальная густота продуктивных стеблей к уборке должна быть не менее 380-400 штук/ $м^2$.

Глубина заделки семян определяется глубиной залегания узла кущения и наличием влажного ложа для семян. Узел кущения озимой пшеницы обычно закладывается на глубине 2-2,5 см, озимой ржи на 1,0-1,5 см от поверхности почвы. На такую же глубину желательно посеять и семена. Но, учитывая неравномерность заделки семян сеялками, возможность пересыхания верхнего слоя почвы, глубину посева необходимо устанавливать ниже узла кущения: для пшеницы при наличии влажного ложа - 4-5 см, для ржи – 3-4 см.

Уход за посевами заключается в создании условий для благоприятного роста и развития растений. Основные приемы: подкормка, боронование, обработка туром, борьба с сорняками и болезнями. Весной для улучшения питания растений, вышедших из-под снега, проводится ранняя подкормка азотными удобрениями в дозе N30-40. Способы подкормки могут быть разными: по замерзшей почве вразброс, после наступления спелости почвы врезание зерновыми сеялками.

Для разрушения образовавшейся корки, улучшения аэрации почвы, уничтожения всходов яровых сорняков проводится ранневесеннее боронование посевов легкими или средними боронками поперек посева.

4.4 Система защиты

По данным филиала Россельхозцентра Курганской области, 60% площадей зерновых культур засорены в средней и сильной степени. Современные ресурсосберегающие технологии возделывания зерновых культур, в том числе и озимых, предусматривают минимальные способы обработки почвы, в связи с этим возрастает необходимость использования химических приемов защиты растений. Обязательным агроприемом является протравливание семян против комплекса заболеваний (особенно снежной плесени) и обработка семян инсектопротравителями против вредителей всходов, включая переносчиков вирусных заболеваний, таких как фитоплазмоз.

Начало химической борьбы с сорняками определяют по степени засоренности и порогу вредоносности для каждого вида сорняков. Для химической прополки рекомендуется использовать разрешенные для применения гербициды в соответствующих дозах и фазах, как и на яровой пшенице (Система защиты растений в ресурсосберегающих технологиях. Под ред. В.В. Немченко, 2011).

В системе защиты посевов наиболее перспективно совместное применение препаратов в борьбе с сорняками, болезнями и вредителями. По данным лаборатории защиты растений Курганского НИИСХ, экономическая эффективность комплексного применения препаратов возрастает в 2-3 раза по сравнению с использованием отдельно гербицидов, инсектицидов и фунгицидов (таблица 10).

При распространении на озимых посевах листо-стеблевых пятнистостей: мучнистой росы, ржавчины, септориоза выше порога вредоносности эффективна обработка посевов осенью, а при необходимости и весной фунгицидами (фалькон, альто супер, тилт и др.). Фунгицид альто супер, кроме того, является физиологически активным веществом, способствующим сниже-

нию отрицательного действия низких температур. Обработка посевов озимой пшеницы фунгицидами не только в значительной степени снижает ее поражение, но и предупреждает дальнейшее распространение инфекции на яровые зерновые.

Таблица 10 – Схема применения химических средств защиты при возделывании озимой пшеницы

Фаза вегетации	Вредный объект	Наименование препарата	Норма, кг/га
Протравливание семян	комплекс болезней	Премикс 200 кс, Раксил Ультра	0,2 0,25
Кущение - до выхода в трубку	сорняки	Эламет, КЭ Гумимакс	0,5 0,5
Фаза флагового листа	болезни	Альто супер кс, Фалькон, КЭ	0,4 0,6
Молочно-восковая спелость	вредители	Карате Зеон, МКС	0,2

Большой проблемой при возделывании озимых культур являются зимующие сорняки, особенно виды ромашки, хориспоры нежной, ярутки полевой и др. Против этих видов весной в период кущения эффективно проводить химпрополку гербицидами из группы сульфонилмочевин. Против корнеотпрысковых и двудольных однолетних сорняков применяются гербициды группы 2,4-Д (элант, эламет и др.).

Регуляторы роста (соли гуминовой кислоты) в баковой смеси с гербицидами оказывают положительное влияние на процессы фотосинтеза, стимулируют рост корневой системы, поступление минеральных веществ в растение, повышают продуктивность озимой пшеницы.

5. Причины гибели озимой пшеницы, меры предупреждения и оценка перезимовки

Вымерзание. Озимая пшеница может вымерзать в осенний период в результате сильных морозов до выпадения снега или после оттепелей. Весной после таяния снега и возврата холодов морозостойкость растений резко снижается. На морозо-

стойкость озимой пшеницы сильно влияют ее сортовые особенности и степень развития растений. Установлено, что очень ранние и поздние посевы повреждаются больше, чем посевы оптимальных сроков. Одной из мер повышения морзостойкости растений является достаточное обеспечение их элементами питания. Удобрения, особенно фосфорно-калийные, повышают степень закалки и способность растений переносить низкие температуры.

Выпревание происходит при слабом закаливании растений озимой пшеницы и в случае, когда снег выпадает на непромерзшую землю. При продолжительной влажной и теплой осени, избыточном азотном питании, особенно при ранних сроках посева, пшеница перерастает. Переросшие растения хуже переносят зиму, больше поражаются снежной плесенью, склеротинией, ржавчиной и другими болезнями. Возможность выпревания при этом усиливается. Выпреванию способствует мощный снежный покров, повышенная температура под снегом до 0^0С. В растениях усиливаются физиологические и биохимические процессы, ведущие к потере пластических веществ на дыхание, происходит их истощение. Для предупреждения гибели озимой пшеницы от выпревания необходимо проводить посев в оптимальные сроки, не допускать завышения нормы высева, не вносить избыточное количество азотных удобрений. Выпавший на мокрую землю снег следует уплотнить, чтобы ускорить промерзание почвы.

Вымокание наблюдается в районах избыточного увлажнения в результате скопления воды в пониженных местах рельефа. Из-за застоя воды на посевах нарушается процесс дыхания и гибель растений от недостатка кислорода. Ослабленные растения поражаются снежной плесенью и другими грибными болезнями. Мерами, предупреждающими вымокание, могут стать: выбор участка без понижений, выравнивание почвы перед посевом, отвод скапливавающейся воды путем нарезки с осени сточных борозд, посев устойчивых к вымоканию сортов.

Выпирание растений озимой пшеницы чаще всего наблюдается на посевах, проведенных по свежевспаханной, недостаточно осевшей почве. Мера предупреждения – допосевное прикатывание почвы.

Оценка состояния посевов озимой пшеницы в осенне-зимний и ранневесенний периоды проводится с помощью полевых и лабораторно-полевых методов. Наиболее объективную оценку состояния посевов можно получить при использовании прямых методов диагностики.

Первое весеннее обследование в системе гидрометеослужбы проводят в период, когда среднесуточная температура воздуха поднимется выше нуля градусов, второе - на десятый день после возобновления вегетации растений. Общая оценка состояния растений дается по пятибалльной шкале с учетом степени поврежденности посевов на всем поле:

5 баллов. Отличное состояние посевов – растения живые, хорошо укоренившиеся, раскустившиеся на всей площади поля.

4 балла. Хорошее – густота растений недостаточно равномерная, местами изреженность достигает 10-15%.

3 балла. Удовлетворительное – густота растений неравномерная, кустистость средняя, изреженность 16-30%.

2 балла. Плохое – посевы изрежены на 31-50%, растения угнетены, слабо раскустились.

1 балл. Очень плохое – посевы изрежены более чем на 50%, густота стояния неравномерная, наблюдается гибель растений на большей части поля.

Для учета зимостойкости используется метод подсчета растений. Осенью на пробных площадках учитывают число ушедших в зиму растений, весной подсчитывают перезимовавшие, определяют процент перезимовки.

Для составления прогноза перезимовки применяется монолитный метод. Монолиты площадью 25 х 20 см, высотой 12-15 см вырубают так, чтобы рядок пшеницы шел посредине. Монолиты держат при невысокой положительной температуре до полного оттаивания почвы. Через два – три дня, когда растения начнут отрастать, обрезают все старые листья. После двух недель с момента взятия монолитов подсчитывают количество растений. К живым растениям относятся те, у которых отросли новые листочки.

Метод отращивания в пучках. Осенью перед прекращением вегетации выкапывают растения, освобождают их от почвы и связывают в пучки по 50 растений. Количество пучков соответ-

ствует вариантам в опытах. Пучки укладывают в ящики с землей или прикапывают на делянках. В нужные сроки растения можно взять для определения их состояния путем отращивания. Неповрежденные растения с первых дней начинают отрастать, дают новые листья. Растения, у которых энергично отрастают листья, а новые корни не отрастают (особенно в первую половину зимы), относят к группе живых.

6. Уборка урожая

Сроки и способы уборки влияют на величину урожая и качество зерна. С учетом почвенно-климатических условий зоны необходимо сочетание двух основных способов уборки урожая: однофазного (прямое комбайнирование) и двухфазного (раздельная уборка). В зависимости от относительной влажности воздуха влажность зерна к уборке может колебаться от 13 до 20%.

Преждевременная уборка озимой пшеницы приводит к снижению урожая, зерно получается щуплое, мелкое. Запаздывание с уборкой ведет к потерям до 10-15% зерна от возможного полегания и осыпания. Снижение урожайности может наблюдаться при прорастании зерна в колосе или развитии болезней.

Качественное зерно и минимум потерь урожая озимой пшеницы чаще всего обеспечивается при раздельном способе уборки. Лучший срок скашивания – середина восковой спелости, наступающая в нашей зоне в третьей декаде июля. Раздельную уборку нужно проводить при благоприятных погодных условиях на полях с мощным стеблестоем, а также на засоренных участках и при наличии подгона.

При неустойчивой погоде на чистых от сорняков участках с дружным созреванием колоса озимую пшеницу следует убирать прямым комбайнированием. Перестой на корню в течение пятишести дней приводит к существенным потерям от осыпания и снижению качества зерна. Урожайность озимой пшеницы, перележавшей в валках или перестоявшей на корню 10-12 дней, снижается на 0,14-0,57 т/га. При этом заметно ухудшается качество зерна: масса 1000 зерен уменьшается на 0,8-2,5 г, стекловидность на 1-1,8 %, снижается содержание клейковины. Правиль-

ное сочетание раздельной уборки с прямым комбайнированием особенно важно во влажные годы с неустойчивой погодой.

7. Качество зерна

Качество зерна – это совокупность биологических, физико-химических свойств, определяющих пригодность зерна к использованию на продовольственные и хозяйственные цели. Качество зерна – сортовой признак с высокой степенью наследования.

Различают несколько фаз развития зерна, в которые формируются основные биохимические и физические характеристики зерновки. Формирование зерна характеризуется увеличением размера зерновки и изменением ее окраски. Фаза налива продолжается от начала молочной спелости до начала восковой и характеризуется интенсивным поступлением питательных веществ в зерно. Созревание зерновки прекращается после окончания поступления в нее влаги и пластических веществ (таблица 11). Для созревания зерна озимой пшеницы благоприятна температура воздуха 22-25^{0}С и выше (Беркутова, 1991).

Таблица 11 – Характеристика зерна озимой пшеницы в различные фазы развития

Фаза развития	Число дней после цветения	Влажность, %	Масса 1000 зерен, г	Белок, %	Крахмал, %	Восстанавливающие сахара, %
Формирование зерна	13	74,3	5,2	8,8	18,7	7,2
Начало молочной спелости	21	65,8	14,4	11,2	49,9	1,3
Молочная	28	56,2	29,9	11,9	62,2	0,6
Тестообразная	35	45,7	32,4	13,4	63,7	0,4
Начало восковой	41	34,4	34,2	14,2	64,3	0,06
Восковая	46	33,0	34,7	15,2	64,3	Следы
Полная восковая	51	18,8	34,5	15,8	64,6	Следы

Решающей для формирования высококачественного зерна является фаза налива. Если она проходит в благоприятных условиях, то зерновка получается хорошо выполненной, эндосперм ее достаточно развит и содержит необходимое количество питательных веществ для будущего растения. При небла-

гоприятных, засушливых условиях фаза налива протекает в более сжатые сроки, поступление питательных веществ в зерне прекращается до того, как эндосперм достигает нормального объема и массы. С уменьшением размера эндосперма значительно снижается масса 1000 зерен и содержание крахмала. Под влиянием засушливой погоды увеличивается стекловидность. Зерно, подвергнутое суховею, содержит, как правило, больше белка и клейковины и меньше растворимых соединений азота. Уменьшается выход муки в результате снижения доли мучнистого ядра эндосперма. Из суховейного зерна можно получить хлеб только удовлетворительного качества.

По технологическим свойствам озимая пшеница в сравнении с яровой имеет преимущество по массе 1000 зерен, натурной массе и стекловидности. Содержание клейковины в зерне озимой пшеницы в среднем за годы исследований несколько ниже, чем у яровой. Варьирование этого признака по годам в наших опытах составило от 24,0 до 35,3%, у яровой 26,0-37,7%. По качеству клейковины озимая пшеница имеет более высокие показатели, а по силе муки уступает яровой. Хлеб из зерна озимой пшеницы имеет выше объём и лучшую хлебопекарную оценку.

На качество зерна влияют как наследственные сортовые признаки, так и комплекс почвенно-климатических и агротехнических условий. Значительно влияют на качество зерна условия его созревания и сроки уборки урожая.

В целях получения наиболее достоверных данных по качественным показателям зерна необходимо знать вариабельность и сопряженные связи отдельных признаков. За период наших исследований (1985-2007 гг.) выявился значительный размах изменчивости показателей качества зерна в зависимости от условий года. По натурной массе зерна колебания составили от 670 до 843 г/л, по содержанию белка в зерне 13,4-16,6 %, по клейковине 18,0-55,0 %, по силе муки 270-356 е.а., по объемному выходу хлеба от 425 до 1130 г/м^3.

Анализ качества зерна в годы, близкие по влагообеспеченности (величина ГТК 0,84-0,88), показал более узкую вариабельность признаков, что говорит о решающем влиянии погодных условий на формирование качества зерна озимой пшеницы. Так,

содержание клейковины в муке по сортам колебалось от 30,7 до 34,0%, сила муки 172-212 е.а., хлебопекарная оценка 3,4-4,1 балла, объемный выход хлеба от 827 до 937 г/м^3 (таблица 12).

Таблица 12 – Технологические свойства сортов при ГТК 0,84-0,88

Сорт озимой пшеницы	Зерно			Мука			Хлеб	
	масса 1000 зерен, г	натура зерна, г/л	стекловидность, %	клейковина, %	ИДК1, е.п.	W, е.а.	объем хлеба, мл	х/п оценка, балл
Альбина 45	30	766	50	30,7	75	160	895	3,6
Умка	30	761	60	32,2	70	205	937	4,1
Курганская озимая	29	772	59	34,0	92	200	885	3,5
к-96(6)	28	770	52	33,3	77	212	867	3,5
кп-134-2	32	766	49	31,3	87	172	827	3,4
кп-134-3	32	756	65	33,2	80	202	920	3,7
к-88-71	32	769	55	33,5	90	190	875	3,4

При изучении влияния азотных удобрений на урожайность и технологические свойства озимой пшеницы отмечено повышение показателей общей стекловидности на 13,1 %, содержания клейковины на 8,5%, упругости теста на 5,5 % и силы муки на 23,7 % (таблица 13).

Таблица 13 – Влияние азотных удобрений на технологические свойства зерна озимой пшеницы Альбина 45

Удобрение	Стекловидность,%	Клейковина,%	ИДК, е.п.	Сила муки, е.а.	Объем хлеба, мл	Х./п. оценка
N 0	32,7	19,9	62	136	798	3,8
N 30	37,0	21,6	60	168	833	3,9
Прибавка, %	13,1	8,5	0	23,7	4,4	2,6

Следовательно, технологическими анализами зерна и муки озимой пшеницы установлено, что в условиях Зауралья эта культура при соблюдении технологии возделывания способна давать ценное, сильное зерно и в отдельные годы может выступать в качестве улучшителя муки для производства высококачественного хлеба.

8. Сортовой состав и его значение

Перспективу расширения озимого клина в регионе определяет внедрение высокозимостойких, урожайных сортов. Зимостойкость озимой пшеницы зависит от сроков посева, способов обработки почвы, развития надземной массы растений, корневой системы и, главное, от сорта (Малиненко, 1960). Сорт должен иметь высокий потенциал продуктивности, устойчивость к полеганию, быть отзывчивым на удобрения и улучшение условий возделывания. В хозяйствах не следует ограничиваться одним сортом. Рационально использовать сорта, дополняющие друг друга по хозяйственно-ценным признакам, больше внимания уделять сортам с высокой пластичностью, которая выражается в лучшем сохранении растений при недостаточном увлажнении, в более мощном развитии корневой системы, высокой фотосинтетической активности посевов и стабильности урожаев.

Нередко наблюдается, что сорта, зимостойкие в одной зоне, оказываются недостаточно зимостойкими в другой. Решающую роль в этом играет способность растений хорошо закаляться осенью, зимой впадать в состояние длительного анабиоза, а весной восстанавливать нормальные физиологические функции.

Соотношение сортов в посевах необходимо изменять в зависимости от погодных и экономических условий. При поздней весне, хорошем увлажнении почвы, отсутствии ранневесенней засухи большую площадь необходимо отводить под интенсивные сорта. При сухой осени, малоснежной зиме, при значительном дефиците влаги в почве целесообразно засевать поля менее интенсивными, но более адаптированными к стрессовым ситуациям сортами. При высоком уровне технологии возможно наиболее полное использование потенциала сортов озимой пшеницы.

Продуктивность пшеницы формируется за счет основных элементов структуры урожая: густоты продуктивного стеблестоя, озерненности колоса, крупности зерна, находящихся в прямой зависимости от генотипа сорта. Способность растений противостоять зимним невзгодам также обусловлена наслед-

ственным комплексом физиолого-биохимических признаков, присущих каждому сорту в определенных рамках.

Набор сортов для каждой климатической зоны определяется результатами испытания на госсортоучастках. Сортовое районирование по Курганской области предусматривает возделывание четырех сортов озимой пшеницы, находящихся в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию по Уральскому региону: Альбина 45, Волжская К, Лютесценс 9, Омская озимая.

По данным сортоучастков можно дополнительно показать конкурентоспособность озимой пшеницы по отношению к яровой. Сортоиспытание на ГСУ Курганской области показало неадекватность урожайности яровой и озимой пшеницы в различные по условиям годы (соответственно уровню ГТК): засушливые, благоприятные и влажные (таблица 14).

Таблица 14 – Урожайность озимой и яровой пшеницы в различные по условиям годы на ГСУ Курганской области, т/га (1999-2009 гг.)

Госсортоучасток	Благоприятные		Влажные		Засушливые		Среднее	
	яровая	озимая	яровая	озимая	яровая	озимая	яровая	озимая
Белозерский	2,62	2,59	3,37	2,56	1,87	2,80	2,62	2,65
Куртамышский	2,48	4,05	3,52	2,96	1,57	2,17	2,52	3,06
Половинский	1,88	2,24	2,04	3,20	1,76	1,32	1,89	2,25
Среднее	2,33	2,96	2,98	2,91	1,73	2,10	2,34	2,65
+, – к яр. пш.	-	0,63	-	-0,07	-	0,37	-	0,31

Приведенные годы исследования значительно отличались по условиям увлажнения: средние (1999-2001, 2005-2007), влажные (2002, 2003). Крайне неблагоприятными для роста и развития растений были засушливые 2006 и 2009 годы. Длительное отсутствие атмосферных осадков зимой и в весенне – летний период в 2009 году привело к пересыханию почвы.

Весенняя засуха оказала отрицательное влияние на яровую пшеницу, посеянную в ранние сроки (8 мая). Ускоряя вегетацию, яровая пшеница сформировала только 7 – 8 колосков в колосе. На этом фоне озимая пшеница, благодаря развитой корневой системе, сформировала хороший стеблестой и крупный, хорошо озерненный колос. Урожайность ее составила 2,10 т/га, яровой

1,73 т/га. В средние по условиям увлажнения годы запасы почвенной влаги составляли 120 – 160 мм, агрометеорологические условия в течение весенне – летнего периода вегетации были преимущественно благоприятными для роста и развития озимой пшеницы. Во влажные годы холодная и дождливая погода в мае обеспечила хорошие условия для формирования репродуктивных органов, но увеличила период вегетации озимой пшеницы. Формирование урожая происходило при существенном дефиците тепла и при обилии осадков (в 1,5 – 2 раза выше нормы). Созревание озимой пшеницы затянулось на 2 – 2,5 недели. Урожайность озимой и яровой пшеницы оказалась практически равной (2,91 и 2,98 т/га).

В среднем по всем ГСУ урожайность озимой пшеницы оказалась на 0,31 т/га выше яровой. Преимущество увеличивалось в средние по условиям увлажнения годы и нивелировалось во влажные. На Белозерском ГСУ преимущество озимой пшеницы наиболее существенно проявилось в засушливые годы, на Куртамышском – в средние. На Половинском ГСУ урожайность во влажные годы составила 2,96 т/га, превысив яровую пшеницу на 0,63 т/га. Неоднозначность урожаев по годам зависит не только от общего количества осадков, но и от характера их распределения по фазам развития.

На опытных полях Курганского НИИСХ в конкурсном сортоиспытании урожайность яровой пшеницы составила в 2006 г. 3,00 т/га, в 2009 г. – 2,55 т/га, прибавки в пользу озимой пшеницы соответственно составили 0,65 и 0,77 т/га.

8.1 Сорта озимой пшеницы селекции Курганского НИИСХ. Испытание в местных условиях большого количества образцов из мировой коллекции ВИРа им. Н.И. Вавилова подтвердило низкую пригодность их для прямого использования в производстве. Единственный надежный путь для преодоления неблагоприятных природных явлений – выведение морозостойких, засухоустойчивых сортов в местных условиях. В этом случае селекционному процессу помогает сама природа, осуществляя естественный отбор на жестком фоне неблагоприятных условий перезимовки, присущих региону.

В селекции озимой пшеницы учитывается комплекс направлений. Кроме основных (зимостойкости и урожайности), не менее важными являются устойчивость к засухе, болезням, высокое качество зерна. Для повышения вероятности выбора адаптивных сортов с лучшим сочетанием признаков важен большой объем изучаемого материала и достаточная продолжительность лет испытания для более полного охвата всех складывающихся в зоне агрометеоусловий.

Альбина 45 – сорт озимой пшеницы селекции КНИИСХ, создан методом индивидуального многократного отбора из гибридной популяции от скрещивания яровой и озимых пшениц: Альбидум 114/Саратовская 29// Безостая 1. Сорт внесен в Государственный реестр селекционных достижений с 2009 года, допущен к использованию по Уральскому региону. Важнейшей отличительной биологической особенностью сорта является его высокая зимостойкость, морозостойкость, дружное весеннее отрастание.

По результатам конкурсного сортоиспытания института урожайность этого сорта в среднем за 9 лет составила 3,2 т/га против 2,8 т/га стандарта Омская озимая. В годы с неблагоприятными условиями зимовки, благодаря высокой зимостойкости, сорт Альбина 45 превышал стандарт на 0,7-0,9 т/га.

На Куртамышском ГСУ в 2000 году урожайность сорта Альбина 45 составила 4,37 т/га, на Далматовском – 3,42, превысив стандарт Омскую озимую соответственно на 0,35 и 0,33 т/га. На Белозерском ГСУ в 2002 году при урожайности 3,89 т/га превышение составило 0,89 т/га. В 2005 году сорт выделился на Далматовском сортоучастке, с превышением над стандартом в 1,12 т/га. В 2006 году на Белозерском ГСУ урожайность сорта составила 3,03 т/га, что выше стандарта на 1,70 т/га.

В 2007 году при засухе, наблюдавшейся в период колошения и налива зерна, а также на фоне распространения бурой ржавчины урожайность сорта Альбина 45 по всем ГСУ варьировала от 2,59 до 3,67 т/га. При испытании в 2008 году Альбина 45 по урожайности находилась на уровне стандарта. Зимостойкость сорта оценивается в 4-5 баллов, что ежегодно выше стандарта на 1-2 балла. Сорт устойчив к летней засухе. Степень поражения бурой ржавчиной средняя, мучнистой росой и снежной плесенью – слабая. Устойчивость к полеганию 4,0-5,0 баллов.

Сорт Альбина 45 формирует белое, средней крупности зерно. Масса 1000 зерен 30-36 г. Устойчив к осыпанию. В условиях переувлажнения при перестое на корню и в валках возможно частичное прорастание.

По качеству зерна сорт Альбина 45 в среднем за 6 лет превосходил стандарт по показателю натуры зерна (774 г/л), общей стекловидности (51%), содержанию клейковины (30,6%), силе муки (167е. а), объему хлеба (813 г/л), хлебопекарной оценке (3,6 балла). По другим технологическим показателям сорт находится на уровне Омской озимой. По заключению технологической лаборатории института Альбина 45 соответствует требованиям ценной пшеницы.

Экологическое сортоиспытание сорта Альбина 45 проведено в крестьянско-фермерских хозяйствах Курганской области: «Иванов и К», «Корюкин», в ОПХ «Южное», ОПХ «Речновское», ОАО «Арлагуль» и др. В 2008 году этот сорт занимал площади до 1000 га. Урожайность оценивалась в 2,5 - 3,5 т/га.

На территории Свердловской области в 2008 году сорт Альбина 45 был высеян на площади 565 га, что составило 14,3 % озимого клина. При этом характеризовался более высокой по сравнению с другими сортами пшеницы зимостойкостью, повышенной продуктивной кустистостью. По данным технологической лаборатории Уральского НИИСХ, сорт формировал высококачественное зерно с упругой клейковиной. По «силе муки» и хлебопекарной оценке сорт Альбина 45 превысил местные стандарты Казанскую 560 и Мешинскую 82.

В наборе селекционных номеров за период 2001-2009 гг. выделились перспективные сорта К-354-70 и КП-114-1, превысив стандарты Альбину 45 соответственно на 3,4 и 6,7 ц/га, Омскую озимую на 2,4 и 4,9 ц/га. Максимальная урожайность их в 2001 году составила соответственно 42,8 и 43,2 ц/га (рисунок). Работа по совершенствованию и созданию сортов продолжается.

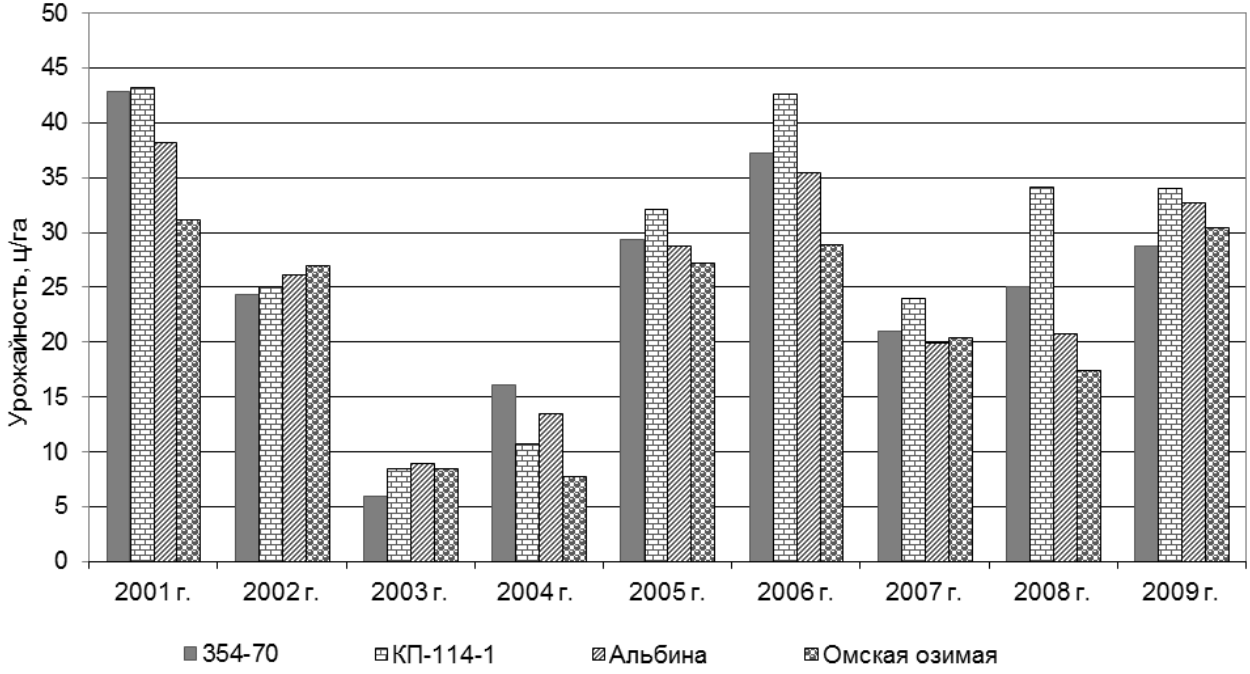


Рисунок – Урожайность перспективных сортов озимой пшеницы, 2001-2009 гг., ц/га

В экологическом испытании на ГСУ Башкортостана сорта Курганского НИИСХ значительно превышали стандарт Безенчукскую 380 по урожайности (таблица 15). На Буздякском ГСУ превышение составило 0,74 - 0,79 т/га, на Кармаскалинском 0,65 – 0,67 т/га. По массе 1000 зерен и по полегаемости на Кармаскалинском ГСУ выделялись К-354-70 и КП-134-2.

Таблица 15 – Испытание сортов озимой пшеницы селекции КНИИСХ в Башкортостане, 2008 г.

Сорт	Урожайность, т/га	Отклонение от стандарта, т/га	Масса 1000 зерен, г.	Вегетационный период, дней	Высота стеблестоя, см	Устойчивость к полеганию, балл
Буздякский ГСУ						
Безенчукская 380, стандарт	1,88	ст.	40,1	319	89	5
КП-354-70	2,62	+0,74	36,3	315	77	5
КП-134-2	2,67	+0,79	31,7	318	85	5
НСР0,5	0,17					
Кармаскалинский ГСУ						
Безенчукская 380, стандарт	2,66	ст.	41,2	89	96	3
КП-354-70	3,33	+0,67	48,4	89	109	4
КП-134-2	3,31	+0,65	42,0	86	92	4
НСР0,5	0,19					

В экологическом испытании Уральского НИИСХ сорта Курганского НИИСХ превышали по урожайности стандарт Волжская качественная на 0,16-0,38 т/га (таблица 16).

Таблица 16 – Испытание сортов озимой пшеницы в Уральском НИИСХ, 2009 г.

Сорт	Урожайность, т/га	Отклонение от стандарта, т/га	Вегетационный период, дней	Высота стеблестоя, см	Устойчивость к полеганию, балл
Волжская качественная, стандарт	3,60	ст.	319	100	4,5
Альбина 45	3,88	+0,28	321	105	4,5
Зауральская озимая	3,98	+0,38	316	95	5
Умка	3,60	0	318	110	4,5
НКО – 38	3,76	+0,16	319	95	5
КП- 134 – 2	3,58	-0,02	320	100	4,5

В лаборатории селекции пшеницы Курганского НИИСХ выделен ряд перспективных сортов озимой пшеницы, прошедших испытание в местных условиях с положительными результатами. Два сорта в 2012 году включены в реестр Государственного сортоиспытания.

Зауральская озимая (К-354-70) – сорт среднеспелого типа, разновидность лютесценс. Выведен методом индивидуального отбора из гибридной популяции к-85/Курганская озимая при последующем свободном опылении смесью пыльцы зимостойких сортов. Разновидность лютесценс. Вегетационный период 332-345 дней. Высота растений 92-110 см. Устойчив к полеганию. Обладает повышенной зимостойкостью. Средняя урожайность за три года составила 2,77 т/га, что выше стандарта на 0,34 т/га. Максимальная урожайность 4,28 т/га. Устойчивость к бурой ржавчине и мучнистой росе выше стандарта. Масса 1000 зерен 37-39 граммов. Содержание белка в зерне 14,8 %, сырой клейковины в муке до 32 %. Хлебопекарные качества хорошие.

Умка (КП-114-1) – сорт среднеспелого типа, разновидность лютесценс. Выведен методом внутривидовой гибридизации, с применением индивидуального отбора из комбинации Безостая 1 / Ангара 2 // Мироновская 808. Высота растений 100 – 115 см. Устойчив к полеганию. Обладает повышенной зимостойкостью. Средняя урожайность за три года составила 3,36 т/га, что выше стандарта на 0,93 т/га. Максимальная урожайность 4,32 т/га. Устойчивость к бурой ржавчине и мучнистой росе на уровне стандарта. Масса 1000 зерен 38 – 42 грамма. Содержание белка в зерне 14,8 %, клейковины в муке до 32 %. Хлебопекарные качества хорошие.

По новым сортам продолжается производственное и экологическое испытание и семеноводческая работа по размножению семян.

Таким образом, наличие высокозимостойких сортов, строгое соблюдение технологии возделывания дает возможность дальнейшего расширения посевных площадей под озимой пшеницей, способствует стабилизации зернового производства в Уральском регионе.

Список использованной литературы

1. Адаптивно-ландшафтная система земледелия Курганской области /Курганский НИИСХ. Под научной редакцией академика РАСХН, д.б.н. А.Л. Иванова. Куртамыш, 2012. 491с.
2. **Беляков И.И, Саранин К.И**. Технология возделывания озимой пшеницы в Нечерноземной зоне. Москва, 1983. 88 с.
3. **Беркутова Н.С.** Методы оценки и формирование качества зерна. Москва, 1991. 206 с.
4. **Волынкин В.И., Волынкина О.В, Телегин В.А. и др.** Плодородие полей и эффективность применения удобрений на черноземах Зауралья. Куртамыш, 2007. 78 с.
5. **Габдулов М.А., Вьюрков В.В.** Озимая твердая пшеница в Приуралье// Зерновые культуры. 1991. № 6. С.23-25.
6. Генкель П.А. Диагностика засухоустойчивости культурных растений и способы ее повышения. Москва, 1956. 71 с.
7. **Глухих М.А.** Севообороты Южного Зауралья. Куртамыш, 2008. 323с.
8. **Гриценко В.В. Калошина З.М.** Семеноведение полевых культур. Москва, 1984. 272с.
9. **Губанов Я. В., Иванов Н.Н**. Озимая пшеница. Москва, 1988. 304 с.
10. **Гулянов Ю.А.** Оптимизация сроков посева и норм высева озимой пшеницы в центральной зоне Оренбургской области. Оренбург, 2007.
11. **Дорофеев Н.В. Пешкова А.А.** Развитие корневой системы озимой пшеницы во время осенней вегетации// Зерновые культуры. 1997. № 3. С.14-16.
12. **Евсеева Р.П.** Технология возделывания озимых зерновых//Суперагро, 1992. 96 с.

13. **Езовских Л.Ф.** Озимые в Зауралье//Земледелие. 1988. № 11. С. 15-16.
14. **Заблуда Г.В.** Засухоустойчивость хлебных злаков в разные фазы их развития. Москва, 1948. 132 с.
15. **Иваненко А.С.** Озимая рожь в Сибири. Москва, 1983. 98 с.
16. **Иванов Г., Кесслер Л.** Озимые культуры в Челябинской области. Челябинск, 1939. 56 с.
17. **Керефов К.Н.** Биологические основы растениеводства. Москва, 1975. 421 с.
18. **Ковтун В.И, Гойса Н.И, Митрофанов Б.А.** Оптимизация условий возделывания озимой пшеницы по интенсивной технологии. Ленинград,1990. 287 с.
19. **Личикаки В.М.** Перезимовка озимых культур. Москва, 1974. 208 с.
20. **Макарова А.Р., Холмов В.Г., Юшкевич Л. В.** Резервы увеличения производства зерна в Омской области //Земледелие. 1990. № 6. С.22-23.
21. **Максимов Н.А.** Водный режим и засухоустойчивость растений. Москва, 1952. 576 с.
22. **Малиненко М.П.** Зимостойкость озимой пшеницы в зависимости от развития. Ленинград, 1960. 246 с.
23. **Мельцер Р.Ф.** Морфофизиологическая характеристика различных типов высокопродуктивных пшениц. Москва, 1967. 23 с.
24. **Модестов А.П.** Правда о корнях. Москва, 1965.
25. **Пашко Ф.А., Нестеренко Г.И., Буянкин В.И.** Озимые на западе Казахстана //Зерновые культуры. 1990. № 6. С.9-11.
26. **Проценко Д.Ф., Кириченко Ф.Г., Мусиенко Н.Н. и др.** Засухоустойчивость озимой пшеницы. Москва, 1975. С. 5-25.
27. **Рутц Р.И.** Гарант надежности: озимые - на поля Сибири //Земля Сибирская, Дальневосточная. 1988. № 10. С.21-22.
28. **Савицкий М.С.** Биологические и агрономические факторы высоких урожаев зерновых культур. Москва, 1967.

29. Система защиты растений в ресурсосберегающих технологиях/под редакцией В.В. Немченко. Куртамыш, 2011. 524с.
30. **Скалозубов Н.Л.** Пособие для ботанических экскурсий. СПб. Издание А.Ф. Девриена, 1912. 198 с.
31. **Смирных И.Г.** Озимые культуры – на поля Зауралья// Зерновые культуры. 1991. № 8. С. 60-61.
32. **Смирных И.Г**. Озимые культуры в Зауралье. Курган, 1996. 215 с.
33. **Суднов П.Е.** Повышение качества зерна пшеницы. Москва, 1986. 96 с.
34. **Стаценко А.П.** Причины гибели озимой пшеницы в богарных районах северного Тянь-Шаня //Зерновые культуры. 1992. № 4. С. 20-21.
35. **Ясинский М.А.** Озимая пшеница в Зауралье и Западной Сибири. Челябинск, 1941. 207 с.
36. **Яценко С.Я., Исаев А. П.** Озимое поле Орловщины// Зерновые культуры. 1990. № 6. С.14-16.

Приложения

Приложение 1

Динамика урожайности озимой и яровой пшеницы, 1985-2009 гг.



Приложение 2

Среднемноголетние климатические показатели
по основным природным зонам Курганской области (1950-2008 гг.)

Природная зона	Показатель	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Центральная	температура, °С	- 16,4	- 15,5	- 7,7	4,3	12,6	17,8	19,7	16,6	11,2	3,3	- 6,6	- 13,7
	осадки, мм	17,8	12,3	13,5	19,5	34,3	53,0	55,6	55,1	44,3	32,0	24,9	21,0
Северо-западная	температура, °С	- 15,4	- 14,1	- 6,6	4,4	12,3	17,6	19,4	16,3	10,7	2,9	- 6,4	- 11,8
	осадки, мм	21,6	16,6	15,9	20,2	38,2	58,6	72,6	58,1	44,2	36,4	28,0	23,5
Восточная	температура, °С	- 16,8	- 15,9	- 8,5	3,4	12,4	17,7	19,4	16,4	10,7	2,7	- 7,4	- 13,5
	осадки, мм	14,5	12,2	12,2	19,3	29,4	52,6	61,5	48,2	35,9	28,4	23,8	18,6

Приложение 3**. Технологическая карта. Форма 1. Культура: Пшеница озимая, посев**

Наименование	Агрегат						Объем работы	Сроки выполнения работ		Норма выработки	Затраты труда - всего, чел.час	Оплата труда, руб.	Расход горюче-го		Расход электро-энергии, руб.	Амортизация, руб.	Ремонт, руб.	Сумма эксплуатационных затрат, руб.
	марка автомобиля	марка трактора	марка 1схм машины	количество	марка 2схм машины	количество		дата начала	дата окончания				л	руб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Перегон техники		Техника					131	05.05.2012	30.09.2013	7	131	17413	1362	30392				47805
Обработка пара		К-744	БДМ 6х4	1			1000	06.06.2012	21.06.2012	35	200	63893	8110	180900		89996	53997	388785
Культивация пара 8-10 см		К-744	С-8	1	КПЭ-3,8	2	1000	07.07.2012	17.07.2012	35	200	63893	10400	232000		109035	62373	467300
Культивация пара 6-7 см		К-744	СП-16	1	КПС-4	4	1000	29.07.2012	10.08.2012	35	200	63893	10400	232000		117006	63061	475960
Прикатывание ЗККШ-6А		МТЗ-82	СП-11	1	ЗКК Ш-6А	3	1000	30.07.2012	11.08.2012	41	171	42641	2080	46400		5962	2827	97830
Сортировка семян			К-531	1			200	20.03.2012	26.03.2012	40	35				4000	1000	195	5195
Протравливание семян			ПС-10	1			200	15.08.2012	22.08.2012	32	88	5642			1000	11667	887	19196
Погрузка семян ЗПС-100			ЗПС-100	1			200	15.08.2012	25.08.2012	100	14	2895			1000	655	42	4592
Транспортировка семян к сеялкам, КамАЗ	КАМАЗ-45143						200	25.08.2012	30.08.2012	20	70	10328	354	10017		7000	4200	31545
Посев без удобрений		К-744	СКП-2,1	5			1000	25.08.2012	30.08.2012	28	750	119757	8110	180900		224086	134446	659189
Прикатывание ЗККШ-6А		МТЗ-82	СП-11	1	ЗКК Ш-6А	3	1000	25.08.2012	30.08.2012	41	171	37959	2080	46400		5962	2827	93148
Транспортировка мин. удобрений со станции	КАМАЗ-45143						100	15.08.2012	16.08.2012	40	18	3178	294	7588		1750	1050	13566

Продолжение приложения 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Транспортировка мин. удобрений	КАМАЗ-45143						100	30.04.2013	06.05.2013	10	70	16073	179	5047		7000	4200	32320
Внесение минеральных удобрений		МТЗ-82	Амазония	1			1000	30.04.2013	06.05.2013	60	117	44062	2910	64900		2042	1225	112229
Боронование по всходам		МТЗ-82	СП-11	1	БЗС С-1,0	12	1000	07.05.2013	12.05.2013	43	163	45392	2080	46400		9281	2330	103403
Транспортировка воды	КАМАЗ-45143						30	25.05.2013	31.05.2013	20	11	2940	56	1568		1050	630	6188
Обработка гербицидами		МТЗ-82	Advance	1			200	25.05.2013	31.05.2013	52	27	11406	520	11600		9455	3229	35689
Транспортировка воды	КАМАЗ-45143						40	12.07.2013	17.07.2013	20	14	3920	74	2065		1400	840	8225
Обработка фунгицидами		МТЗ-82	Advance	1			200	12.07.2013	17.07.2013	52	27	11406	520	11600		9455	3229	35689
Прямое комбайнирование		Акрос					1000	01.08.2013	10.08.2013	17	412	182907	10090	225100		599963	359980	1367950
Транспортировка зерна	КАМАЗ-45143						2300	01.08.2013	10.08.2013	70	230	53089	4029	114387		23002	13801	204279
Первичная обработка зерна			К-531	1			2300	01.08.2013	10.08.2013	40	403	13685			46000	11499	2242	73426
Сушка зерна			М-819	1			690	01.08.2013	10.08.2013	70	69	19239	8611	192096	41400	53092	3398	309225
Погрузка зерна на складе			ЗПС-100	1			2300	01.08.2013	10.08.2013	100	161	37160			1150	7536	483	46330
Транспортировка зерна на складе	Газ 53Б						2300	01.08.2013	30.08.2013	40	403	73101	2883	86173		1127	89	160490
Погрузка зерна на складе			ЗПС-100	1			2185	01.08.2013	31.10.2013	100	153	35302			1093	7160	459	44013
Транспортировка зерна на элеватор	КАМАЗ-45143						2185	01.08.2013	31.10.2013	30	510	104829	6900	176278		50981	30589	362676
Итого:											4818	1089503	81521	1892211	95643	1368161	752629	5198145

Технологическая карта. Форма 2

Культура:	**Озимая пшеница**			
Площадь, га:	**1000**			
Урожайность в бункерном весе, ц/га	**23**	**Валовой сбор в бункерном весе, т**	**2300**	
Урожайность в массе после доработки, ц/га	**21,9**	**Валовой сбор в массе после доработки, т**	**2185**	
Себестоимость основной продукции в весе после доработки, руб./ц	**421**			
	Всего, т	**На 1 га, кг**	**Всего, руб.**	**На 1 га, руб.**
Затраты труда, чел.-час	x	x	4818	4,8
Заработная плата, руб.	x	x	1089503	1089
Семена	200	200,0	1100000	1100
Горюче-смазочные материалы, л	81521	81,5	1892211	1892
Удобрения – всего	100	100,0	900000	900
в т.ч.: азотные	100	100,0	900000	900
фосфорные				
калийные				
Средства защиты растений – всего, кг, л	1360	1,4	420280	420
в т.ч.: протравители	40	0,0	86280	86
гербициды	500	0,5	144500	145
фунгициды	120	0,1	144000	144
инсектициды				
биопрепараты и микроэлементы	700	0,7	45500	46
Электроэнергия, квт-час	19129	19,1	95643	96
Амортизация	x	x	1368160	1368
Ремонт	x	x	752629	753
Услуги сторонних организаций	x	x		
Затраты прошлых лет	x	x		
Прочие прямые затраты	x	x	50000	50
Всего прямых затрат	x	x	7668426	7668
Накладные	x	x	1533685	1533
Всего затрат	**x**	**x**	**9202111**	**9202**