

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»
ИНСТИТУТ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
(ИСХ КБНЦ РАН)

На правах рукописи

МАЛКАНДУЕВА АМИНАТ ХАМИДОВНА

**НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ
И КАЧЕСТВА ЗЕРНА СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ
В АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗОНАХ
КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ**

06.01.01 – общее земледелие, растениеводство

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени доктора
сельскохозяйственных наук

Научный консультант – доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
Кашуков Мурат Владимирович

Нальчик – 2022

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	5
Глава 1. СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ИССЛЕДУЕМЫХ ВОПРОСОВ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ).....	13
1.1 Значение и биологические особенности озимой мягкой пшеницы.....	13
1.2 Понятие и современные требования к качеству зерна пшеницы.....	16
1.3 Новые сорта – основной резерв повышения урожайности и качества зерна озимой пшеницы.....	22
1.4 Формирование листовой поверхности и фотосинтетическая деятельность озимой пшеницы в зависимости от норм высева и сортовых особенностей.....	26
1.5 Урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы в зависимости от приемов и условий возделывания.....	33
Глава 2. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ.....	58
2.1 Объекты и методика проведения исследований.....	58
2.2 Хозяйственно-биологическая характеристика сортов....	64
2.3 Почвенно-климатические условия Кабардино-Балкарской Республики.....	65
2.4 Агроклиматические условия в годы проведения исследований.....	68
Глава 3. НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА НОВЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗОН КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ.....	77
3.1 Формирование листовой поверхности и фотосинтетический потенциал сортов озимой пшеницы в зависимости от норм высева.....	77

3.2	Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от норм высева и условий возделывания.....	86
3.3	Устойчивость сортов озимой пшеницы к полеганию и болезням в зависимости от норм высева.....	100
3.4	Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от предшественников и условий возделывания.....	104
3.5	Минеральное питание, урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы.....	120
3.5.1	Потребление основных элементов питания сортами озимой пшеницы.....	120
3.5.2	Влияние условий минерального питания на урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы.....	130
3.6	Сроки посева, урожайность и качество зерна озимой пшеницы.....	152
3.7	Способы посева, урожайность и качество зерна озимой пшеницы.....	164
Глава 4.	ПЕРЕЗИМОВКА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИЗУЧАЕМЫХ ФАКТОРОВ.....	170
Глава 5.	ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ РЕПРОДУЦИРОВАНИЯ СЕМЯН ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА.....	181
Глава 6.	ВЛИЯНИЕ СРОКОВ УБОРКИ И ОБМОЛОТА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	190
6.1	Влияние сроков уборки и обмолота на урожайность зерна озимой пшеницы.....	190
6.2	Влияние сроков уборки и обмолота на технологические свойства и посевные качества пшеницы.....	205
6.3	Изменение физических свойств теста в процессе созревания зерна.....	228

6.4	Влияние сроков уборки и обмолота на хлебопекарные достоинства пшеницы.....	234
6.5	Изменение семенных и технологических свойств зерна в период послеуборочного дозревания.....	239
Глава 7.	ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ.....	254
7.1	Экономическая эффективность приемов возделывания озимой пшеницы.....	254
7.2	Энергетическая эффективность приемов возделывания озимой пшеницы.....	262
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	269
	ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ.....	276
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	278
	ПРИЛОЖЕНИЕ.....	327

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Озимая пшеница – важная продовольственная культура России и повышение ее урожайности является одной из главных хозяйственно-экономических задач во всех регионах ее возделывания, в том числе и на Северном Кавказе, где она занимает основные позиции по площади посева и сборам зерна.

Одним из условий повышения урожайности, увеличения валовых сборов и улучшения качества зерна озимой мягкой пшеницы является разработка и внедрение технологии ее возделывания с учетом почвенно-климатических условий Кабардино-Балкарской Республики. Наряду с условиями возделывания, на урожайность и качество зерна оказывают влияние такие технологические приемы, как предшественники, сроки и способы посева, нормы высева, обеспеченность растений элементами минерального питания, репродуцирование семян, сроки и способы уборки, сортовые особенности. Поэтому изучение технологических приемов возделывания озимой пшеницы, особенно новых сортов, для увеличения продуктивности и качества зерна в определенных условиях является актуальной задачей растениеводства.

Учитывая, что разработанные агротехнические приемы в условиях вертикальной зональности Кабардино-Балкарии оказались недостаточными для выявления потенциала урожайности сортов озимой пшеницы, различных биолого-морфологических групп, возникла необходимость более полного изучения в зональном разрезе влияния минеральных удобрений, предшественников, сроков и способов посева, норм высева, репродукций семян, процесса созревания, сроков и способов уборки, послеуборочного дозревания на урожайность и качество зерна и семян сортов озимой пшеницы.

Повышение зерновой продуктивности озимой пшеницы и улучшение ее качества в современных условиях развития АПК невозможно без применения научно обоснованных систем возделывания. При этом основными факторами

получения высоких и стабильных урожаев является подбор сорта, оптимальных доз минеральных удобрений, предшественников, сроков и способов уборки.

Подбор сортов для конкретных районов имеет особое значение, они должны быть адаптированы к этим условиям. Свойства таких сортов, их биологические особенности создают возможности для более эффективного использования других факторов интенсификации производства (удобрения, орошения и т.д.). Внедрение адаптивно-ландшафтной системы землепользования и адаптивное размещение полевых культур в условиях вертикальной зональности Кабардино-Балкарской Республики обеспечит стабильное производство основных сельскохозяйственных культур, в том числе, и озимой пшеницы, которая на Северном Кавказе широко возделывается и ежегодно занимает 3,5-4,5 млн га, что обеспечивает до 20 % валового сбора зерна в России. В Кабардино-Балкарской Республике она занимает до 45 % посевной площади зерновых культур. Известно, что северокавказские республики имеют различные почвенно-климатические условия, тем не менее, каждое сельскохозяйственное предприятие располагает реальными возможностями для значительного повышения существующего уровня урожайности озимой пшеницы. Об этом убедительно свидетельствуют данные сортоиспытательных участков и передовых хозяйств, получающих ежегодно по 4,5-5,0 и более т с 1 га зерна озимой пшеницы. В среднем, за 2014-2016 гг., урожайность по Кабардино-Балкарии составила – 3,3 т/га, в 2016 г. – 3,5 т/га, в 2017 г. – 3,6 т/га, в 2018г. – 3,5 т/га. В Карачаево-Черкессии в среднем за 2014-2015 гг. намолотили по 4,23 т/га, остальные республики Северного Кавказа за этот же период получили в пределах 1,68-2,7 т/га. За эти годы средняя урожайность по Ставропольскому краю, с площади 1752 тыс га, составила 3,91 т/га. Кубань с уникальным климатом является ведущим производителем озимой пшеницы, и в среднем, за три года (2014-2016), урожайность по краю составила 5,7 т/га. Отдельные районы края собирают по 6,0-6,7 т/га. В то же время, урожайность и производство зерна в Кабардино-Балкарии и на Северном Кавказе нестабильны по годам, и

реализовать этот вопрос можно с помощью решения научных проблем по совершенствованию элементов технологии возделывания озимой пшеницы, что включает создание новых высокопродуктивных и адаптивных сортов, и их внедрение в производство, совершенствование и интенсификацию технологии возделывания. Поэтому изучение реакции новых сортов озимой пшеницы на приемы возделывания при различных уровнях минерального питания в условиях вертикальной зональности Кабардино-Балкарии вызывает необходимость и значимость проведения научных исследований.

Степень разработанности темы. Вопросы технологии возделывания озимой пшеницы нашли свое отражение в трудах Адиньяева Э.Д., 1985; Алабушева А.В., 2011; Бельтюкова Л.П., 2012; Беспаловой Л.А., 2000; Бзикова М.А., 1982; Бобрышева Ф.И., 2003; Губанова Я.В., 1988; Гукемухова М.А., Дзанагова С.Х., 1983; Есаулко А.Н., 1967; Калининко И.Г., 1971; Керефова К.Н., 1983; Ковтун И.И., 1990; Кудряшова И.Н., 2001; Льгова Г.К., 1974; Малюги Н.Г., 1985; Малкандуевой А.Х., 2009; Петровой Л.Н., 1986; Романенко Г.А., 2005; Хамукова В.Б., 1986; Халилова М.Б., 2017; Ханиева М.Х., 1985; Шаваева М.А., 1977 и других.

Однако с созданием и внедрением в производство новых высокопродуктивных сортов, потеплением климата, возникла необходимость в разработке технологии их возделывания при варьировании агроэкологических условий зон возделывания пшеницы. Многолетнее изучение комплекса агротехнических приемов (предшественники, применение удобрений, сроки, нормы и способы посева, репродукция семян, сроки и способы уборки, послеуборочное дозревание) показывает, что правильное их применение позволит получать высокие урожаи с хорошими показателями качества зерна и семян сортов озимой пшеницы.

Цель и задачи. Цель исследований – разработка научных основ повышения продуктивности и качества зерна сортов озимой пшеницы в зависимости от приемов возделывания и условий агроэкологических зон Кабардино-Балкарии.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- Определить влияние предшественников и агроэкологических условий на урожайность и качество зерна новых сортов озимой пшеницы.
- Изучить действие минеральных удобрений на формирование урожая и качество зерна озимой пшеницы в условиях различных зон Кабардино-Балкарии.
- Исследовать влияние сроков посева на урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы в зависимости от почвенно-климатических условий зон возделывания.
- Выявить оптимальные нормы высева сортов озимой пшеницы и определить их влияние на фотосинтетическую деятельность.
- Оценить устойчивость сортов озимой пшеницы к полеганию и болезням в зависимости от норм высева.
- Определить влияние способов посева на урожайность и качество зерна озимой пшеницы.
- Установить влияние длительности репродуктивного периода на урожайность и качество зерна и семян озимой пшеницы.
- Изучить зимостойкость сортов в зависимости от исследуемых факторов.
- Определить влияние процесса созревания на посевные качества озимой пшеницы.
- Изучить влияние сроков уборки и обмолота на урожайность и качество зерна и семян озимой пшеницы в агроклиматических зонах Кабардино-Балкарии.
- Дать характеристику новых сортов озимой пшеницы, созданных совместно с ФГБНУ «Национальный центр зерна им. П.П. Лукьяненко».
- Определить экономическую и энергетическую эффективность приемов возделывания сортов озимой пшеницы в условиях агроэкологических зон Кабардино-Балкарии.

Научная новизна. Впервые применительно к различным агроэкологическим условиям Кабардино-Балкарии научно обоснованы и экспериментально доказаны оптимальные технологические приемы, позволяющие наиболее полно реализовать потенциальную урожайность новых сортов озимой пшеницы с хорошим качеством зерна; определено влияние предшественников, минеральных удобрений, сроков посева (с учетом изменения климата), норм высева, способов посева, длительности репродуктивного периода, способов уборки и обмолота на формирование хозяйственно-ценных признаков сортов озимой пшеницы.

Получены новые экспериментальные данные по оптимизации продукционного процесса озимой пшеницы в условиях вертикальной зональности Кабардино-Балкарии. Включены в Госреестр селекционных достижений РФ и допущены к использованию по Северному Кавказу сорта озимой пшеницы, созданные совместно с ФГБНУ «НЦЗ им. П.П.Лукияненко»: Чегет, Алиевич, Памяти Шатилова и Таулан. Сорта защищены патентами РФ. Проходят государственное испытание сорта озимой мягкой пшеницы Алапат, Басият и Балкария с потенциальной урожайностью 8,0-10,0 т/га.

Теоритическая и практическая значимость работы. На основании проведенных исследований разработаны и внедрены в сельскохозяйственное производство КБР зональные рекомендации по научно обоснованным приемам формирования урожайности и качества зерна сортов озимой пшеницы в условиях агроэкологических зон Кабардино-Балкарии и на этой основе созданы высокопродуктивные агрофитоценозы, установлена система удобрений, определены лучшие предшественники, оптимальные сроки посева, нормы и способы посева, сроки и способы уборки. Все это позволяет оптимизировать элементы сортовой технологии возделывания озимой пшеницы. Разработанная технология направлена на реализацию потенциальных возможностей новых сортов (Южанка, Юка, Лауреат, Адель, Чегет) и обеспечит получение 6,0-8,0 и более т/га с высоким качеством зерна. Результаты научных ис-

следований использовались при разработке «Адаптивно-ландшафтной системы земледелия Кабардино-Балкарской Республики» (г. Нальчик, 2013), «Агротехнологии нового поколения в адаптивно-ландшафтной системе земледелия для различных природно-климатических зон Кабардино-Балкарской Республики» (г.Нальчик, 2015), «Технологии возделывания озимых зерновых культур» (г.Нальчик, 2020), «Особенности адаптивно-ландшафтной системы земледелия Кабардино-Балкарской Республики» (Нальчик, 2021). Внедрение результатов исследований подтверждается соответствующими актами хозяйств и других подразделений агропромышленного комплекса республики.

Положения, выносимые на защиту:

- научное обоснование влияния основных элементов технологии возделывания сортов озимой пшеницы на формирование урожая и качество зерна в различных почвенно-климатических зонах;
- особенности формирования элементов структуры урожая озимой пшеницы в зависимости от сорта, предшественника, дозы минеральных удобрений, норм высева, сроков и способов посева;
- закономерности фотосинтетической деятельности сортов озимой пшеницы в зависимости от норм высева;
- устойчивость сортов озимой пшеницы к полеганию и болезням в зависимости от норм высева;
- зимостойкость озимой пшеницы в зависимости от изучаемых факторов;
- закономерности изменчивости основных хозяйственно-ценных признаков озимой пшеницы в зависимости от длительности репродуктивного периода семян;
- обоснование сроков уборки и обмолота озимой пшеницы в условиях вертикальной зональности Кабардино-Балкарской Республики;
- влияние сроков уборки и обмолота на технологические свойства зерна и хлебопекарные качества пшеницы;

- изменение семенных и технологических свойств зерна пшеницы в процессе созревания и послеуборочного дозревания;
- экономическая и энергетическая оценка приемов возделывания сортов озимой пшеницы.

Степень достоверности и апробация результатов. По теме исследований проанализирована литература, проведено большое количество полевых и лабораторных опытов. Она подтверждается достаточным объемом и результатами проведенных исследований. Достоверность экспериментальных данных обеспечивается использованием современных средств и методик проведения исследований. Экспериментальные данные обработаны методом дисперсионного анализа. По результатам исследований сделано заключение и даны предложения производству.

Основные результаты исследований были доложены на международных, всероссийских и региональных научно-практических конференциях, семинарах-совещаниях: научно-практической конференции КБГСХА (г. Нальчик, 2007); семинаре-совещании «День поля – сорта колосовых культур и технология их возделывания» (г.Нальчик, 2007); семинаре-совещании по озимому севу (г.Прохладный, 2008); 10-й конференции ученых КБНЦ РАН (г. Нальчик, 2009); Всероссийской научно-практической конференции «Стратегия социально-экономического развития России на основе инновационных технологий» (г. Нальчик, 2010); научно-практической конференции «Инновационные разработки в области АПК» (п.Рассвет, Ростовская область, 2010); совещании по селекции, семеноводству и технологии возделывания зерновых культур (г.Зерноград, 2010); Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Научное обеспечение устойчивого развития АПК в Северо-Кавказском федеральном округе» (г.Нальчик, 2013); «День поля» по озимому севу (г. Терек, 2013); семинаре-совещании «Соблюдение аг-

ротехнических основ повышения урожайности зерна озимых колосовых культур» (г. Терек, 2016); научно-практической конференции «Селекция – инновационный путь развития сельского хозяйства» (г. Ульяновск, 2017).

Публикации. Основные положения диссертации опубликованы в 85 печатных работах, в том числе 33 в изданиях, определенных ВАК Минобрнауки России и науки РФ; в 1 монографии, 15 книгах, 1 рекомендации.

Автором получено 8 патентов и авторских свидетельств на селекционные достижения.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 396 страницах компьютерного текста, состоит из введения, 7 глав, заключения, рекомендаций производству и приложения. Работа иллюстрирована 97 таблицами и 16 рисунками. Список использованной литературы включает 496 наименований, из них 52 на иностранных языках.

Декларация личного вклада диссертанта в результаты исследований. Автором выполнены: разработка программы исследований; подбор методик и схем экспериментов; ведение исследований, учет, наблюдение за ходом вегетации; анализ экспериментального материала; разработка адаптивной технологии по результатам исследований; экономическая и энергетическая оценка приемов возделывания; оформление результатов исследований в виде диссертационной работы, включая выводы и предложения производству; статистическая и математическая обработка результатов исследований; теоретическое обобщение полученных результатов, сбор литературных данных.

В проведении ряда исследований участвовали сотрудники и техники лаборатории селекции и семеноводства колосовых культур, лаборатории химических анализов ИСХ КБНЦ РАН.

Благодарность. Автор выражает глубокую благодарность и особую признательность научному консультанту – доктору сельскохозяйственных наук, профессору кафедры «Агрономия» ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский ГАУ им. В.М.Кокова» *Каишукоеву Мурату Владимировичу* за большой вклад творческих сил и неоценимую помощь в становлении данной работы.

ГЛАВА 1

СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ИССЛЕДУЕМЫХ ВОПРОСОВ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1 Значение и биологические особенности озимой мягкой пшеницы

Озимая пшеница – древнейшая и наиболее ценная продовольственная зерновая культура на земном шаре. Она была известна более 10 тысяч лет назад до нашей эры в Древнем Египте, где тогда было развито орошаемое земледелие и за 6,5 тыс лет д.н.э. на территории современного Ирака (Базгиев М.А., 2006). За 3 тыс лет д.н.э. пшеницу уже сеяли в Китае. Также пшеница получила свое распространение в доисторические времена в Европе, Африке и Азии. Уже в эпоху каменного века пшеницу возделывали на территории нашей страны (за 3-4 тыс лет до н.э.). Еще в 3 тысячелетии до н.э. она была известна в Западной Грузии, Армении, а следы ее возделывания в 4 тысячелетии до н.э. были обнаружены на территории современной Хмельницкой области Украины. Наиболее древнее земледелие отмечено на территории Туркмении. Наибольшее разнообразие видов и сортов пшеницы имеется в нашей стране, особенно богато пшеницами Закавказье, где сосредоточено большое количество ее видов (Жуковский П.М., 1957).

Площадь под посевами озимой пшеницы во всем мире составляет около 210 млн га. Большое распространение озимой пшеницы обусловлено высокими показателями питательности зерна и прекрасными вкусовыми качествами выпекаемого хлеба. Зерно пшеницы также используется в пищевой промышленности для выработки манной и пшеничной круп, макаронных и кондитерских изделий, а также перерабатывается в крахмал, спирт, декстрин (Базгиев М.А., 2006). Зерно, переработанное в муку, крупу, хлеб, макаронные

и кондитерские изделия, обеспечивает значительную часть потребности человека в пищевых продуктах (Malik A.H., 2009). Соответствующим образом обработанные белки пшеницы употребляются для приготовления клея и паст, небольшая часть используется для производства солода, кофейных суррогатов, а также для промышленного производства спирта. В среднем зерно мягкой пшеницы содержит белков – 12 %, углеводов – 68,7, жира – 1,7, клетчатки – 2, золы – 1,6 %.

Пшеница – основная продовольственная культура в нашей стране. Она считается лучшей хлебной культурой, а пшеничный хлеб во всех частях света дает населению питательных веществ больше, чем может другой продукт. Пшеничным хлебом питается 70 % населения нашей планеты. Расчеты показали, что только за счет хлеба удовлетворяется около половины всей потребности в энергетических ресурсах организма.

Пищевая ценность зерна муки и хлеба зависит от калорийности, содержания незаменимых аминокислот, витаминов и минеральных веществ. В килограмме пшеничного хлеба в зависимости от сорта муки содержится 2000-2250 калорий. Однако пищевая ценность хлеба, как и любого продукта питания, определяется физиологической калорийностью, которая зависит от усвояемости его организмом человека. Сухое вещество пшеничного хлеба усваивается человеком на 91-95 %, а белок – на 85-91 %.

Наиболее полноценным по качеству белка является хлеб из муки простого помола. Однако было бы неправильно, оценивая хлеб как продукт питания, говорить только о его калорийности. Следует учитывать его значение и как источника белка и, главным образом, незаменимых аминокислот. Для общей характеристики значения белков тех или иных продуктов для питания человека установлено понятие об их биологической ценности, которую выражают в процентах по отношению к белкам идеального аминокислотного состава. Таковыми являются белковые вещества куриного яйца и молока, имеющие практически все незаменимые для человека аминокислоты в необходимом количественном соотношении. Если принять за 100 % ценность белков

молока и яйца, то биологическая ценность белков пшеницы может быть выражена величиной 67-62 % (Малкандуева А.Х., 2004). переваримость цельной пшеницы составляет 91 %, а биологическая ценность 67 %.

Пшеничный хлеб очень богат витаминами комплекса В. В 1 кг муки содержится витамина В₁ – 2,7 мг, В₂ – 0,83 и РР – 39,3 мг. Хлеб из пшеничной муки содержит также ценные для человеческого организма элементы: кальций, фосфор и железо. В килограмме пшеничного хлеба содержится 1300-2450 мг фосфора и от 10 до 28 мг железа.

Для выращивания озимой пшеницы с высокими качественными показателями зерна, необходимо обеспечить оптимальные условия среды, в соответствии с биологией растений (Setter T.L., Carlton G., 2000; Бжинаев Ф.Х., 2004; Hildermann I., Messmer M., Kunz P., Pregitzer A., Boller T., Wiemken A., Mader P., 2010; Mohammadi R., Armion M., Sadeghza-deh D., Amri A., Nachit M., 2011; Dochev V., Penchev E., 2012). Процесс прорастания семян озимой пшеницы начинается при температуре +1...+2 °С, но для появления дружных всходов оптимальной температурой является +12...+15 °С. Кущение озимой пшеницы происходит осенью и весной. Для усиленного кущения растений озимой пшеницы необходима достаточная влажность и температура +8...+10°С (Лукьянюк В.И. и др., 1963).

Наиболее уязвимым местом к действию низких температур у озимой пшеницы является узел кущения, где размещается точка роста. На устойчивость растений к низким температурам в период перезимовки влияют и условия минерального питания в осенний период. При достаточном фосфорном и калийном питании растения больше накапливают сахаров, что способствует повышению концентрации клеточного сока и устойчивости к низким температурам. Заморозки (-6...-8 °С) в начале весенней вегетации повреждают растения озимой пшеницы (Губанов Я.В., Иванов Н.Н., 1988). Сроки посева озимой пшеницы оказывают влияние на ее устойчивость к низким температурам. Из озимых культур пшеница предъявляет наиболее высокие требования к почвен-

ным условиям. Оптимальными физико-химическими свойствами для выращивания озимой пшеницы обладают черноземные почвы. При условии улучшения питательного режима каштановых почв, можно достичь на них высоких качественных показателей зерна озимой пшеницы. Для лучшего роста растений озимой пшеницы реакция почвы должна быть нейтральной (рН – 6,0-7,5).

1.2 Понятие и современные требования к качеству зерна пшеницы

По имеющимся статистическим данным, в мировом производстве пшеницы на долю сильных приходится всего лишь 15-20 %, на долю слабых 50-55%, то есть половина или немногим более производимого в мире зерна пшеницы может давать качественный хлеб, только при добавлении к нему 25-40 % высококачественного зерна пшеницы – улучшителей. Этим объясняется тот большой спрос на зерно сильных пшениц, который существует в настоящее время как внутри нашей страны, так и за рубежом.

Для раскрытия понятия «качество пшеницы» в настоящее время привлечено более двух десятков признаков (Detmold E.V., 1983; Зубов А.Е., Войсковой А.И., 1999). Все методы оценки можно разбить на две основные группы: прямые и косвенные. Первым методом является пробный размол и пробная выпечка хлеба. Но так как прямой метод длителен и сложен, то в условиях производства применяют косвенный, заключающийся в определении качества зерна по натуре, стекловидности, содержанию сырого протеина, количеству и качеству клейковины, физическим свойствам теста на самопишущих приборах (Horvat D., Jurković Z., Drezner G., Šimić G., Novoselović D., Dvojković K., 2006; ГОСТ 9353-2016; ГОСТ 34702-2020). Экспрессный способ определения реологических свойств теста, а также построение режима тестоведения возможно с помощью самопишущих приборов: альвеографа, фаринографа и экстенсографа (Peró P., Sipos P., Gyóri Z., 2005). Данные, получаемые на приборах,

имеют самостоятельное значение и носят характер прямых показателей (Jrvin G.N., Momullar M.E., 1960; Мельников Н.И., 1960; Блоксма А.Х., Глинка И.Н., 1968). Однако даже прямые испытания не всегда могут выявить потенциальные хлебопекарные возможности пшеницы, поэтому прибегают к пробным выпечкам с применением улучшителей (Dojczew D., Sobczyk M., 2007). Это позволяет изменить физические свойства теста, но при этом окислители не во всех случаях приводят к увеличению объема хлеба. Отсюда целесообразно на заключительном этапе испытания вести пробные выпечки с сахаром и $KBrO_3$ совместно (Jrvin G.N., Momullan M.E., 1960).

Интенсивная механическая обработка теста (метод повторного замеса теста), получившая широкое распространение в Канаде, оказывает положительное влияние на упругие свойства, характерные для муки из сильной пшеницы. Исследования показали, что метод повторного замеса дает возможность более полно определить силу муки и более ясно отличить сильную муку от слабой.

Важным показателем качества зерна является натурный вес, он нашел общее признание в товарном обороте и реже применяется для характеристики семян. Его роль заключается, прежде всего, в том, что он представляет собой, по меньшей мере, предполагаемый выход муки из данного зерна (Самсонов М.М., 1967; Козьмина Н.П., 1969). Изучению взаимосвязи выхода муки с натурным весом и выполненностью зерна посвящены работы Л.Н. Любарского (1961); М.Доддс (1958); Г.Ф. Никитенко, В.Е. Рускова (1978); А.Ю. Кишева (2004); А.Х. Малкандуевой (2004); Н.С. Кравченко, А.П. Самофалова и др., (2016); Н.Г. Игнатъевой, Е.В. Ионовой, Н.Е. Васюшкиной и др. (2017). Натурный вес – один из самых старых показателей качества зерна, применявшихся в хлебной торговле со времен Древней Греции и Рима (Козьмина Н.П., 1969) и в настоящее время данный признак положен в основу товарной классификации зерна. В стандартах РФ, США, Канады, Аргентины и других стран этот признак является главным, давая зерну место в классах (Кравченко Н.С., 2017).

Он введен и в кондиционные нормы при покупке зерна, у сельскохозяйственных предприятий хлебоприемными пунктами. В настоящее время продолжаются споры по вопросу включения в систему оценки технологических свойств зерна натуральный вес, как показатель. Главным образом, это было связано с тем, что такие факторы как засоренность и влажность снижали объективность его показаний. Это послужило основанием для разработки усовершенствованной методики и прибора для определения натурального веса зерна. В нашей стране и в большинстве стран, где введена метрическая система мер, натуральный вес определяется весом одного литра или гектолитра в килограммах, а в США и Канаде он выражается весом одного бушеля в фунтах. Последовательно были развернуты исследования, связанные с переходом на более современный метод определения натурального веса зерна. Натуральный вес зависит и от уровня влажности зерна. Повышение содержания воды в зерне должно само по себе снижать величину его натурального веса, так как вода имеет меньший удельный вес, чем сухие вещества зерновки. По данным Н.П.Козьминой (1969) повышение влажности зерна пшеницы с 13 до 20,6 % приводит к снижению натурального веса на 35 г/л, а увеличение влажности до 33,0 % на 49 г/л. Л.Н. Любарский (1967) приводит результаты экспериментальных данных, которые говорят о том, что влажность 15,5 % стабилизирует натуральный вес. Следовательно, основным условием правильного определения его как показателя качества зерна, является предварительное доведение партии до кондиционного состояния по влажности и содержанию примесей. В таком случае натуральный вес действительно может быть увязан с выходом муки (Кравченко Н.С., Ионова Е.В., Газе В.Л., 2019).

Стекловидность (консистенция эндосперма) зерна пшеницы имеет очень важное значение, так как от нее зависит содержание белка и технологические свойства. Стекловидность является не только показателем, характеризующим объем белка, но и признаком реологических свойств пшеницы (Скрипка О.В., Подгорный С.В. и др. 2019). Помимо этого, нужно отметить наличие некоторых морфологических взаимоотношений в клетках эндосперма крахмальных

зерен и белковых веществ (McCalla A.G., Corns W.G., 1943). Исследования А.С. Ильиной и Л.А. Бутман (1957), Марушева А.И. (1957), Л.Н. Любарского (1961), Б.Е. Кравцовой и др., (1967), Н.П. Козьминой (1969), А.А. Созинова и В.Г. Козлова (1970), И.М. Коданева (1970; 1976), М.Х. Ханиева и М.Ж. Канлоева (1971), Б.А. Карпова (1972), Н.Д. Тарасенко (1973), А.И. Степанова и М.Г. Пономарева (1977), А.Ю. Кишева (2004) выявили отличительные характеристики структурного строения стекловидного и мучнистого эндосперма. Форма крахмальных зерен в стекловидном эндосперме круглая, крупных размеров и они плотно связаны веществами белковой природы. Крахмальные зерна в мучнистом эндосперме мелкого размера и угловатой формы и связаны рыхло, с большим количеством воздушных прослоек (Кишев А.Ю., 2004). Вследствие этого в стекловидном зерне пространство между крахмальными зернами в большей мере содержит белковые вещества. Кроме того, стекловидные зерна отличаются повышенной углеводно-амилазной активностью, что связано с разрушением крахмальных зерен в процессе помола и большей их доступностью к действию амилаз (Самсонов М.М., 1967; Кишев А.Ю., 2004). Исследования Н.П. Козьминой (1969) показали, что меньший выход клейковины от промежуточного белка объясняется тем, что при значительном преобразовании крахмала, процесс слипания частиц клейковины протекает с трудом, и значительное количество набухших мельчайших кусочков клейковины не соединяется в единое целое и проходит через сито, попадая во фракцию крахмала.

В связи с большим практическим значением содержания белка в зерне пшеницы, накопление его привлекало внимание многих исследователей и подвергалось интенсивному изучению. Высокое содержание и хорошие физико-химические свойства белка не только повышают питательную ценность хлеба, но одновременно являются основным условием высоких хлебопекарных качеств пшеничной муки (McCalla A.G., 1952; Стрельникова М.М., 1971; Созинов А.А., 1973, 1983; Семин М.Г. и Перегудов Н.И., 1977; Малюга Н.Г. и Тарасенко Н.Д., 1981, 1982, 1985; Kreuz E., 1984; Суднов П.Е., 1945; Жемела Г.П.

и др., 1989; Семенова З.М., 1990; Shewry P.R., Halford N.G., Belton P.S. and Tatham A.S., 2002; Скрипка О.В., Подгорный С.В. и др. 2019). По данным Л. Зелени (1968) для выпечки дрожжевого хлеба содержание белка в пшенице должно быть не менее 12 %.

Одной из основных задач агрономической практики является производство зерна пшеницы с высоким содержанием клейковины хорошего качества. Изучению факторов, влияющих на уровень клейковины в зерне и возможности их регулирования посвящены исследования ученых М. Раушенбаха, М. Селаври, Н. Мурковой, М. Яньшиной (1933), А.Б. Вакара (1961), Т.И. Усольцевой (1964), О.В. Титовой (1967), В.Е. Торикова, И.И. Фокина (2010), С.Н. Громовой, О.В. Скрипка, А.П. Самофалова, С.В. Подгорного (2017), Н.Г. Игнатьевой, Е.В. Ионовой, Н.Е. Васюшкиной (2017), Пасынкова А.В., Дубовика Д.В., Пасынковой Е.Н. (2017). В результате экспериментальных исследований они пришли к заключению об окончании накопления клейковины к фазе восковой спелости, т.к. отмывка клейковины происходила в опытах еще при влажности зерна в пределах 55-65 %, что соответствует фазе начала молочной спелости. В ходе созревания зерна происходит биохимический процесс перехода простых азотистых веществ в глиадин и глютеин, при котором происходит формирование клейковины.

Важную роль в технологических процессах выработки хлеба и макаронных изделий играет пшеничная клейковина, ввиду того, что она определяет способность пшеничной муки при брожении давать упругое эластичное тесто. В основном, большое различие пшениц мира и зависит от количества и качества содержащейся в них клейковины. По количеству отмываемой из зерна клейковины судят о содержании белков вообще, так как между количеством отмывтой клейковины и содержанием белка существует тесная корреляционная зависимость (Бельтюков Л.П., 2012; Ториков В.Е., Мельникова О.В., Шпилев Н.С., Мамеев В.В., Осипов А.А., 2017; Дзанагов С.Х., Лазаров Т.К., Калоев Б.С., Кубатиева З.А., Калагова Р.В., 2019). Иначе говоря, высококлей-

ковинные пшеницы являются вместе с тем и высокобелковыми. Не менее важное значение имеет содержание сухой клейковины в зерне. Экономически оказалось выгоднее из сортов пшеницы с высоким содержанием белка отмывать клейковину, а затем использовать ее в смеси с сортами муки, имеющей низкое ее содержание. В настоящее время такой метод успешно применяется в Англии. Содержание клейковины в зерне пшеницы также зависит от сортовых особенностей и условий возделывания, и колеблется в широких пределах: сырой от 16 % до 52 %, сухой от 5 % до 20 %. На качественные и количественные показатели формируемой клейковины оказывает влияние совокупность условий формирования агроценоза. Формирование клейковины в процессе созревания зерна и влияние различных сроков уборки на ее содержание и качество в литературе освещено недостаточно.

Исследования Л.Я. Ауэрмана (1948), М.И. Княгиничева (1951), В.Л. Кретовича (1958), Н.П. Козьминой (1969), В.К. Кочетова (2012), О.В. Скрипки, С.В. Подгорного и др. (2019) показали, что главнейшими факторами, влияющими на хлебопекарные свойства пшеницы, являются:

1. Количество и качество ее белковых компонентов. Основное условие получения высококачественного хлеба, т.е. хорошо разрыхленного брожением, высокого объема, с большой пористостью – содержание в муке большого количества белков клейковины, определенной газодерживающей способности.

2. Содержание сбраживающих сахаров и скорость ферментативного расщепления крахмала муки под действием амилазы, т.е. способность муки выделять при брожении теста то или иное количество углекислого газа (газообразующая способность муки). Однако эти показатели не имеют решающего значения для оценки хлебопекарных свойств пшеницы, так как недостаточное образование сахаров в тесте можно компенсировать путем добавления сахара или солода.

В разработке и рекомендации методов определения качества зерна определенную работу проводит Международное общество по химии зерна. Это общество свою работу координирует с Международным объединением по стандартизации, где рассматриваются рекомендуемые методы с целью оформления их в качестве международных стандартов. В настоящее время для рекомендации, как определение азота по Къельдалю, натурального веса в очищенном зерне, влажности и других признаков вошли в международную практику оценки качества.

Разработанная система оценки «силы» пшеницы в РФ, с достаточной полнотой позволяет выявить достоинство ее в свете современных требований, предъявляемых к качеству зерна, в зависимости от вида, сорта, почвенно-климатических особенностей зоны производства и агротехнических условий возделывания (Малкандуева А.Х., 2004).

1.3 Новые сорта – основной резерв повышения урожайности и качества зерна озимой пшеницы

В повышении урожайности озимой пшеницы важное значение имеет внедрение в сельскохозяйственное производство новых сортов с комплексом положительных хозяйственно-ценных признаков и свойств. Это позволит увеличить валовой сбор зерна озимой пшеницы не изменяя структуру посевных площадей (Репко Н.В., Гричик Л.Г., Подоляк К.В., 2013).

В современных условиях сорт является главным фактором технологии возделывания озимой пшеницы (Моисеев В., 2006; Mauritz D., 1959). На базе высокопластичных сортов озимой пшеницы и отработанного семеноводства можно добиться увеличения урожая примерно на 30-45 % (Алабушев А.В. и др., 1993; 2011; 2013).

Увеличение производства зерна немыслимо без внедрения новейших достижений науки, в том числе новых сортов (Bushuk W., 1996; Vercovski R.,

Grossa J., 2003; Shearman V.J., Sylvester-Bradley R., Scott R.K., 2005). Правильный выбор сортов определяет устойчивость озимых культур в экстремальных погодных условиях (суровые зимы, засухи, болезни и т.д.) и позволяет получить до 50 % прироста урожая. Доля участия его в росте урожайности составляет 31-58 % (Громыко О.И., Цвербакова П.И., Ивлев М.М., 1979; Васильев А.В., 2007). Потенциальные возможности новых сортов зерновых культур в производственных условиях реализуются не в полном объеме. Это связано с несоблюдением сортовой технологии их возделывания (Бельтюков Л.П., 2002).

Широкое распространение в производстве получили сорта озимой мягкой пшеницы, созданные в ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко». Потенциальная урожайность этих сортов составляет 8,0-10,0 т/га, они устойчивы к основным болезням, полеганию, засухоустойчивы. До возделывания этих сортов в условиях КБР (2004-2007) средняя урожайность озимой пшеницы была 2,9 т/га, после их внедрения (2008-2010) достигла 3,45 т/га, при этом прибавка составила 0,55 т/га. При этом в технологии возделывания пшеницы существенных изменений не наблюдалось. Урожайность была бы более высокой, если бы не минимизация факторов интенсификации ее производства, особенно внесения удобрений.

Сорта селекции Краснодарского НИИСХ возделываются на Северном Кавказе и республиках СНГ на площади 3,5-4,0 млн га. Это свидетельствует об их высокой адаптивности, значительно различающихся по биологическим и хозяйственным признакам (Неженец А.В., 2006).

Сорт играет важную роль не только в увеличении урожайности, но и в повышении качества зерна. Известно, что климатические и почвенные условия региона являются благоприятными для получения высококачественного зерна озимой пшеницы во всех зонах. В реформенный период качество зерна заметно ухудшилось: по ЮФО в 2002 г. продовольственного зерна 3 класса было заготовлено 30 %, а 4 класса – 34 %. Говоря о производстве высококачествен-

ного зерна, необходимо отметить, что в условиях производства потенциал качества зерна, заложенный в сорте, реализуется слабо. Можно создать высокоурожайный сорт с высоким качеством зерна, но из-за несоблюдения сортовой технологии возделывания не реализовать его потенциал. По мнению ученых-селекционеров, главные причины производства пшеницы низкого качества – это размещение пшеницы по плохим предшественникам, недостаточное внесение удобрений, малоэффективная борьба с вредителями, особенно с клопом-черепашкой, несоблюдение требований технологии возделывания. Одна из главных причин снижения урожайности и качества зерна – отрицательный баланс основных элементов питания. Внесение оптимальной дозы основного предпосевного удобрения, в сочетании с подкормками азотными удобрениями в ранневесенний период и в колошение-молочную спелость, способствует повышению урожайности на 50 %, белка на 1,5-3,0 % и клейковины на 4-6 %. Поэтому разработке сортовой агротехники озимой пшеницы придается большое значение с той целью, чтобы перед районированием сорта, можно было бы дать научно обоснованные рекомендации, позволяющие нивелировать отрицательные моменты почвенно-климатических условий.

Решение вопросов адаптивной интенсификации земледелия и перехода на ресурсоэкономные, экологически безопасные технологии предусматривает особые требования к сортам озимой пшеницы. Они должны обеспечивать при минимуме затрат одновременно высокую продуктивность с устойчивостью к стрессовым факторам и высокую окупаемость средств интенсификации (Jorgen E.O., 2002). В последние годы созданы новые адаптивные к местным условиям сорта, отвечающие требованиям современных технологий, способные полнее использовать потенциал почвенного плодородия, более устойчивые к комплексу болезней и скрытостебельным вредителям.

Использование новых сортов селекции Самарского НИИСХ при ресурсосберегающих технологиях повышает экономическую эффективность их возделывания на 25-50 % (Корчагин В.А., Горянин О.И., 2006). В основе ресурсосберегающих технологий возделывания озимой пшеницы положены наряду с

другими приемами и новые, приспособленные к современным технологиям сорта с повышенной пластичностью, устойчивые к болезням и вредителям, с гарантированно высоким качеством зерна.

В последние годы валовые сборы зерна хотя и растут, но очень медленно, и далеко не во всех зерновых регионах, и лишь в благоприятные по погодным условиям годы. Связано это не только с биологическим потенциалом сорта, который реализуется на 50-60 %, но и низким уровнем агроприемов. Разные экологические условия способны выявить адаптивность новых сортов к конкретным зонам и обеспечить высокую продуктивность и качество (Spaldan E., 1968). Если сорт не приспособлен к широкому спектру почвенно-климатических условий, то есть не обладает соответствующей нормой реакции, то он не может противостоять действию различных биотических и абиотических стрессов (Шорин А.С., Тангиев М.И., 1992). Адаптивный сорт экологически пластичен, приспособлен по всем внешним факторам среды и при равной урожайности с другими сортами, ему следует отдать предпочтение (Романенко А.А., Самойлов И.Б., 2003; Беспалова Л.А., Пучков Ю.М., 2005).

В перспективе повышение продуктивности и устойчивости сортов будет идти через повышение устойчивости к стрессовым факторам, а также болезням и вредителям. В этой связи, важна адресная адаптация сортов к конкретным агроэкологическим условиям, чтобы они могли максимально реализовать свой генетический потенциал, а сельскохозяйственные предприятия, применяющие интенсивную технологию, получать наиболее высокие доходы от их внедрения в производство.

Одним из верных путей повышения урожайности и увеличения валовых сборов зерна является быстрая сортосмена. Замена устаревших сортов озимой пшеницы более высокопродуктивными, наряду с другими агротехническими приемами, способствует повышению урожайности озимой пшеницы на 0,5-0,6 т/га и более. Часто новые сорта размножаются и внедряются в производ-

ство медленно. При правильно налаженной работе, особенно в начальный период, можно быстро размножить семена, чтобы полностью обеспечить хозяйства и провести сортосмену.

Исследования показали, что современные высокоурожайные сорта предъявляют высокие требования к условиям возделывания. Для достижения генетически заложенного уровня урожайности сортам интенсивного типа необходимо обеспечить повышенный агрофон, так как они очень требовательны к уровню плодородия почвы. Для получения урожайности 5,0 т/га необходимо около (N) –160 кг, (P₂O₅) – 60 кг и (K₂O) –100 кг, поэтому без применения удобрений получить такую урожайность с высоким качеством зерна на естественном уровне плодородия почвы невозможно. Высокие требования интенсивные сорта предъявляют не только к пищевому режиму почвы, но и ко всему комплексу экологических условий зоны возделывания.

Разработка сортовой технологии стала необходимой реальностью для современного сельскохозяйственного производства из-за высокой требовательности современных сортов к почвенно-экологическим условиям выращивания и индивидуальной отзывчивости на различные агроприемы. Для полной реализации сортового потенциала необходима разработка и внедрение в производство новых технологий, позволяющих в полном объеме удовлетворять потребности сельскохозяйственных культур в основные фазы их роста и развития в элементах питания, воде, обеспечивать их корневые системы воздухом и теплом, и поддерживать благоприятное фитосанитарное состояние посевов.

1.4 Формирование листовой поверхности и фотосинтетическая деятельность озимой пшеницы в зависимости от норм высева и сортовых особенностей

Изучению роли фотосинтеза в формировании урожая были посвящены работы К.А. Тимирязева (1937), А.А. Ничипоровича (1952, 1956, 1959, 1963,

1972, 1977, 1979, 1987). В работах А.А. Ничипоровича (1952, 1956, 1959, 1987, 1972, 1979), А.Д. Корнилова (1968), Ю.Ф. Осипова и др. (1977), И.С. Шатилова, А.Г.Замараева (1979; 1989), Е.А. Прокудина, И.В. Нешина, О.П. Покатаева (1982), Ф.В.Ерошенко, Л.Н. Петровой (2010), А.В. Дугина (2011), R.V. Austin (1999) и других изучалось влияние фотосинтетической деятельности сортов на урожайность. Хотя изучением связи интенсивности и продуктивности фотосинтеза с урожаем занимались многие исследователи еще в начале прошлого столетия, но и в современных работах по этому вопросу формируются различные мнения. Первые выводы были сделаны о наличии прямой зависимости между интенсивностью фотосинтеза и урожаем в работах Е.Н. Базириной и В.А. Чеснокова (1932), В.М. Катунского (1941). По данным А.А. Ничипоровича (1956, 1972, 1977, 1979, 1987), Л.Г. Добрунова (1959), Е.А. Шевяхова (2009) интенсивность фотосинтетической деятельности растений не выступает главным условием при формировании высоких урожаев. Одинаковые или близкие по интенсивности фотосинтеза агроценозы, могут сформировать разный урожай при различии в интенсивности роста листовой поверхности. В работах Н.С. Петина (1959), Э.Д. Адиньяева (1974), Х.А. Малкандуева (1997), Л.М. Базаевой-Гасиевой (2002), S.P. Long, X.-G. Zhu, S.W.L. Naidu, (2006), А.Н. Говоровской (2009), В.И. Цыганкова (2011), O. Gaju, J. DeSilva, P. Carvalho, M.J. Hawkesford, S. Griffiths, A. Greenland, M.J. Foulkes (2016), подтверждена связь между площадью листовой поверхности и уровнем урожая, и эта зависимость прямая.

Загущение посевов сверхоптимального, приводит к снижению продуктивности растений (Цупак В.Ф., 1989). Так, увеличение нормы высева ячменя и овса до 8 млн семян на 1 гектар при рядовом посеве приводит к более густому размещению растений в рядах и снижению их продуктивности. С точки зрения работы фотосинтетического аппарата, это объясняется их неодинаковыми биологическими способностями формировать высокопродуктивные посевы. Зерновые культуры способны создавать наиболее совершенные по

своей структуре посева, выдерживая высокую степень загущения (Ничипорович А.А., 1963, 1972, 1977). На продуктивность фотосинтеза пшеницы и интенсивность его протекания в процессе развития растений влияет не только биологические особенности культуры, но и внешние условия. Увеличение интенсивности и продуктивности фотосинтеза начинается с первых фаз развития растений. В период перехода растений от вегетативного роста к репродуктивному они достигают первого максимума. Далее обычно наблюдается заметное снижение в период цветения и молочной спелости зерна, и уменьшение к концу вегетации. Такие данные встречаются во многих литературных источниках (Сопин Н.Е., 1972; Адиньяев Э.Д., 1974; Ничипорович А.А., 1977; Кишев А.Ю., 2004; Торилов В.Е., Фокин И.И., 2010). Максимальная величина интенсивности и продуктивности фотосинтеза у пшеницы приходится на периоды интенсивного роста и накопления растениями органического вещества (Семыкин В.А., Пигорев И.Я., 2007; Пигорев И.Я., 2008). Это соотношение под влиянием внешних факторов среды может изменяться, что объясняет иногда наблюдающееся относительное снижение интенсивности фотосинтеза в период наибольшего прироста сухой массы урожая (Катунский В.М., 1941; Подлесных Н.В., 2016). Однако, только оптимальные экологические условия зоны выращивания культуры могут обеспечить прямую зависимость урожая от величины фотосинтетического потенциала. При отклонении от оптимальных условий зависимость между фотосинтетическим потенциалом и урожаем зерна теряется (Ляпшина З.Ф., 1966; Малкандуева А.Х., 2004). На продуктивность фотосинтеза влияют почвенно-экологические условия возделывания культуры, такие как уровень минерального питания, водный режим почвы (Ерошенко А.А., Чередниченко И.Г., Ерошенко Ф.В., 2013; Ионова Е.В., Газе В.Л., Лиховидова В.А., 2020). По данным С.Н. Алексеенко (1969) чистая продуктивность фотосинтеза у пшеницы на неполивном варианте была несколько выше по сравнению с поливным. В опытах В.И. Лукьянюка и И.И. Василенко (1963) полное минеральное удобрение не приводило к повышению чистой продуктивности фотосинтеза по сравнению с неудобренным

вариантом. Как правило, на уменьшение уровня урожайности пшеницы оказывает непосредственное влияние замедленный рост площади листьев в первые фазы развития после возобновления вегетации. Только биологические особенности сорта и густота стояния оказывают существенное влияние на формирование площади листовой поверхности (Ничипорович А.А., 1959; Добрунов Л.Г. и др., 1959; Лукьянюк В.И. и др., 1963; Синягин И.И., 1970; Устименко А.С. и др., 1985; Шатилов И.С. и др., 1989; Цупак В.Ф., 1989; Малкандуева А.Х., 2004). Поэтому агротехнические приемы, позволяющие увеличить площадь листьев агроценоза, являются главными аспектами для достижения высокого урожая. Основным приемом, без учета биологических особенностей сорта, влияющим на величину фотосинтетического аппарата и его интенсивность, является норма высева.

Исследования Г.А.Прядкина, О.О.Стасика, В.В.Швартау, Л.И.Михальской (2014) по изучению влияния повышенных температур воздуха в период весенне-летней вегетации на показатели фотосинтетического аппарата у короткостебельных высокоурожайных сортов мягкой озимой пшеницы Смуглянка и Переяславка, на разных фонах минерального питания, без применения удобрений, и с их внесением в дозах $N_{90}P_{60}K_{60}S_{10}$ и $N_{120}P_{90}K_{90}S_{20}$ осенью, и в разные фазы весенне-летней вегетации выявили, что такие климатические условия сельскохозяйственного года приводят к снижению содержания хлорофилла в листьях, уменьшению площади ассимиляционной поверхности посевов и продолжительности ее функционирования, и соответственно урожайности. Установлено наличие корреляционной связи между показателями хлорофильного фотосинтетического потенциала листьев в агроценозе и урожайностью озимой пшеницы при неблагоприятных климатических условиях сельскохозяйственного года. По мнению ряда зарубежных исследователей В. Varnabas, К. Jager, А. Feher (2008), М. Ashraf, Р.С. Harris (2013) озимая мягкая пшеница чувствительная культура к высокой температуре, и особенно значительные потери урожайности вызываются повышенными температурами воз-

духа в репродуктивный период развития. Изучая влияние температуры на фотосинтетические процессы В. Војовие, J. Stojanovic (2005) и S.P. Lang, D.K. Ort (2010) пришли к выводу, что высокотемпературный стресс оказывает ингибирующее действие на синтез хлорофилла и активность фотосинтетического аппарата, ускоряет старение и уменьшает продолжительность жизни листьев, угнетает и нарушает процессы развития элементов колоса и фертильность пыльцы, сдерживает образование и налив зерновки, что в итоге ведет к уменьшению количества и веса зерен в колосе. В своих трудах Е.А. Ainsworth, D.K. Ort (2010), М. Faroog, Н. Bramley, J.A. Palta, К.Н. Siddique (2011) отмечают, что, хотя и остается неясным, являются ли изменения в репродуктивной сфере самостоятельными факторами снижения урожайности или они связаны с недостаточным обеспечением фотоассимилятами, очевидно, что повышенные температуры в период вегетации могут существенно нарушать взаимосвязь фотосинтетических показателей и зерновой продуктивности. В опытах М.И. Тупчиевой (2006) в условиях равнинной зоны Дагестана площадь листовой поверхности, фотосинтетический потенциал посевов (ФП), чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) озимой пшеницы существенно отличались в зависимости от норм высева. Перекрестный способ посева обеспечивал лучшие условия по вышеперечисленным показателям, в особенности с нормой 4,5 и 6,0 млн всхожих семян на 1 га. Площадь листовой поверхности растений в этих вариантах составила 43,8 и 44,9 тыс м²/га. На величину площади листовой поверхности оказывало влияние не только норма высева, но и способ посева. Снижение нормы высева семян до 3,0 млн семян на 1 га, а также посев узкорядным способом способствовало формированию агроценоза с величиной площади листьев 28,7 тыс м²/га. Рядовой способ посева с шириной междурядий более 22 см при норме высева семян до 3,0 млн семян на 1 га формировал агроценоз с площадью листовой поверхности 33,8 тыс м²/га. При уменьшении нормы высева семян, слабому развитию листового аппарата способствовал не фактор уменьшения количества растений, а загущение растений в ряду, что вело к слабому развитию листового аппарата. Перекрестный вариант посева с

нормами 4,5 и 6,0 млн всхожих семян на 1 га формировал агроценоз с максимальными показателями фотосинтетического потенциала посевов – 2,38 и 2,44 млн м²/га дней соответственно. Наиболее высокие показатели по чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) в посевах пшеницы были достигнуты при перекрестном способе посева, с нормой высева 4,5 млн всхожих семян 1 га и составила 3,6 г/м² сутки (Тупчиева М.И., 2006). Показатели фотосинтетической деятельности озимых культур зависят от предшественника, культуры и сорта. Наибольшую площадь листьев 58,09-58,14 тыс м²/га, фотосинтетический потенциал 1,163-1,165 млн м² дн/га и чистую продуктивность фотосинтеза 2,86-2,87 г/м² сутки сформировал сорт озимой тритикале Устинья, при размещении по пласту многолетних бобовых трав. Наименьшей фотосинтетической активностью характеризовались посева тритикале в варианте со свербигой восточной – 48,98-52,05 тыс м²/га, 1,014-1,071 млн м²дн/га и 2,49-2,63 г/м² сутки (Говоровская А.Н., 2009).

Многие исследователи (Ничипорович А.А., 1963, 1972, 1977, 1979, 1987; Корнилов А.Д., 1968; Федорова Н.А., Бондарь Ф.И., 1971) указывали на связь между ассимиляционной поверхностью листьев растений и урожаем хлебных злаков. В опытах Б.А. Калитвинцева (1975) при разной загущенности посевов в фазе кущения по всем сортам (Безостая 1, Аврора, Кавказ) площадь листовой поверхности была одинакова (за исключением вариантов с нормой высева 2 млн всхожих семян на 1 га), но в последующие фазы она уменьшилась по мере загущенности посевов (кроме сорта Безостая 1, с нормой высева 2 млн всхожих семян на 1га). Пшеницы Аврора и Кавказ превосходили Безостую 1 по площади листьев с одного растения. Это преимущество сохранялось до молочной спелости. В фазе молочной спелости наибольшая площадь листьев отмечена у сорта Кавказ, наименьшая у сорта Безостая 1 (5,79 тыс м²/га). При нормах высева 4-7 млн всхожих семян площадь листьев у сорта Безостая 1 в фазу выхода в трубку составила 38,4-45,2 тыс м²/га, у Кавказа 44,5-50,3 тыс м²/га. Продолжительность работы листьев была больше при посеве 4-5 млн семян. У сорта Кавказ к концу вегетации сохранилось больше листьев, и они

работали более продолжительное время, чем у Безостой 1. Максимальная чистая продуктивность фотосинтеза получена при наибольшей площади листьев. У сорта Безостая 1 при норме высева 5 млн семян фотосинтетический потенциал (ФП) составил 2,32-2,66 млн м²/га дней, по сорту Кавказ при посеве 4 млн семян – 2,45-3,28 млн м²/га дней.

В опытах Х.А. Малкандуева (1971) площадь листьев и продолжительность ее работы зависели от густоты стояния и биологических особенностей сортов. Интенсивное нарастание ассимиляционной поверхности растений озимой пшеницы идет в фазу выхода в трубку. А уже к фазе колошения часть боковых побегов и нижних листьев отмирает и завершается нарастание площади листа (Малкандуева А.Х., 2004; Мархиева Л.Х., 2004). Такой агротехнический прием как некорневая подкормка азотными удобрениями в фазу выхода в трубку тормозит процесс отмирания части боковых побегов и нижних листьев и способствует наращиванию размеров листа (Цыганков В.И., 2011). В исследованиях Ю.А. Гулянова и Д.Ж. Досова (2014) различные нормы и приёмы минерального удобрения озимой пшеницы повышали фотосинтетический потенциал посевов (в среднем за 2009-2011 гг.) по сравнению с контролем (неудобренным) на 47,0 (5,6 %) – 492,0 (59,3 %) тыс м² · дней/га. Наибольшее развитие фотосинтетический потенциал посевов достигал во все годы исследований на вариантах дробного внесения минеральных удобрений: N₁₆P₁₆K₁₆ – при посеве, N₃₀ в прикорневую подкормку и при некорневой подкормке N₂₃ через 5 дней после цветения, что составило 1321 тыс м² · дней/га с варьированием от 1189 в сухой год (2010) до 1317-1417 тыс м² · дней/га – в очень засушливые (2009 и 2011 гг.).

В исследованиях А.П. Авдеенко (2015) в условиях Ростовской области изучалось влияние норм высева (3,5; 4,5; 5,5 млн всх семян на 1 га) на фотосинтетические показатели сорта озимой мягкой пшеницы Виктория Одесская. С увеличением норм высева с 3,5 до 5,0 млн всх семян на 1 га показатели площади листовой поверхности, ЧПФ и ФП достигают максимальных значений.

Исследованиями А.Ю. Кишева (2004) в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарии установлено, что в начале весенней вегетации площадь листьев (ПЛ) невелика и нарастает медленно. Затем наблюдается увеличение прироста листовой поверхности и стабилизируется к фазе колошения. За три года исследований фотосинтетический потенциал посевов озимой пшеницы достигал максимальных значений в фазу колошения. Максимального значения показатель чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) достигает в фазы колошения и цветения, а минимальные значения отмечаются в фазы выхода в трубку и восковой спелости.

Таким образом, нормы высева и биологические особенности сорта оказывают существенное влияние на формирование площади листовой поверхности. Экологические условия зоны выращивания культуры могут обеспечить прямую зависимость урожая от величины фотосинтетического потенциала. Поэтому изучение агротехнических приемов, позволяющих увеличить площадь листьев агроценоза не теряют своей актуальности, так как являются главными аспектами в борьбе за увеличение валовых сборов зерна.

1.5 Урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы в зависимости от приемов и условий возделывания

Предшественники. Зерно является важнейшим стратегическим продуктом. Повышение урожайности и качества зерна озимой пшеницы в современных реалиях сопряжено с использованием научно обоснованных приемов ее возделывания. Определяющими факторами получения высоких и стабильных урожаев озимой пшеницы являются: подбор сорта с учетом почвенно-экологических аспектов зоны возделывания, предшественника и применение оптимальных доз удобрений.

Урожайность и качество зерна озимой пшеницы во многом зависит от сочетания водного и пищевого режимов почв. Регулирование их параметров

определяется почвенными и технологическими факторами. Для получения высоких урожаев зерна большое значение имеет создание наиболее оптимальных условий, при которых удовлетворяются потребности в питательных веществах и влаге (Koopman J.F., 1963; Kreuz E., Elsner H., Grazeck E., 1984; Fan M., Shen J., Yuan L., Jiang R., Chen X., Davies W. J., Zhang F., 2012). Наряду с другими агроприемами – это достигается подбором лучшего предшественника, внесения удобрений и посевом с оптимальной густотой стояния (Суднов Е.П., 1945; Маркитантова А.В. и др., 1971, 1987; Минеев В.Г. и др., 1973, 1981, 2005; Бугай С.М., 1971; Глуховский А.Б., 1974; Бербеков Н.Л., Малкандуев Х.А., 1976; Бербеков Н.Л., Ханиев М.Х., Малкандуев Х.А., 1979; Малюга Н.Г., Тарасенко Н.Д., 1981, 1982, 1985; Адиньяев Э.Д., 1985; Волошин О.С., 1985; Губанов Я.В., Иванов Н.Н., 1988; Рыбалкин П.Н. и др., 1988, 1997; Васютин М.М. и др., 1989; Беспалова Л.А., 2000; Базарбаев У., Туланов Р., Кудряшов И.Н., 2001; Ковтун В.И., Ковтун Л.Н., 2003; 2012; Евтушенко Н.Н., Малкандуев Х.А. и др., 2005; Романенко А.А., Беспалова Л.А., Кудряшов И.Н., 2005). В условиях Кабардино-Балкарии озимая пшеница возделывается в трех почвенно-климатических зонах: степной (недостаточного увлажнения), предгорной (умеренного увлажнения) и горной зоне (достаточного увлажнения). В этих условиях оптимизация водного и пищевого режимов и густоты стояния растений в зависимости от предшественников имеет особо актуальное значение.

Уровень урожайности определяется не только местными условиями, но также видом предшественника, т.е. севооборотом и дозами азотных удобрений под следующую культуру (Kahnt G., 1986).

Размещение посевов озимой пшеницы по лучшим предшественникам с учетом биологических особенностей сортов важно для получения высоких и стабильно устойчивых урожаев качественного зерна (Крюков Г.И., Алексеев А.М., 1969; Созинов А.А., 1973; Климашевский Э.Л., 1974; Пруцков Ф.М., Осипов И.П., 1990; Ханиев М.Х., 1985; Рыбалкин П.Н. и др., 1997; Малкандуев Х.А., 2000; Великоиванченко В.М., Зинченко Л.В., 2001; Зеленский Н.А., Зеленская Г.М. и др., 2006, 2007; Малкандуева А.Х., 2007; Жеруков Б.Х., Тангиев

М.И., Малкандуев Х.А., 2007; Тангиев М.И., Малкандуев Х.А., Малкандуева А.Х., 2009; Мельник А.Ф., Кондрашин Б.С., Митюшкин Н.И., 2009, 2011; Галиченко И.И., 2015; Громова С.Н., Скрипка О.В. и др., 2017).

При характеристике предшественников Я.В. Губанов и Н.Н. Иванов (1988) условно разделяют их на 3 большие группы: чистые пары; занятые пары; непаровые предшественники. Первые две группы являются благоприятными, и они положительно влияют на получение высокого урожая качественного зерна озимой пшеницы. На таких предшественниках формируется стабильно высокий урожай биомассы, что и является определяющим фактором при формировании зерна. Благоприятный минеральный режим питания растений озимой пшеницы создается после чистых паров, многолетних бобовых трав, гороха, рапса, некоторых овощных культур.

Исследования НЦЗ им. П.П. Лукьяненко показывают, что сорт Дельта, как один из наиболее устойчивых к корневым гнилям, листовым болезням и фузариозу колоса, имеет неоспоримое преимущество перед другими сортами при посеве по колосовому предшественнику. Прибавка только за счет использования рекомендованного сорта дает дополнительно 0,9-1,2 т/га (Беспалова Л.А., 2000).

В опытах, проведенных в Орловской области, по изучению влияния предшественника на урожайность и качество зерна пшеницы сорта Московская 39, наиболее эффективным предшественником определен чистый пар. По этому предшественнику было получено качественное зерно (III класс государственного стандарта) и достигнута лучшая рентабельность (212,4 %). Наихудшие показатели качества пшеницы в опытах были по предшественнику ячмень (Мельник А.Ф., Фомочкин В.А., 2014).

Научно обоснованные севообороты обеспечивают повышение плодородия почвы и на этой основе урожая возделываемых культур. Севооборот является основой, на которой строятся все звенья системы земледелия, вся система агротехнических мероприятий. Исследования научных учреждений Северного

Кавказа показывают, что при возделывании озимой пшеницы в севообороте урожайность ее возрастает на 0,5-0,8 т/га.

Об эффективности севооборотов можно судить на примере Усть-Лабинского района Краснодарского края. При неполном освоении севооборота урожайность озимой пшеницы составила 3,59 т/га, а после их освоения – 5,01 т/га. Результаты опытов ВНИИ кукурузы (1975-1983) в г. Днепропетровске показали, что урожайность озимой пшеницы на постоянном участке без удобрений была 3,44 т/га, при внесении удобрений – 4,46 т/га, в севообороте без удобрений получено 3,89 т/га, с удобрениями – 4,63 т/га. Полученные результаты говорят о том, что даже применение удобрений не может обеспечить получение полноценных урожаев при возделывании озимой пшеницы на одном участке. Причин снижения урожайности при бесменном возделывании много, однако, основными являются массовое распространение сорняков, болезней и вредителей этой культуры.

В опытах Воронежского СХИ (1973-1983) урожайность озимой пшеницы при возделывании в севообороте была в два раза выше, чем при бесменном возделывании и составила 3,68 т/га и 1,52 т/га (без удобрений), на фоне удобрения 4,08 т/га и 2,4 т/га.

В опытах ВНИИЗК (1978-1999) предшественники оказывали влияние на эффективность применения удобрений. Так, после кукурузы на зерно лучше действовал азот, после гороха – фосфор. Лучшие условия роста и развития растений озимой пшеницы по пару способствовали формированию здесь более высокого урожая. По сорту Зерноградка 8, в посевах по пару, урожайность зерна составила 7,1 т/га, по непаровым предшественникам снижалась: бобово-злаковая смесь – 5,1, кукуруза на силос – 4,8 т/га, озимая пшеница – 4,2 т/га. Кроме того, по черному пару формируется и лучшее по качеству зерно. Так, по черному пару, содержание белка в зерне пшеницы составляло 14,7 %, клейковины 33 %, а по гороху 13,9 и 31,1 %. Соответственно по непаровым предшественникам основанием для снижения продуктивности и качества зерна озимой пше-

ницы в посевах является небольшой запас почвенной воды и питательных веществ в пахотном слое почвы. Хорошими непаровыми предшественниками в условиях Ростовской области являются горох и злакобобовая смесь. Распространенным непаровым предшественником озимой пшеницы в области является кукуруза на силос.

О значении предшественников озимой пшеницы в различных почвенно-климатических районах Ставропольского края можно судить по данным государственных учреждений. В сухой степи (Арзгирский сортоучасток) на темно-каштановых и каштановых почвах по предшественнику черный пар были получены более высокие и устойчивые урожаи озимой пшеницы. На Шпаковском сортоучастке, в умеренно засушливой степи, на карбонатных черноземах, в получении высоких урожаев озимой пшеницы парам также принадлежит большая роль. В неблагоприятные годы, урожайность озимой пшеницы по черному пару, за пять лет, не опускалась ниже 4,41 т/га, при этом после кукурузы на силос и по пшенице снижалась соответственно до 2,30 и 2,49 т/га. В достаточно увлажненной степи, на слабо-выщелоченных черноземах и темно-серых лесных почвах озимая пшеница хорошо удаётся и по занятым парам. Урожайность озимой пшеницы по занятому пару за 5 лет на Новоалександровском ГСУ составила 5,33 т/га. Приведенные данные показывают, что в степной зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края, по занятым парам, можно получать высокие урожаи озимой пшеницы сортов интенсивного типа.

В Ставропольском крае по чистым парам в крайне засушливой зоне размещают 50-60 % посевов озимой пшеницы, в засушливой зоне – 35-40 %. В зоне неустойчивого увлажнения и в предгорье по парам высевают 10-20 % пшеницы. По парам в крае размещают более 35 % всех посевов озимой пшеницы. Чистые пары составляют около 25 % посевной площади озимых культур.

В увлажненных районах Краснодарского края хорошим предшественником озимой пшеницы является люцерна. Урожай пшеницы после люцерны бывает на 0,5-1,0 т/га выше, чем по предшественникам кукуруза, подсолнечник и

зерновые колосовые. Это обусловлено формированием лучших условий по водному и пищевому режимам в агроценозах люцерны и зернобобовых, чем в агроценозах пропашных и колосовых культур. Реакция удобренной и удобренной озимой пшеницы на неблагоприятные предшественники как подсолнечник и кукуруза на зерно различается. Результаты исследований Кубанского ГАУ показали, что внесение удобрений в сочетании с химическими средствами защиты растений от сорняков, болезней и вредителей влияет на урожайность озимой пшеницы, и даже размещение по предшественникам подсолнечник и кукуруза на зерно позволяет собирать по 6,6-6,8 т/га (Шоков Н.Р., 2000).

Анализ исследований (Ханиев М.Х., 1964,1971,1973; Малкандуев Х.А., Малкандуева А.Х. и другие, 2002, 2004, 2007, 2009), проведенных в Кабардино-Балкарии, позволил сделать вывод, что из пропашных культур хорошими предшественниками для озимой пшеницы являются картофель, кукуруза на силос, а кукуруза на зерно и подсолнечник ранних сроков созревания и уборки относятся к удовлетворительным предшественникам.

Удобрение. Повышение продуктивности озимой пшеницы, как и других сельскохозяйственных культур, возможно при обоснованном сочетании всех звеньев агротехнологий, и в первую очередь, оптимизации минерального питания.

На создание высокого урожая озимая пшеница в период роста и развития расходует значительное количество питательных элементов: азота, фосфора, калия и мн. других, чем больше потребление, тем выше урожай (Muller S., Vielmeyer H.P., Vanselow G., Janert R., 1985; Пруцков Ф.М., 1970; Афендулов К.П., Лантухова А.И., 1973). В многочисленных исследованиях есть выводы об особенностях минерального питания разных сортов озимой пшеницы (Климашевский Э.Л., 1974; Джанаев Г.Г., Дзанагов С.Х. и др., 1979; Эйсерт Э.К., Дзайнуков С.Б., Щукин М.М., 1980; Хакилаев А.Б, Дзанагов С.Х., Кикалаев И.А., 1989; Рыбалкин П.Н., Тлеуж М.К., 1988; Васютин М.М. и др., 1989;

Сайко В.Ф., 1989; Лоза А.К., Казанков В.И., 1990; Бельтюков Л.П., 2012; Вислобокова Л.Н., Иванова О.М., 2015). По данным ЦИНАО (Державин Л.М., Попова Р.Н., 1984) для возделывания высокопродуктивных сортов необходимо внесение большого количества минеральных элементов. Так, вынос N из почвы интенсивным сортом Мироновская 808 при урожайности 5,0 т/га составляет 150 кг с 1 га, когда его вынос из почвы малоурожайными сортами составляет всего 40-50 кг. Поэтому, при разработке системы удобрения необходимо учитывать требования сорта к уровню питания (Авдонин Н.С., 1979).

В то же время, Я.В. Губанов, Н.Н. Иванов (1988) отмечают, что применение высоких доз минеральных удобрений эффективно только при возделывании устойчивых к полеганию сортов. Данные научно-исследовательских учреждений показывают, что в различных почвенно-климатических зонах применяя научно обоснованную систему минеральных удобрений можно получить по 6,0-8,0 т/га зерна, т.е. урожаи близкие к потенциальной продуктивности новых сортов. Результаты исследований НЦЗ им. П.П. Лукьяненко показывают, что внесение удобрений под озимую пшеницу в дозе $N_{135}P_{90}K_{45}$ обеспечило прибавку урожайности от удобрений по различным предшественникам от 0,6 до 2,04 т/га. В опытах Э.К. Эйсерт и Г.Д. Поляковой (1979) отмечается, что при внесении под озимую пшеницу минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{60}K_{40}$ на обычном черноземе Краснодарского края прибавка в урожае зерна составляла от 0,68 до 0,93 т/га.

По мнению Д.В. Дубовика, Д.Ю. Виноградова (2014) на эффективность применения минеральных удобрений имеют влияние агроклиматические условия зоны возделывания. Так наибольшая прибавка урожая у озимой пшеницы (1,1-1,5 т/га) от применения минеральных удобрений в дозе $N_{40}P_{80}K_{80}$ была получена в условиях недостаточного увлажнения.

Исследования Кабардино-Балкарской государственной сельскохозяйственной опытной станции (Корнеева В.Д., Савицкий Ф.И., 1976) также показывают, что в степной зоне республики прибавка от удобрений $N_{75}P_{75}K_{75}$ со-

ставляет по озимой пшенице на богаре 0,63 т/га, при орошении 1,43 т/га. Опытами, проведенными по зонам и на различных почвах Кабардино-Балкарской Республики (Ханиев М.Х., 1985) установлено, что в степной зоне внесение фосфорных удобрений с дозой $N_{60}K_{60}$ повышает урожай озимой пшеницы. При P_{60} на фоне $N_{60}K_{60}$, урожай озимой пшеницы повысился на 0,65 т/га, при P_{90} на 1,01 и P_{120} – 1,41 т/га. Самой эффективной дозой минеральных удобрений на южных черноземах является $N_{60}P_{120}K_{60}$, при этом прибавка урожая составляет 1,40 т/га. В предгорной зоне наблюдается аналогичная закономерность, т.е. с увеличением доз фосфорных удобрений возрастает и урожай озимой пшеницы. При внесении P_{60} на фоне $N_{60}K_{60}$ на типичных черноземах повышается урожай зерна на 0,54 т/га, при P_{90} на 0,83 и P_{120} – 1,11 т/га. В этой же зоне на обыкновенных черноземах (Шаваев М.А., 1977) внесение под озимую пшеницу минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{60}K_{30}$ повышает урожай на 0,93 т/га, а при дозе $N_{60}P_{90}K_{30}$ на 1,17 т/га. Это положение согласуется с работами А.Н. Павлова (1967); А.И. Симакина и др. (1971); С.М. Бугай (1971); И.М. Шапошниковой и др. (1972); Л.Н. Петровой и др. (1973, 1985, 1986, 2007); В.Д. Корнеевой (1976); В.Д. Панникова, В.Г. Минеева (1977); Н.К. Дураковой (1980); Н.Г. Малюги и др. (1981); М.А. Бзикова, Н.А. Мисик (1982); И.С. Шатилова (1996); С.Х. Дзанагова, А.В. Самаева, Т.С. Дзанагова (2004); С.Х. Дзанагова, Т.К. Лазарова, Б.С. Калоева и др. (2019) и связана с тем, что почвы с низким содержанием подвижных форм фосфора в условиях Северного Кавказа преобладают, и озимая пшеница хорошо отзывается на внесение фосфорных удобрений. Северный Кавказ неоднороден по почвенно-климатическим условиям, что значительно влияет на урожайность озимой пшеницы и ее отзывчивость на удобрения. В районах достаточного увлажнения региона прибавка от применения удобрений составляет 0,7-1,0 т/га, а в засушливых районах 0,3-0,4 т/га. В равнинной части Дагестана, в условиях орошения, урожай озимой пшеницы без удобрений составил 3,85 т/га, а на фоне $N_{90}K_{120}$ – 4,51 т/га. В степной зоне Кабардино-Балкарской Республики на лугово-черноземных карбонатных почвах полученные данные (Адиньяев Э.Д., 1985) показывают, что

при влагозарядке и вегетационных поливах при 80 % н.в. урожай озимой пшеницы составил без удобрений 4,45 т/га, а на фоне $N_{20}P_{120}K_{60}$ – 5,54 т/га, что больше контроля на 1,09 т/га. Аналогичные результаты получены и в опытах по изучению влияния удобрений на урожай озимой пшеницы в Северной Осетии – Алании, Дагестане и Ингушетии (Базгиев М.А., 2006; Салаудинова Д.Ш., 2008; Гасанов Г.Н., Салихов С.А., Гасанова С.М., 2010; Халилов М.Б., 2017). В Северной Осетии – Алании на предкавказском карбонатном черноземе в варианте с дозой $N_{40}P_{60}K_{60}$ получено 4,21 т/га или прибавка от влияния удобрений составила 1,13 т/га. В Чеченской и Ингушской республиках на темно-каштановых почвах, при указанной дозе, урожай озимой пшеницы составил 5,01 т/га, что больше контрольного варианта на 0,61 т/га (Адиньяев Э.Д., 1985).

Фосфорные удобрения наибольший эффект дают при внесении их локально, в рядки при посеве. По многолетним данным НЦЗ им. П.П. Лукьяненко, прибавка урожая озимой пшеницы от локального внесения фосфорных удобрений в дозе P_{20} составила 0,66 т/га, при P_{40} – 0,90 т/га и P_{60} – 1,16 т/га. Важным повышением эффективности фосфорных удобрений является хорошая обеспеченность почвы доступными формами азота. По данным Ставропольского НИИСХ на типичных черноземах внесение фосфорных удобрений под озимую пшеницу, после пшеницы, при низком содержании усвояемого азота в почве, обеспечило повышение урожая на 0,27 т/га, а под пшеницу, идущую после кукурузы, с лучшим азотным режимом на 0,76 т/га. При среднем и повышенном содержании обменного калия в почве, калийные удобрения мало влияют на урожай озимой пшеницы. Но для того, чтобы получить высокие урожаи при внесении азотно-фосфорных удобрений потребность в калии увеличивается. Так, урожайность озимой пшеницы по чистому пару на карбонатных черноземах в Ростовской области при урожае на контроле 5,34 т/га повысилась от применения $N_{40}P_{60}$ на 0,36 т/га; от $N_{40}P_{60}K_{40}$ – на 0,5 т/га.

По данным К.Н. Бирюкова, М.А. Фоменко, О.В. Бесединой (2013) высокий агрофон с основным внесением 200 кг/га аммофоса, подкормка растений весной прикорневым способом дозой N_{40} способствует росту урожайности

всех изучаемых сортов озимой пшеницы. Наиболее отзывчивыми на подкормку были сорта Донна и Губернатор Дона.

Исследования, проведенные в разных почвенно-климатических зонах Северного Кавказа, показали, что минеральные удобрения наибольший эффект дают под основную обработку почвы, при внесении калийных и фосфорных удобрений; азотные – дробно, под основную обработку и в подкормки. Исследования (Адиньяев Э.Д., 1974, 1985; Глуховский А.Б., 1974; Хамуков В.Б. и др., 1986, 1988; Петербургский А.В., Смирнов А.П., 1989; Бесланев С.М., Багов М.Б., Булатова О.М., 2006; Сандухадзе Б.И., Журавлева Е.В., Михайлов К.Н., 2007; Девтерова Н.И., 2017) свидетельствуют, что лучшие результаты получены при дробном внесении удобрений. Результаты опытов показали, что внесение $N_{120}P_{90}$ под озимую пшеницу дает увеличение урожая зерна на 0,54-0,96 т/га в зависимости от срока внесения. Лучшие результаты получены при внесении P_{80} под основную обработку, P_{10} в рядки и всей дозы N_{120} в подкормку весной. Прибавка урожая озимой пшеницы при этих сроках внесения азота и фосфора составляла 0,96 т/га, при урожае на неудобренном варианте 4,68 т/га.

В опытах (Петербургский А.В., Смирнов А.П., 1989) по изучению способов внесения азотных удобрений, при ранневесенней подкормке на поверхности не оттаявшей почвы, прикорневое внесение удобрений сеялками на глубину до 7 см в сроки, определяемые возможностью выхода в поле и внесение удобрений с осени, под основную обработку почвы, показали, что активное потребление азота начинается, спустя 10-15 дней, т.е. после прогревания почвы.

В зоне недостаточного увлажнения Краснодарского края, в Карачаево-Черкесской Республике, на карбонатном черноземе, лучшие результаты получены при внесении азотных удобрений прикорневым способом. Преимущество этого способа над ранневесенним поверхностным выражается прибавкой к урожаю в 0,19-0,21 т/га. Ученые это объясняют тем, что в районах с засушливыми условиями, весной поверхностный слой почвы быстро пересыхает, и

удобрения не успевают проникнуть в почву, оставаясь нерастворенными на ее поверхности (Knittel H., Pasda G., Mannheim T., 2004). Эффективность азотных удобрений, как в ранневесенний период при поверхностном внесении, так и при корневом способе внесения, возрастает от районов с засушливым климатом к районам с благоприятным увлажнением.

В Донском ЗНИИСХ при среднем урожае пшеницы 4,05 т/га прибавка от ранневесенней подкормки составила 0,55 т/га.

Многочисленные исследования (Бирюков К.Н., 2016; Донцов А.Ф., Есаулко А.Н. и др., 2012; Зазимко М.И., Орлов В.Н. и др., 2010; Филин В.И., Бутко В.С., 2010; Щепетьев М.А., 2012;) показали высокую эффективность ранневесенних подкормок озимой пшеницы в период начала возобновления весенней вегетации, когда, как известно, происходит образование продуктивных органов и почва в это время в основном хорошо увлажнена. На предкавказском черноземе, в условиях степной зоны КБР, при орошении, ранневесенняя подкормка с дозой N_{60} на фоне $P_{60}K_{60}$, повышала урожай от 0,47 до 0,80 т/га (Корнеева В.Д. и др., 1976). В Северной Осетии – Алании при орошении ранневесенняя подкормка в дозе $N_{45}P_{45}$ дала прибавку в зерне 0,30-0,41 т/га (Адиньяев Э.Д., 1985).

В обширных исследованиях с подкормками озимой пшеницы на разных почвах и зонах КБР (Ханиев М.Х., 1985) получены следующие данные: в степной зоне на обыкновенных черноземах подкормка аммиачной селитрой в дозе $N_{30}-N_{60}$ и $N_{30}P_{30}$ повысила урожайность на 0,35 т/га; в предгорной зоне, на типичных черноземах при этой дозе, подкормка обеспечила прибавку в урожае зерна на 0,10-0,15 т/га, а совместное внесение $N_{30}P_{30}$ дало 0,42 т/га. Подкормка азотными удобрениями в горной зоне на серолесных почвах в отличие от других зон дает прибавку в урожае 0,37-0,61 т/га, а совместное внесение $N_{30}P_{30}$ - 0,36 т/га.

Таким образом, подкормку азотными удобрениями надо проводить подробно с учетом почвенной и растительной диагностики, а также на основании визуальной оценки состояния посевов. Важное значение в системе азотного

питания имеют поздние подкормки (от колошения до молочной спелости), которые существенно улучшают качество зерна (Грабовец А.И., Бирюков К.Н., 2018; Мазалов В.И., Мосина О.М. и др., 2019).

В последние годы появились исследования, в которых предлагается под основную обработку вносить только фосфорные и калийные удобрения (Safar-Noori M., Assaha D.V.M., Saneoka H., 2018), как менее растворимые и поэтому не так интенсивно вымываемые из почвы, а азотные вносить осенью после появления всходов и в весенне-летний период вегетации. Такая система внесения минеральных удобрений применяется в бельгийской и западногерманской интенсивных технологиях. В первой из них азотные удобрения из расчета 140-150 кг д.в./га вносятся в три приема: 22 % при появлении 1-го настоящего листа, 22 % в фазу кущения, 56 % в начале выхода в трубку; во второй – из расчета 200 кг д.в./га (для менее плодородных почв) в четыре срока: 28 % при появлении 1-го настоящего листа и 11 % в виде внекорневой подкормки. V. Bulman (1984) указывает, что азотная подкормка в фазу кущения экономически целесообразна и на плодородных почвах.

В условиях Германии (Muller S., Vielmeyer H.P., Vanselow G., Janert R., 1985) максимальный эффект от внесения азотных удобрений получали при трехкратном внесении азота в весенне-летний период: в начале весенней вегетации, когда внесение азота существенно влияет на формирование продуктивного стеблестоя; в фазу выхода в трубку и в начале репродуктивного периода, когда азот способствует лучшему наливу зерна и повышению его качества.

Бесспорно, одним из приоритетных приемов повышения продуктивности культур во всем мире является применение азотных удобрений, поскольку ежегодно с урожаем происходит отчуждение химических элементов в том числе и азота, который составляет основу роста, развития и репродукции растений (Raven J.A., Handley L.L., Andrews M., 2004; Muurinen S., Kleemola J. и др. 2007; Liang X.Q., Li H., He M.M., 2008). Для восполнения и достижения высокой урожайности зерна (7,0-9,0 т/га) необходимо вносить N до 150-200 кг/га и более (Káš M., Mühlbachová G., Kusá H., 2019; Shearman V.J., Sylvester-

Bradley R., Scott R.K., 2005; Heineke E., Watanabe M., Kopka J., Malcolm J. и др., 2017). Коэффициент увлажнения конкретной территории оказывает большее влияние на качество зерна, чем дозы азотных удобрений (Whitfield D.M., Smith C., 1992; Шиятый Е.И., Пуалаккайнан Л.А., 2008; Zheng Wang, Sadras V.O., Xueyun Yang, Xiaoyu Han, Fang Huang, Shulan Zhang, 2017). Результаты исследований D.A. Baker, D.L. Young, D.R. Huggins (2004), проведенные в штате Вашингтон (США) выявили экономическую нецелесообразность применения азотных удобрений для получения 14 % белка в урожае зерна при годовой сумме осадков около 500 мм.

Внесение высоких доз азотных удобрений (от 150-200 кг/га) повышают урожайность зерна до 7,0-8,0 т/га и более, но при этом не всегда обеспечивают содержание белка в зерне свыше 11-12 % (Austin R.B., 1999; Brancourt-Hulmel M., Heumez E., Pluchard P., 2005). При этом возрастает риск вымывания азота (Muurinen S., Kleemola J., Peltonen-Sainio P., 2007).

В своих трудах учёные указывают, что интенсивность азотного питания зависит от фазы развития. Установлено, что 2/3 количества внесенного азота активно потребляется растениями озимой пшеницы в период от начала весенней вегетации до фазы колошения (Горшков П.А., Макаренко В.М., 1970; Жемела Г.П., Мусатов А.Г., 1989). Рекомендации по технологии возделывания пшеницы предусматривают использование в качестве азотного удобрения аммиачную селитру. Однако форма этого удобрения не является оптимальной для всех почвенно-экологических зон возделывания пшеницы (Дудкина Е.Д., 2013; Памчник Н.А., Марчук И.У., 2013). Высокую эффективность в улучшении качества зерна имеют азотные удобрения, которые даже при возделывании после непаровых предшественников позволяют получить зерно 2-3 класса (Коплюва Э. В., 2012). Существенное влияние на качество зерна оказывают предшественники и уровень минерального питания растений (Гасанова И.И., Криворучко Н.Л., 2012). По результатам проведённых исследований А.В. Черновым и А.Н. Козельским (2015) по влиянию доз азотных удобрений на ка-

чество зерна озимой пшеницы установлены параметры формирования содержания белка и клейковины в зерне под воздействием агротехнических приёмов возделывания. Таким образом, уровень урожайности озимой пшеницы обеспечивается не только степенью реализации адаптивного и продуктивного потенциалов сортов, но и оптимизацией приёмов технологии возделывания в конкретных почвенно-экологических условиях.

Повышение продуктивности озимой пшеницы, как и других сельскохозяйственных культур, возможно при обоснованном сочетании всех звеньев агротехнологий, и в первую очередь, оптимизации минерального питания с учетом биоклиматического потенциала зоны возделывания. Система удобрений озимой пшеницы должна быть направлена на создание оптимального режима питания с учетом требований и конкретных условий возделывания данной культуры с целью наиболее полной реализации ее потенциальной продуктивности.

Сроки посева. Всякое отклонение от оптимального срока посева ведет к ненормальному типу развития и роста на начальных этапах жизни растений и, как правило, ухудшает их продуктивность. В связи с этим сроки посева озимой пшеницы должны быть такими, чтобы растения получили достаточное количество тепла и смогли лучшим образом подготовиться к зимнему периоду (U.J.Pittman, J.E.Andrews, 1961; D.B. Fowler, 1982; В.М.Иванов, 2007; Weijian Zhang, Chengyan Zheng, Zhenwei Song, Aixing Deng, Zhonghu He, 2015; Тураева О.М., Жирных С.С., 2015).

Изучение среднегодовой температуры воздуха на Северо-Донецкой СХОС за период 1904-2009 гг. свидетельствует о её повышении на +4,5 °С, а с 1904 по 1990 гг. рост составил +2,5 °С, с 1990 по 2009 гг. + 2,0 °С. Но засеять все площади озимой пшеницы в разных почвенно-климатических зонах в короткий благоприятный период удается крайне редко. Выявлено, что при посеве в условиях недостаточного увлажнения посевного ложа, наряду с температурой почвы выше 15 °С в течение 15-20 дней, происходит плесневение и гибель высеванных семян (Бондаренко С.Г., Пасько С.В., 2013).

По данным КубГАУ и НЦЗ им. П.П. Лукьяненко оптимальными сроками посева озимой пшеницы для товаропроизводителей северной зоны считаются 15/IX-30/IX, для центральной и южно-предгорной зон с 01/X по 15/X-29/X, при этом период посевной кампании не должен превышать 10-15 дней. Сроки сева озимой пшеницы зависят от предшественников (Калитвинцев Б.А., 1975). После кукурузы на силос наивысшие урожаи (5,8 т/га) по сорту Кавказ получены в варианте с 20/IX по 20/X, у сортов Аврора и Безостая 1 (5,18 и 6,09 т/га) с 01/X по 10/X. После колосовых предшественников оптимальные сроки посева для сортов Аврора и Кавказ с 1 по 20 октября, где получена урожайность 4,85-5,09; 5,01-5,15 т/га соответственно.

В связи с устойчивым изменением климата в условиях Ставропольского края ученые Ставропольского НИИ сельского хозяйства провели исследования по уточнению сроков посева озимой пшеницы по Ставропольскому краю (Комаров Н.М., Дридигер В.В., 2013). По их данным следует, что лучший срок посева озимой пшеницы в условиях зоны неустойчивого увлажнения – 30 сентября, тогда как предыдущими исследованиями Ставропольского НИИСХ определено, что оптимальный в таких условиях срок посева приходится на 20 сентября – 5 октября. Полученные результаты свидетельствуют о желательном переносе ранее установленных сроков посева озимой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения центрального Предкавказья на 8-10 дней позже. В центральной зоне Ставропольского края более высокий урожай получен при посеве озимой пшеницы (предшественник – горох+овес на сено) 25 сентября и 10 октября – 4,24 и 4,55 т/га (Сопин Н.Е., 1972).

В условиях плоскостной и южной предгорной зон Дагестана оптимальным сроком посева является первая половина октября месяца. Семена с оптимальных сроков посева выделяются лучшими посевными качествами и обеспечивают повышение урожайности в потомстве, в среднем на 0,13-0,32 т/га. Посев в оптимальные сроки (10/X) в условиях орошения, по сравнению с ран-

ними сроками (20/IX), обеспечивает повышение урожайности озимой пшеницы на 0,79 т/га, а по сравнению с поздними посевами соответственно на 1,01 и 0,75 т/га.

Лучший срок посева озимой пшеницы во всех зонах Чеченской и Ингушской республик, Северной Осетии-Алании – с 25 сентября по 10 октября (Многолет В.Я., 1963; Самаев А.В., 2000).

В южной части Ростовской области оптимальными сроками посева, при которых повышается урожайность и посевные качества семян по предшественникам (черный пар и горох на зерно) для озимой пшеницы являются 20 и 30 сентября, при урожайности изучаемых сортов (Дон 107, Аскет, Танаис) от 6,47 до 6,62 т/га. Посев в более ранние сроки (10 сентября) и в более поздние сроки (10 октября) приводит к снижению урожайности и посевных качеств семян (Скворцова Ю.Г., Ионова Е.В., 2015). В Ростовской области по чистым парам для северной и северо-западной зон оптимальный срок посева наступает с 25 августа по 10 сентября, для приазовской – с 5 по 15 сентября, для южной – с 10 по 20 сентября, для восточной – с 5 по 20 сентября (Алабушев А.В., Фирсова Т.И., Филенко Г.А., 2012; Бельтюков Л.П., Хронюк В.Б., 2017).

На основании исследований Каримова Х.З., Каримова И.З., Газизянова Р.Г. (2007) для условий предкамской зоны республики Татарстан установлено, что посев 25 августа обеспечивает по сортам наибольшую урожайность 2,73-3,25 т/га. Посев озимой пшеницы после 5 сентября приводит к резкому снижению урожайности независимо от сорта.

В условиях Западного Азербайджана (Гребенников В.Г. и др., 1969) посеvy сортов озимой пшеницы проводили в три срока, при наступлении среднесуточных температур: +20...+18°C, +17...+15°C и +14...+12°C. Наиболее благоприятным сроком сева, при котором был достигнут максимальный порог урожайности (3,47 т/га), позднеспелым высокопродуктивным сортом Мионовская 808 был более ранний срок посева, со среднесуточной температурой воздуха +20...+18 °C.

Исследования, проведенные ранее в степной зоне Кабардино-Балкарии (Малкандуев Х.А., 1998) показали, что лучшими сроками посева озимой пшеницы являются 18 и 28 сентября. В эти сроки урожайность по сортам Мурат и Юка, составила соответственно 5,6 и 5,4 и 5,8 и 5,7 т/га. Урожайность озимой пшеницы сорта Мурат снижалась на 0,7 и 1,2 т/га соответственно при посеве в более поздние сроки (10/X и 15/X), а у озимой пшеницы сорта Юка снижение урожайности при переносе на поздние сроки посева составило соответственно 0,45-0,69 т/га.

Таким образом, максимальный урожай озимой пшеницы получают при посеве в оптимальные или близкие к ним сроки. Оптимальный срок посева озимой пшеницы зависит от почвенно-климатических условий, биологических особенностей сорта и обеспеченности растений элементами минерального питания. Поэтому изучение оптимального срока посева для новых и перспективных сортов является актуальной задачей в сортовой технологии возделывания озимой пшеницы.

Норма высева. Определение оптимальной густоты стояния растений в связи с уровнем применения удобрений, орошения и сортовыми особенностями – является одним из основных элементов в технологии возделывания пшеницы (Дрогалин П.В., 1960; Увайсов М.Д., 1964; Якубцинер М.М., 1971; Залов М.К., 1971; Guberac V., Maric S.B. и др. 2005; Тухтаев М.О., 2012).

Основная задача нормы высева – обеспечение достаточного соотношения количества растений и продуктивных стеблей на единице площади. При определении нормы высева необходимо учитывать сортовые особенности растений озимой пшеницы, почвенно-климатические условия места возделывания, оптимальные сроки посева и агрофон (Ремесло В.Н., 1978; Бербеков Н.Л., Малкандуев Х.А., 1976; Малюга Н.Г. и др., 1982; Губанов Я.В., Иванов Н.Н., 1988; Ковырялов Ю.П., 1985, 1989; Ковтун И.И., Гойса Н.И., Митрофанов Б.А., 1990; Пруцков Ф.М., Осипов И.П., 1990; Schulz F., Leithold G., 2004;

Евтушенко Н.Н., Малкандуев Х.А., и др., 2005; Овчаренко М.С., 2008; Романенко А.А., Беспалова Л.А., Кудряшов И.Н., 2005; Тангиев М.И., Малкандуев Х.А., Малкандуева А.Х., 2009).

Опыты, проведенные в условиях Кабардино-Балкарии, показали различную отзывчивость сортов на нормы высева (Бербеков Н.Л., Малкандуев Х.А., 1976; Ханиев М.Х., 1985; Малкандуев Х.А., 1997). Так, наибольший урожай (4,89 т/га) по Безостой 1 получен при норме высева 5 млн всхожих семян на 1 га, по Кавказу (6,13 т/га) при норме посева 4 млн семян. Как снижение, так и повышение нормы высева сверх 6 млн семян у сорта Безостая 1 ведет к снижению урожая на 0,2-0,3 т/га. То есть по данному сорту не наблюдается резкого падения урожая с повышением нормы высева сверх оптимальной. По сорту Кавказ повышение (свыше 4 млн) нормы высева снижает урожай на 0,2-0,8 т/га. Аналогичные результаты получили в своих опытах по озимым культурам (Дрогалин П.В., 1960; Гребенников П.Е., Гребенников В.Г. и др., 1969; Бугай С.М., 1971; Грабовец А.И., 1981; Ковырялов Ю.П., 1989; Лоза А.К., Казанков В.И., 1990).

Многочисленные исследования показали, что увеличение количества продуктивных стеблей на единицу площади посева при их загущении, приводит к снижению продуктивной кустистости (Гребенников П.Е., Гребенников В.Г. и др., 1969; Гриценко А.А., 1981; Бондаренко В.И., 1983; Федорова Н.А., Ломницкий Я.Е., 1983; Мархиева Л.Х., 2004).

По мнению ученых (Потеха Н.Г., 1956; Портуровская С.Н. и др., 1972; Куперман Ф.М., 1980; Минеев В.Г. и др., 1981; Стороженко Ю.Г., 1987; Губанов Я.В. и др., 1988; Пруцков Ф.М. и Осипов И.П., 1990; Лукьяненко П.П., 1990) урожай определяется плотностью продуктивного стеблестоя.

Если в посевном слое нет доступной для растений воды ко времени наступления оптимальных сроков сева, то норму высева целесообразно увеличить до 6 млн семян/га. Если же достаточно воды для получения всходов, то нет необходимости высевать свыше 4 млн семян/га. При запаздывании с севом, когда растения к началу зимы не успеют раскуститься, увеличение нормы

до 6,5 млн семян/га способствуют некоторому повышению урожая. Однако полностью компенсировать этим недобор зерна при поздних сроках сева не представляется возможным в связи с низкой продуктивностью слаборазвитых растений (Бондаренко В.И., 1983; Годулян И.С., 1974; Лютый Н.Г. и др., 1977; Пикуш Л.Ф. и др., 1988; Собко А.А., 1976; Филин В.И., 2007).

В первые дни высева на хорошо удобренных участках при достаточном увлажнении почвы лучше использовать нижний предел рекомендуемой нормы. При севе в границах допустимых сроков, особенно на недостаточно удобренных участках, норму высева целесообразно увеличивать на 10-15 %, так же, как и при перекрестном способе сева (Федорова Н.А., Бондарь Ф.И., 1971; Сайко В.Ф., 1989).

Исследования О.Ю. Гудиева, проведенные в 1998-2000 гг. в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края показали, что при норме сева 4 млн всхожих семян на 1 га сорта Эхо и Победа 50 формируют максимальные урожаи (4,89 и 4,45 т/га). В центральной зоне Ставропольского края (Сопин Н.Е., 1972) в благоприятные годы при узкорядном и рядовом способе посева, урожай зерна увеличивался при повышении нормы высева семян с 1,5 до 4,5 млн семян/га (3,67-4,36 т/га). Согласно исследованиям, проведенным в условиях Дагестана М.И.Тупчиевой (2006), в неблагоприятные по перезимовке годы, с повышением норм с 1,5 до 5,5 млн семян на га урожай возрастает при всех способах посева (0,64-1,71 т/га). В зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края (Пятыгин А.В., 1969) в опытах с нормами высева, на неорошаемом фоне, во влажные годы, максимальный урожай зерна (4,30-4,48 т/га) по сорту Безостая 1 получен на фоне 4,5-5,0 млн, а в засушливые годы – 6,0-6,5 млн всхожих семян на гектар. На орошаемых делянках во все годы исследований лучшей нормой высева являются 4,0-5,5 млн всхожих семян на 1 га (5,33-5,10 т/га). В Ставропольском крае, по данным А.И. Войскового (2002) по чистому пару в зоне устойчивого увлажнения рекомендуются нормы: в оптимальных условиях 3,0-4,0 млн, неблагоприятных – 4,0-5,0, критических – 5,0-6,0 млн всх. семян на 1 га. При возделывании озимой пшеницы после зерновых культур, оптимальная

норма не должна опускаться ниже 5,0-6,0 млн всх. семян на 1 га (Войсковой А.И. и др., 2002; Тупчиева М.И., 2006).

В условиях Ростовской области при посеве в оптимальные сроки рекомендуется высевать по черному пару в северной и восточной зонах по 4,0-4,5 млн, а по непаровым предшественникам по 5,0-6,0 млн всх. семян на 1 га. Исследованиями А.И. Грабовца и др. (1981, 2007, 2012), А.В. Лабынцева (2002) установлено, что при наличии влаги норма высева должна составлять по Ростовской области 3,5-4,0 млн всхожих семян на 1 га, по мере смещения сроков посева в более позднее время, ее несколько повышают. По непаровым предшественникам целесообразно высевать 5,0-5,5 млн/га. По данным М.К. Залова (1971) на семеноводческих посевах наиболее оптимальной нормой высева является 5 млн семян на 1 гектар. В Терско-Сулакской равнине при орошении оптимальным вариантом нормы является 4,5 млн всх. семян на 1 га, которая обеспечила урожайность 4,77 т/га (Тупчиева М.И., 2006). В лесостепной зоне РСО – Алания (Джериев Т.У., 1996) лучшей нормой высева семян для сорта Юна является 5 млн всхожих семян на 1 га, обеспечивающей урожайность на уровне 6,19 т/га. В Кабардино-Балкарской Республике при посеве в благоприятные сроки по достаточно подготовленной и увлажненной почве норма высева должна быть в пределах 4,5-5,0 млн всх. семян на 1 га. По поздноубираемым пропашным предшественникам при возделывании слабокустящихся сортов норма высева увеличивается до 6,0 млн. Норму высева семян устанавливают из расчета получения к уборке урожая в увлажненных районах (предгорная, горная зона) 500-600, а в степных районах с недостаточным увлажнением 350-450 продуктивных стеблей на 1 м². В увлажненных районах, как правило, лучшие результаты дают повышенные нормы, а в засушливых – несколько пониженные (Малкандуев Х.А., Малкандуева А.Х. и др., 2009).

Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что и в настоящее время изучение и определение оптимальной густоты стояния растений в связи с сортовыми особенностями является актуальной задачей.

Способы посева. В современной практике возделывания озимой пшеницы наиболее распространены следующие способы посева: рядовые с шириной междурядий 7,0-22,5 см; перекрестные, когда рядки располагаются перпендикулярно друг к другу и перекрестно-диагональные, когда рядки перекрещиваясь, образуют ромбы; ленточные двух и трехстрочные, с расстоянием между лентами 45 см и в ленте между рядами 15 см; пунктирные или точные – разновидность рядового, в котором семена в рядке располагают на строго заданном расстоянии друг от друга; разбросные (Ковтун И.Н., Гойса И.И., Митрофанов Б.А., 1990).

Многие авторы исследовали влияние ширины междурядий на урожайность озимой пшеницы (Гудзь В.П., 1984; Ковлягин Ф.В., Коробейникова Д.С., Зинина Р.С., 1984; Пятрайтис В., Богачев В., 1984; Алабушев А.В., Янковский Н.Г., Овсянникова Г.В. и др., 2010; Горянин Г.А., Шакуров И.Ш. и др., 2019). В большинстве случаев получено, что оптимальным расстоянием является 15 см, хотя в отдельных исследованиях максимум урожайности получен при ширине 10, а иногда и 7,5 см. В исследованиях И.И. Ковтуна, И.И. Гойса, Б.А. Митрофанова (1990) изучены различные способы посева (узкорядный с шириной 7,5 см, обычный рядовой с шириной междурядий 15 см и ленточный трехстрочный). В опытах изучались вопросы устойчивости к полеганию, урожайность и выход кондиционных семян. Наименьшая устойчивость к полеганию наблюдалась при узкорядном посеве. Максимальный урожай зерна был намолочен в вариантах рядового посева (15 см), при этом преимущество перед узкорядным способом составило 0,4 т/га. Урожайность при ленточном способе посева на 0,22 т/га выше, чем при узкорядном и на 0,18 т/га ниже, чем при рядовом способе посева. При ленточном типе посева выход кондиционных семян выше, что является главным преимуществом этого способа. Изложенное дает основание считать, что рядовой способ посева (междурядья 15 см), является основным. Перекрестный способ лучше всего применять на склонах и повышенных элементах рельефа.

По данным Н.Н. Бородина и др. (1979), А.В. Алабушева и др. (2010), Л.П. Бельтюкова, В.Б. Хронюк и др. (2017) на Дону, Ставропольском и Краснодарском краях основным способом посева озимой пшеницы остается обычный рядовой. По мнению А.Г. Михайловского и В.П. Гудзь (1971) существующие способы посева зерновых колосовых культур обеспечивают незначительное поглощение солнечной радиации для фотосинтеза (2-3 %). Даже при достаточной обеспеченности растений элементами питания и водой не всегда получают полноценный урожай. Для повышения фотосинтетической деятельности растений необходимо обеспечить такое размещение растений в посевах, которое обеспечивало бы оптимальный приток энергии и света по всей массе растений вглубь посева. При возделывании зерновых культур большое внимание уделяется узкорядному способу посева. Преимущество этого способа посева перед обычным рядовым объясняется тем, что здесь площадь питания для растений приближается по форме к квадрату: создаются более благоприятные условия для развития растений. Урожай озимой пшеницы при этом увеличивается в среднем, в сравнении с обычным рядовым посевом, на 0,2-0,4 т/га. Однако одним из недостатков узкорядного посева, как и обычного, является полегание растений при их возделывании, особенно на высоком агрофоне.

Агроценоз зерновых культур, формируемый широкорядным способом имеет определенные преимущества, чем посева обычным и узкорядным способами. В широкорядных посевах уменьшается количество подгонов, улучшается качество урожая, облегчается уход за посевами, борьба с сорняками, а главное повышается стойкость растений против полегания. Исследования по изучению влияния способов посева озимой пшеницы на фотосинтетические процессы, показали, что посев озимой пшеницы обычным рядовым и узкорядным способом не способствует большому накоплению хлорофилла, и, следовательно, созданию лучших условий для ассимиляции солнечной энергии растениями. Среди исследуемых способов посева пунктирный обеспечил получение самого высокого урожая, а узкорядный – самого низкого (это связано со значительным полеганием растений пшеницы). Посев пшеницы прерывисто-

рядовым и особенно пунктирным способом исключал полегание, что также в значительной мере влияло на получение высокого урожая озимой пшеницы. Зерно озимой пшеницы, выращенное на высоком агротехническом фоне при прерывисто-рядовом и особенно пунктирном способе посева, имело более высокие показатели качества.

Научные работы К.-У. Heyand и Н.Grosse Hockamp (1985) посвящены оценке целесообразности точного, или пунктирного способа посева, который в ряде технологий Западной Европы рекламируется как перспективный благодаря строго регулярному размещению растений в севе.

В опытах F. Schulz, G. Leithold (2004) изучалось влияние способов посева, при ширине междурядий (15, 30 и 50 см) и сроков посева (август, сентябрь и октябрь) на урожайность и содержание протеина в зерне озимой пшеницы. В ходе исследований получены результаты, свидетельствующие о повышении содержания протеина и урожайности в варианте с междурядьем в 15 см, при этом содержание протеина было выше в варианте с шириной междурядья – 50 см (12,6 %), а урожайность выше при рядовом способе посева (15 см), что составило – 4,11 т/га.

Как показали исследования (Романенко Л.Г., 1971) в одних случаях большие урожаи озимых культур получены при обычном рядовом способе посева (3,23 т/га), а в других – при широкорядном и ленточном – 3,14 т/га.

Исследования С.П. Русинова (1958) на полях Пермского сельскохозяйственного института по изучению способов посева (рядовой, узкорядный и ленточный) показали, что урожайность озимой ржи была выше при узкорядном способе посева на 0,10-0,14 т/га, чем при посеве рядовым способом, а при ленточном наблюдалось некоторое снижение урожая.

А в условиях Терско-Сулакской равнинной зоны Дагестана наибольшая урожайность получена при перекрестном способе посева – 4,66 т/га, что на 0,34; 0,70 и 1,28 т/га больше, чем при узкорядном, рядовом и при посеве стерневой сеялкой (Тупчиева М.И., 2006).

Исследованиями Т.Я. Гаджиевой (1972), заложенными в орошаемых условиях Кировобадского района Азербайджана в трех вариантах посева (рядовой, перекрестный и узкорядный), наибольший эффект получен при узкорядном – 4,13 т/га, где прибавка в урожае, по сравнению с перекрестным и рядовым способами посева, составила 0,26 и 0,63 т/га.

В опытах Л.Ю. Керефовой (2001), проведенными в степной зоне Кабардино-Балкарии лучшим способом посева оказался узкорядный (7,5 см), при котором урожайность выше, чем при рядовом способе на 0,28-0,57 т/га. Узкорядно-перекрестный способ посева озимой пшеницы в плоскостной и предгорной зонах республики Дагестан обеспечил наивысший урожай зерна (3,24 и 1,78 т/га). Зерно озимой пшеницы, выращенное с узкорядно-перекрестного способа посева, имело лучшие характеристики по натуре зерна, по выходу крупных фракций, по энергии роста семян. По сравнению с семенами узкорядного способа они обеспечивали в потомстве повышение урожайности в плоскостной зоне на 0,11 т/га, а в предгорной на 0,08 т/га.

В центральной зоне Ставропольского края Н.Е. Сопин (1972) изучая влияние способов посева на урожайность озимой пшеницы получил идентичные результаты при посеве узкорядным (7,5 см) и рядовым (15 см) способами посева –3,09 т/га, при посеве широкорядным способом (30 и 45 см) урожайность была на 0,23-0,87 т/га меньше.

Заключение по главе 1

На основе анализа отечественной и зарубежной научной литературы показано состояние изученности вопроса, приведены сведения о народно-хозяйственном значении озимой пшеницы, ее биологических особенностях, об основных факторах жизнедеятельности и доли новых сортов, особенностях приемов возделывания в решении проблемы производства зерна и улучшении его качества. Достаточно полно освещены вопросы влияния почвенно-климатических условий, послеуборочного дозревания на формирование качества, семенных и технологических свойств зерна озимой пшеницы. Результаты изучения

литературы показали, что вопросы формирования урожая и качества зерна в различных почвенно-климатических условиях хорошо изучены и освещены в научной литературе как в Российской Федерации, так и за рубежом. Установлено, что ряд авторов имеют различный подход к решению отдельных вопросов (сроки уборки) данной проблемы. Исследования их носят несколько противоречивый характер. Различие мнений по вопросу формирования максимального урожая зерна пшеницы можно объяснить разнообразием почвенно-климатических условий на обширной территории нашей страны, метеорологических особенностей года и возможно методическими ошибками в определении фаз созревания пшеницы. Однако почти все авторы сходятся на том, что с момента достижения зерном фазы полной спелости, урожайность пшеницы начинает снижаться. Вопросы влияния послеуборочного дозревания на семенные качества зерна пшеницы разных сроков созревания изучены недостаточно и в литературе слабо освещены. Однако в этих работах имеются и свои минусы.

Исследования проводились в различных почвенно-климатических условиях Кабардино-Балкарии по изучению отдельных элементов технологии возделывания современных сортов озимой пшеницы, которые по урожайности превышают прежние на 0,6-2,0 т/га.

Результаты анализа литературы позволяют сделать заключение, что для такой страны, как Российская Федерация, имеющей значительные площади посевов пшеницы и большое количество сортов, необходимо ввести в практику сельского хозяйства применение методов зонального, а еще лучше микрозонального исследования, учитывающих специфику района производства.

На основе изучения научной литературы разработана дифференцированная сортовая агротехника возделывания озимой пшеницы в условиях климатических изменений и широкое ее внедрение в производство является важным условием стабилизации роста урожайности и повышения качества зерна в условиях вертикальной зональности Кабардино-Балкарии.

ГЛАВА 2

УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Объекты и методика проведения исследований

Объектами исследований были допущенные к использованию в производстве и новые сорта озимой мягкой пшеницы селекции ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко» и ИСХ КБНЦ РАН – Нота, Москвич, Южанка, Юка, Лавреат, Адель, Чегет. Исследования проводили на опытных участках Института сельского хозяйства Кабардино-Балкарского научного центра РАН в 2007-2018 гг., расположенных в 3-х почвенно-климатических зонах Кабардино-Балкарской Республики: в Терском районе, с.п. Опытное (степная зона), в Чегемском районе, с.п.Нартан (предгорная зона) и Зольском районе, с.п.Белокаменское (горная зона).

Опыты по изучению влияния приемов возделывания на урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы в условиях вертикальной зональности Кабардино-Балкарской Республики проводили по следующей схеме:

Опыт 1. Определить влияние предшественников на урожайность и качество зерна новых сортов озимой пшеницы по зонам их возделывания.

Предшественники: горох; кукуруза на силос; кукуруза на зерно; подсолнечник.

Опыт 2. Изучить действие минеральных удобрений на формирование урожая и качества зерна озимой пшеницы в условиях различных зон Кабардино-Балкарии.

Контроль; $N_{60}P_{60}K_{30}$; $N_{60}P_{90}K_{40}$; $N_{90}P_{120}K_{60}$.

Подкормки проводили в фазу кущения и колошения аммиачной селитрой с нормой N_{30} .

Опыт 3. Исследовать влияние сроков посева на урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы.

Сроки посева: степная зона (25/IX, 05/X, 15/X, 25/X); предгорная зона (20/IX, 30/IX, 10/X, 20/X), горная зона (15/IX, 25/IX, 05/X, 15/X).

Опыт 4. Выявить оптимальные нормы высева сортов озимой пшеницы и их влияние на фотосинтетическую деятельность.

Нормы высева: 4,5; 5,0; 5,5; 6,0 млн всхожих семян на 1 га.

Опыт 5. Определить влияние способов посева на урожайность и качество зерна озимой пшеницы.

Способы посева: рядовой – междурядье 15 см, узкорядный – 7,5 см, перекрестный – 15·15 см, ленточный – 15·15·15·45 см.

Исследования проводили в предгорной зоне с сортами озимой мягкой пшеницы Москвич и Южанка. Предшественник – кукуруза на силос. Удобрения в дозе $N_{60}P_{90}K_{40}$ вносили под основную обработку почвы, подкормку осуществляли дважды – в фазу кущения и в колошение, с дозой аммиачной селитры N_{30} кг/га.

Опыт 6. Установить зимостойкость, устойчивость к полеганию и болезням сортов озимой пшеницы в зависимости от изучаемых факторов.

Опыт 7. Определить влияние длительности репродукции на урожайность и качество зерна и семян озимой пшеницы.

Схема посева: питомник размножения, суперэлита, элита, репродукционные семена (P1-4), массовая репродукция.

Опыт 8. Изучить влияние сроков и способов уборки озимой пшеницы на урожайность и качество зерна и семян по зонам возделывания.

Исследования проводили в степной и предгорной зонах Кабардино-Балкарии с сортом озимой пшеницы Южанка.

Схемой опытов предусматривались следующие варианты:

1. Уборка пшеницы в фазе начала восковой спелости (40-35 %).
2. Уборка в фазе середины восковой спелости (30-25 %).
3. Уборка в фазе конца восковой спелости (22-20 %).

4. Уборка в фазе полной спелости (18-16 %).

5. Уборка спустя 5 и 10 дней от полной спелости (перестой).

Опыт 9. Определить закономерности послеуборочного дозревания и его значение в формировании семенных качеств и технологических свойств озимой пшеницы.

Изучение влияния послеуборочного дозревания на изменение качества зерна проводили на средних образцах, отобранных с каждого срока уборки и хранившихся в зерноскладе. Изменение влажности, семенные и технологические показатели зерна определяли сразу после уборки и в период хранения (2 и 5 месяцев).

Сортовые и посевные качества зерна определяли в соответствии с методиками, изложенными в ГОСТе Р 52325-2005 – «Сортовые и посевные качества сельскохозяйственных растений». Силу начального роста устанавливали по методическим указаниям (Кирдей Т.А., 2016).

Технология возделывания озимой пшеницы была типичной для природных зон, за исключением вариантов, предусмотренных схемой опытов. Закладку опытов, фенологические наблюдения, полевые учеты и анализ структуры урожая, статистическую обработку экспериментальных данных проводили по Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1985,1989), в соответствии с методическими указаниями по проведению полевых опытов (Б.А.Доспехов, 1967, 1985), с использованием анализа пакета приложений Microsoft Excel 2010. Образцы растений и зерна для исследований и химических анализов отбирали по утвержденным государственным стандартам и методикам. Учет урожая – поделяночный, взвешиванием и последующим пересчетом на 14 % влажность. Уборка – прямым комбайнированием (Сампо-500). В опытах по срокам и способам уборки применялись раздельная уборка и прямое комбайнирование. Учетная площадь делянок – 50 м², повторность 4-х кратная.

Площадь листовой поверхности рассчитывали по методике Б.А.Доспехова по формуле $S=0,67AB$ (1).

Фотосинтетический потенциал и чистую продуктивность фотосинтеза – по А.А.Ничипоровичу (1961, 1967, 1973). Потенциальную фотосинтетическую мощность посевов ($\text{м}^2/\text{га} \cdot \text{дней}$) определяли суммированием средней площади листьев за учётный период; чистую продуктивность фотосинтеза рассчитывали по формуле Кидда, Веста и Бригса (А.А. Ничипорович):

$$\Phi_{\text{чпф}} = \frac{B_2 - B_1}{1/2 \times (L_1 + L_2) \times n}, \quad (2)$$

где B_1 и B_2 – сухой вес пробы урожая в начале и в конце учетного периода;

L_1 и L_2 – площадь листьев в начале и в конце периода;

$1/2 \times (L_1 + L_2)$ – средняя работавшая площадь листьев за промежуток времени;

n – продолжительность учетного периода, дней.

В опытах с удобрениями и нормами высева предшественником была кукуруза на силос.

Для определения качества зерна отбор проб осуществлялся в двух несмежных повторностях. Показатели качества зерна определяли из среднего образца весом 3 кг, для хлебопекарных свойств – 2,5 кг. Отбор проб и анализы зерна проводили в соответствии с ГОСТами: *отбор проб зерна* (ГОСТ 13586.3-2015. «Зерно. Правила приемки и методы отбора проб»); *влажность* высушиванием в сушильном шкафу (ГОСТ 13585.5-2015. «Зерно. Метод определения влажности»); *всхожесть и энергию прорастания семян* определяли в 4-х кратной повторности по 100 зерен (ГОСТ 12038-84. «Метод определения всхожести семян сельскохозяйственных культур»).

Определение физико-химических показателей зерна проводили в соответствии с утвержденными ГОСТами и методиками: *количество клейковины и белок* анализатором Инфраскан -1050, *качество клейковины* на ИДК-3М (ГОСТ Р 54478-2011. «Методы определения количества и качества клейковины в пшенице»); *натуру зерна* на литровой пурке (ГОСТ 10840-2017. «Метод определения натуры»); *стекловидность зерна* (ГОСТ 10987-76. «Зерно.

Методы определения стекловидности»); *массу 1000 зерен* (ГОСТ 10842-89. «Зерно зерновых и бобовых культур и семена масличных растений. Метод определения массы 1000 зерен или 1000 семян»).

В опытах 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 норма высева была 5,0 млн всхожих семян на 1 га. Опыты 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8 проводили на фоне $N_{60}P_{60}K_{30}$.

Оценка устойчивости к полеганию проводилась согласно методическим указаниям по экологическому сортоиспытанию зерновых культур, по 9-балльной шкале в двух несмежных повторностях (Краснодар, 1985). Фитосанитарную оценку посевов проводили по наиболее распространённым болезням озимой пшеницы в КБР. Мучнистую росу и септориоз по шкале I.M. Prescott и E.E. Saari. Учет проводили по 10 типичным стеблям растений, равноудаленных друг от друга по длине делянки в двух несмежных повторностях. Тип реакции на заражение бурой ржавчиной определяли по шкале Мейнса и Джексона в двух несмежных повторениях на равноудаленных площадках размером ($0,25m^2$), фузариоз колоса учитывали по пробе из 100 растений (Краснодар, 1985; М.Койшыбаев, Х.Муминджанов, 2016).

Структуру урожая вычисляли по Б.А.Доспехову (1967). Перед уборкой растения отбирались с пробных площадок ($0,25m^2$) в 4-х кратной повторности, в сноповом образце учитывали: общее число растений, число плодоносящих стеблей, число и вес зерен в колосе, биологический урожай зерна и соломы. Продуктивную кустистость, длину колоса, число колосков в колосе определяли у 25 растений, отобранных методом средней пробы из снопового образца.

Накопления сухого вещества в растениях, с учетом фаз вегетации озимой пшеницы, вычисляли методом высушивания. Для анализа отбирали из снопа средний образец весом 1 кг. Содержание минеральных элементов в целом растении и его частях анализировалось в пробе из 100 растений, отобранных по диагонали с 5 площадок с каждой повторности (в фазы выхода в трубку, колошения, молочную, восковую и полную спелость). Содержание общего азота и фосфора в растительном материале определяли по методике Пиневича, в модификации Куркаева, после озоления на спектрофотометре; калий

– на пламенном фотометре. Вынос элементов питания (NPK) с урожаем пшеницы определяли расчетным методом с учетом содержания элементов питания в основной и побочной продукции.

Выход семян определяли расчетным методом, с учетом веса полученных полноценных семян после очистки исходной партии зерна.

Оценка перезимовки сортов – по Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1971). Процент перезимовавших растений определяли отношением числа живых растений к общему числу живых и погибших с пробных площадок (0,25м²) в двух несмежных повторностях.

В опытах по изучению влияния сроков и способов уборки озимой пшеницы уборка проводилась прямым комбайнированием (в полную спелость и при перестое от полной спелости на 5 и 10 дней) и отдельным (скашиванием в валки) с учетом влажности зерна. Скашивание делянок проводили вручную, обмолот валков проводили в два срока, через 5 и 10 дней после скашивания. Обмолот на молотилке МС-400. Из полученного зерна отбиралась средняя проба для анализа –3 кг.

Технологические показатели зерна: *пробная лабораторная выпечка хлеба* (ГОСТ 27669-88. «Мука пшеничная хлебопекарная. Метод пробной лабораторной выпечки хлеба»). Выход муки определяли после размола 2-х кг зерна при влажности 14,5-15,5%, по весу, полученному при помоле, выраженному в процентах к зерну. Технологические показатели муки определяли по ГОСТу 51415-99 («Мука пшеничная. Физические характеристики теста. Определение свойств с применением альвеографа») и ГОСТу ISO 5530-1-2013 («Мука пшеничная. Физические характеристики теста. Определение водопоглощения и реологических свойств с применением фаринографа»), а также по инструкциям к приборам.

Оценку почвенных образцов проводили по ГОСТу 26213-91 «Определение гумуса почвы по методу Тюрина» в модификации ЦИНАО, ГОСТу 26205-91 «Методы определения подвижных форм фосфора и калия в почве», ГОСТу

Р 53219-2008 «Определение содержания нитратного азота, аммонийного азота и общего азота в почве».

Экономическую эффективность определяли исходя из сложившихся цен на производство продукции и фактических затрат на возделывание пшеницы с определением чистого дохода и рентабельности производства.

Энергетическую эффективность определяли по методике Г.С.Посыпанова и В.Е.Долгодворова (1995).

2.2 Хозяйственно-биологическая характеристика сортов

Сорта, использованные в исследованиях, отличаются высокой адаптивностью, продуктивностью, высоким качеством зерна, устойчивостью к полеганию и другими хозяйственно-ценными свойствами.

Сорт Нота. Потенциал зерновой продуктивности высокий 11,0 т/га. Масса 1000 зерен 36-38 г. Целевое назначение: получение продовольственного зерна для производства хлебопекарных изделий, «ценная» пшеница. Сорт засухоустойчивый. Морозостойкость средняя.

Сорт Москвич. Потенциал зерновой продуктивности высокий 10,0 т/га. Масса 1000 зерен 40-45 г. Целевое назначение: получение продовольственного зерна для производства хлебопекарных изделий, «ценная» пшеница. Отличается высокой морозостойкостью, засухоустойчив.

Сорт Южанка. Южанка высокопродуктивный сорт с потенциальной урожайностью 8,5-10,0 т зерна с 1 га. Мукомольно-хлебопекарное качество зерна высокое. Содержание сырого протеина в зерне 15,6 %, сырой клейковины 33,5 %, стекловидность 66 %, масса 1000 зерен 44-46 г и натура зерна 790-830 г/л.

Сорт Юка. Максимальная урожайность 11,1 т/га. Мукомольно-хлебопекарное качество зерна хорошее. Содержание сырого протеина в зерне 13,8 %, сырой клейковины 26,5 %, масса 1000 зерен 40-43 г. Зимостойкость выше средней. Обладает высокой засухоустойчивостью и жаровыносливостью.

Сорт Лауреат. Главная цель использования – получение продовольственного зерна для производства хлебопекарных изделий, «ценная» пшеница.

Максимальная урожайность 10,8 т/га. Масса 1000 зерен 38-42 г. Засухоустойчивый, высокоморозостойкий.

Сорт Адель. Сохраняет стекловидность и натуру зерна при перестое на корню. Максимальная урожайность 10,7 т/га. Зерно высокостекловидное, натура 807 г/л. Содержание сырого протеина 14,9 %, клейковины до 28 %. Засухоустойчивость высокая, морозостойкость средняя, зимостойкость повышенная.

Сорт Чегет. Обладает высокой стабильной урожайностью, высокими хлебопекарными качествами. Урожайность – 8,4 т/га. Натурный вес 802 г/л, масса 1000 зерен 37,2 г, стекловидность 60 %, содержание клейковины 29,6 %, содержание сырого протеина 14,1 %.

2.3 Почвенно-климатические условия Кабардино-Балкарской Республики

Почвенно-климатические условия Кабардино-Балкарии весьма разнообразны. По геоморфологическому строению этот регион делится на следующие три четко выраженные вертикальные зоны: степную, предгорную и горную, отличающиеся по климату, растительности и почвенному покрову.

Степная зона характеризуется недостаточным увлажнением. Среднегодовое количество осадков в зоне составляет 360-480 мм, из них на вегетационный период приходится 289-300 мм. Климат в зоне континентально-жаркий. Из зерновых культур здесь ведущее место занимает озимая пшеница и кукуруза. Осадков больше выпадает летом (170-200 мм), зимой меньше. Самые высокие температуры бывают летом, в июле и достигают +35...+37 °С. Почвы в степной зоне представлены обыкновенными черноземами. Содержание гумуса в пахотном слое колеблется от 3,5 до 4,8 %. Содержание в почве подвижного фосфора колеблется в пределах 1,5-2,8 мг/100 г почвы, обменного калия 36-43 мг/100 г почвы, реакция почвы слабощелочная (рН в пределах 7,6-8,0).

Предгорная зона, зона умеренного увлажнения. По количеству среднегодовых осадков (518-615 мм) подразделяется на две подзоны: достаточного увлажнения; неустойчивого увлажнения. Большая часть (75 %) всех осадков выпадает в конце мая- начале июня. Предгорная зона характеризуется продолжительным периодом вегетации, отсутствием засух и вполне благоприятна для развития большинства полевых культур. Для черноземов предгорной зоны характерна средняя мощность гумусового горизонта 70-80 см, в пахотном слое почвы содержится от 4,2 до 6,4 % гумуса. Реакция почвенного раствора в верхних горизонтах нейтральная, глубже 80-90 см слабощелочная. В выщелоченных черноземах содержится подвижного фосфора в среднем 8-10 мг/100 г почвы, обменного калия 13-15 мг/100 г почвы.

Горная зона. В горной зоне имеются две подзоны: на высоте 800 - 1200 м н.у.м. и вторая 1200 -2500 м н.у.м., условно названная высокогорной. Это зона достаточного увлажнения со среднегодовым количеством осадков в 500 -700 мм и более, из них по подзонам: первая 515 -525 мм и вторая 550 -700 мм. Зима здесь мягкая, а лето холодное. Относительная влажность воздуха в этой зоне в пределах 75-80 %. Из общего количества осадков на осень приходится 19,2, зиму - 6,4, весну - 27,6, лето - 46,8 %. Почвы горной зоны представлены выщелочными горными черноземами. Мощность гумусового горизонта 85 см, содержание гумуса - 6,9%, реакция почвенной среды нейтральная (рН-6,6). Содержание подвижного фосфора – 5,8 мг/100 г почвы, обменного калия – 16,4 мг/100 г почвы.

Для возделывания озимой пшеницы наибольший интерес представляют первые две зоны: степная и предгорная. В горной зоне Кабардино-Балкарии возделывают кукурузу на силос, а на пригодных для механизированной уборки полях – озимую пшеницу.

Химический анализ почвенных образцов с опытных участков представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика почвы опытных участков (2006-2017 гг.)

Зоны возделывания (опытные участки)	Тип почвы	Содержание основных элементов питания, мг/кг			Содержание гумуса, %	рН почвы
		Азот	Фосфор	Калий		
Степная зона	чернозем обыкн.	17-21	15,6-28,7	200-300	3,0-3,5	6,8-7,2
Предгорная зона	чернозем выщелоч.	18-27	27,0-34,0	230-250	3,9-4,2	7,2
Горная зона	чернозем горный	22-30	40,2-106,6	267-446	6,1-6,8	6,4-6,7

Степная зона. Почвы опытного участка представлены обыкновенными черноземами. Содержание гумуса колеблется от 3,0 до 3,5 %, подвижного фосфора 15,6-28,7 мг/кг и обменного калия – 200-300 мг на 1кг почвы, азота – 17-21 мг/кг. Реакция почвы нейтральная (рН– 6,8-7,2). Гидротермический коэффициент – 0,9.

Предгорная зона. Почвы предгорной зоны представлены выщелоченным черноземом. Содержание гумуса 3,9-4,2 %, подвижного фосфора 27,0-34,0 мг/кг, обменного калия 230-250 мг/кг. Содержание азота – 18-27 мг/кг. Реакция почвенного раствора нейтральная (рН – 7,2). Гидротермический коэффициент –1,4.

Горная зона. Почвы представлены выщелоченными горными черноземами. Содержание гумуса – 6,1-6,8 %, подвижного фосфора – 40,2-106,6 мг/кг, обменного калия – 267-446 мг/кг, азота – 22-30 мг/кг почвы. Реакция почвенного раствора от слабокислой к нейтральной (рН – 6,4-6,7). Гидротермический коэффициент – 1,7.

В целом, зоны проведения исследований по почвенно-климатическим условиям были благоприятными для роста и развития растений, и получения высоких и устойчивых урожаев озимой пшеницы.

2.4 Агроклиматические условия в годы проведения исследований

Анализируемый период охватывает годы с различными метеорологическими условиями, что дает возможность более полно выявлять изменения урожая и качества зерна пшеницы в процессе созревания, что в значительной мере зависит от погодных условий на протяжении вегетации.

Погодные условия 2006 -2007 сельскохозяйственного года для формирования урожая были удовлетворительными. Всего осадков за осень выпало 70-85 мм или 100 -140 % сезонной нормы (рис. 1,2; Приложение А, табл.1.1-1.2). Осадков за весну выпало по северу республики (Зольский, Баксанский и Прохладненский районы) 100 -130 мм или 100 -120 % нормы. В целом осадков за сезон выпало на преобладающей территории 150 -180 мм (50-60 % нормы). Местами сумма осадков составляла 200-215 мм или 65 -75 многолетних значений. С середины мая температура воздуха достигала +33...+36 °С (рис. 3, 4; Приложение А, табл.1.1-1.3). Сумма осадков за первую декаду июня в предгорной зоне составила 60 - 85 мм (170 -320 % нормы).

2007-2008 сельскохозяйственный год характеризовался положительными температурными условиями (кроме зимы) и неравномерным распределением осадков в течение лета. В начале и в конце осени удерживался повышенный температурный режим. Максимальная температура воздуха повышалась до +25 °С, а средняя за период превысила норму на 2,0-3,5 °С. Сумма осадков с 20.10 по 20.11 достигала 20-30 мм (200-250 % нормы), местами в степной зоне до 40 мм (600%) декадной нормы. Сумма осадков за осень составляла 100-150 мм или 140-180 % сезонной нормы. Осадки за зимний сезон составили 25-35 мм или 60-80 % многолетних данных. Положительное отклонение температуры от нормы достигало 6-8 °С, в предгорьях 10 °С.

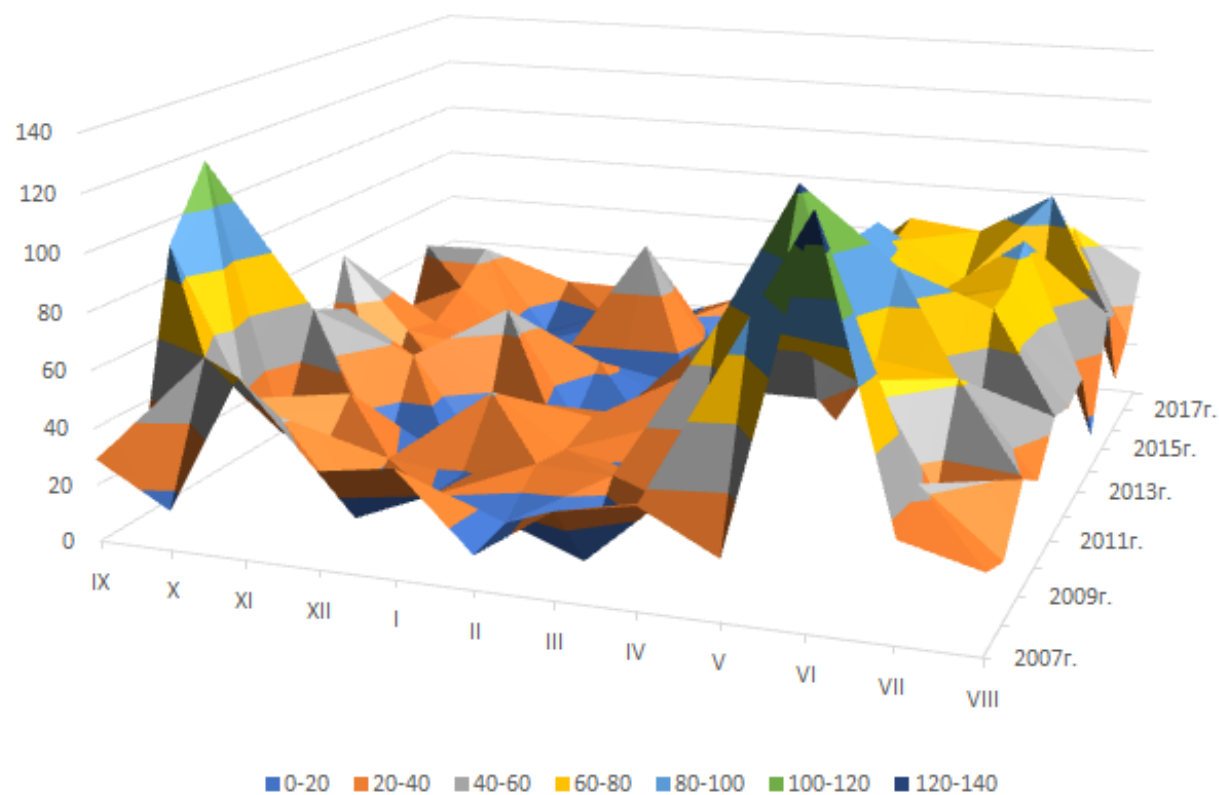
Сумма осадков за весенний сезон в степной зоне составила 80-100 мм (55-75 % нормы), на остальной территории выпало 130-150 мм, что соответствует средним многолетним данным. На 15 июня среднесуточная температура воздуха перешла через +20 °С, осадков выпало в степной зоне 70-95 мм или 90-100 % нормы, на остальной территории 105-130 мм или 120-140 % многолетних значений.

Погодные условия в 2008-2009 году характеризовались умеренным температурным режимом. Осень по температурным условиям была необычно теплой. До +21...+24 °С нагревался воздух в первой половине октября и до +18 в начале декабря.

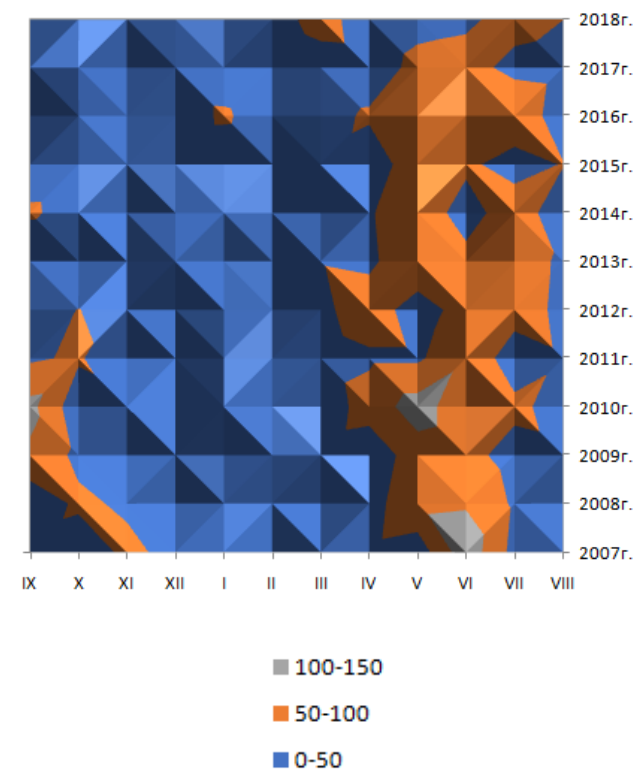
Общая сумма осадков в третью декаду октября и первую декаду ноября достигала 18-23 мм (140-220 % нормы). В целом за осень сумма осадков составила 60-80 мм или 80-120 % нормы.

Максимальная температура воздуха во второй половине января повышалась до +8...+13, в горной зоне до +15 °С. Зима была умеренно мягкой. До конца весны (середины мая) эффективных температур выше +5 °С накопилось 225-245 °С, что соответствовало средним многолетним значениям. Общая сумма осадков за весну составила 110-120 мм (85-120 % нормы), в степной зоне 80-85 мм или 84-86 % многолетних значений. В целом, за лето, осадков выпало в степной зоне 200-230 мм (80-85 % нормы), на остальной территории 260-470 мм или 130-170 % многолетних значений, относительная влажность воздуха составляла 65-70 %.

2011-2012 сельскохозяйственный год характеризовался преобладанием положительных температурных отклонений. Осадков за период выпало по северу территории 592-760 мм (120-150 % нормы), на остальной территории 480-655 мм, что близко к средним многолетним значениям. В начале осени температура воздуха в отдельные дни повышалась до 28-32 °С, на поверхности почвы до 38-40 °С, осадков выпало на основной территории 60-90 мм или 120-180 % многолетних значений.



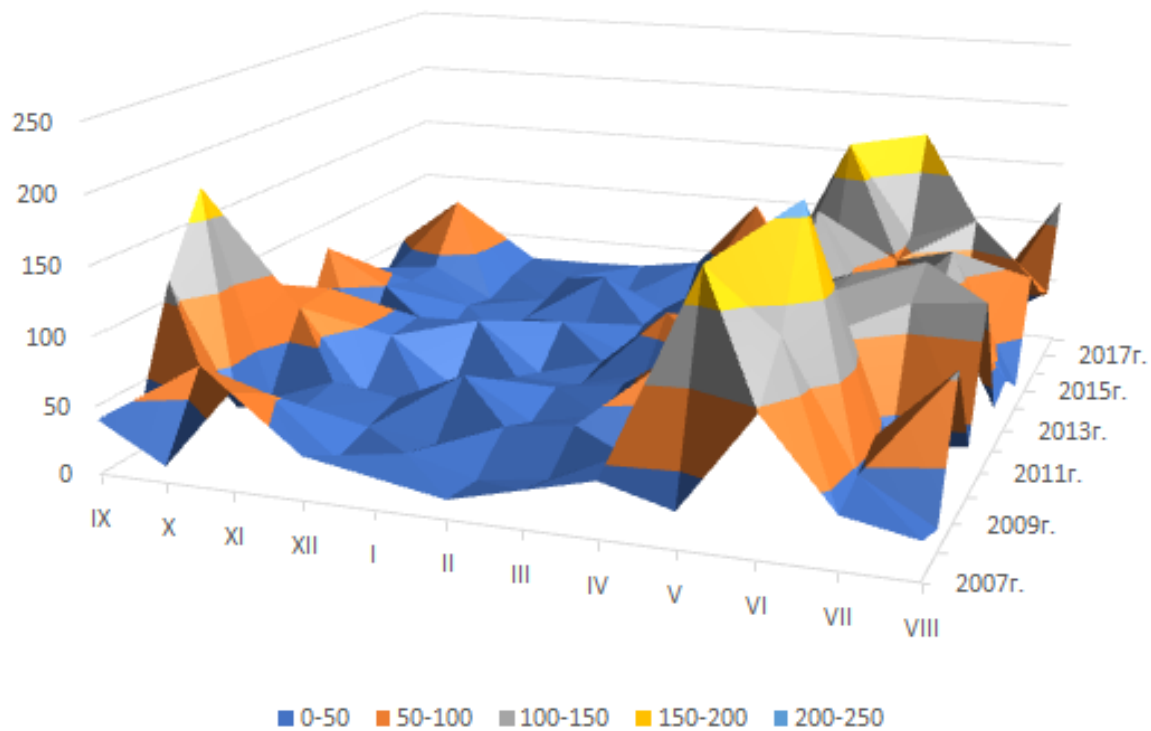
а)



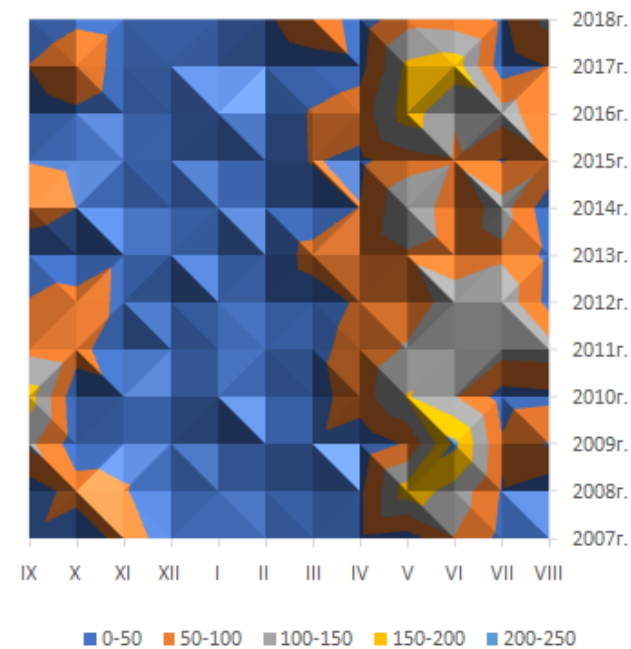
б)

Рисунок 1 – Сумма осадков по месяцам (мм) за сельскохозяйственный год (степная зона):

а) поверхностная диаграмма (данные метеостанции г. Терек); *б)* контурная диаграмма (вид сверху на поверхностную диаграмму); цвета показывают интервалы значений



a)



б)

Рисунок 2 – Сумма осадков по месяцам (мм) за сельскохозяйственный год (предгорная зона):

a) поверхностная диаграмма (данные метеостанции г. Нальчик); *б)* контурная диаграмма (вид сверху на поверхностную диаграмму); цвета показывают интервалы значений

Основное количество осадков за весну выпало в третьей декаде марта. Влажность воздуха составляла 55-75 %, что ниже средних многолетних значений на 10-20 %.

2012-2013 сельскохозяйственный год характеризовался умеренно теплой погодой. Максимальная температура воздуха повышалась до 24-26 °С. В степной зоне сумма осадков составила 20-25 мм (40-55 % нормы), на остальной территории 50-60 мм или 70-100 % многолетних значений. Отрицательных температур за зиму накопилось 130-170 °С, что меньше средних многолетних значений на 90 °С в предгорьях и на 180 °С в степной зоне. Во второй декаде декабря осадков выпало 20-30 мм (270-370 % нормы), местами в степной зоне 35-45 мм или 500-640 % многолетних значений. Всего осадков за сезон выпало 40-65 мм или 130-290 % нормы. В целом за сельскохозяйственный год (сентябрь 2012 – август 2013 года) осадков выпало в предгорной зоне 748 мм (150 % нормы), на остальной территории 450-570 мм или 85-105 % многолетних значений.

Погодные условия 2013-2014 сельскохозяйственного года в осенний период были благоприятными для роста и развития озимой пшеницы, особенно в горной и предгорной зонах, где осадков за август-ноябрь месяцы выпало 264,2 и 233,2 мм, что выше многолетних данных на 78,2 и 47,2 мм, в степной зоне выпало 134,7 мм или на 51,3 меньше многолетних данных. С декабря по март выпало по зонам (степная-горная) 108,8-149,7 мм. Средняя температура воздуха при этом составила (горная-предгорная) 3,8-5,6 °С. За весенне-летний период наблюдения (апрель-июнь) по зонам (степная-предгорная) выпало 179,1-369,4 мм, что выше многолетних данных на 17,3-110,4 мм. За указанный период среднесуточная температура воздуха изменилась в пределах 16,7-18,4 °С (горная-степная зона), при многолетних от 12,0 до 15,7 °С. Сумма осадков в мае колебалась от 74,8-151,3 мм. В июне выпало по зонам 67,9-171,4 мм (степная, предгорная, горная) при многолетних значениях 78,6-108 мм, температура воздуха изменялась (горная, предгорная, степная) от 16,7 до 18,4 °С.

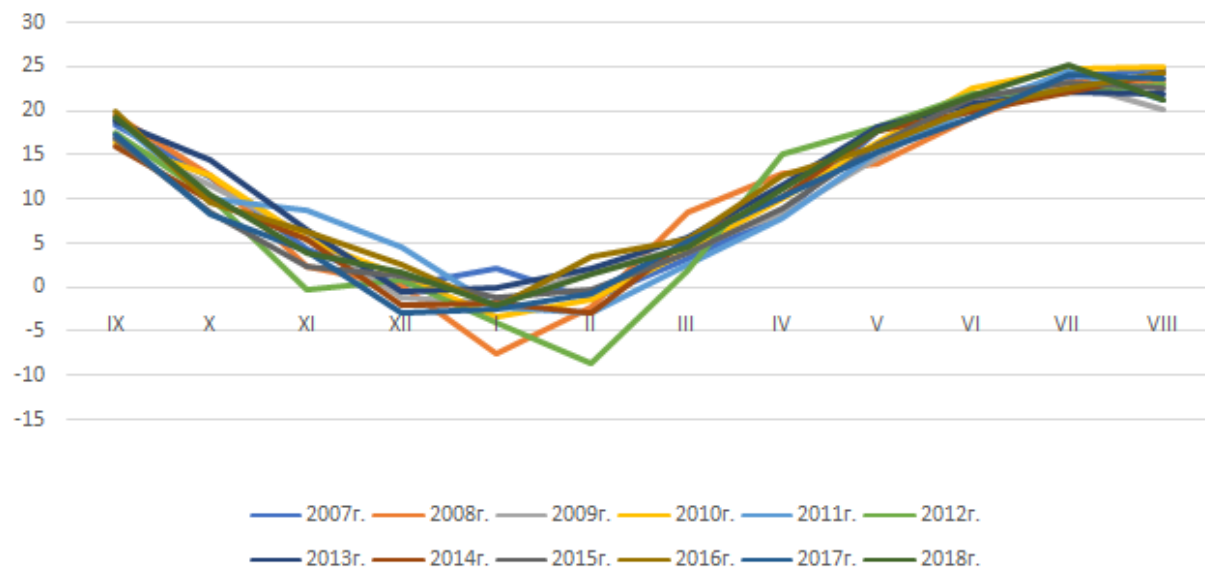
В июне месяце температура изменялась (горная-степная) от 20,7 до 22,8 °С при средней многолетней 16-20 °С.

Условия 2014-2015 сельскохозяйственного года.

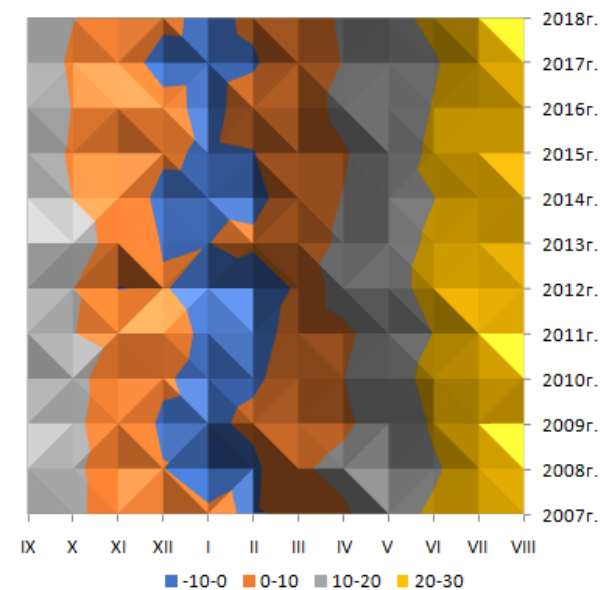
За август-ноябрь выпало осадков в степной зоне 101,8, предгорной 92 и в горной 227 мм, по сравнению со средними данными по зонам 72,2; 72 и 186 мм. Среднесуточная температура по зонам колебалась от 12,5 до 16,5 °С при средней многолетней 12,4-13,0 °С. За декабрь-март количество осадков составило по зонам: степная – 83 мм, в предгорной зоне осадков не было, а в горной выпало 63 мм, при многолетних 78; 87 и 83 мм. Средняя температура воздуха за зимний период составила от 1,5-5,3 °С (предгорная, степная, горная). В апреле-мае средняя температура воздуха составила 14,7 °С, что на 3,0 °С больше средних многолетних.

С апреля по июнь количество выпавших осадков составило (горная, предгорная, степная) 161-180 мм, из них в мае выпало в среднем по зонам – 89,3 мм. В июне выпало в среднем 73,1 мм, что на 10,5 мм меньше многолетней нормы.

Характеристика погодных условий за 2015-2016 сельскохозяйственный год. Среднесуточная температура осенью составляла 14,6 °С, что выше на 1,3 °С средних значений, осадков выпало на 23,6 мм меньше многолетних. За декабрь-март выпало осадков по зонам – 128,4 и 124 мм (степная, предгорная зоны), что на 6,0 мм меньше, а в горной зоне на 76 мм больше многолетних. Температура воздуха в зимние месяцы составила 5,36 °С, что на 2,2 °С выше среднемноголетних. Количество осадков в апреле-мае выпало по зонам (степная, предгорная, горная) 73,2, 48,5 и 57 мм, что в степной и предгорной зонах больше на 21,2 и 23,0 мм, а в горной зоне меньше на 3,5 мм. Температура воздуха колебалась по зонам в апреле от 7,2 до 14,2 °С (горная, предгорная, степная), в мае – 14,1-17,5 °С, что выше среднемноголетних значений на 0,2-3,6 °С в апреле и на 1,1 °С в мае месяце.



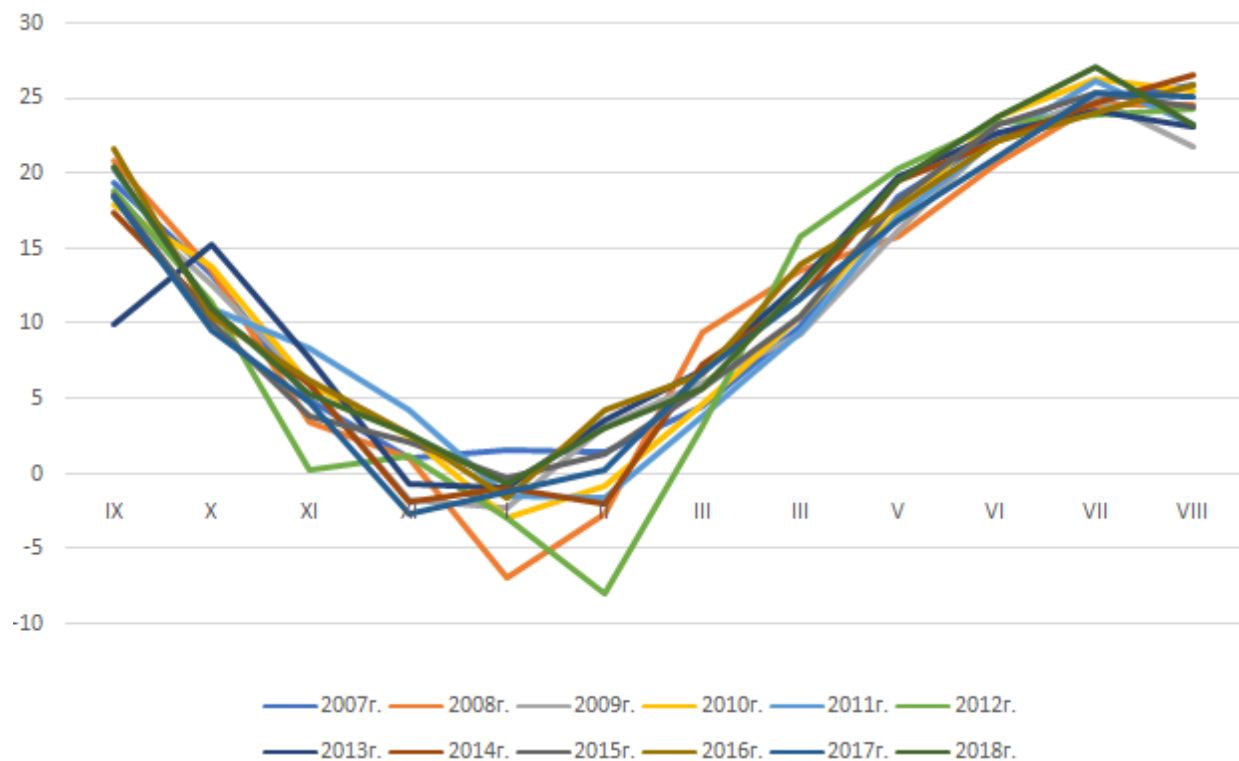
a)



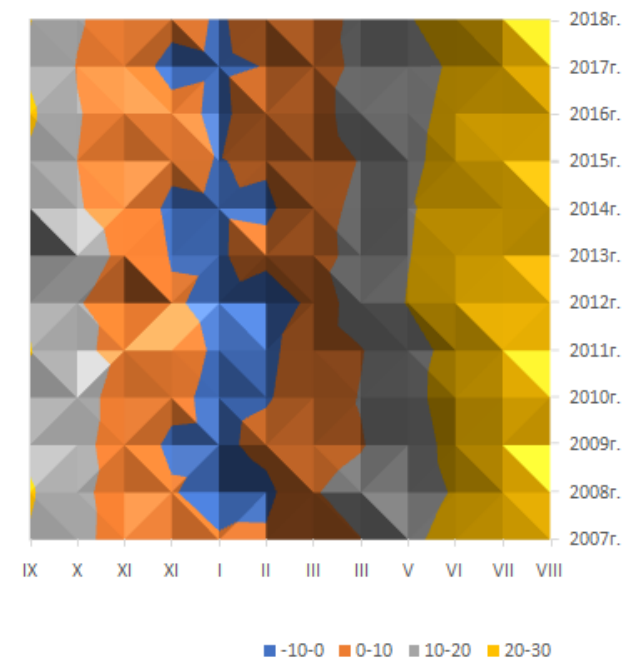
б)

Рисунок 3 – Температура воздуха по месяцам (°C) за сельскохозяйственный год (предгорная зона):

a) поверхностная диаграмма (данные метеостанции г. Нальчик); б) контурная диаграмма (вид сверху на поверхностную диаграмму); цвета показывают интервалы значений



a)



б)

Рисунок 4 – Температура воздуха по месяцам (°С) за сельскохозяйственный год (степная зона):

a) поверхностная диаграмма (данные метеостанции г. Терек); б) контурная диаграмма (вид сверху на поверхностную диаграмму); цвета показывают интервалы значений

Характеристика погодных условий за 2016-2017 сельскохозяйственный год. В течение осеннего периода осадков выпало в степной зоне 74-77 мм (121-122 % от нормы), в предгорной зоне 138-143 мм (161-175 % от многолетних значений). Вегетация озимой пшеницы прекратилась при переходе среднесуточной температуры воздуха через +3 °С в сторону понижения, что на 8-11 дней раньше средних многолетних сроков. Сумма осадков за весну в предгорных районах составила 55-57 мм (53-59 % от средних многолетних значений), в степных районах – 47-53 мм (61-69 % от нормы). В июне интенсивные дожди в сочетании с умеренным температурным режимом создали хорошие условия для налива зерна. Сумма осадков в степной зоне за лето составила 201-205 мм (61-75 % от нормы), в предгорной зоне – 365-422 мм (110-111%).

Характеристика погодных условий за 2017-2018 сельскохозяйственный год. Необычно жарким были первые две декады сентября 2017 года: отклонение температуры воздуха составило +2,9°...+6,2 °С. Всего осадков за осень выпало 64-78 мм или 91-105 % сезонной нормы. Среднемесячная температура февраля варьировала по зонам 1,4-3,0 °С. В первой декаде марта (4 марта) возобновилась вегетация у озимой пшеницы. На большей территории республики отмечался недобор осадков (38-83 мм), что соответствует 61 % от нормы.

Проведенный анализ климатических условий показал, что элементы климата по годам проведения исследований варьировали, что дало возможность объективно оценить приемы возделывания озимой пшеницы, а также потенциальные возможности новых сортов.

ГЛАВА 3

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, УРО- ЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА НОВЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕ- НИЦЫ В УСЛОВИЯХ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗОН КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ

3.1 Формирование листовой поверхности и фотосинтетический потенциал сортов озимой пшеницы в зависимости от норм высева

Одним из важных факторов фотосинтетической деятельности озимой пшеницы является величина ее листовой поверхности, при помощи которой улавливается световая энергия солнечной радиации и в процессе фотосинтеза преобразуется в потенциальную энергию органического вещества. Обеспечение оптимального развития площади листьев в посеве при максимальной работоспособности – одна из важных задач для получения высокого урожая, так как чаще всего на снижение урожая пшеницы влияют недостаточно быстрый рост площади листьев и ее ограниченные размеры.

Более комплексную характеристику деятельности ассимиляционной поверхности дает фотосинтетический потенциал посевов (ФП). Фотосинтетический потенциал является одним из важнейших показателей фотосинтетической деятельности сельскохозяйственных растений, с которыми размеры урожая коррелируют наиболее тесно. Он позволяет судить о мощности рабочей поверхности листьев озимой пшеницы в целом за весь период вегетации, а размеры его определяются погодными условиями и нормами высева семян. Величина и интенсивность фотосинтетического аппарата определяются биологическими особенностями сорта и элементами технологии возделывания культуры.

Создание оптимальных и экологически адаптивных условий для работы фотосинтетического аппарата на всем протяжении вегетации является необходимым условием формирования высокого урожая. Фотосинтез – процесс создания органического вещества зелеными растениями, так как на 90-95 % сухая масса растений состоит из органических веществ.

Продуктивность растений определяется размером и продолжительностью работы листового аппарата, чистой продуктивностью фотосинтеза, характером использования его продуктов на ростовые процессы и формирование хозяйственно ценной части урожая. В связи с этим разработка отдельных агроприемов, их аргументированное применение в технологиях возделывания культур, в том числе и озимой пшеницы, требует наличия данных об элементах фотосинтетической деятельности растений.

Это позволяет проанализировать причины изменения фотосинтетической продуктивности растений под влиянием метеорологических и антропогенных факторов. Изучив биологические особенности и определив потенциальные возможности каждого сорта пшеницы по формированию листовой поверхности, можно подобрать индивидуальную агротехнику, которая будет увеличивать продолжительность работы листовой поверхности и стимулировать фотосинтетическую деятельность. Одним из главных агротехнических приемов по оптимизации посевов по показателю величины листовой поверхности является норма высева, т.к. этот прием регулирует поток энергии солнечной радиации и соответственно влияет на процесс фотосинтеза.

С целью определения продуктивности озимой пшеницы, как основной продовольственной культуры, ставилась задача изучить фотосинтетический потенциал и продуктивность фотосинтеза у районированных сортов Нота и Южанка при разных нормах высева.

В результате проведенных исследований в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарии на черноземах выщелоченных, изучены изменения фотосинтетических показателей сортов озимой пшеницы, в зависимости от норм высева, фаз развития и условий природной зоны.

Данные о характере изменения ассимиляционной поверхности листьев у сортов озимой пшеницы Нота и Южанка, в зависимости от норм высева приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние норм высева на формирование листовой поверхности озимой пшеницы (предгорная зона, тыс м²/га)

Фазы	Нота (стандарт)				Южанка			
	Норма высева, млн шт/га							
	4,5	5,0	5,5	6,0	4,5	5,0	5,5	6,0
2007 г.								
Весеннее кущение	4,6	4,8	5,2	5,6	5,1	5,6	6,0	6,3
Выход в трубку	32,0	33,4	36,0	37,8	34,4	37,9	39,5	41,7
Колошение	34,1	37,6	38,7	40,9	37,9	39,6	40,7	44,5
Молочная спелость	8,3	9,0	9,8	11,5	8,7	10,0	11,2	12,7
2008 г.								
Весеннее кущение	7,0	7,9	8,5	9,0	7,7	9,5	9,8	10,5
Выход в трубку	41,1	42,7	45,5	49,0	46,7	48,2	51,6	53,1
Колошение	44,0	45,3	49,8	51,8	52,2	54,1	55,3	56,8
Молочная спелость	19,3	21,8	23,0	24,7	27,1	28,3	28,8	29,6
2009 г.								
Весеннее кущение	5,8	6,0	6,4	6,8	6,7	6,9	7,3	8,1
Выход в трубку	36,0	38,3	40,2	43,4	41,6	42,1	43,2	44,3
Колошение	39,2	40,7	43,5	46,3	45,2	46,1	48,4	50,1
Молочная спелость	9,7	11,1	12,6	13,7	12,5	13,6	15,3	16,4
Среднее (2007-2009)								
Весеннее кущение	5,8	6,2	6,7	7,1	6,5	7,3	7,7	8,3
Выход в трубку	36,5	38,1	40,6	43,4	40,9	42,7	44,8	46,4
Колошение	39,1	41,2	44,0	46,3	45,1	46,6	48,1	50,5
Молочная спелость	12,4	14,0	15,1	16,6	16,1	17,3	18,4	19,6

Полученные результаты показали, что густота стояния, фазы развития растений озимой пшеницы и биологические особенности сортов влияют на площадь листовой поверхности и продолжительность ее работы.

Чаще всего на снижение урожая пшеницы влияют недостаточно быстрый рост площади листьев и ее ограниченные размеры. Биологические особенности сорта оказывают приоритетное влияние на показатели листовой поверхности, а лишь затем элементы технологии выращивания культуры. Результаты исследований показали, что в фазу весеннего кушения существенных различий у сортов по величине листовой поверхности при одинаковых нормах высева не наблюдалось, но эти показатели по сортам были несколько выше в более благоприятном по погодным условиям 2008 году. С увеличением нормы высева от 4,5 до 6,0 млн всхожих семян на 1 га, наблюдается тенденция к увеличению площади листьев по изучаемым сортам. Наибольшей она была у сорта Южанка. Так, в 2008 году площадь листьев в фазу весеннего кушения у сорта Нота (ст.) при норме высева 4,5 млн семян составила 7,0 тыс м²/га, а при норме высева 6,0 млн – 9,0 тыс м²/га, у сорта Южанка соответственно 7,7 и 10,5 тыс м²/га.

Во всех вариантах опыта максимальной величины листовая поверхность достигала в фазу выхода в трубку и колошения. В последующие фазы развития площадь листьев закономерно уменьшалась в связи с отмиранием нижних, затем и средних листьев. В результате проведенных исследований выявлено, что в среднем, за три года, максимальной величины площадь листовой поверхности достигала в фазе колошения у сорта Нота (ст) – 46,3 тыс м²/га при норме высева 6,0 млн шт/га. Начиная с фазы колошения ассимилирующая поверхность сильно сокращалась за счет усыхания на растениях нижних листьев, и к фазе молочной спелости она по вариантам оказалась в пределах 16,6 тыс м²/га и 19,6 тыс м²/га у сортов Нота и Южанка при норме высева 6,0 млн всхожих семян на 1 га, т.е. снижалась в 2,6-2,8 раза. У сортов Нота и Южанка зависимость площади листьев от нормы высева сохранялась, хотя значения между

сортами были различными, как на начальных этапах роста, так и в период формирования репродуктивных органов. У сорта Южанка площадь листовой поверхности была больше, чем у сорта Нота и достигала в среднем, за три года, 8,3 тыс м²/га в фазе кущения и 50,5 тыс м²/га в фазе колошения при норме высева 6,0 млн всх. семян на 1 га (рис. 5).

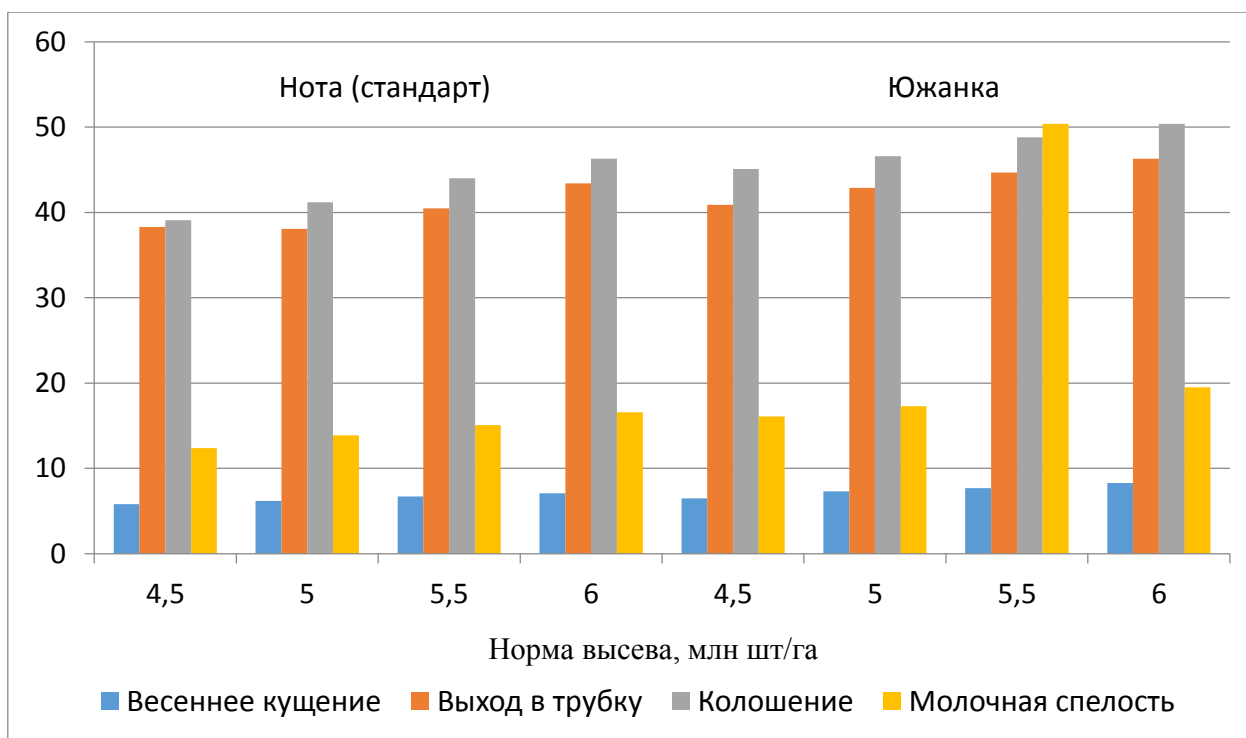


Рисунок 5 – Влияние норм высева на формирование листовой поверхности озимой пшеницы (предгорная зона, тыс м²/га), 2007-2009 гг.

Оценивая изучаемые сорта по способности формирования биомассы, а соответственно, и площади листовой поверхности, можно отметить, что на первом месте по этому показателю стоит сорт Южанка. Практически с фазы кущения до молочной спелости у растений этого сорта наблюдалась наибольшая площадь листовой поверхности, которая динамично изменялась в зависимости от нормы высева семян.

Значительная площадь листовой поверхности у сорта Южанка объясняется тем, что новый сорт имеет широкие листья, которые работают более продолжительное время, чем у сорта Нота.

В среднем, за три года исследований, изменения фотосинтетического потенциала посевов озимой пшеницы протекали аналогично динамике формирования листовой поверхности. Во всех вариантах опыта максимальной величины ФП достигал в фазу колошения, что в 1,5-1,6 раза выше, чем в выход в трубку и молочную спелость (табл. 3).

Анализ результатов наших исследований показал, что норма высева семян озимой пшеницы оказывает влияние как на площадь листьев, так и на фотосинтетический потенциал. Фотосинтетический потенциал увеличивается с ростом нормы с 4,5 до 6,0 млн всх. семян на 1 га.

В среднем, за три года (2007-2009 гг.), у стандарта (сорт Нота) фотосинтетический потенциал увеличивался во всех вариантах опыта с увеличением нормы высева. В целом, за вегетацию, фотосинтетический потенциал у стандарта при норме высева 4,5 млн всх семян на 1га составил 2549,9 тыс м²га/ дней, а при 6 млн – 3185,4 тыс м²га/ дней.

В среднем, по сорту Южанка, при увеличении нормы высева фотосинтетический потенциал (ФП) увеличивался на 0,10-0,17 млн м² га/дней относительно фотосинтетического потенциала агроценоза, сформированного нормой высева 4,5 млн семян на 1 гектар (3,25 млн м² га/дней).

В наших исследованиях превышение сорта Южанка над стандартом, в среднем, за вегетацию, составило 475,3-696,1 тыс м² га/ дней.

Следует заметить, что повышение нормы с 4,5 до 6,0 млн семян на 1 га не увеличивает урожай зерна. Это объясняется тем, что снижение продуктивности фотосинтеза отдельного растения происходит быстрее, чем увеличивается количество растений на единице площади.

**Таблица 3 – Фотосинтетический потенциал озимой пшеницы
в зависимости от норм высева (предгорная зона, тыс м² га/дней)**

Фазы	Нота (стандарт)				Южанка			
	Норма высева, млн шт/га							
	4,5	5,0	5,5	6,0	4,5	5,0	5,5	6,0
2007 г.								
Выход в трубку	674,3	765,0	781,4	830,1	758,0	810,4	850,3	885,3
Колошение	1027,1	1110,4	1162,0	1215,3	1221,0	1321,2	1410,0	1448,6
Молочная спелость	641,5	675,3	763,7	791,2	841,2	851,4	876,0	900,3
За вегетацию	2342,9	2550,7	2707,1	2836,6	2820,2	2983,0	3136,3	3234,2
2008 г.								
Выход в трубку	787,2	867,0	957,2	1003,0	965,0	1015,3	1071,1	1085,2
Колошение	1017,1	1078,4	1138,4	1188,2	1415,0	1518,0	1569,0	1608,1
Молочная спелость	967,3	1016,0	1073,4	1148,2	1265,0	1320,0	1370,1	1410,2
За вегетацию	2771,6	2961,4	3169,0	3339,4	3645	3853,3	4010,0	4103,5
2009 г.								
Выход в трубку	739,1	802,3	871,2	890,4	889,0	910,1	961,4	1003,3
Колошение	1048,2	1140,5	1193,2	1265,1	1342,0	1412,0	1470,2	1509,3
Молочная спелость	748,0	818,0	853,0	931,6	1042,0	1095,7	1102,0	1145,1
За вегетацию	2535,3	2760,8	2917,4	3087,1	3273,0	3417,8	3533,6	3657,7
Среднее (2007-2009)								
Выход в трубку	733,5	811,4	869,6	907,8	870,6	911,9	965,6	986,6
Колошение	1030,8	1109,7	1164,5	1209,5	1326,0	1417,0	1483,0	1522,0
Молочная спелость	785,6	836,4	896,7	1068,1	1049,4	1089,0	1116,0	1152,1
За вегетацию	2549,9	2757,5	2930,8	3185,4	3246,0	3417,9	3564,6	3660,7

Показатели чистой продуктивности фотосинтеза, полученные в наших опытах, в среднем за вегетацию близки между собой (табл. 4).

**Таблица 4 – Чистая продуктивность фотосинтеза озимой пшеницы
в зависимости от норм высева (предгорная зона, г/м² в сутки)**

Фазы	Нота (стандарт)				Южанка			
	Норма высева, млн шт/га							
	4,5	5,0	5,5	6,0	4,5	5,0	5,5	6,0
2007 г.								
Выход в трубку	6,4	6,7	6,8	6,1	7,2	7,1	6,4	6,1
Колошение	2,8	2,6	2,4	2,3	3,1	3,0	2,8	2,7
Молочная спелость	4,3	4,7	4,5	4,2	4,7	5,0	4,6	4,1
\bar{X}	4,5	4,6	4,5	4,2	5,0	5,0	4,6	4,3
2008 г.								
Выход в трубку	7,8	8,0	7,6	6,9	8,1	7,6	7,2	6,7
Колошение	3,4	3,6	3,5	3,3	3,6	3,8	3,5	3,2
Молочная спелость	4,7	4,9	5,1	4,7	5,1	5,0	4,8	4,6
\bar{X}	5,3	5,5	5,4	4,9	5,6	5,4	5,1	4,8
2009 г.								
Выход в трубку	6,8	7,1	6,9	6,2	7,5	7,3	6,7	6,3
Колошение	3,0	3,1	2,9	2,4	3,5	2,8	2,6	2,3
Молочная спелость	4,6	4,3	4,5	4,8	4,9	5,1	5,2	4,3
\bar{X}	4,8	4,8	4,7	4,4	5,3	5,0	4,8	4,3
Среднее (2007-2009)								
Выход в трубку	7,0	7,3	7,1	6,4	7,6	7,3	6,8	6,4
Колошение	3,1	3,1	2,9	2,7	3,4	3,2	3,0	2,7
Молочная спелость	4,5	4,6	4,7	4,6	4,9	5,0	4,9	4,3

Некоторое снижение чистой продуктивности фотосинтеза при увеличении норм высева до 6,0 млн семян объясняется взаимным затенением, в результате чего интенсивность и продуктивность фотосинтеза снижается.

При этом чистая продуктивность фотосинтеза у сорта Нота колебалась в среднем, за 3 года, от 4,5 до 4,7 г/м² сутки, у сорта Южанка соответственно 4,3-5,0 г/м². Наибольшая продуктивность фотосинтеза во все годы была в фазу выхода в трубку и составила по сортам 7,3 и 7,6 г/м² сутки (рис. 6).

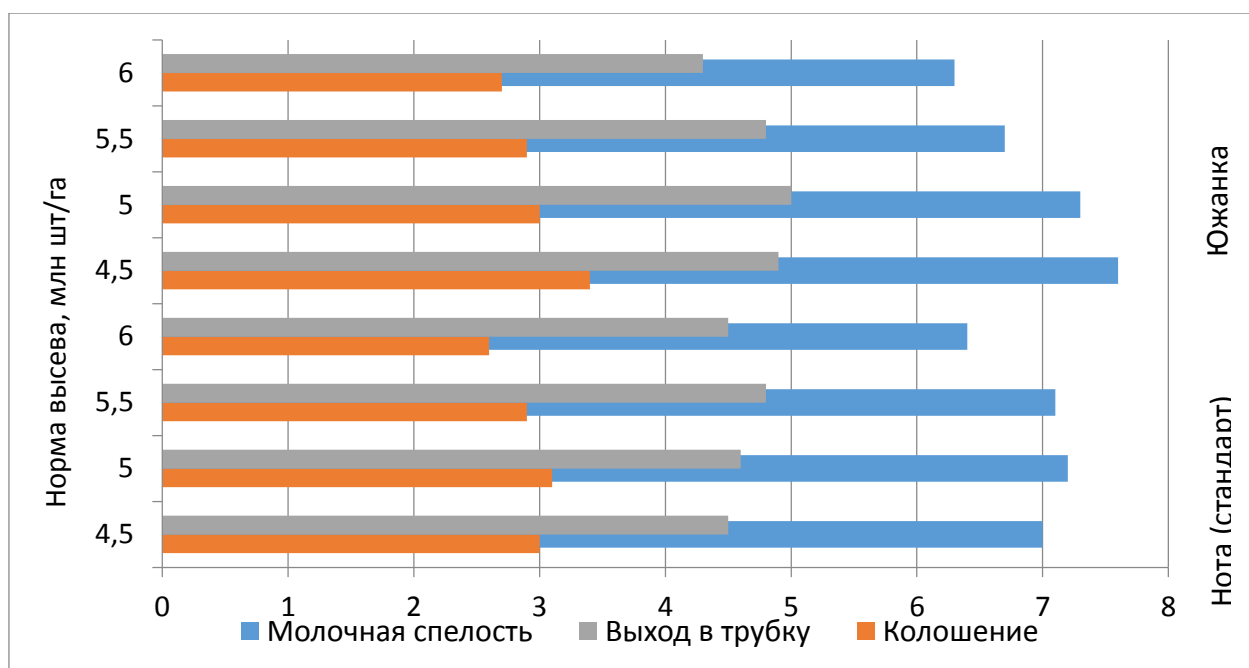


Рисунок 6 – Влияние норм высева на чистую продуктивность фотосинтеза озимой пшеницы (предгорная зона, г/м² в сутки), среднее за 2007-2009 гг.

В фазу колошения ЧП фотосинтеза уменьшалась в два раза, а в молочную спелость продуктивность несколько возрастала, что связано с работой листьев верхних ярусов.

С ростом густоты стояния и в связи с увеличением площади листьев, продуктивность фотосинтеза уменьшалась, т.е. с увеличением фотосинтетиче-

ского потенциала происходило снижение чистой продуктивности фотосинтеза. При норме высева 4,5 млн семян, в среднем, за три года, при фотосинтетическом потенциале 3,24 тыс м² га/дней, продуктивность фотосинтеза у сорта Южанка составила 5,1 г/м² сутки, а при норме 6,0 млн семян и ФП 3,66 тыс м² га/дней продуктивность фотосинтеза равнялась 4,4 г/м² сутки, что свидетельствует об уменьшении ЧПФ фотосинтеза при увеличении норм высева.

3.2 Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от норм высева и условий возделывания

В совокупности агротехнических мероприятий, направленных на повышение урожайности и качества зерна озимой пшеницы, значительная роль принадлежит нормам высева. Главное требование к нормам высева – гарантировать оптимальное количество растений и продуктивных стеблей на площади.

Установление оптимальных норм высева с учетом заданного агрофона, биологических особенностей пшеницы, сроков сева и агроклиматических условий, позволит получить достаточную густоту растений на площади.

Эффективное производство озимой пшеницы возможно только при разработке дифференцированных по ландшафтам приемам возделывания.

По данным А.А. Романенко, Л.А. Беспаловой, И.Н. Кудряшова (2005) «при посеве озимой пшеницы в оптимальные сроки по лучшим предшественникам, норма высева для условий Краснодарского края не должна превышать 5 млн всхожих семян на гектар. Сорта Юна, Офелия, Купава, Батько, Вита требуют в этих условиях пониженных норм высева 4,0-4,5 млн всхожих семян на 1 га».

Это обусловлено формированием у них крупного колоса, либо повышенной продуктивной кустистостью, компенсирующих за счет увеличения площади питания меньшее количество растений на единице площади.

Исследованиями установлено, что урожай сортов формируется за счет различных элементов его структуры. Сорт Безостая 1 формирует свой урожай за счет высокой густоты стояния растений и элементов структуры колоса, сорт Кавказ за счет высокой продуктивной кустистости и показателей элементов структуры колоса. За годы исследований, в среднем, сорт Кавказ превысил Безостую 1 при оптимальной норме высева по числу колосков в колосе на 2,3 штуки, числу зерен в колосе на 5,2 штуки и по весу зерна с колоса на 0,3 г.

Целью наших исследований было изучение реакции сортов озимой пшеницы на нормы высева и условия возделывания в агроклиматических зонах Кабардино-Балкании.

Объектами исследований были сорта озимой мягкой пшеницы: Нота, Москвич и Южанка. Стандартом был районированный сорт Нота. Исследования проводили по предшественнику кукуруза на силос.

Приемы возделывания сортов озимой пшеницы были общепринятыми для зон, за исключением вариантов исследований.

Погодные условия в годы проведения исследований (2007-2009) были благоприятными для роста, развития и перезимовки растений озимой пшеницы. Изучению взаимосвязи элементов структуры и урожая уделено большое внимание ученых-агрономов (Носатовский А.И., 1965; Пономарев В.И., 1975).

Результаты наших исследований показали, что повышение нормы высева с 4,5 до 6,0 млн всх. семян на 1 га, увеличивает количество растений и число продуктивных стеблей на 1 м², а продуктивная кустистость, число зерен в колосе и вес зерна с 1 колоса понижаются по всем зонам и сортам (табл. 5, 6, 7).

В условиях опытов повышение урожая у изучаемых сортов в основном обеспечивалось количеством растений и продуктивных стеблей на 1 га, при некотором снижении остальных элементов структуры.

**Таблица 5 – Влияние норм высева на структуру урожая
озимой пшеницы (степная зона, 2007-2009 гг.)**

Показатели	Нота (ст)				Южанка				Москвич			
	Нормы высева, млн шт/га											
	4,5	5,0	5,5	6,0	4,5	5,0	5,5	6,0	4,5	5,0	5,5	6,0
Число растений на 1 м ² перед уборкой	299	315	335	376	311	342	374	418	309	339	368	411
Число продуктивных стеблей на 1 м ²	380	395	406	425	405	431	450	473	396	412	435	455
Продуктивная кустистость, шт	1,27	1,25	1,21	1,13	1,30	1,26	1,20	1,13	1,28	1,21	1,18	1,11
Длина колоса, см	8,3	8,0	7,7	7,3	8,7	8,5	8,2	8,0	8,5	8,2	7,9	7,6
Число колосков в колосе, шт	18,3	17,6	16,3	15,6	19,1	19,0	18,6	18,3	18,6	18,3	17,8	17,5
Число зерен в колосе, шт	35,6	35,4	35,0	34,5	39,1	38,8	38,5	35,1	36,4	36,7	36,5	36,0
Вес зерна с 1 колоса, г	1,24	1,22	1,21	1,03	1,27	1,23	1,12	1,02	1,27	1,26	1,05	1,03

Наиболее сбалансированное сочетание всех элементов структуры урожая получено при оптимальных для каждого сорта нормах высева: Нота – 5,0-5,5 млн всхожих семян на 1 га, Южанка и Москвич при 4,5-5,0 млн семян на 1 га.

**Таблица 6 – Влияние норм высева на структуру урожая
озимой пшеницы (предгорная зона, 2007-2009 гг.)**

Показатели	Нота (ст)				Южанка				Москвич			
	Нормы высева, млн шт/га											
	4,5	5,0	5,5	6,0	4,5	5,0	5,5	6,0	4,5	5,0	5,5	6,0
Число растений на 1 м ² перед уборкой	283	296	321	345	300	321	354	365	290	311	322	346
Число продуктивных стеблей на 1 м ²	392	410	415	427	421	443	460	470	403	422	436	451
Продуктивная кустистость, шт	1,38	1,38	1,29	1,23	1,40	1,38	1,30	1,28	1,39	1,35	1,35	1,30
Длина колоса, см	8,5	8,2	8,0	8,0	8,8	8,6	8,5	8,3	8,6	8,6	8,4	8,2
Число колосков в колосе, шт	18,5	18,3	18,1	18,0	18,7	18,5	18,3	18,2	18,6	18,5	18,3	18,1
Число зерен в колосе, шт	36,4	36,7	36,3	36,0	39,7	39,5	39,3	39,0	37,3	37,1	36,8	36,5
Вес зерна с 1 колоса, г	1,24	1,25	1,21	1,12	1,31	1,27	1,17	1,11	1,30	1,26	1,17	1,10

Во всех зонах по показателям структуры урожая выделяется сорт Южанка. Число зерен в колосе и вес зерна с 1 колоса по этому сорту изменялись по зонам соответственно от 38,8 до 39,7 шт и 1,23 до 1,31 г.

**Таблица 7 – Влияние норм высева на структуру урожая
озимой пшеницы (горная зона, 2007-2009гг.)**

Показатели	Нота (ст)				Южанка				Москвич			
	Нормы высева, млн шт/га											
	4,5	5,0	5,5	6,0	4,5	5,0	5,5	6,0	4,5	5,0	5,5	6,0
Число растений на 1 м ² перед уборкой	323	364	371	382	340	363	375	384	328	350	367	376
Число продуктивных стеблей на 1 м ²	418	457	463	468	452	470	480	490	430	440	468	473
Продуктивная кустиность, шт	1,29	1,25	1,24	1,22	1,33	1,29	1,29	1,27	1,31	1,28	1,27	1,25
Длина колоса, см	8,7	8,5	8,4	8,2	9,0	8,8	8,6	8,4	8,8	8,6	8,5	8,3
Число колосков в колосе, шт	18,6	18,5	18,3	18,0	18,8	18,7	18,5	18,3	18,6	18,6	18,4	18,1
Число зерен в колосе, шт	37,1	37,0	36,8	36,4	39,2	39,0	38,8	38,5	38,4	38,5	38,4	38,2
Вес зерна с 1 колоса, г	1,20	1,15	1,16	1,09	1,30	1,29	1,19	1,14	1,29	1,22	1,13	1,08

Исследования выявили разную реакцию сортов к изучаемым факторам и условиям возделывания.

В среднем, за три года, максимальная зерновая продуктивность у сорта Нота (стандарт) была в степной зоне при норме высева 5,5 млн всхожих семян на 1 га, при этом урожайность составила 4,94 т/га.

Оптимальная урожайность у сортов Южанка и Москвич отмечена при норме высева 5,0 млн всх семян/га и составила соответственно 5,32 и 5,21 т/га (табл. 8).

Таблица 8 – Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от норм высева (степная зона, 2007-2009 гг.)

Норма высева, млн/га	Урожайность, т/га	Белок, %	Клейковина, %	Масса 1000 зерен, г	Натурная масса зерна, г/л
1	2	3	4	5	6
Нота (ст)					
4,5	4,73	14,6	32,6	37,6	775
5,0	4,85	14,3	32,3	37,4	773
5,5	4,94	14,1	31,6	36,8	769
6,0	4,62	13,7	30,4	36,1	763
ΣX	19,14	56,7	126,9	147,9	3080
$\bar{X} \pm m$	4,79±0,14	$\bar{X}=14,2$	$\bar{X}=31,7$	$\bar{X}=37,0$	$\bar{X}=770$
Южанка					
4,5	5,14	15,5	33,4	42,7	784
5,0	5,32	15,6	33,6	42,5	781
5,5	5,06	15,3	32,7	41,3	779
6,0	4,85	15,1	32,4	40,2	775
ΣX	20,37	61,5	132,1	166,7	3119
$\bar{X} \pm m$	5,09±0,18	$\bar{X}=15,4$	$\bar{X}=33,0$	$\bar{X}=41,7$	$\bar{X}=780$
Москвич					
4,5	5,03	14,8	33,9	39,2	778
5,0	5,21	14,4	33,7	39,0	776
5,5	4,92	14,3	32,1	38,5	772
6,0	4,70	14,1	31,8	38,3	768
ΣX	19,86	57,6	131,5	155,0	3094
$\bar{X} \pm m$	4,97±0,20	$\bar{X}=14,4$	$\bar{X}=32,9$	$\bar{X}=38,8$	$\bar{X}=774$
НСР ₀₅	0,22	-	-	-	-

Прибавка к стандарту Нота у сортов Москвич и Южанка по урожайности составила 0,27 т/га и 0,38 т/га.

Качество зерна у сортов озимой пшеницы в условиях степной зоны изменялось в зависимости от норм высева. У Ноты лучшие показатели по белку и клейковине были при норме высева 4,5 млн всх. семян на 1 га, что составило 14,6 и 32,6 % соответственно, у сорта Южанка при норме 4,5-5,0 млн всх. семян на 1 га – 15,6 и 33,5 %, у сорта Москвич результаты были выше при норме 4,5 млн всх. семян – 14,8 и 33,9 %.

В условиях степной зоны все изучаемые сорта озимой пшеницы формировали лучшие качественные показатели зерна при норме высева 4,5 млн семян на 1 га. Так, в этом варианте масса 1000 зерен варьировала от 37,6 до 42,7 г, а натурная масса от 775 до 784 г/л.

Исследованиями, проведенными в условиях предгорной зоны, установлено, что урожайность сортов пшеницы, за три года, была выше при норме 5 млн всх. семян, что составило у сорта Нота 5,13 т/га, у Южанки 5,64 т/га и у Москвича 5,33 т/га (табл. 9).

Превышение урожайности сортов над урожайностью стандарта составляло от 0,20 до 0,51 т/га.

Среди изучаемых сортов озимой пшеницы по качеству зерна выделился сорт Южанка. Содержание белка и клейковины, при норме высева 4,5 млн всх. семян на 1 га, у сорта Южанка составило 15,4 и 33,2 %. Сорт Южанка по этим показателям превысил стандарт на 1,1 % и 3,1 %.

В зерне пшеницы сорта Москвич содержание белка и клейковины превышало стандарт на 0,4 % и 0,9 %, но уступил по показателям сорту Южанка на 0,7 % и 2,2 %.

Таблица 9 – Урожайность и качество зерна озимой пшеницы
в зависимости от норм высева (предгорная зона, 2007-2009 гг.)

Норма высева, млн/га	Урожайность, т/га	Белок, %	Клейковина, %	Масса 1000 зерен, г	Натурная масса зерна, г/л
1	2	3	4	5	6
Нота (ст)					
4,5	4,86	14,3	30,1	41,5	781
5,0	5,13	14,2	30,4	41,3	780
5,5	5,02	14,0	29,6	40,2	776
6,0	4,80	13,7	29,3	39,4	772
ΣX	19,81	56,2	119,4	162,4	3109
$\bar{X} \pm m$	4,95±0,16	$\bar{X}=14,1$	$\bar{X}=29,9$	$\bar{X}=40,6$	$\bar{X}=777,3$
Южанка					
4,5	5,52	15,4	33,2	44,2	792
5,0	5,64	15,3	33,0	43,7	791
5,5	5,37	15,0	32,4	42,6	789
6,0	5,21	14,7	32,0	41,5	783
ΣX	21,74	60,4	130,6	172,0	3155
$\bar{X} \pm m$	5,44±0,19	$\bar{X}=15,1$	$\bar{X}=32,7$	$\bar{X}=43$	$\bar{X}=788,8$
Москвич					
4,5	5,24	14,7	31,0	42,1	785
5,0	5,33	14,5	31,4	42,0	783
5,5	5,12	14,2	30,6	41,6	779
6,0	4,96	14,0	30,2	40,8	774
ΣX	20,65	57,4	123,2	166,5	3121
$\bar{X} \pm m$	5,16±0,38	$\bar{X}=14,3$	$\bar{X}=30,8$	$\bar{X}=41,6$	$\bar{X}=780,3$
НСР ₀₅	0,23	-	-	-	-

В наших исследованиях, в условиях предгорной зоны, при 4 нормах высева и 3 сортах озимой пшеницы определено влияние факторов на урожайность (рис.7).

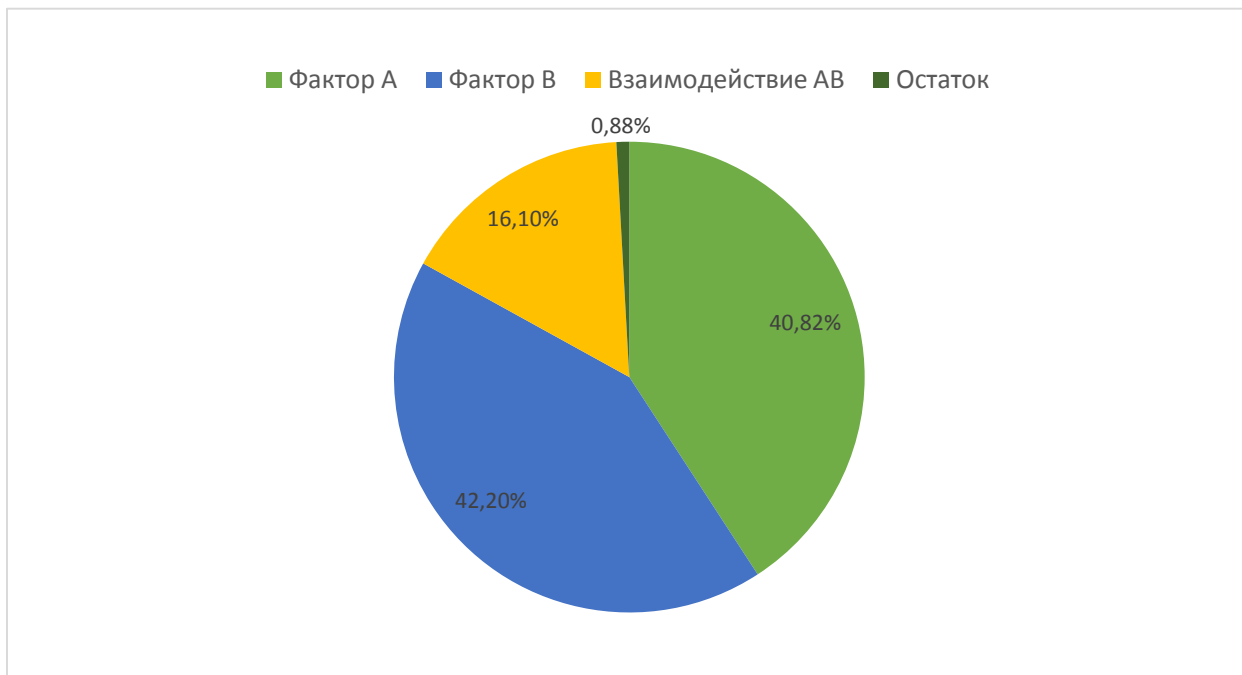


Рисунок 7 – Доли вкладов сортов и норм высева в формирование урожайности озимой пшеницы (предгорная зона, 2007-2009гг.)

Так, в результате двухфакторного дисперсионного анализа, при определении отзывчивости сортов озимой пшеницы на нормы высева, получены следующие данные: доля вклада фактора А (сорта) в величину урожайности существенна и составляет 40,82 %. Влияние норм высева (фактор В) составило 42,2 %, что достаточно высокий вклад в формирование урожая. Эффект взаимодействия факторов (АВ) при формировании урожая положительный – 16,1 %. Доля вкладов повторений имеет отрицательный эффект. Так как значения $F_{\text{набл.}} > F_{\text{табл.}}$, при уровне значимости $\alpha = 0,05$, то влияние наблюдаемых факторов на урожайность озимой пшеницы статистически значимо (приложение Б, табл.2.4-2.6).

Аналогично степной зоне, в предгорной зоне у изучаемых сортов максимальные значения натурной массы и массы 1000 зерен были при норме высева 4,5 млн семян на 1 га. Показатели массы 1000 зерен у сортов колебались от 41,5 до 44,2 г, натурности от 781 до 792 г/л.

В почвенно-климатических условиях горной зоны сорт Нота (стандарт) формировал максимальную урожайность при норме высева 5,5 млн семян на 1 га (5,4 т/га), это лучший показатель для этого сорта во всех вариантах опыта в трех зонах (табл. 10).

Таблица 10 – Урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы в зависимости от норм высева (горная зона, 2007-2009 гг.)

Норма высева, млн/га	Урожайность, т/га	Белок, %	Клейковина, %	Масса 1000 зерен, г	Натурная масса зерна, г/л
1	2	3	4	5	6
Нота (ст)					
4,5	5,03	14,2	28,4	38,4	776
5,0	5,25	14,1	27,6	38,1	774
5,5	5,40	13,8	27,3	37,6	771
6,0	5,10	13,5	27,0	37,3	768
ΣX	20,78	55,6	110,3	151,4	3089
$\bar{X} \pm m$	5,2±0,17	$\bar{X}=13,9$	$\bar{X}=27,6$	$\bar{X}=37,9$	$\bar{X}=772,3$
Южанка					
4,5	5,88	14,8	32,3	43,1	791
5,0	6,05	14,7	32,0	42,7	790
5,5	5,71	14,3	31,8	42,3	787
6,0	5,60	14,2	31,4	41,0	785
ΣX	23,24	58,0	127,5	169,1	3153
$\bar{X} \pm m$	5,81±0,22	$\bar{X}=14,5$	$\bar{X}=31,9$	$\bar{X}=42,3$	$\bar{X}=788,3$
Москвич					
4,5	5,51	14,6	29,0	39,3	782
5,0	5,63	14,5	28,7	39,1	781
5,5	5,34	14,1	28,5	38,6	780
6,0	5,20	13,8	28,3	38,5	776
ΣX	21,68	57,0	114,5	155,5	3119
$\bar{X} \pm m$	5,42±0,22	$\bar{X}=14,3$	$\bar{X}=28,6$	$\bar{X}=38,9$	$\bar{X}=779,8$
НСР ₀₅	0,21	-	-	-	-

Норма высева 5,0 млн семян на 1 га является оптимальным вариантом в условиях горной зоны для сорта Москвич (5,63 т/га). В этом же варианте сорт Южанка сформировал урожайность в 6,05 т/га.

По технологическим показателям зерна в климатических условиях горной зоны между сортами выделилась Южанка. Содержание белка у сорта Южанка в оптимальном варианте (норма высева 4,5 млн всх. семян) достигало 14,8 %, а клейковины 32,3 %, с преимуществом над стандартом Нота на 0,6 % и 3,9 % соответственно.

Вес 1000 зерен у сортов Южанка и Москвич в варианте (4,5 млн всх. семян) составил 43,1 г и 39,3 г, натура 791 г/л и 782 г/л соответственно.

Наибольшая прибавка урожая зерна (0,65 т/га), по сравнению со стандартом (Нота), сформировалась по сорту Южанка в горной зоне. В степной зоне прибавка урожая зерна у Южанки составила 0,38 т/га, в предгорной – 0,51 т/га. По качеству зерна Южанка в лучших вариантах опыта во всех зонах превысила стандарт Ноту по содержанию белка на 0,6-1,1 %, по клейковине на 1,0-3,9 %.

В наших исследованиях была изучена взаимосвязь между содержанием белка и клейковины у сортов озимой пшеницы по агроэкологическим зонам в зависимости от норм высева.

В результате анализа корреляционных связей была отмечена высокая положительная связь по зонам и сортам (табл. 11-13).

Коэффициент корреляции между белком и клейковиной по степной зоне в зерне пшеницы по сортам в среднем, за три года (2007-2009), составил $r = 0,85$; $r = 0,98$ и $r = 1,0$; по предгорной зоне $r = 0,83$, $r = 0,89$ и $r = 0,99$; горной зоне – $r = 0,89$, $r = 0,93$ и $r = 0,95$.

У сортов Нота и Южанка отмечено незначительное снижение корреляционного коэффициента в горной зоне, по сравнению со степной (от $r = 0,98$ до $r = 0,89$; от $r = 1,0$ до $r = 0,93$ соответственно).

Таблица 11 – Коэффициент корреляции между содержанием белка и клейковины в зерне сортов озимой пшеницы (степная зона, 2007-2009 гг.)

Сорт Нота					
Норма высева, млн всх. семян на 1га	X*	Y	XY	X ²	Y ²
4,5	14,6	32,6	475,96	213,16	1062,76
5,0	14,3	32,3	461,89	204,49	1043,29
5,5	14,1	31,6	445,56	198,81	998,56
6,0	13,7	30,4	416,48	187,69	924,16
ΣX	56,7	126,9	1799,89	804,15	4028,77
r = 0,98					
Сорт Южанка					
	X	Y	XY	X ²	Y ²
4,5	15,5	33,4	517,7	240,25	1115,56
5,0	15,6	33,6	524,16	243,36	1128,96
5,5	15,3	32,7	500,31	234,09	1069,29
6,0	15,1	32,4	489,24	228,01	1049,76
ΣX	61,5	132,1	2031,41	945,71	4363,57
r = 1,0					
Сорт Москвич					
	X	Y	XY	X ²	Y ²
4,5	14,8	33,9	501,72	219,04	1149,21
5,0	14,4	33,7	485,28	207,36	1135,69
5,5	14,3	32,1	459,03	204,49	1030,41
6,0	14,1	31,8	448,38	198,81	1011,24
ΣX	57,6	131,5	1894,41	829,7	4326,55
r = 0,85					

*Примечание: X- содержание белка, %; Y- содержание клейковины, %.

Среди изучаемых сортов озимой пшеницы по взаимосвязи между содержанием белка и клейковины выделяется Южанка.

Проведенный анализ подтверждает наши выводы о формировании более качественного зерна в условиях степной зоны.

Таблица 12 – Коэффициент корреляции между содержанием белка и клейковины в зерне сортов озимой пшеницы (предгорная зона, 2007-2009 гг.)

Сорт Нота					
Норма высева, млн всх. семян на 1га	X	Y	XY	X ²	Y ²
4,5	14,3	30,1	430,43	204,49	906,01
5,0	14,2	30,4	431,68	201,64	924,16
5,5	14,0	29,6	414,4	196,0	876,16
6,0	13,7	29,3	401,41	187,69	858,49
ΣX	56,2	119,4	1677,92	789,82	3564,82
r = 0,89					
Сорт Южанка					
	X	Y	XY	X ²	Y ²
4,5	15,4	33,2	511,28	237,16	1102,24
5,0	15,3	33,0	504,9	234,09	1089,0
5,5	15,0	32,4	486,0	225,0	1049,76
6,0	14,7	32,0	470,4	216,09	1024,0
ΣX	60,4	130,6	1972,58	912,34	4265,0
r = 0,99					
Сорт Москвич					
	X	Y	XY	X ²	Y ²
4,5	14,7	31,0	455,7	216,09	961,0
5,0	14,5	31,4	455,3	210,25	985,96
5,5	14,2	30,6	434,52	201,64	936,36
6,0	14,0	30,2	422,8	196,0	912,04
ΣX	57,4	123,2	1768,32	823,98	3795,36
r = 0,83					

С учетом выявленных корреляционных связей можно отметить тесную связь в опытах между содержанием белка и клейковины у всех сортов.

Таблица 13 – Коэффициент корреляции между содержанием белка и клейковины в зерне сортов озимой пшеницы (горная зона, 2007-2009 гг.)

Сорт Нота					
Норма высева, млн всх. семян на 1га	X	Y	XY	X ²	Y ²
4,5	14,2	28,4	403,28	201,64	806,56
5,0	14,1	27,6	389,16	198,81	761,76
5,5	13,8	27,3	376,74	190,44	745,29
6,0	13,5	27,0	364,5	182,25	729,0
ΣX	55,6	110,3	1533,68	773,14	3042,61
r = 0,89					
Сорт Южанка					
	X	Y	XY	X ²	Y ²
4,5	14,8	32,3	478,04	219,04	1043,29
5,0	14,7	32,0	470,4	216,09	1024,0
5,5	14,3	31,8	454,74	204,49	1011,24
6,0	14,2	31,4	445,88	201,64	985,96
ΣX	58,0	127,5	1849,06	841,26	4064,49
r = 0,93					
Сорт Москвич					
	X	Y	XY	X ²	Y ²
4,5	14,6	29,0	423,4	213,16	841
5,0	14,5	28,7	416,15	210,25	823,69
5,5	14,1	28,5	401,85	198,81	812,25
6,0	13,8	28,3	390,54	190,44	800,89
ΣX	57,0	114,5	1631,94	812,66	3277,83
r = 0,95					

Анализ результатов исследований позволил выделить основные параметры норм высева и биологических особенностей, определяющих высокую урожайность и наилучшее качество зерна изучаемых сортов озимой мягкой

пшеницы. В результате изучения влияния норм высева на урожайность в условиях вертикальной зональности было выявлено, что оптимальной нормой высева для стандарта Нота в климатических условиях зон является 5,0-5,5 млн всх. семян на 1 га. В этих вариантах урожайность колебалась от 4,94 до 5,40 т/га. Для сортов Южанка и Москвич лучшими нормами высева для всех зон являются 4,5-5,0 млн всх. семян на 1 га. Выявленные оптимальные нормы высева изучаемых сортов, позволяющие сформировать наибольшую площадь листьев в посевах и высокий уровень зерновой продуктивности. Урожайность при указанных нормах от степной к горной зоне составила: у Южанки 5,32-6,05 т/га, у сорта Москвич 5,21-5,63 т/га соответственно.

По результатам анализов отмечены определенные закономерности в формировании технологических показателей зерна. Так, условия степной зоны способствовали формированию более качественного зерна у всех сортов. Оптимальное содержание белка, клейковины, массы 1000 зерен и природы отмечено при норме высева 4,5 млн всхожих семян на 1 га. При последующем росте норм высева, качественные показатели зерна уменьшаются.

Наиболее высокую пластичность и адаптивность к условиям экологических зон проявили сорта Южанка и Москвич, показав высокие прибавки по урожайности и качеству зерна перед стандартом.

Максимальная стабильность по основным показателям, урожайности и качеству зерна, отмечена у сорта Южанка, который может быть использован в качестве источника донора в селекции озимой пшеницы.

3.3 Устойчивость сортов озимой пшеницы к полеганию и болезням в зависимости от норм высева

Устойчивость растений к полеганию изучается довольно давно, но исследователи не пришли к единому мнению по этому явлению (Пасечнюк А.Д., 1990). Так, А.М. Палеев (1957) писал: «Под полеганием хлебных злаков

обычно понимают такое их состояние, когда стебли растений, вследствие каких-либо причин теряют способность держаться в вертикальном положении и наклоняются в большей или меньшей степени к земле».

В природной среде главной причиной полегания пшеницы является влияние некоторых метеорологических факторов. Потери урожая от полегания растений могут составить 50 и более процентов.

Хотя мнения исследователей по факторам, влияющим на стойкость растений к полеганию расходятся, то в отношении влияния норм посева на устойчивость растений все исследователи единодушны – увеличение их приводит к снижению устойчивости и росту вероятности полегания.

Одни исследователи предлагают соблюдать рекомендуемые нормы посева, что позволит избежать загущения, другие (Ильинская-Центилович М.А., 1964; Тетерятченко К.Г., 1984) склоняются к пониженным нормам высева (4,5-5,0 млн всхожих семян на 1 га).

В наших исследованиях также дана оценка сортам озимой пшеницы по устойчивости к полеганию и основным болезням, в зависимости от норм высева семян. Результаты опытов показали, что сорта проявили разную устойчивость к полеганию. Рост нормы высева с 4,5 до 6,0 млн семян на 1 га увеличивает высоту и полегание растений.

При нормах высева 4,5 и 5,0 млн семян на гектаре высота растений варьировала по сортам в среднем от 87 до 98 см, при этом сорта проявили высокую устойчивость к полеганию – 9 баллов (табл. 14).

При увеличении нормы высева с 4,5 до 6,0 млн семян по сортам увеличивается высота растений на 3-4 см, что ведет к уменьшению устойчивости растений к полеганию на 1-2 балла.

По устойчивости к полеганию, среди изучаемых сортов выделились Нота и Южанка, соответственно короткостебельный и среднерослый.

Таблица 14 – Влияние норм высева на устойчивость озимой пшеницы к полегаю и поражаемости болезнями (степная зона, 2007-2009 гг.)

Показатели	Норма высева (млн всхожих семян на 1га)			
	4,5	5,0	5,5	6,0
Нота (ст)				
Высота растений, см	87	88	90	91
Полегаемость, балл	9	9	8	8
<i>Blumeria graminis</i> (DC.), балл	7,3	7,5	7,8	8,2
<i>Puccinia recondita Rob.ex Desm.f. sp.tritici</i> , балл	0,5	0,5	0,8	1,0
<i>Septoria graminum</i> , балл	5,0	5,2	5,5	5,7
<i>Fusarium graminearum Schwabe Petch, %</i>	0,6	0,7	0,8	1,0
Москвич				
Высота растений, см	97	98	100	101
Полегаемость, балл	9	9	7	7
<i>Blumeria graminis</i> (DC.), балл	8,2	8,3	8,6	9,0
<i>Puccinia recondita Rob.ex Desm.f. sp.tritici</i> , балл	0,3	0,4	0,6	0,8
<i>Septoria graminum</i> , балл	6,2	6,3	6,6	6,8
<i>Fusarium graminearum Schwabe Petch, %</i>	0,3	0,3	0,5	0,7
Южанка				
Высота растений, см	92	93	94	95
Полегаемость, балл	9	9	8	8
<i>Blumeria graminis</i> (DC.), балл	6,3	6,5	6,8	7,0
<i>Puccinia recondita Rob.ex Desm.f. sp.tritici</i> , балл	0,4	0,4	0,6	0,7
<i>Septoria graminum</i> , балл	6,0	6,1	6,3	6,5
<i>Fusarium graminearum Schwabe Petch, %</i>	0,2	0,3	0,5	0,7

Комплекс агротехнических приемов, проводимых на посевах озимой пшеницы, является важным фактором улучшения фитосанитарного состояния посевов. Приемы возделывания озимой пшеницы включают в себя строгое чередование культур в севообороте, подбор лучших предшественников, посев устойчивых к болезням и вредителям сортов, подготовку почвы, оздоровление семенного материала, соблюдение сроков посева, норм высева, научное обоснование внесения минеральных удобрений, уход за посевами, своевременную и без потерь уборку урожая. Строгое соблюдение всех элементов технологии возделывания озимой пшеницы позволит добиться значительного снижения развития болезней и вредителей, а также засоренности посевов. Комплексное применение агротехнических и химических средств защиты растений играет огромную роль в борьбе с вредителями, болезнями и сорняками, но включение пестицидов в технологию вызывает загрязнение окружающей среды и продукции сельскохозяйственного производства, кроме того возрастают производственные затраты.

Потери зерна озимой пшеницы от болезней и вредителей по результатам исследований в разных регионах страны в отдельные годы достигают 10-15 % валового сбора. В настоящее время наиболее надежным и экономически безопасным способом снижения потерь урожая от болезней является использование устойчивых сортов. Наиболее распространенными болезнями озимой пшеницы являются мучнистая роса, септориоз, бурая ржавчина и фузариоз колоса. Исследованиями установлено, что при повышении нормы высева с 4,5 до 6,0 млн всхожих семян на 1 га степень поражения растений болезнями повышается по всем сортам. Так, степень поражения мучнистой росой повышается на 0,7-0,9 балла, бурой ржавчиной 0,3-0,5, септориозом 0,5-0,7 балла и фузариозом колоса на 0,4-0,5 %. Это связано, по-видимому, с тем, что в более загущенных посевах болезнь передается быстрее вследствие близкого контакта между растениями. В этих условиях, из-за снижения аэрации, микроклимат агроценоза становится более влажным. Это положение согласуется с работами М.И. Зазимко и других ученых (1988).

Сорт Южанка в условиях степной зоны выделяется по устойчивости к мучнистой росе, бурой ржавчине и фузариозу колоса, а по устойчивости к септориозу – сорт Нота.

3.4 Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от предшественников и условий возделывания

Озимая пшеница в РФ и на Северном Кавказе является ведущей зерновой культурой и занимает лидирующее место по посевным площадям и валовому сбору зерна. Повышение ее урожайности и качества зерна в конкретных почвенно-климатических условиях возделывания является одной из главных хозяйственно-экономических задач. Большое различие почвенно-климатических условий ведения сельского хозяйства Кабардино-Балкарии требует дифференцированного подхода к агротехнике озимой пшеницы. Для обеспечения высокого уровня урожая необходимо корректировать систему агроприемов исходя из зональных условий. Почвенно-экологические условия и севооборот формируют урожай зерна. Но эффективность применяемых технологий зависит от условий сельскохозяйственного года и водного режима. В различных гидротермических условиях изменяется урожайность зерна озимой пшеницы, возделываемой по разным предшественникам (Дубовик Д.В., Виноградов Д.Ю., 2014). Осадки в степной зоне выпадают неравномерно и не обеспечивают оптимального водного режима для получения высоких и стабильных урожаев озимой пшеницы. Предгорная зона характеризуется достаточным количеством осадков, тепла, продолжительным периодом вегетации, отсутствием длительных засух и вполне благоприятна для возделывания большинства полевых культур. Для полной реализации потенциальных возможностей озимой пшеницы в указанных зонах необходимо возделывать сорта наиболее адаптированные к условиям возделывания.

Целью наших исследований было изучение влияния предшественников по зонам республики на урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы при варьировании агроэкологических условий.

В 2007-2009 гг. в качестве объектов исследований использованы два сорта озимой мягкой пшеницы: Нота и Южанка, а в 2012-2014 гг. по предшественникам – горох, кукуруза на силос, кукуруза на зерно и подсолнечник изучались сорта Москвич, Южанка и Юка. Новые сорта устойчивы к засухе и полеганию, бурой и желтой ржавчине, фузариозу колоса. Климатические условия в годы проведения опытов по зонам были в пределах средних многолетних данных и не оказали отрицательного влияния на рост и развитие растений озимой пшеницы.

В последние годы селекционерами Северного Кавказа созданы новые сорта озимой пшеницы с потенциальной урожайностью 8,0-10,0 т/га. Однако используемая в настоящее время технология не позволяет достаточно полно реализовать потенциал продуктивности новых сортов. В связи с этим весьма актуальной становится проблема стабилизации производства пшеницы в условиях Кабардино-Балкарии, совершенствование элементов технологии возделывания новых сортов и повышение их урожайности. К одним из значимых элементов технологии возделывания озимой пшеницы относятся предшественники, так как от них зависит создание благоприятных условий к моменту ее посева. Ее урожаи бывают высокими, если до наступления зимнего покоя она развивает достаточную надземную массу, имеющую 3-4 продуктивных стебля и мощную корневую систему. Более низкая урожайность озимой пшеницы по некоторым предшественникам обуславливается:

➤ неблагоприятными физическими свойствами почвы, что приводит к некачественной ее обработке. Сюда в первую очередь относятся пропашные предшественники: кукуруза на зерно, подсолнечник, поздноубираемая соя;

- низкими запасами продуктивной влаги, лимитирующими получение своевременных всходов и не позволяющими сформировать достаточный уровень биомассы;
- поздними сроками уборки предшественника и соответственно поздним посевом, и слабым развитием озимой пшеницы при уходе в зиму;
- высоким выносом важнейших для озимой пшеницы элементов минерального питания, что ограничивает урожайность и снижает качество зерна;
- накоплением инфекции, что способствует развитию эпифитотий вредоносных болезней. К таким предшественникам относятся поля после колосовых культур (сильное развитие листовых болезней, корневых гнилей), а также кукурузы на зерно (угроза развития фузариоза колоса).

В связи с тем, что благоприятные предшественники позволяют получать максимально высокую урожайность, по ним целесообразно размещать наиболее продуктивные полукарликовые и короткостебельные сорта, устойчивые к полеганию и имеющие наиболее высокий коэффициент хозяйственного использования биомассы. К ним относятся Победа 50, Краснодарская 99, Батько, Фишт, Палпич, Крошка, Восторг, Таня, Южанка, Юка, Лауреат, Чегет, Алексеич, Безостая 100 и другие (Романенко А.А., Беспалова Л.А., Кудряшов И.Н., 2005; Малкандуев Х.А., 2011). Для посева после колосовых культур, обуславливающих сильное развитие листовых болезней, корневых гнилей, а также кукурузы на зерно (угроза развития фузариоза колоса) подходят сорта, как правило, среднерослые и короткостебельные, отличающиеся мощной корневой системой. Они отличаются повышенной зимостойкостью, засухоустойчивостью, жаростойкостью, толерантностью к болезням. К таким сортам относятся Алексеич, Афина, Баграт, Безостая 100, Велена, Веха, Кума, Курс, Москвич, Память, Сварог, Сила, Таня, Уруп, Юка, Южанка, Таулан, Тимирязевка 150.

Результаты наших исследований в двух почвенно-экологических зонах показали, что предшественники оказывают значительное влияние на эле-

менты структуры урожая сортов озимой пшеницы. Исследованиями, проведенными в степной зоне установлено, что большее число колосьев получено в варианте по предшественнику горох (табл. 15).

Таблица 15 – Влияние предшественников на структуру урожая озимой пшеницы (степная зона, 2007-2009 гг.)

Предшественник	Сорт	Число колосьев, шт/м ²	Продуктивная кустистость, шт	Кол-во зерен с колоса, шт	Вес зерна с колоса, г	Озерненность агрофитоценоза, тыс шт/м ²
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
Горох на зерно	Нота, (ст)	392	1,6	39,1	1,3	15,327
	Южанка	410	1,7	40,2	1,34	16,482
Кукуруза на силос	Нота, (ст)	385	1,4	38,2	1,21	14,707
	Южанка	397	1,6	39,1	1,29	15,522
Подсолнечник	Нота, (ст)	371	1,3	37,6	1,16	13,949
	Южанка	391	1,3	38,2	1,22	14,936

Сорт Южанка в оптимальном варианте (по предшественнику горох) по количеству колосьев с 1 м² превысил стандарт (Нота) на 18 шт/м². По продуктивной кустистости, количеству и весу зерна с колоса более высокие показатели были также по гороху. Показатели элементов структуры были ниже по предшественнику подсолнечник. По озерненности агрофитоценоза сорта Нота и Южанка выделяются также по предшественнику горох – 15,327 и 16,482 тыс шт/м². Озерненность агрофитоценоза была наибольшей по гороху, наименьшей по подсолнечнику.

В предгорной зоне получены аналогичные данные. Показатели элементов структуры урожая были выше также при размещении озимой пшеницы после гороха. В условиях предгорной зоны сорт Южанка лидирует по всем показателям структуры урожая (табл.16).

Таблица 16 – Влияние предшественников на структуру урожая озимой пшеницы (предгорная зона, 2007-2009 гг.)

Предшественник	Сорт	Число колосьев, шт/м ²	Продуктивная кустистость, шт	Кол-во зерен с колоса, шт	Вес зерна с колоса, г	Озерненность агрофитоценоза, тыс шт/м ²
1	2	3	4	5	6	7
Горох на зерно	Нота, (ст)	417	1,8	39,3	1,35	16,388
	Южанка	450	2,0	40,4	1,43	18,180
Кукуруза на силос	Нота, (ст)	406	1,6	38,2	1,24	15,509
	Южанка	450	1,8	40,0	1,35	18,012
Подсолнечник	Нота, (ст)	386	1,1	36,3	1,10	14,040
	Южанка	425	1,2	39,4	1,15	16,745

Так, по количеству колосьев на 1м² она имеет максимально высокий показатель (450 шт/м²) и превышает стандарт (Нота) на 33 шт. По числу и весу зерна с колоса более весомые показатели были также у нового сорта Южанка. Озерненность агрофитоценоза по этому сорту составила в лучших вариантах опыта – 18,180 тыс шт/м², что выше данных по стандарту на 1792 шт/м². Размещение после лучших предшественников обеспечивает в почве благоприятный водный, воздушный и пищевой режим, что является важным условием повышения урожая и качества зерна. Ранние сроки уборки кукурузы повышают ее ценность, как хорошего предшественника озимой пшеницы. Это связано с водными свойствами почвы, т.е. с ее лучшей влагообеспеченностью по-

сле кукурузы, убранной в ранние сроки. При условии своевременной, высококачественной уборки подсолнечника и последующей тщательной подготовке почвы, он как предшественник представляет интерес.

Исследованиями установлено, что биологические особенности сортов и предшественники влияли на формирование урожая и качества зерна озимой пшеницы. Изучаемые в опыте сорта озимой пшеницы по-разному реагировали на тип предшественника. Агрофитоценоз сформировал максимальную урожайность в благоприятном по климату 2008 году по предшественнику горох, достигнув по сортам 5,13-5,55 т/га (табл. 17).

Таблица 17 – Влияние предшественников на урожайность озимой пшеницы (степная зона, 2007-2009 гг.)

Предшественники	Урожайность, т/га			ΣX	$\bar{X} \pm m$
	2007 г.	2008 г.	2009 г.		
Нота, ст					
Горох	5,06	5,13	5,08	15,27	5,09 ± 0,16
Кукуруза на силос	4,68	4,73	4,70	14,11	4,70 ± 0,1
Подсолнечник	4,29	4,34	4,32	12,95	4,32 ± 0,1
Южанка					
Горох	5,50	5,55	5,51	16,56	5,52 ± 0,1
Кукуруза на силос	5,12	5,19	5,14	15,45	5,15 ± 0,3
Подсолнечник	4,74	4,79	4,75	14,28	4,76 ± 0,2
НСР ₀₅	0,22	0,21	0,23	-	0,22

В среднем, за три года (2007-2009), в степной зоне, этот показатель колебался от 5,1 до 5,52 т/га. В этом варианте сорт Южанка превышал стандарт – сорт Нота на 0,42 т/га. По предшественнику кукуруза на силос – урожайность по сортам колебалась от 4,70 до 5,15 т/га. У нового сорта Южанка прибавка

составила 0,45 т/га. По подсолнечнику урожайность была наименьшей по сравнению с предшественниками горох и кукуруза на силос, и составляла от 4,31 до 4,76 т/га.

Для установления связей между значениями урожайности и предшественниками у изучаемых сортов в степной зоне нами был проведен корреляционный анализ. В среднем, за три года, по всем вариантам опытов коэффициент корреляции составил $r = 1,0$.

По данным, полученным в опытах, видно, что предшественники также влияли на качественные показатели зерна (табл. 18).

Так, содержание белка и клейковины было наибольшим среди сортов по предшественнику горох и составило 15,6 и 27,6 %, 15,6 и 32,5 % соответственно. Качественные показатели снижались при размещении сортов по подсолнечнику и составляли 14,4 и 25,1 %, 14,7 и 30,2 % соответственно.

По качественным показателям выделяется новый сорт озимой пшеницы Южанка.

Важным элементом технологии возделывания озимой пшеницы является применение новых высокоурожайных сортов, продуктивность которых в полной мере проявляется при размещении после лучших предшественников.

Озимую пшеницу необходимо размещать после таких предшественников, которые давали бы возможность своевременно и высококачественно подготовить почву, провести посев, и на этой основе обеспечить появление дружных всходов и хорошее развитие растений с осени.

Агрономическая ценность предшественников неодинакова и находится в зависимости от почвенно-климатических условий зоны, уровня культуры земледелия, обеспеченности техникой, удобрениями и организационной возможностью хозяйств.

**Таблица 18 – Влияние предшественников на качество зерна озимой пшеницы
(степная зона)**

Показатель	Горох				Кукуруза на силос				Подсолнечник			
	2007г.	2008г.	2009г.	\bar{X}	2007г.	2008г.	2009г.	\bar{X}	2007г.	2008г.	2009г.	\bar{X}
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>
Нога (ст)												
Масса 1000 зерен, г	38,1	40,3	39,0	39,1	37,3	39,3	38,6	38,4	36,6	37,1	36,7	36,8
Натурная масса зерна, г/л	775	780	785	780	775	782	779	778	770	777	772	773
Содержание белка, %	15,4	15,8	15,6	15,6	15,0	15,3	15,1	15,1	14,2	14,8	14,2	14,4
Содержание клейковины, %	26,5	28,5	27,8	27,6	25,6	27,1	26,5	26,4	24,2	25,8	25,3	25,1
Южанка												
Масса 1000 зерен, г	40,3	42,1	41,8	41,4	38,6	41,2	40,5	40,1	39,0	40,2	39,6	39,6
Натурная масса зерна, г/л	793	822	815	810	802	805	802	803	790	805	790	795
Содержание белка, %	14,8	16,1	15,9	15,6	15,3	15,4	14,6	15,1	14,1	15,2	14,8	14,7
Содержание клейковины, %	31,8	33,6	32,1	32,5	30,0	32,0	31,0	31,1	28,6	31,4	30,6	30,2

Наиболее высокая урожайность в предгорной зоне получена при размещении пшеницы после гороха (табл.19).

Таблица 19 – Влияние предшественников на урожайность озимой пшеницы (предгорная зона, 2007-2009 гг.)

Предшественники	Урожайность, т/га			ΣX	$\bar{X} \pm m$
	2007 г.	2008 г.	2009 г.		
Нота, ст					
Горох	5,43	5,50	5,42	16,35	5,45 ± 0,1
Кукуруза на силос	5,09	5,05	4,98	15,12	5,04 ± 0,1
Подсолнечник	4,70	4,65	4,66	14,01	4,67 ± 0,28
Южанка					
Горох	5,84	5,88	5,89	17,61	5,87 ± 0,7
Кукуруза на силос	5,55	5,47	5,48	16,50	5,50 ± 0,4
Подсолнечник	5,12	5,07	5,05	15,24	5,08 ± 0,13
НСР ₀₅	0,19	0,22	0,2	-	0,2

По сорту Южанка в этом варианте урожайность в среднем, за три года, составила 5,87 т/га, что на 0,33 т/га выше, чем по стандарту. После подсолнечника урожайность снижалась по сортам, по сравнению с кукурузой на силос на 0,36 и 0,42 т/га.

В опытах по предгорной зоне выявлено взаимодействие урожайности с предшественниками по сортам Нота и Южанка. В среднем, за три года изучения, во всех вариантах опыта, между значениями урожайности по всем предшественникам обнаружена достоверная значимая прямая положительная корреляция ($r=1,0$).

В наших исследованиях лучшие показатели по качеству зерна были отмечены у сорта пшеницы Южанка после гороха на зерно (табл.20).

Таблица 20 – Влияние предшественников на качество зерна озимой пшеницы
(предгорная, 2007-2009 гг.)

Показатель	Горох				Кукуруза на силос				Подсолнечник			
	2007г.	2008г.	2009г.	\bar{X}	2007г.	2008г.	2009г.	\bar{X}	2007г.	2008г.	2009г.	\bar{X}
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>
Нога (ст)												
Масса 1000 зерен, г	38,8	39,5	38,7	39,0	38,4	38,2	38,0	38,2	36,8	36,3	36,4	36,5
Натурная масса зерна, г/л	777	771	780	776	775	767	774	772	772	770	768	770
Содержание белка, %	14,5	14,4	14,6	14,5	14,2	14,3	14,1	14,2	13,9	13,7	14,1	13,9
Содержание клейковины, %	27,5	27,3	27,4	27,4	26,9	26,4	26,8	26,7	25,8	25,3	25,4	25,5
Южанка												
Масса 1000 зерен, г	39,9	40,6	40,4	40,3	40,0	39,7	39,4	39,7	38,8	39,5	39,3	39,2
Натурная масса зерна, г/л	774	782	784	780	775	773	780	776	775	772	769	772
Содержание белка, %	14,7	14,6	15,1	14,8	14,0	14,3	14,6	14,3	13,8	14,3	13,9	14,0
Содержание клейковины, %	31,9	31,6	31,3	31,6	31,0	30,5	30,6	30,7	30,0	29,3	29,5	29,6

В среднем, за три года, по предшественнику горох сорт Южанка превысил стандарт по показателю масса 1000 зерен на 1,3 г, по натурной массе зерна на 4 г/л, по содержанию белка на 0,3 %, по содержанию клейковины на 4,2 %. По предшественнику кукуруза на силос Южанка превосходила Ноту по массе 1000 зерен на 1,5 г, по натурной массе зерна на 4 г/л, по содержанию белка на 0,1 % и клейковины на 4 %.

По подсолнечнику по массе 1000 зерен Южанка превышала стандарт Ноту на 2,7 г, по натурному весу зерна на 2 г/л, по содержанию белка и клейковины на 0,1 и 4,1 % соответственно.

В условиях Кабардино-Балкарии более половины озимых культур сеют после кукурузы на зерно и подсолнечника. Это обусловлено высокой насыщенностью севооборотов зерновыми и другими пропашными культурами. Так, в последние годы площади посева кукурузы на зерно в КБР колеблются от 128 до 138 тыс га (44,9-48,4 % всей пашни). В связи с этим, изучение реакции сортов озимой пшеницы на предшественники, в конкретных почвенно-климатических условиях, имеет большое практическое значение для повышения продуктивности растений и качества зерна, компенсации возможного недобора урожая, так как многие сорта пшеницы нельзя размещать после кукурузы, из-за опасности поражения фузариозом колоса. Изыскания в предгорной зоне (2012-2014 гг.) показали, что на формирование урожая и качества зерна существенное влияние оказали сорта и предшественники. Реакция сортов на предшественники была различной. Элементы структуры урожая сорта Юка в предгорной зоне по всем предшественникам были выше, чем у сорта Москвич (ст.) и Южанки (табл. 21).

Более высокие показатели структуры урожая в предгорной зоне также были по предшественнику горох. Озерненность агрофитоценоза сорта Юка была наибольшей по гороху и составляла 16,230 тыс шт/м² и наименьшей по подсолнечнику (15,168 тыс шт/м²). Высокопродуктивный сорт Юка превышал стандарт по подсолнечнику на 1036 шт/м².

Таблица 21 – Влияние предшественников на структуру урожая озимой пшеницы (предгорная зона, 2012-2014 гг.)

Предшественник	Сорт	Число колосьев, шт/м ²	Продуктивная кустистость, шт	Кол-во зерен с колоса, шт	Вес зерна с колоса, г	Озерненность агрофитоценоза, тыс шт/м ²
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
Горох на зерно	Москвич, (ст)	408	1,7	38,5	1,27	15,708
	Южанка	415	1,9	39,1	1,35	16,226
	Юка	413	2,0	39,3	1,43	16,230
Кукуруза на силос	Москвич, (ст)	402	1,5	37,4	1,17	15,034
	Южанка	407	1,7	39,0	1,26	15,873
	Юка	408	1,9	39,0	1,30	15,912
Кукуруза на зерно	Москвич, (ст)	391	1,3	37,2	1,11	14,545
	Южанка	400	1,5	38,8	1,18	15,520
	Юка	402	1,6	38,7	1,23	15,557
Подсолнечник	Москвич, (ст)	384	1,1	36,8	1,05	14,132
	Южанка	393	1,3	38,5	1,11	15,130
	Юка	395	1,4	38,4	1,14	15,168

Наибольшая урожайность по сортам, в среднем, за три года, получена по предшественнику горох. При этом она колебалась от 5,20 до 5,92 т/га.

В этом варианте максимальная урожайность получена по сорту Юка, что составило 5,92 т/га или превышение над стандартом Москвич – 0,72 т/га (табл. 22).

По предшественнику кукуруза на силос урожайность изменялась от 4,7 до 5,32 т/га. При этом по новым сортам Южанка и Юка прибавка к стандарту колебалась от 0,44 до 0,62 т/га.

По подсолнечнику получена наименьшая урожайность по сравнению с другими вариантами, что составило 4,02-4,51 т/га.

Таблица 22 – Влияние предшественников на урожайность и выход семян сортов озимой пшеницы (предгорная зона, 2012-2014 гг.)

Предшественник	Урожайность зерна, т/га	Выход семян, %	Урожайность семян, т/га
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Москвич, ст			
Горох	5,20	68,2	3,56
Кукуруза на силос	4,70	66,4	3,12
Кукуруза на зерно	4,33	64,2	2,78
Подсолнечник	4,02	62,5	2,51
Южанка			
Горох	5,62	71,3	4,01
Кукуруза на силос	5,14	69,4	3,57
Кукуруза на зерно	4,73	67,5	3,19
Подсолнечник	4,38	65,6	2,87
Юка			
Горох	5,92	72,0	4,26
Кукуруза на силос	5,32	70,0	3,72
Кукуруза на зерно	4,94	68,0	3,36
Подсолнечник	4,51	66,0	2,98
НСР ₀₅	0,24		

В наших исследованиях наибольший выход семян по сортам (68,2-72,0 %) отмечен по предшественнику горох. По выходу семян по всем предшественникам выделяются новые сорта Южанка и Юка, по этому показателю они превышают стандарт (Москвич) на 3,1-3,8 %.

С целью выявления степени влияния сортов и предшественников на формирование урожайности был проведен двухфакторный дисперсионный анализ, и на его основе распределение значений урожайности среди сортов пшеницы и предшественников по факторам и грациям опыта (табл.23).

Таблица 23 – Результаты двухфакторного дисперсионного анализа урожайности (предгорная зона, 2012-2014гг.)

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F набл.	F табл. 0,05
Общая	13,81	47	-	-	-
Повторений	0,003	3	-	-	-
Фактора А (сорта)	2,71	2	1,35	1644,35	3,28
Фактора В (предшественники)	10,19	3	3,4	3199,6	2,89
Взаимодействия АВ	0,89	6	0,15	137,1	2,39
Остаток (ошибки)	0,03	33	0,00	-	-

По результатам анализа определена доля вклада фактора А (сорта) – 19,6 %, что говорит о положительном влиянии сортов на урожайность (рис.8).

Доля вклада фактора В (предшественники) в величину урожайности существенна – 73,8 %. Эффект взаимодействия АВ при формировании урожая составил 6,4 %. Результаты анализа говорят о том, что при формировании урожайности фактор В (предшественники) доминирует над эффектом взаимодействия и сортами. Доля суммарного вклада факторов в формирование урожайности зерна составляет 99,8 %.

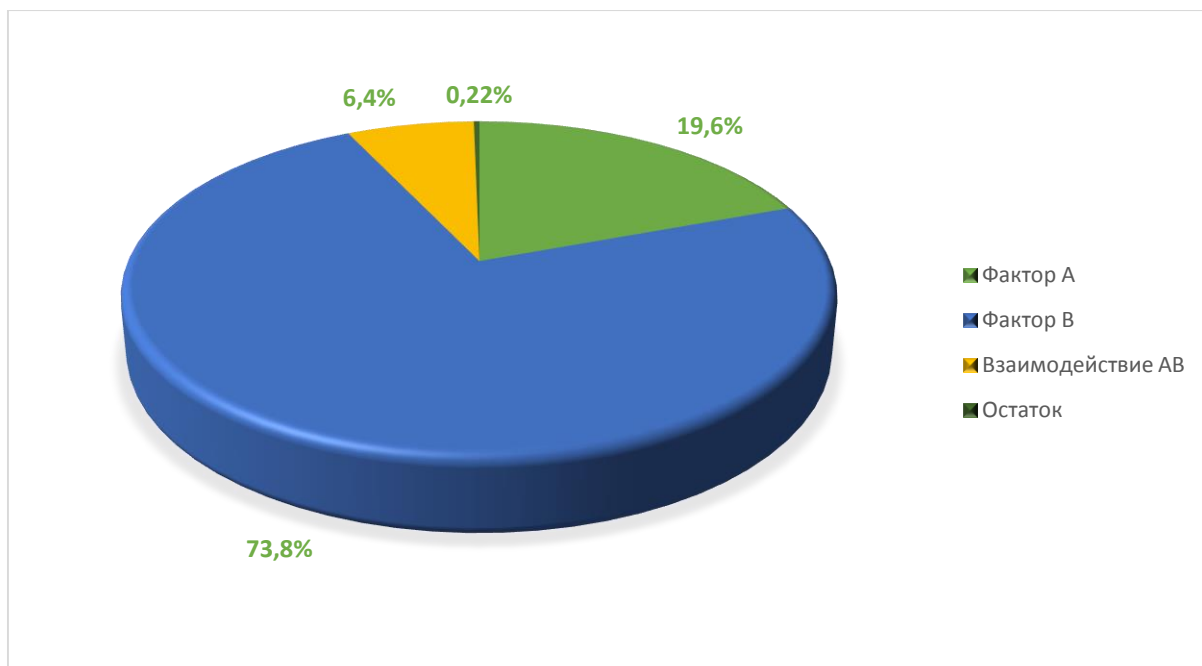


Рисунок 8 – Доли вкладов сортов и предшественников в формирование урожайности озимой пшеницы (предгорная зона, 2012-2014 гг.)

Так как фактическое значение критерия F-Фишера больше критического, при уровне значимости $\alpha=0,05$, то влияние наблюдаемых факторов на урожайность озимой пшеницы оказалось статистически значимым (приложение Б, табл.2.13-2.15).

Анализ средних данных по урожайности семян сортов озимой пшеницы выявил, что максимальные значения образованы по гороху (3,94 т/га), незначительные по подсолнечнику – 2,79 т/га. Между сортами преимущество над стандартом Москвич получено в опыте с Юкой (4,26 т/га) по предшественнику горох, при этом превышение показателя составило 0,7 т/га. Наиболее высокий процент выхода семян отмечен в варианте по предшественнику горох, что в среднем составило 70,5 %, минимальный по подсолнечнику – 64,7 %, по кукурузе на силос и зерно – 68,6 и 66,6 % соответственно. Определяя сортовую реакцию на предшественники отмечено, что в вариантах опыта по гороху получены максимальные прибавки к урожаю зерна. Изучение эффективности исследуемых сортов во всех вариантах определило лучший предшественник – горох, где отмечены предельные показатели.

Полученные результаты показали, что качественные показатели зерна изменялись в зависимости от биологических особенностей сортов и предшественников. Так, содержание белка и клейковины по сортам было наибольшим по предшественнику горох 15,0-15,2 % и 29,2-30,0 % соответственно (табл. 24).

Таблица 24 – Влияние предшественников на качество зерна озимой пшеницы (предгорная зона, 2012-2014 гг.)

Предшественник	Содержание белка, %	Содержание клейковины, %	Натурная масса зерна, г/л	Масса 1000 зерен, г
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Москвич, ст				
Горох	15,0	29,2	782	41,5
Кукуруза на силос	14,5	28,3	788	40,2
Кукуруза на зерно	14,1	27,5	770	38,1
Подсолнечник	13,8	26,3	764	37,5
Южанка				
Горох	15,2	29,7	790	43,3
Кукуруза на силос	14,8	28,6	785	42,7
Кукуруза на зерно	14,5	27,7	778	39,4
Подсолнечник	14,0	26,8	769	38,7
Юка				
Горох	15,1	30,0	795	42,4
Кукуруза на силос	14,7	28,6	788	41,5
Кукуруза на зерно	14,5	27,8	780	40,0
Подсолнечник	14,2	27,0	772	39,0

Качество зерна по сортам снижалось при размещении по подсолнечнику и составляло 13,8-14,2 и 26,3-27,0 %, что ниже по сравнению с горохом, по белку на 0,9-1,2 и клейковине 2,9-3,0 %. По качеству зерна выделились новые сорта Юка и Южанка. В лучших вариантах содержание белка и клейковины у этих сортов составило 15,1-15,2 % и 29,7-30,0 % соответственно.

Таким образом, высокую урожайность и качественное зерно сорта формировали при размещении их по предшественникам горох и кукуруза на силос. Из изученных сортов лучшими являются сорта Юка и Южанка, которые при соблюдении технологии, в условиях производства, обеспечат высокую урожайность и хорошее качество зерна.

Исследованиями определены лучшие предшественники и их роль в формировании урожая и качества зерна новых сортов озимой пшеницы в условиях конкретной агроэкологической зоны. Выявлена и обоснована возможность использования новых сортов озимой пшеницы после лучших предшественников в условиях достаточного увлажнения. Из результатов исследований ясно, что качественные показатели зерна изменяются в зависимости от биологических особенностей сортов и предшественников. На основании исследований, проведенных в условиях вертикальной зональности, можно заключить, что хорошими предшественниками для озимой пшеницы являются горох и кукуруза на силос.

3.5 Минеральное питание, урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы

3.5.1 Потребление основных элементов питания сортами озимой пшеницы

Рост растений и урожайности озимой пшеницы определяется накоплением сухих веществ в течение вегетации. Сухое вещество составляет основу

урожайности и вызывает наибольший интерес. В исследованиях А.И. Носатовского (1965) наибольшего значения прирост сухого вещества достигал в фазу выхода растений в трубку. В период колошения он замедлялся, а в фазу молочной спелости завершался. В условиях улучшения питания и орошения накопление сухой массы продолжается более длительное время. Условия погоды в конце вегетации, в особенности осадки, могут продлить и увеличить прирост сухого вещества до фазы восковой и полной спелости. Условия возделывания и биологические особенности сорта могут оказать существенное влияние на выраженность и длительность накопления сухого вещества (Добрунов Л.Г., 1959).

За одинаковый период роста и развития сорта накапливают разное количество сырой массы и зерна на единицу площади. Одни сорта характеризуются наиболее энергичным формированием общей массы урожая в первые периоды развития, у других, наоборот, наибольшая масса урожая накапливается в последние периоды роста и развития. Исследования хода накопления сухого вещества в растениях пшеницы (степная зона, 2012-2014гг.) продемонстрировали, что его формирование по сортам существенно изменяется. Накопление значительного количества урожая сухого вещества у сортов происходит за счет увеличения зеленой массы и высокой площади листьев. Оценивая высокопродуктивные посеы, следует отметить не только конечный урожай, но особенность формирования сухой массы в период вегетации. В начале вегетации накопление сухого вещества шло слабо (табл. 25).

В дальнейшие фазы развития растений накопление сухого вещества шло интенсивнее и достигало максимума к восковой спелости, в последующем отмечается спад сухого вещества.

Биологические особенности сорта оказывают влияние на интенсивность и продолжительность накопления сухого вещества. Результаты исследований показали, что накопление сухого вещества проходило более интенсивно у сорта Южанка, чем у Москвича.

Таблица 25 – Динамика накопления сухого вещества в растениях озимой пшеницы, т/га (степная зона, 2012-2014 гг.)

Фазы роста и развития	Москвич, ст	Южанка
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Весеннее кущение	0,85	0,92
Выход в трубку	5,06	5,43
Колошение	7,24	8,22
Молочная спелость	10,52	11,64
Восковая спелость	11,63	12,45
Полная спелость	11,02	11,81

Исследования по изучению потребления питательных веществ растениями озимой пшеницы в период вегетации являются необходимым условием повышения урожая и качества зерна. Знания о ходе поступления элементов минерального питания в растения позволят регулировать этот процесс в жизни растений. Процесс накопления питательных веществ в растениях озимой пшеницы, а также их вынос с урожаем в большей мере изменяется от фаз развития и генетических особенностей сортов. Максимальное содержание элементов питания отмечено в начале вегетации растений. В последующие фазы роста растений их содержание уменьшается, так как интенсивное накопление питательных веществ в начале вегетации сменяется процессом образования и накопления органического материала (табл. 26).

Азот занимает особое положение среди элементов минерального питания, получаемых растениями из почвы. В растениях и его частях азота содержится больше по сортам в фазу выхода в трубку (1,72-1,75 %), к фазе полной спелости оно постепенно снижается (1,23-1,25 %). Наиболее интенсивное потребление азота в этот период связано с тем, что в ранние фазы растения потребляют наибольшее количество его для образования органического вещества. В фазу восковой спелости содержание азота возросло по сравнению с фазой молочной спелости.

Таблица 26 – Содержание NPK в растениях озимой пшеницы, % от абсолютно сухого вещества (степная зона, 2012-2014 гг.)

Объект исследования	Выход в трубку			Колошение			Спелость								
							молочная			восковая			полная		
	азот	фосфор	калий	азот	фосфор	калий	азот	фосфор	калий	азот	фосфор	калий	азот	фосфор	калий
<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>
Целое растение	$\frac{1,72^*}{1,75}$	$\frac{0,61}{0,65}$	$\frac{2,61}{2,80}$	$\frac{1,45}{1,50}$	$\frac{0,56}{0,58}$	$\frac{1,80}{1,85}$	$\frac{1,10}{1,15}$	$\frac{0,51}{0,52}$	$\frac{0,80}{0,85}$	$\frac{1,30}{1,37}$	$\frac{0,38}{0,42}$	$\frac{0,71}{0,76}$	$\frac{1,23}{1,25}$	$\frac{0,35}{0,40}$	$\frac{0,56}{0,61}$
Листья	$\frac{3,22}{3,30}$	$\frac{0,85}{0,90}$	$\frac{2,56}{2,60}$	$\frac{2,91}{3,02}$	$\frac{0,56}{0,63}$	$\frac{2,20}{2,27}$	$\frac{2,01}{2,15}$	$\frac{0,40}{0,46}$	$\frac{2,05}{2,10}$	-	-	-	-	-	-
Стебли	$\frac{2,71}{2,75}$	$\frac{0,97}{1,02}$	$\frac{2,80}{2,98}$	$\frac{1,10}{1,25}$	$\frac{0,39}{0,45}$	$\frac{1,53}{1,60}$	$\frac{0,60}{0,72}$	$\frac{0,31}{0,36}$	$\frac{1,27}{1,36}$	$\frac{0,75}{0,86}$	$\frac{0,24}{0,26}$	$\frac{0,96}{1,04}$	$\frac{0,56}{0,58}$	$\frac{0,21}{0,22}$	$\frac{0,81}{0,90}$
Отмершие листья	$\frac{1,98}{2,02}$	$\frac{0,71}{0,75}$	$\frac{1,51}{1,56}$	$\frac{1,40}{1,56}$	$\frac{0,51}{0,59}$	$\frac{1,87}{2,00}$	$\frac{1,70}{1,75}$	$\frac{0,61}{0,65}$	$\frac{1,70}{1,76}$	$\frac{1,56}{1,62}$	$\frac{0,46}{0,52}$	$\frac{0,29}{0,35}$	$\frac{1,35}{1,46}$	$\frac{0,38}{0,40}$	$\frac{0,19}{0,23}$
Колосья	-	-	-	$\frac{1,95}{1,98}$	$\frac{0,60}{0,70}$	$\frac{1,25}{1,30}$	$\frac{1,58}{1,63}$	$\frac{0,80}{0,83}$	$\frac{0,83}{0,87}$	$\frac{1,72}{1,76}$	$\frac{0,55}{0,60}$	$\frac{0,50}{0,56}$	$\frac{1,85}{1,88}$	$\frac{0,68}{0,70}$	$\frac{0,63}{0,67}$

*Примечание: в числителе данные по сорту Москвич, в знаменателе по сорту Южанка.

Аналогичные изменения в содержании азота в фазу восковой спелости А.И. Носатовский (1965) объясняет тем, что «при орошении и выпадении осадков озимая пшеница может потреблять питательные вещества вплоть до фазы полной спелости». Минимальное содержание N отмечено в стеблях. Богаты им листья, колосья и отмершие листья. В последующие сроки роста и развития содержание азота уменьшается более плавно в листьях, стеблях – почти в два раза, в колосьях изменяется незначительно.

Сорт Южанка несколько выделяется по содержанию азота во всем растении и его органах во все фазы развития. Фосфора в растениях содержится значительно ниже, чем азота. Содержание фосфора более высокое в целом растении и отдельных органах в фазу выхода в трубку (0,61-0,97 и 0,65-1,02 %). В последующие фазы содержание его значительно уменьшается и к фазе полной спелости составляет по сорту Москвич 0,21-0,68 %, по сорту Южанка 0,22-0,70 %. Содержание фосфора к концу вегетации в листьях, стеблях и отмерших листьях уменьшалось почти в два раза, в колосьях его количество изменялось незначительно.

В целых растениях и отдельных его органах содержание К изменялось аналогично изменениям N и P. Более высокое содержание его также отмечено в фазу выхода в трубку (2,61-2,80 и 2,80-2,98 %). В последующие периоды вегетации содержание его снижается как в целом растении, так и в отдельных частях. Содержание К в листьях несколько убывает, в стеблях в 3 раза, в атрофированных листьях более чем в 6 раз, в колосьях – в 2 раза. Результаты исследований показали, что растения озимой пшеницы предельное содержание N, P, K имели в период интенсивного роста.

Наиболее интенсивно растения потребляют элементы минерального питания в первый период вегетации растений (А.И. Носатовский, 1965; И.С. Шатилов, 1996). Исходя из этого, следует, что «для получения высоких урожаев озимой пшеницы необходимо в ранние фазы обеспечить посевам необходимым количеством элементов питания. При анализе потребности растений в элемен-

тах питания значимо не только общее количество питательных веществ, потребляемое растениями за весь период вегетации, но и динамика содержания и потребления этих веществ растениями» (Минеев В.Г., 1973).

Данные результатов исследования предыдущих лет являются основой для рационального применения удобрений в период вегетации культуры по потребностям в конкретном элементе питания.

Результаты наших исследований динамики потребления основных элементов питания в основные фазы развития растений озимой пшеницы приведены в таблице 27.

Таблица 27 – Динамика потребления элементов минерального питания растениями озимой пшеницы (степная зона, 2012-2014гг.)

Фазы развития	N		P ₂ O ₅		K ₂ O	
	кг/га	%	кг/га	%	кг/га	%
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
Москвич, ст						
Выход в трубку	87,0	57,2	30,9	57,6	132,0	100,0
Колошение	105,3	69,3	40,6	75,7	130,7	99,0
Молочная спелость	115,7	76,1	53,6	100,0	84,2	63,6
Восковая спелость	152,0	100,0	44,2	82,5	82,6	62,6
Полная спелость	135,5	89,1	38,6	72,0	62,0	47,0
Южанка						
Выход в трубку	95,0	55,7	35,3	58,3	152,0	100,0
Колошение	123,3	72,1	47,7	78,8	152,0	100,0
Молочная спелость	133,9	78,5	60,5	100,0	98,9	65,1
Восковая спелость	170,6	100,0	52,3	86,4	94,6	62,2
Полная спелость	147,6	86,5	47,2	78,0	72,0	47,4

Как видно из результатов исследований, потребление элементов питания варьирует не только по фазам развития, но и по сортам.

Так, к молочной спелости растения ассимилировали N от 76,1 до 78,5 %. В растениях наибольшее количество азота накапливалось к фазе восковой спелости. Его содержание снижалось по сортам к фазе полной спелости на 16,5 и 23 %. К периоду молочной спелости завершилось поступление фосфора в растения.

В последующем его содержание снижалось по сортам на 15,0 и 13,3 %. Накопление фосфора более интенсивно идет до фазы колошения. В этот период он кумулируется на 75 % и более от оптимального.

Калий потребляется растениями более интенсивно в период выхода в трубку и колошения. К окончанию вегетации употребление K_2O дважды снижается по сравнению с предельным его накоплением. Полученные данные показывают, что потребление питательных веществ идет наиболее интенсивно у сорта Южанка по сравнению с Москвичом.

Поглощение N, P_2O_5 и K_2O значительно изменялось по сортам и биофазам развития. Наибольшее количество N было в фазу восковой спелости (152,0 и 170,6 кг/га), фосфора в фазу молочной спелости (53,6 и 60,5 кг/га) и калия в фазу выхода в трубку (132,0 и 152,0 кг/га). По степени выраженности потребления элементы располагались от азота к калию и фосфору. При этом N занимал главенствующее положение.

Содержание элементов минерального питания в зерне и соломе у сортов Москвич и Южанка, а также биологический урожай в годы проведения исследований (2012-2014) изменялись незначительно (табл. 28).

В среднем, содержание N по сортам Москвич и Южанка в зерне было в пределах 2,31 и 2,36%, в соломе 0,6 и 0,62%; P_2O_5 в зерне – 0,74 и 0,76%, и 0,25 % в соломе; K_2O в зерне – 0,54 и 0,56%, и 0,84 и 0,88 % в соломе.

Таблица 28 – Биологический урожай озимой пшеницы и содержание элементов минерального питания (степная зона, 2012-2014 гг.)

Сорт	Урожайность, т/га	Содержание, %		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	2	3	4	5
2011-2012				
Москвич, ст	<u>5,02*</u>	<u>2,21</u>	<u>0,60</u>	<u>0,45</u>
	6,80	0,61	0,20	0,77
Южанка	<u>5,46</u>	<u>2,24</u>	<u>0,62</u>	<u>0,47</u>
	7,21	0,63	0,18	0,80
2012-2013				
Москвич, ст	<u>4,87</u>	<u>2,32</u>	<u>0,76</u>	<u>0,60</u>
	6,62	0,59	0,38	0,90
Южанка	<u>5,23</u>	<u>2,36</u>	<u>0,80</u>	<u>0,64</u>
	7,01	0,60	0,37	0,93
2013-2014				
Москвич, ст	<u>4,72</u>	<u>2,30</u>	<u>0,86</u>	<u>0,57</u>
	6,47	0,60	0,17	0,85
Южанка	<u>5,18</u>	<u>2,33</u>	<u>0,88</u>	<u>0,56</u>
	7,00	0,62	0,20	0,87
	$\bar{X} \pm m$	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}
Москвич, ст	<u>4,87 ± 0,1</u>	<u>2,31</u>	<u>0,74</u>	<u>0,54</u>
	6,63±0,2	0,60	0,25	0,84
Южанка	<u>5,29 ± 0,18</u>	<u>2,36</u>	<u>0,76</u>	<u>0,56</u>
	7,07 ± 0,16	0,62	0,25	0,88
НСР ₀₅	<u>0,21</u>			
	0,17			

*Примечание: в числителе показатели по зерну, в знаменателе по соломе.

В среднем, за годы исследований биологический урожай был выше у сорта Южанка.

Вынос элементов минерального питания урожаем озимой пшеницы значительно изменяется по годам и сортам: общий вынос питательных веществ увеличивается с ростом урожая (табл. 29).

Таблица 29 – Вынос элементов минерального питания с урожаем озимой пшеницы
(степная зона, 2012-2014гг.)

Показатели	Сорт	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	2	3	4	5
2011-2012				
Общий вынос, кг/га	Москвич, ст	152,4	43,7	75,0
	Южанка	167,7	46,7	83,4
Вынос на 1 ц зерна, кг	Москвич, ст	3,0	0,87	1,49
	Южанка	3,1	0,85	1,37
Содержится в зерне, % от общего выноса	Москвич, ст	72,2	69,0	32,0
	Южанка	72,9	72,3	30,7
2012-2013				
Общий вынос, кг/га	Москвич, ст	152,0	62,1	88,0
	Южанка	165,4	67,7	90,6
Вынос на 1 ц зерна, кг	Москвич, ст	3,1	1,27	1,80
	Южанка	3,2	1,24	1,88
Содержится в зерне, % от общего выноса	Москвич, ст	74,3	59,6	32,9
	Южанка	74,6	61,7	33,9
2013-2014				
Общий вынос, кг/га	Москвич, ст	146,8	51,6	81,9
	Южанка	164,1	59,6	89,9
Вынос на 1 ц зерна, кг	Москвич, ст	3,1	1,09	1,73
	Южанка	3,2	1,15	1,73
Содержится в зерне, % от общего выноса	Москвич, ст	73,9	78,7	32,8
	Южанка	73,5	76,5	32,2
X̄				
Общий вынос, кг/га	Москвич, ст	150,4	52,5	81,6
	Южанка	165,7	58,0	90,6
Вынос на 1 ц зерна, кг	Москвич, ст	3,1	1,07	1,67
	Южанка	3,2	1,08	1,66
Содержится в зерне, % от общего выноса	Москвич, ст	73,5	69,1	32,6
	Южанка	73,7	70,2	32,3

Аналогичную зависимость выноса элементов питания растениями озимой пшеницы от величины урожая установили Э.Д. Адиньяев (1971; 1974; 1985), К.П. Афендулов, А.И. Лантухова (1973), Л.Н. Петрова (1973; 1985; 2007), Я.В. Губанов, Н.Н. Иванов (1988), И.С. Шатилов (1989; 1996).

Проведенные исследования по выносу урожаем сортов озимой пшеницы Москвич и Южанка элементов минерального питания показали, что в 2012 году при урожае зерна 5,02 и соломы 6,8 т/га общий вынос элементов по Москвичу составил: (N) – 152,4, (P₂O₅) – 43,7 и (K₂O) – 75,0 кг/га.

По Южанке, при урожае зерна 5,46 т/га и соломы 7,21 т/га, общий вынос веществ (N; P₂O₅; K₂O) был на уровне 167,7; 46,7 и 83,4 кг/га соответственно. При этом вынос элементов на 1 т зерна по сорту Москвич составил N – 30,0 кг; P₂O₅ – 8,7 и K₂O – 14,9 кг; по сорту Южанка соответственно 31,0; 8,5; 13,7 кг.

В опытах 2013 и 2014 показатели по общему выносу N у сортов Москвич и Южанка варьировали от 146,8-152,0 и 164,1-165,4 кг/га соответственно, по P₂O₅ – 51,6-62,1 и 59,6-67,7; по K₂O – 81,9-88,0 и 89,9-90,6. Вынос элементов с урожаем на единицу зерна в исследуемые годы (2013-2014) по сортам Москвич и Южанка составил по N – 31,0-32,0 кг; P₂O₅ – 10,9-12,7; K₂O – 17,3-18,8 кг. При этом различий в выносе N у сортов не наблюдалось. В 2013 году вынос элементов (P₂O₅, K₂O) по сортам был выше, что составило 12,4-12,7 и 18,0-18,8 кг. В среднем, за годы исследований, сорт Южанка по общему выносу N превышал стандарт Москвич на 15,3 кг/га, на P₂O₅ – 5,5 и K₂O – 9,0 кг/га. По выносу на единицу зерна существенных различий между изучаемыми сортами не наблюдалось.

Наибольшее количество азота и фосфора от общего выноса содержалось в зерне, калия в соломе. На основании полученных данных можно заключить, что наблюдения за динамикой потребления питательных веществ в течение вегетации позволят выявить потребности растений в элементах питания по фазам развития растений, которые будут способствовать более рациональному использованию удобрений, повышению урожая озимой пшеницы и улучшению его технологических показателей.

3.5.2 Влияние условий минерального питания на урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы

Увеличение производства и качество зерна озимой пшеницы является основной задачей, стоящей перед сельскохозяйственным производством южных регионов страны. Подъем урожая пшеницы существенно зависит от почвенно-климатических условий, технологии возделывания и уровня его интенсивности.

В условиях производства зерновая продуктивность озимой пшеницы недостаточно реализуется. Это связано со многими причинами в том числе, с недостаточной адаптивностью технологии возделывания и биологическими особенностями сортов. С другой стороны, отсутствие данных, показывающих закономерности продукционного процесса и питания сортов озимой пшеницы, различающихся по морфологическим и адаптивным свойствам, в свою очередь позволяет обосновать пути совершенствования сортовой технологии их возделывания, для более полной реализации потенциала продуктивности новых сортов.

В связи с этим, исследования, направленные на изучение основных закономерностей формирования урожая озимой пшеницы, определение механизмов, обеспечивающих высокую продуктивность и качество зерна, в зависимости от уровня минерального питания, в условиях Кабардино-Балкарии является весьма актуальной задачей.

Для формирования высокого урожая с оптимальным химическим составом, необходимо растения обеспечить в период вегетации, сбалансированным поступлением элементов питания. Макро- и микроэлементы, входящие в состав удобрений контролируют процессы обмена веществ и формируют качественный состав зерна.

Минеральные удобрения являются источниками биогенных элементов, выполняющих в растениях жизненно важные функции. Недостаток азота приводит к сокращению вегетативного роста, снижению фотосинтетической активности. Недостаток фосфора приводит к значительному уменьшению площади листовой поверхности. При дефиците калия нарушаются процессы деления клеток. Натрий поддерживает кислотно-щелочной баланс и влияет на содержание воды в тканях. Недостаток кремния уменьшает устойчивость растений к полеганию. Дефицит железа оказывает негативное влияние на процессы энергообмена растений – фотосинтез и дыхание. Их содержание обуславливает продуктивность сельскохозяйственных культур, дефицит элементов питания приводит к уменьшению урожайности и ухудшению качества продукции (Агеев В.В., 1996; Подколзин А.И., 1997; Есаулко А.Н., 2006; Есаулко А.Н., Устименко Е.А., Гуруева А.Ю., 2012).

Анализ влияния минеральных удобрений на элементы структуры урожая озимой пшеницы показал, что с увеличением доз удобрений по сортам и зонам наблюдалось повышение следующих элементов структуры урожая: продуктивной кустистости, числа и массы зерна с колоса, озерненности агрофитоценоза (табл. 30-32).

Повышение урожая зерна происходило в основном за счет этих элементов. Наименьшая продуктивная кустистость в варианте ($N_{90}P_{120}K_{60}$) по сортам отмечена в степной зоне – 1,9-2,1 шт, несколько выше она была в предгорной и горной зонах – 2,0-2,1 шт. Такая закономерность наблюдается по числу и массе зерна с колоса. Так, в степной зоне число зерен в колосе колебалось от 38,5 до 40,5 шт, а в предгорной и горной зонах – 39,5-40,5 шт. Масса зерна с колоса изменялась в степной зоне в пределах 1,35-1,48 г, а в предгорной составила 1,49-1,64 г.

С увеличением доз удобрений по зонам повышается и озерненность агрофитоценоза, которая показывает количество зерен на 1 м^2 . В варианте $N_{90}P_{120}K_{60}$ по данному показателю сорт Южанка превышает стандарт (Нота) в степной зоне на 1003 шт/м^2 , в предгорной и горной 790 и 948 шт/м^2 соответственно.

Таблица 30 – Влияние удобрений на структуру урожая озимой пшеницы
(степная зона, 2007-2009 гг.)

Показатели	Контроль	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Нота, ст				
Число колосьев на 1 м ² , шт	325	355	367	380
Продуктивная кустистость, шт	1,4	1,7	1,8	1,9
Число зерен с колоса, шт	36,1	38,0	38,2	38,5
Масса зерна с колоса, г	1,07	1,17	1,28	1,35
Озерненность агрофитоценоза, тыс шт/м ²	11,732	13,490	14,019	14,630
Южанка				
Число колосьев на 1 м ² , шт	336	357	377	386
Продуктивная кустистость, шт	1,5	1,8	1,9	2,1
Число зерен с колоса, шт	38,1	39,6	40,0	40,5
Масса зерна с колоса, г	1,11	1,16	1,41	1,48
Озерненность агрофитоценоза, тыс шт/м ²	12,801	14,137	15,080	15,633
Москвич				
Число колосьев на 1 м ² , шт	328	357	371	385
Продуктивная кустистость, шт	1,4	1,6	1,8	2,0
Число зерен с колоса, шт	37,0	38,3	38,5	38,8
Масса зерна с колоса, г	1,07	1,20	1,30	1,39
Озерненность агрофитоценоза, тыс шт/м ²	12,136	13,673	14,283	14,938

Комплексное воздействие агротехнических факторов на растения озимой пшеницы положительно влияло на изменения показателей элементов структуры урожая и его величину.

Таблица 31 – Влияние удобрений на структуру урожая озимой пшеницы
(предгорная зона, 2007-2009 гг.)

Показатели	Контроль	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Нота, ст				
Число колосьев на 1 м ² , шт	348	357	365	379
Продуктивная кустистость, шт	1,5	1,7	1,8	2,0
Число зерен с колоса, шт	38,0	39,2	39,4	39,7
Масса зерна с колоса, г	1,07	1,26	1,43	1,49
Озерненность агрофитоценоза, тыс шт/м ²	13,224	13,994	14,381	15,046
Южанка				
Число колосьев на 1 м ² , шт	354	368	380	392
Продуктивная кустистость, шт	1,6	1,8	2,0	2,1
Число зерен с колоса, шт	38,6	39,7	40,0	40,4
Масса зерна с колоса, г	1,09	1,42	1,56	1,64
Озерненность агрофитоценоза, тыс шт/м ²	13,664	14,609	15,200	15,836
Москвич				
Число колосьев на 1 м ² , шт	330	360	373	388
Продуктивная кустистость, шт	1,5	1,8	1,9	2,0
Число зерен с колоса, шт	38,0	39,1	39,4	39,5
Масса зерна с колоса, г	1,10	1,34	1,45	1,47
Озерненность агрофитоценоза, тыс шт/м ²	12,606	14,256	14,845	15,520

В наших исследованиях при размещении вариантов на фоне различных доз минеральных удобрений отмечена динамика в сторону максимальной дозы ($N_{90}P_{120}K_{60}$). В среднем, за годы исследований по степной зоне, величина отклонений (масса зерна, число зерен, число колосьев) носила положительный характер.

Так, варьирование по числу колосьев у сортов Южанка и Москвич было в пределах 328-386 шт/1 м², где прибавка к стандарту Нота составило 3-6 колосьев на 1 м². По показателю озерненность агрофитоценоза изменения носили положительный характер по вариантам опыта.

У сортов Южанка и Москвич прибавка к стандарту составляла от 1,06 и 1,03 тыс шт/м² и 0,4 и 0,3 тыс шт/м² соответственно. Максимальные показатели по озерненности агрофитоценоза отмечены у сорта Южанка на варианте ($N_{90}P_{120}K_{60}$), что составило 15,633 тыс шт/м².

На фоне изучаемых факторов в условиях предгорной зоны наблюдалась аналогичная тенденция во всех вариантах с изучаемыми сортами.

Так, число колосьев с 1 м² в вариантах от контроля к максимальной дозе удобрений ($N_{90}P_{120}K_{60}$) повышалось, что по стандарту Нота составило от 348 до 379 шт, по Южанке от 354 до 392 и по Москвичу от 330 до 388 шт на 1 м² соответственно. Сорт Южанка по числу колосьев превышал стандарт Ноту на 6-13 шт/м² по вариантам.

По числу зерен в колосе сорт Москвич был на уровне стандарта Нота. Сорт Южанка несколько превышал стандарт Ноту по этому показателю.

Аналогичные результаты получены и по показателю массы зерна с колоса. Максимальные значения по массе зерна с колоса получены у сорта Южанка.

Полученные данные позволяют предположить об адаптивности сортов озимой пшеницы Нота и Южанка к условиям предгорной зоны.

Таблица 32 – Влияние удобрений на структуру урожая озимой пшеницы
(горная зона, 2007-2009 гг.)

Показатели	Контроль	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀
Нота, ст				
Число колосьев на 1 м ² , шт	350	361	368	381
Продуктивная кустистость, шт	1,5	1,7	1,8	2,0
Число зерен с колоса, шт	38,2	39,6	39,8	40,0
Масса зерна с колоса, г	1,10	1,14	1,35	1,39
Озерненность агрофитоценоза, тыс шт/м ²	13,300	14,115	14,499	15,049
Южанка				
Число колосьев на 1 м ² , шт	358	371	382	395
Продуктивная кустистость, шт	1,6	1,8	1,9	2,1
Число зерен с колоса, шт	38,1	39,6	40,0	40,5
Масса зерна с колоса, г	1,11	1,16	1,41	1,48
Озерненность агрофитоценоза, тыс шт/м ²	13,639	14,691	15,280	15,997
Москвич				
Число колосьев на 1 м ² , шт	345	363	377	387
Продуктивная кустистость, шт	1,6	1,8	1,9	2,0
Число зерен с колоса, шт	38,0	39,0	39,3	39,5
Масса зерна с колоса, г	1,10	1,13	1,32	1,37
Озерненность агрофитоценоза, тыс шт/м ²	13,452	13,157	14,816	15,286

В исследованиях по горной зоне показатели по комплексу признаков у сорта Южанка несколько преобладали над значениями сортов Нота и Москвич.

Так, по числу колосьев превышение признака над стандартом Нота составило 8-14 колосьев на 1 м², по числу зерен Южанка находилась на уровне

стандарта. Преобладание по массе зерна с 1 колоса у сорта Южанка наблюдалось в варианте ($N_{90}P_{120}K_{60}$), где значение составило 1,48 г против 1,11 г в контрольном варианте.

По озерненности агрофитоценоза варьирование признака у сорта Южанка составляло 13,639-15,997 тыс шт/м². При этом лучший результат получен по дозе ($N_{90}P_{120}K_{60}$), где превышение над стандартом – 0,95 тыс шт/м².

Сортовая реакция в опытах на увеличение доз минеральных удобрений была положительной во всех вариантах. Отмечено положительное влияние оптимальной дозы удобрений ($N_{90}P_{120}K_{60}$) на увеличение элементов структуры урожая по вариантам опытов, от степной к горной зоне.

Наиболее выделившимся сортом по всем показателям является Южанка.

Урожайность сортов за годы исследований (2007-2009) под действием доз минеральных удобрений варьировала от 3,48 до 6,14 т/га (табл. 33).

С увеличением доз удобрений по всем зонам и сортам урожайность повышается. Так, по зонам и сортам урожайность за годы изучения составила на контроле (без удобрений) 3,48-3,98, в варианте ($N_{60}P_{60}K_{30}$) она равнялась 4,17-5,30 т/га, при этом преимущество в урожае от использования удобрений составило по сортам и зонам 0,69-1,32 т/га.

При этом наибольшая урожайность 5,3 т/га получена по сорту Южанка, что больше стандарта Нота на 0,58 т/га. Дальнейшее увеличение дозы удобрений ведет к повышению урожайности пшеницы и наибольшей она была в горной зоне и составляла по сортам в варианте ($N_{90}P_{120}K_{60}$) – 5,93-6,55 т/га.

В горной зоне по урожайности лидирует также сорт Южанка, который превышает другие сорта по урожайности на 0,41 и 0,62 т/га. Полученные данные свидетельствуют об адаптивности сортов Нота и Южанка к условиям возделывания.

Таблица 33 – Влияние минеральных удобрений на урожайность сортов озимой пшеницы по агроэкологическим зонам, т/га (2007-2009 гг.)

Сорта	Контроль	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	$\bar{X} \pm m$
Степная зона					
Нота, ст	3,48	4,17	4,72	5,14	4,38±0,67
Южанка	3,74	4,16	5,32	5,71	4,73±0,98
Москвич	3,52	4,30	4,83	5,36	4,5±0,73
НСР ₀₅	0,22	0,16	0,20	0,18	0,19
Предгорная зона					
Нота, ст	3,73	4,50	5,21	5,66	4,78±0,89
Южанка	3,87	5,22	5,93	6,44	5,37±1,21
Москвич	3,64	4,82	5,43	5,71	4,9±0,73
НСР ₀₅	0,21	0,23	0,18	0,22	0,21
Горная зона					
Нота, ст	3,87	4,72	5,34	5,93	4,97±0,86
Южанка	3,98	5,30	6,03	6,55	5,47±1,36
Москвич	3,80	4,86	5,76	6,14	5,14±0,98
НСР ₀₅	0,17	0,22	0,21	0,2	0,2

Следует отметить что, в условиях опыта под влиянием агроклиматических условий вертикальной зональности заметно изменились и качественные показатели зерна.

Применение минеральных удобрений положительно повлияло не только на урожайность, но и на качество зерна (табл.34).

Установлено, что с увеличением дозы удобрений по зонам и сортам повышается масса 1000 зерен, натурная масса, содержание белка и клейковины. Однако по зонам оно варьировало.

Таблица 34 – Влияние минеральных удобрений на качество зерна сортов озимой пшеницы по агроэкологическим зонам (2007-2009 гг.)

Показатели	Контроль	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀
1	2	3	4	5
Степная зона				
Нота, ст				
Масса 1000 зерен, г	36,4	38,1	38,8	39,2
Натурная масса зерна, г/л	772	780	782	785
Содержание белка, %	14,3	15,0	15,4	15,5
Содержание клейковины, %	25,8	27,6	28,2	29,3
Южанка				
Масса 1000 зерен, г	38,2	40,3	41,5	42,7
Натурная масса зерна, г/л	794	805	808	810
Содержание белка, %	14,7	15,2	15,4	15,7
Содержание клейковины, %	27,1	30,4	32,3	32,8
Москвич				
Масса 1000 зерен, г	37,5	39,8	40,1	41,4
Натурная масса зерна, г/л	776	785	789	801
Содержание белка, %	14,5	15,0	15,2	15,4
Содержание клейковины, %	26,3	29,0	31,4	32,5
Предгорная зона				
Нота, ст				
Масса 1000 зерен, г	37,0	38,4	39,0	40,1
Натурная масса зерна, г/л	776	782	786	788
Содержание белка, %	13,5	14,0	14,6	15,0
Содержание клейковины, %	24,6	25,8	27,3	28,6
Южанка				
Масса 1000 зерен, г	39,6	41,3	42,0	43,1
Натурная масса зерна, г/л	798	807	810	812
Содержание белка, %	14,0	14,6	15,1	15,4

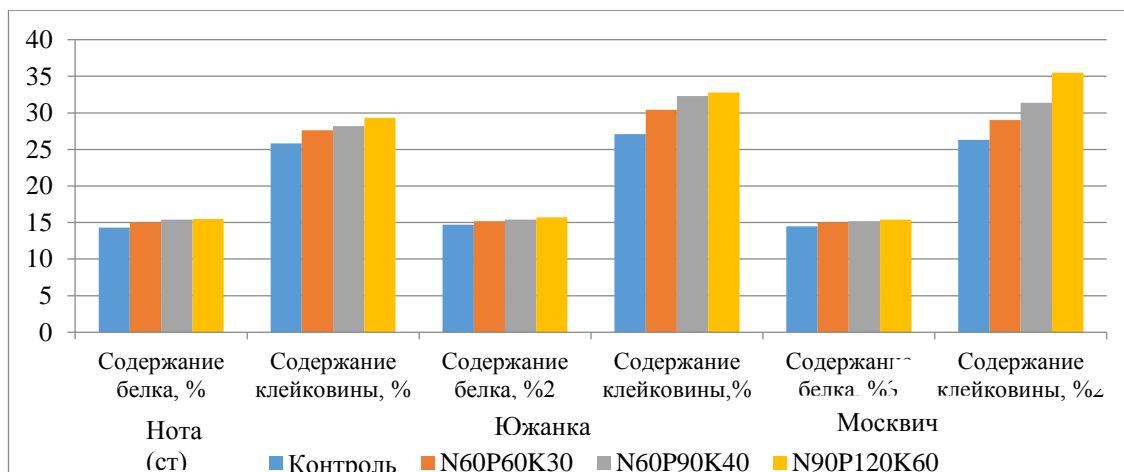
Содержание клейковины, %	26,8	29,3	31,0	31,7
Москвич				
Масса 1000 зерен, г	38,3	40,2	41,5	42,0
Натурная масса зерна, г/л	779	786	790	793
Содержание белка, %	14,0	14,4	14,6	14,8
Содержание клейковины, %	25,7	27,4	28,8	29,1
Горная зона				
Нота, ст				
Масса 1000 зерен, г	36,5	37,7	38,4	39,2
Натурная масса зерна, г/л	775	780	783	785
Содержание белка, %	13,2	13,5	14,3	14,5
Содержание клейковины, %	24,1	25,4	27,0	28,0
Южанка				
Масса 1000 зерен, г	38,5	40,3	41,2	41,8
Натурная масса зерна, г/л	795	801	805	807
Содержание белка, %	13,7	14,2	14,5	14,8
Содержание клейковины, %	25,4	27,2	29,6	31,0
Москвич				
Масса 1000 зерен, г	38,0	39,5	40,7	41,3
Натурная масса зерна, г/л	776	782	785	789
Содержание белка, %	13,6	14,0	14,4	14,6
Содержание клейковины, %	25,1	26,8	28,3	28,8

В степной зоне при ($N_{60}P_{60}K_{30}$) содержание белка и клейковины, в сравнении с контролем (без удобрений), повышалось по сортам на 0,5-0,7 и 1,8-3,3 %. В этих же вариантах в условиях предгорной зоны превышение показателей составляло по белку 0,4-0,6 и клейковине 1,2-2,5 %, в горной на 0,3-0,5 и 1,3-1,8 % соответственно.

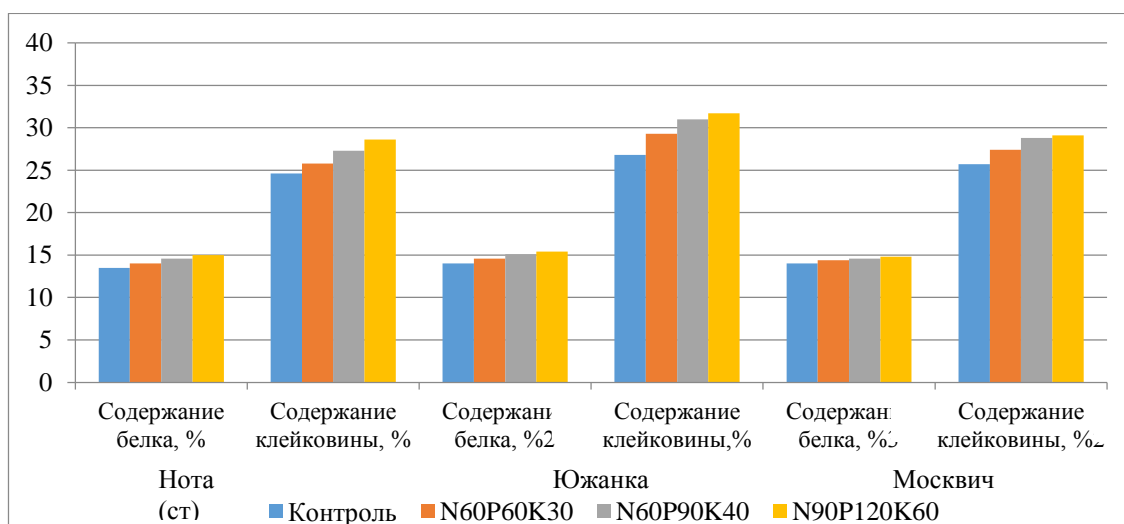
С увеличением доз удобрений отмечалось дальнейшее повышение содержания белка и клейковины по сортам, причем, эти показатели были более

высокими в степной зоне, что в свою очередь способствовало получению более качественного зерна. По перечисленным показателям в степной зоне выделяется новый сорт Южанка (рис. 9).

Степная зона



Предгорная зона



Горная зона

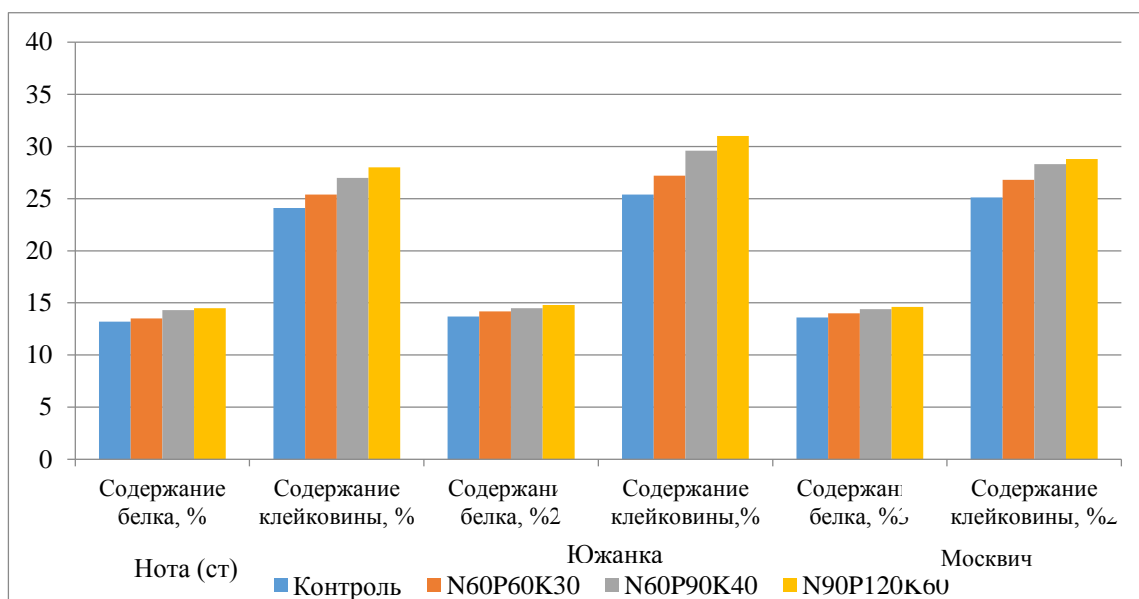


Рисунок 9 – Влияние минеральных удобрений на качество зерна сортов озимой пшеницы по агроэкологическим зонам (среднее за 2007-2009 гг.)

Так, содержание белка и клейковины в варианте (N₉₀P₁₂₀K₆₀) по сорту Южанка составило 15,7 и 32,8 %.

Такая закономерность в накоплении белка и клейковины растениями озимой пшеницы объясняется погодными условиями зон возделывания. Кроме того, следует отметить что, изменение химического состава зерна в различных зонах зависит не только от обеспеченности растений элементами минерального питания в течение вегетационного периода, но и от влагообеспеченности и температурных условий роста растений.

В связи с чем наиболее благоприятными являются условия степной зоны, которая характеризуется более теплой и сухой погодой весенне-летнего периода, что способствует максимальному накоплению белка и клейковины.

Для получения максимальных валовых сборов зерна озимой пшеницы технология ее возделывания должна быть дифференцированной по почвенно-климатическим зонам, должен учитываться уровень агрофона, конкретно складывающиеся погодные условия.

С целью совершенствования технологии возделывания озимой пшеницы изучали сравнительную эффективность использования минеральных удобрений при разных дозах, а также реакцию новых сортов на уровень агрофона в степной и предгорной зонах.

Исследования проводили в 2012-2014 гг. Объектами исследований были сорта озимой мягкой пшеницы Москвич, Южанка, Юка и Адель.

В системе технологии возделывания озимой пшеницы удобрения играют важную роль в формировании урожая и повышении его качества.

Результаты исследований показали, что применение минеральных удобрений по экологическим зонам оказало положительное влияние на показатели структуры урожая сортов озимой пшеницы (табл. 35, 36).

В наших исследованиях более высокие показатели структуры получены на фоне основного внесения $N_{90}P_{120}K_{60}$. В этом варианте, по сравнению с контролем, увеличилось в среднем, по зонам и сортам, число колосьев на 67 шт, число зерен и масса зерна с колоса на 2,1 шт и 0,35 г соответственно.

В этом же варианте по сортам коэффициент продуктивной кустистости был выше на 0,4-0,7 ед.

Количество зерен на 1 м^2 определяет озерненность агрофитоценоза. Максимальная озерненность агрофитоценоза отмечена у сортов Южанка и Юка 14239 и 14786 шт/ м^2 , что превышает стандарт Москвич на 1202 и 1748 шт/ м^2 . Из сортов лучшие показатели по элементам структуры урожая имели Юка и Южанка.

Урожайность является главным показателем преимущества того или иного сорта и зависит она не только от биологических особенностей, но и почвенно-климатических условий и технологий возделывания.

**Таблица 35 – Влияние удобрений на структуру урожая озимой пшеницы
(степная зона, 2012-2014 гг.)**

Показатели	Контроль	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Москвич, ст				
Число колосьев на 1 м ² , шт	266	303	319	331
Продуктивная кустистость, шт	1,3	1,5	1,7	1,8
Число зерен с 1 колоса, шт	35,0	37,2	38,3	38,6
Масса зерна с колоса, г	1,07	1,20	1,30	1,39
Озерненность агрофитоценоза, тыс шт/м ²	9310	11271	12217	12776
Южанка				
Число колосьев на 1 м ² , шт	266	310	335	363
Продуктивная кустистость, шт	1,4	1,7	1,8	2,0
Число зерен с 1 колоса, шт	38,0	38,6	39,0	39,3
Масса зерна с колоса, г	1,11	1,28	1,36	1,43
Озерненность агрофитоценоза, тыс шт/м ²	10108	11966	13065	13873
Юка				
Число колосьев на 1 м ² , шт	274	312	339	361
Продуктивная кустистость, шт	1,4	1,8	1,9	2,1
Число зерен с 1 колоса, шт	38,6	39,0	39,4	39,6
Масса зерна с колоса, г	1,10	1,28	1,36	1,47
Озерненность агрофитоценоза, тыс шт/м ²	10576	12168	13357	14295
Адель				
Число колосьев на 1 м ² , шт	264	298	321	338
Продуктивная кустистость, шт	1,3	1,5	1,6	1,7
Число зерен с 1 колоса, шт	37,7	40,1	40,6	41,0
Масса зерна с колоса, г	1,11	1,38	1,44	1,50
Озерненность агрофитоценоза, тыс шт/м ²	9952	11949	13032	13858

Таблица 36 – Влияние удобрений на структуру урожая озимой пшеницы
(предгорная зона, 2012-2014 гг.)

Показатели	Контроль	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Москвич, ст				
Число колосьев на 1 м ² , шт	273	316	332	341
Продуктивная кустистость, шт	1,4	1,7	1,8	1,9
Число зерен с 1 колоса, шт.	37,6	38,2	38,7	39,0
Масса зерна с колоса, г	1,10	1,25	1,39	1,42
Озерненность агрофитоценоза, тыс шт/м ²	10264	12071	12848	13299
Южанка				
Число колосьев на 1 м ² , шт	304	326	348	367
Продуктивная кустистость, шт	1,5	1,8	1,9	2,0
Число зерен с 1 колоса, шт.	38,2	39,0	39,6	39,8
Масса зерна с колоса, г	1,10	1,34	1,45	1,47
Озерненность агрофитоценоза, тыс шт/м ²	11612	12714	13780	14606
Юка				
Число колосьев на 1 м ² , шт	317	341	352	381
Продуктивная кустистость, шт	1,5	1,7	1,9	2,1
Число зерен с 1 колоса, шт.	38,8	39,2	39,6	40,1
Масса зерна с колоса, г	1,10	1,34	1,47	1,45
Озерненность агрофитоценоза, тыс шт/м ²	12249	13367	13939	15278
Адель				
Число колосьев на 1 м ² , шт	283	312	330	350
Продуктивная кустистость, шт	1,4	1,5	1,6	1,8
Число зерен с 1 колоса, шт.	38,2	40,6	41,0	41,5
Масса зерна с колоса, г	1,07	1,31	1,46	1,48
Озерненность агрофитоценоза, тыс шт/м ²	10810	12667	13530	14525

Научные исследования доказали, что изучаемые сорта с ростом дозы удобрений повышали урожай. Чувствительность к удобрениям высокопродуктивных сортов объясняется их требовательностью к высокому уровню питания из-за роста интенсивности фотосинтеза.

Изучение влияния различных доз удобрений на урожайность и качество зерна в определенных условиях экологических зон дает возможность разработать рекомендации по рациональному использованию минеральных удобрений, с целью получения высоких урожаев качественного зерна озимой пшеницы в конкретных почвенно-климатических условиях.

В вопросах реализации потенциальных возможностей новых интенсивных сортов особую роль играет применение научно-обоснованных систем удобрений.

Использование минеральных удобрений в технологии возделывания различных сортов озимой пшеницы показало их высокую эффективность.

В среднем за годы исследований урожайность зерна в контрольном варианте по сортам и зонам колебалась от 2,86 до 3,49 т/га (табл. 37, 38).

Потребление удобрений существенно повысило показатель у изучаемых сортов с 4,61 до 5,55 т/га при внесении повышенной дозы – $N_{90}P_{120}K_{60}$.

Так, использование удобрений в дозе $N_{60}P_{60}K_{30}$ способствовало повышению урожайности по сортам по сравнению с контролем в степной зоне на 0,79-1,19 и в предгорной зоне 0,96-1,09 т/га.

С увеличением доз удобрений по зонам и сортам урожайность повышалась и была наибольшей при внесении $N_{90}P_{120}K_{60}$, прибавка к контролю здесь составила по сортам в степной зоне –1,75-2,26, предгорной – 1,86-2,18 т/га.

За годы исследований в лучшем варианте по предгорной зоне высокую урожайность 5,55 и 5,40 т/га обеспечили сорта Юка и Южанка. Наиболее оптимальной урожайностью во всех вариантах опыта выделяются сорта Юка и Южанка.

Таблица 37 – Влияние удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы (степная зона, 2012-2014 гг.)

Показатели	Контроль	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	НСР ₀₅
Москвич, ст					
Урожайность, т/га	2,86	3,65	4,16	4,61	0,19
Масса 1000 зерен, г	38,3	40,1	41,5	42,0	-
Натурная масса, г/л	778	783	785	790	-
Содержание белка, %	14,0	14,5	14,7	14,8	-
Содержание клейковины, %	25,6	27,5	28,1	29,0	-
Стекловидность, %	52	58	66	69	-
Южанка					
Урожайность, т/га	2,96	3,97	4,58	5,22	0,22
Масса 1000 зерен, г	38,1	40,0	41,2	42,3	-
Натурная масса, г/л	785	801	805	808	-
Содержание белка, %	14,1	14,5	14,8	15,0	-
Содержание клейковины, %	25,4	27,5	28,2	28,7	-
Стекловидность, %	55	60	69	72	-
Юка					
Урожайность, т/га	3,05	4,00	4,63	5,34	0,21
Масса 1000 зерен, г	38,2	39,1	40,3	40,8	-
Натурная масса, г/л	782	790	804	806	-
Содержание белка, %	13,9	14,4	14,6	14,8	-
Содержание клейковины, %	25,6	26,8	28,0	29,5	-
Стекловидность, %	55	58	71	73	-
Адель					
Урожайность, т/га	2,94	4,13	4,62	5,06	0,17
Масса 1000 зерен, г	36,8	37,6	38,8	39,2	-
Натурная масса, г/л	770	776	780	784	-
Содержание белка, %	13,8	14,2	14,5	14,7	-
Содержание клейковины, %	25,6	26,1	28,2	28,9	-
Стекловидность, %	53	56	65	68	-

**Таблица 38 – Влияние удобрений на урожайность и качество зерна
озимой пшеницы (предгорная зона, 2012-2014 гг.)**

Показатели	Контроль	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	НСР ₀₅
Москвич, ст					
Урожайность, т/га	3,01	3,97	4,64	4,87	0,23
Масса 1000 зерен, г	39,0	40,3	41,7	42,3	-
Натурная масса, г/л	776	780	785	790	-
Содержание белка, %	13,4	14,2	14,4	14,5	-
Содержание клейковины, %	23,8	25,6	28,0	28,3	-
Стекловидность, %	52	57	65	68	-
Южанка					
Урожайность, т/га	3,35	4,38	5,06	5,40	0,17
Масса 1000 зерен, г	38,7	40,5	41,8	43,2	-
Натурная масса, г/л	790	805	808	810	-
Содержание белка, %	13,6	14,3	14,6	14,7	-
Содержание клейковины, %	24,0	26,1	28,4	29,0	-
Стекловидность, %	53	58	67	70	-
Юка					
Урожайность, т/га	3,49	4,58	5,20	5,55	0,19
Масса 1000 зерен, г	38,5	39,6	40,7	41,6	-
Натурная масса, г/л	785	800	805	808	-
Содержание белка, %	13,7	14,1	14,4	14,6	-
Содержание клейковины, %	24,3	25,4	27,3	29,3	-
Стекловидность, %	54	57	69	72	-
Адель					
Урожайность, т/га	3,03	4,10	4,84	5,21	0,2
Масса 1000 зерен, г	37,4	38,1	39,0	40,0	-
Натурная масса, г/л	775	780	784	786	-
Содержание белка, %	13,5	14,0	14,2	14,5	-
Содержание клейковины, %	24,5	25,2	27,7	28,4	-
Стекловидность, %	52	54	60	68	-

В лучшем варианте ($N_{90}P_{120}K_{60}$) эти сорта имели прибавки к стандарту Москвич 0,53-0,68 т/га. Максимальная урожайность по изучаемым сортам отмечена в благоприятном по погодным условиям 2012 году, где варьирование по сортам было в пределах 5,63 до 5,72 т/га.

В условиях вертикальной зональности Кабардино-Балкарии нами было изучено влияние совокупности факторов на урожайность озимой мягкой пшеницы. В опытах исследовали 4 сорта пшеницы на фоне трех доз минеральных удобрений. На основании двухфакторного дисперсионного анализа было проведено распределение значений урожайности среди сортов озимой пшеницы по факторам и градациям опыта (рис. 10).

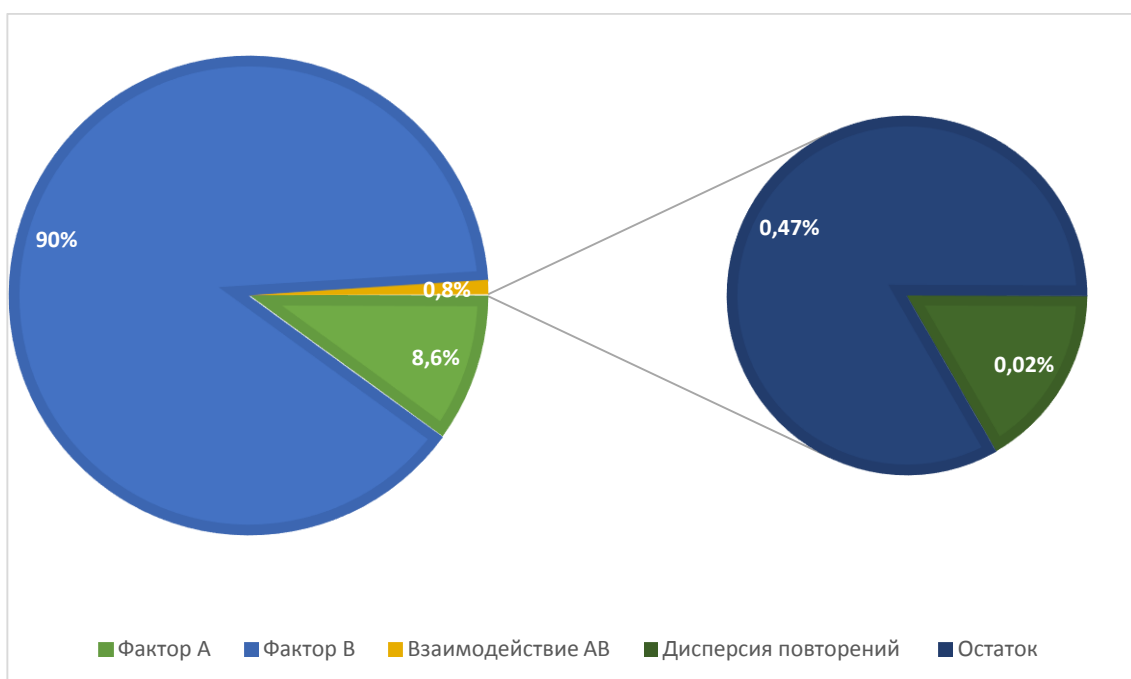


Рисунок 10 – Доли вкладов сортов и доз минеральных удобрений в формирование урожайности озимой пшеницы (предгорная зона, 2012-2014гг.)

В результате исследований установлено, что урожайность сортов озимой пшеницы при различных уровнях минерального питания, в условиях предгорной зоны, варьирует от 4,6 до 5,6 т/га при оптимальных дозах

(N₆₀P₉₀K₄₀, N₉₀P₁₂₀K₆₀). Доля влияния фактора А (сорта) на урожайность составила 8,6 %, фактора В (дозы удобрений) – 90,0 % и оказало существенное воздействие на формирование урожая. Общий вклад взаимодействия факторов – 0,8 %. Доля вкладов повторений незначительна. Так как $F_{набл.} > F_{табл.}$, при уровне значимости $\alpha = 0,05$, то влияние сортов и доз минеральных удобрений на урожайность пшеницы оказалось статистически значимым (Приложение Б, табл. 2.16-2.18)

Все варианты с удобрениями обеспечили достаточное увеличение качественных показателей зерна у сортов озимой пшеницы.

Результаты исследований показали, что в среднем, за три года, содержание белка и клейковины, и другие показатели качества зерна повышаются по зонам и сортам, по сравнению с контролем, при увеличении доз удобрений.

Так, у сортов содержание белка было на контроле 13,8 % и клейковины 24,9 %, а в варианте (N₉₀P₁₂₀K₆₀) эти показатели повысились на 0,9 и 3,9 % соответственно.

Лучшие показатели по качеству зерна в условиях вертикальности имели сорта Юка и Южанка. Обобщенные данные по содержанию белка и клейковины по новым сортам составили 14,7 и 29,1 % соответственно. По качественным показателям зерно отвечало требованиям продовольственного зерна 2 класса.

Исследования показали, что удобрения не только повышают урожайность, но и выход семян. Опыты, проведенные в степной и предгорной зонах (2016-2018 гг.) свидетельствуют о том, что с увеличением доз удобрений по зонам и сортам повышается урожайность и выход семян.

Более высокая урожайность семян отмечена в степной зоне в варианте (N₉₀P₁₂₀K₆₀), что составило по сортам Южанка и Юка 4,31 и 4,43 т/га или превышение над стандартом – 0,55 и 0,67 т/га соответственно (табл. 39).

Таблица 39 – Влияние удобрений на урожайность и выход семян озимой пшеницы (степная зона, 2016-2018 гг.)

Вариант опыта	Сорт	Урожайность зерна, т/га	Выход семян, %	Урожайность семян, т/га
1	2	3	4	5
Контроль	Москвич, ст	3,74	59,2	2,21
	Южанка	3,86	61,2	2,36
	Юка	3,95	60,5	2,39
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	Москвич, ст	4,52	66,8	3,02
	Южанка	4,77	70,5	3,36
	Юка	4,83	71,0	3,43
N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	Москвич, ст	4,95	69,2	3,42
	Южанка	5,40	71,6	3,87
	Юка	5,46	72,4	3,95
N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	Москвич, ст	5,27	71,3	3,76
	Южанка	5,82	74,0	4,31
	Юка	5,90	75,2	4,43
НСР ₀₅		0,18		

С увеличением доз удобрений выход семян повышается на 7,6-14,7 %. В лучших вариантах сорт Юка превышает стандарт Москвич по выходу семян на 3,9 %.

Аналогичные изменения наблюдались и в предгорной зоне.

С увеличением доз удобрений по зонам и сортам выход семян также повышается, но показатели в предгорной зоне несколько выше (табл.40).

Так, в варианте N₆₀P₆₀K₃₀ урожайность семян составила по сортам 3,38-4,05 т/га или выход семян колебался от 68,3 до 72,8 %, что выше контроля на 6,9-9,4 %.

Таблица 40 – Влияние удобрений на урожайность и выход семян озимой пшеницы (предгорная зона, 2016-2018 гг.)

Вариант опыта	Сорт	Урожайность зерна, т/га	Выход семян, %	Урожайность семян, т/га
1	2	3	4	5
Контроль	Москвич	4,02	61,4	2,47
	Южанка	4,35	63,1	2,74
	Юка	4,50	64,2	2,89
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	Москвич	4,95	68,3	3,38
	Южанка	5,34	72,5	3,87
	Юка	5,56	72,8	4,05
N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	Москвич	5,34	71,2	3,80
	Южанка	5,76	73,4	4,23
	Юка	5,83	75,2	4,38
N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	Москвич	5,65	74,1	4,19
	Южанка	6,15	76,5	4,61
	Юка	6,32	77,1	4,87
НСР ₀₅		0,22		

В варианте N₉₀P₁₂₀K₆₀ по сортам получена высокая урожайность (5,65-6,32 т/га) и при этом выход семян составил 4,19-4,87 т/га.

В этом варианте сорт Юка превышает стандарт (Москвич) по выходу семян на 0,68 т/га.

Исследованиями установлено, что использование минеральных удобрений, с учетом зональности позволяет получать устойчивые урожаи озимой пшеницы с высокими технологическими показателями.

Описывая сорта, следует отметить высокую стрессоустойчивость и достаточное использование агроклиматических ресурсов сортами Юка и Южанка, что отразилось на уровне урожая, выхода семян и качестве зерна этих сортов.

3.6 Сроки посева, урожайность и качество зерна озимой пшеницы

Северный Кавказ является крупнейшим производителем растениеводческой продукции в России и озимой пшенице принадлежит ведущая роль в решении зерновой проблемы. Устойчивое потепление климата, наметившееся во второй половине XX века, вызывает необходимость совершенствования отдельных элементов технологии возделывания новых сортов озимой пшеницы, и прежде всего, научного обоснования сроков посева. Среди агротехнических мероприятий, направленных на повышение урожайности и качества зерна озимых культур, особая роль принадлежит срокам посева. Сроки посева влияют на состояние роста и развития растений в период вегетации, аккумуляцию питательных элементов в листьях и узлах кущения, зимостойкость, устойчивость к болезням и вредителям. Высокопродуктивные сорта чувствительны к оптимальным срокам посева, и отклонение от них в ту или иную сторону снижает урожай. Ранние сроки посева пшеницы способствуют перерастанию, значительному поражению болезнями и вредителями, слабой зимостойкости. В результате поздних посевов растения могут не вступить в фазу кущения, либо слабо раскуститься, а весной отмечается отставание в росте и спад продуктивности. Учеными Мироновского НИИ селекции и семеноводства пшеницы в ходе исследований в условиях лесостепи Украины определены оптимальные сроки сева для сорта Мироновская 808 по чистым и занятым парам с 5 по 15 октября, а после непаровых предшественников с 25 августа по 5 сентября. В степной зоне Украины отклонение от рекомендованных сроков посева пшеницы как в сторону ранних, так и поздних приводит к уменьшению валовых сборов, связанных с изреживанием или гибелью посевов.

В Краснодарском крае лучшие сроки посева для хозяйств северной зоны края начинаются с 15 и длятся по 30 сентября. Для центральной и южно-пред-

горной с 1 по 15-20 октября. Многолетние данные Ставропольского НИИ сельского хозяйства по изучению сроков посева озимых культур свидетельствуют о том, что изменение климата в последние годы позволяет смещать сроки посева озимых культур на 5-8 дней в сторону более поздних по отношению к ранее установленным оптимальным. То есть, посев озимой пшеницы следует начинать с 25 сентября, что позволит более активно бороться с сорной растительностью агротехнологическим путем, и самое главное, уйти от повреждения посевов наиболее распространенным вредителем озимой пшеницы – хлебной мухой, с одной стороны, и сформировать максимальный урожай зерна с другой. В опытах по уточнению оптимальных сроков посева озимой пшеницы в Приазовской зоне Ростовской области установлено, что в среднем, за три года (2003-2005), наибольшая урожайность была получена при посеве 15 и 25 сентября – соответственно 3,57 и 3,47 т/га на богаре и 3,83 и 3,95 т/га на орошении (Зеленский Н.А., Зеленская Г.М., Авдеенко А.П., 2006).

Академик П.П. Лукьяненко писал: «Ни один из приемов агротехники не оказывает такого глубокого влияния на рост и развитие озимого растения, как срок сева и норма высева». Ф.М. Пруцков и И.П. Осипов (1990) считают, что: «.. на Северном Кавказе лучший срок сева озимой пшеницы совпадает с установлением среднесуточной температуры воздуха +14...+15 °С». А.И. Носатовский (1965) установил, что озимая пшеница дает самые высокие урожаи, когда ко времени прекращения осенней вегетации растения имеют 2-4 побега при сумме среднесуточных температур за осенний период 500-580 °С. Для формирования агроценоза с такими показателями требуется 45-60 дней (Губанов Я.В., Иванов Н.Н., 1988).

В результате повреждений растений ранних сроков сева вирусными болезнями урожай отдельных сортов резко снижается. Значительное снижение урожайности различных сортов озимой пшеницы при разных сроках посева отмечалось также в Украине (Задонцев А.И. и др., 1965). Учитывая различную

реакцию отдельных сортов на изменения сроков посева необходимо для каждой почвенно-климатической зоны применять дифференцированную сортовую агротехнику озимой пшеницы. Срокам посева большое внимание уделяли многие исследователи, а именно А.И. Носатовский (1965), Ф.М. Пруцков (1982). Правильный выбор сроков посева как никакой другой прием возделывания связан с агрометеорологическими условиями (Свисюк И.В., 1989 и др.). Проявленный интерес, вызванный сроками посева, проясняется отклонениями от оптимальных, влекущих значительные потери урожая озимой пшеницы.

Сорта интенсивного типа отрицательно реагируют на растянутость сроков посева, чем обычные, но при этом положительно реагируют на более поздние сроки сева. Реакция сорта на смещение сроков сева зависит от их пластичности: более пластичные сорта меньше реагируют, чем менее пластичные.

Наиболее высокие урожаи дают сорта при посеве в оптимальные сроки, соответствующие их биологическим особенностям. Поэтому, установление оптимального срока сева для каждого сорта, в условиях данного района, имеет важное значение.

Анализ динамики основных метеоданных, проведенный за 30 летний период (1977-2007) показал, что климат в Кабардино-Балкарии стал более жарким и сухим. Это подтверждено анализом температуры воздуха и суммой положительных температур воздуха. Так, отклонения средних значений среднемесячной температуры воздуха за последние 10-летия составили в сравнении с нормой $+1,33$ °С, а сумма активных температур возросла до 1990 °С, при норме 1758 °С. Другим показателем, подкрепленным фактами наступления сухого климата, является уровень влажности воздуха. Дефицит относительной влажности воздуха составил $12,32$ %, которая понизилась с $72,42$ % в 1977-1987 гг. до 60 % за период 1999-2009 гг. (Хатефов Э.Б., 2012). Распределение среднемесячных сумм осадков по месяцам показал, что их объем не снизился, а возрос на $4,97$ мм. При этом их распределение по месяцам значительно изменилось. Если в 1977-1987 гг. осадки распределялись более равномерно за

все месяцы весенней вегетации, то в последнее десятилетие эта тенденция сместилась к выраженному дефициту влаги. В осенний период темпы роста растений определяются многочисленными факторами, среди которых влагоемкость почвы и температурный режим являются решающими. Продолжительность периода от посева до всходов находится в прямой зависимости от сроков посева. Он увеличивается в посевах поздних сроков. Так, в степной зоне, всходы пшеницы, посеянной 25 сентября, появились через 9 дней, среднесуточная температура воздуха при этом составила 17,3 °С, при II-ом сроке посева (05/X) всходы появились через 12 дней при среднесуточной температуре 14,0 °С, при III-ем сроке посева (15/X) всходы появились через 15 дней при среднесуточной температуре 10,7 °С, при IV-ом сроке посева (25/X) – через 19 дней и температуре 10,2 °С. При этом, в среднем, в месяц (август-октябрь), выпало осадков 53,3 мм при среднемноголетнем значении этого показателя 36,3 мм. Относительная влажность воздуха была на уровне многолетних значений и составила 78 %.

Изучение сроков посева новых генотипов озимой пшеницы в различных агроландшафтах республики, с учетом экоклимата, весьма актуально и имеет большое практическое значение. Нами проведены опыты по уточнению сроков посева озимой пшеницы в трех зонах – степной, предгорной и горной. Посев сортов озимой пшеницы в степной зоне осуществляли с 25 сентября по 25 октября. В предгорной зоне изучали сроки посева с 20 сентября по 20 октября. В горной зоне пшеницу сеяли с 15 сентября по 15 октября с интервалом во всех сроках 10 дней (табл. 41).

Так, в степной зоне при посеве 25 сентября сумма среднесуточных температур за осенний период составила 550 °С, сумма осадков за этот период равнялась 70 мм, а при посеве 5 октября сумма среднесуточных температур – 460 °С.

В последующие сроки посева (15 и 25 октября) показатели уменьшались. В годы проведения исследований (2013-2015 гг.) погодные условия были благоприятными для роста и развития озимой пшеницы.

Таблица 41 – Сроки посева озимой пшеницы по экологическим зонам (2013-2015 гг.)

Сроки посева	Сумма среднесуточных температур за осенний период, °С	Сумма осадков за осенний период, мм
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Степная зона		
25 сентября	550	70
5 октября	460	
15 октября	340	
25 октября	220	
Предгорная зона		
20 сентября	545	125
30 сентября	435	
10 октября	335	
20 октября	235	
Горная зона		
15 сентября	514	117
25 сентября	380	
5 октября	270	
15 октября	200	

В предгорной зоне при посеве пшеницы 20 сентября сумма среднесуточных температур равнялась 545 °С, осадков за осенний период выпало 125 мм. При посеве 30 сентября сумма среднесуточных температур составила 435 °С. При переносе сроков посева на 10 и 20 октября сумма среднесуточных температур была соответственно 335 и 235 °С. В горной зоне получены аналогичные данные. При первом и втором сроках посева (15 и 25 сентября) сумма среднесуточных температур составила 514 и 380 °С. В последующие сроки посева

сумма среднесуточных температур была на уровне 270 и 200 °С. Осадков выпало за осенний период 117 мм.

Результаты исследований показали, что изучаемые сорта максимальный урожай обеспечили в степной зоне при посеве 25 сентября и 5 октября, что составило 5,00-5,56 т/га и 4,94-5,24 т/га (табл. 42).

Таблица 42 – Урожайность сортов озимой пшеницы в зависимости от сроков посева по зонам, т/га (2013-2015 гг.)

Сорт	Сроки посева				\bar{X} по сортам
	25/ IX	05/X	15/X	25/X	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Степная зона					
Южанка (ст)	5,00	4,94	4,62	4,15	4,68
Лауреат	5,24	5,03	4,55	3,98	4,70
Чегет	5,56	5,24	4,81	4,21	4,95
\bar{X} по срокам	5,26	5,07	4,66	4,11	4,78
НСР ₀₅					0,20
Предгорная зона					
	20/ IX	30/ IX	10/X	20/X	\bar{X}
Южанка (ст)	5,44	5,21	4,93	4,52	5,02
Лауреат	5,56	5,46	5,12	4,73	5,21
Чегет	5,78	5,62	5,30	4,81	5,36
\bar{X} по срокам	5,59	5,43	5,11	4,68	5,20
НСР ₀₅					0,24
Горная зона					
	15/ IX	25/IX	05/X	15/X	\bar{X}
Южанка (ст)	5,62	5,31	5,01	4,70	5,16
Лауреат	5,51	5,43	5,14	4,91	5,25
Чегет	5,85	5,65	5,30	5,05	5,46
\bar{X} по срокам	5,66	5,46	5,15	4,88	5,29
НСР ₀₅					0,22

При посеве 15 и 25 октября урожайность по сортам снижается на 0,41-1,15 т/га. В лучшем варианте новый сорт Чегет превышает стандарт (Южанка) на 0,56 т/га.

В предгорной зоне также хорошие результаты получены по сортам при первом и втором сроках (20 и 30 сентября). Урожайность при этом колебалась от 5,44 до 5,78 т/га. В оптимальных вариантах урожайность по сортам была от 0,32 до 0,91 т/га выше, чем при посеве 10 и 20 октября.

В горной зоне более высокая урожайность сформирована по сортам при посеве 15 и 25 сентября. Запаздывание с посевом (5 и 15 октября) приводит к снижению урожайности на 0,31-0,78 т/га.

Анализируя урожайность озимой пшеницы в зависимости от сорта, можно сделать выводы, что Чегет при первом и втором сроках посева по зонам республики превосходит стандарт на 0,30-0,56 т/га, а при поздних посевах различия между сортами были незначительными.

Нашими исследованиями установлен вклад в урожайность сроков сева и сортов озимой пшеницы в условиях предгорной зоны республики.

По результатам дисперсионного анализа установлено, что из общего варьирования урожайности озимой пшеницы на долю фактора А (сорта) приходится 17,8 %, вклад в урожайность сроков сева (фактор В) значителен и составляет 75,9 %. Эффект взаимодействия АВ при формировании урожайности – 5,7 %, при этом доля вкладов повторений в урожай не играет значимой роли (рис.11).

С учетом того, что $F_{\text{набл.}} > F_{\text{табл.}}$, при уровне значимости $\alpha = 0,05$, то влияние сортов озимой пшеницы и сроков сева на формирование урожайности статистически значимо (Приложение Б, табл. 2.23-2.24).

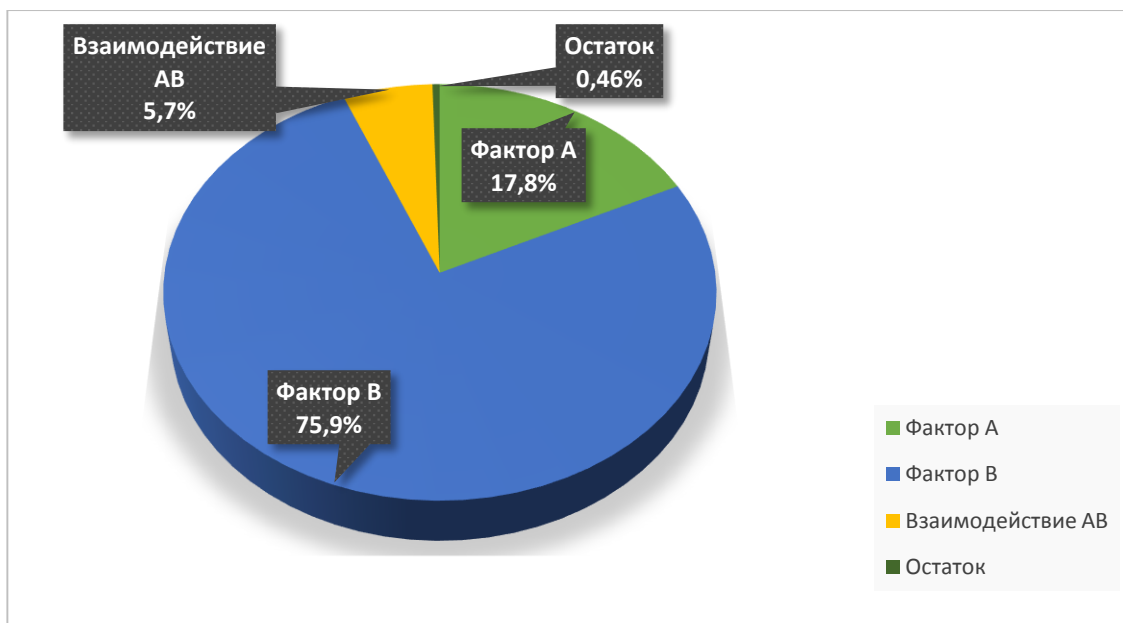


Рисунок 11 – Доли вкладов сортов и сроков сева в формирование урожайности озимой пшеницы (предгорная зона, 2012-2014 гг.)

Исследования показали, что сроки посева оказывают влияние и на выход семян. Зерновая продуктивность семян сортов озимой пшеницы, за годы исследований, колебалась от 3,50 в степной до 4,24 т/га в предгорной зоне (табл. 43).

В оптимальные сроки посева (первые сроки посева по зонам) урожайность семян возрастала от степной к предгорной зоне, а в горной зоне несколько снижается на 0,26-0,43 т/га, несмотря на более высокую урожайность зерна в этой зоне 5,51-5,85 т/га.

Такое положение (Залов М.К., 1971; Ханиев М.Х., 1985) объясняют неблагоприятными погодными условиями горной зоны (дождливая и холодная погода) в период формирования, налива и созревания зерна. Авторы отмечают, что в литературе слабо освещены вопросы влияния вертикальной зональности на формирование продуктивных показателей семян.

**Таблица 43 – Влияние сроков посева на урожайность и выход семян
озимой пшеницы (2013-2015 гг.)**

Сроки посева	Урожайность зерна, т/га	Выход семян, %	Урожайность семян, т/га
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Степная зона			
Южанка, ст			
25 сентября	5,00	70,1	3,50
05 октября	4,94	66,2	3,27
15 октября	4,62	63,3	2,92
25 октября	4,15	57,1	2,37
Лауреат			
25 сентября	5,24	71,2	3,73
05 октября	5,03	67,0	3,37
15 октября	4,55	64,2	2,39
25 октября	3,48	57,4	2,00
Чегет			
25 сентября	5,56	72,2	4,01
05 октября	5,24	68,0	3,56
15 октября	4,81	65,5	3,15
25 октября	4,21	58,0	2,44
НСР ₀₅	0,24	-	-
Предгорная зона			
Южанка, ст			
20 сентября	5,44	71,0	3,86
30 сентября	5,21	67,3	3,51
10 октября	4,93	64,5	3,18
20 октября	4,52	59,3	2,68
Лауреат			
20 сентября	5,56	72,3	4,02
30 сентября	5,46	68,2	3,72
10 октября	5,12	66,1	3,38
20 октября	4,73	58,6	2,77

Чегет			
20 сентября	5,78	73,3	4,24
30 сентября	5,62	69,3	3,89
10 октября	5,30	67,2	3,56
20 октября	4,81	59,1	2,84
НСР ₀₅	0,21	-	-
Горная зона			
Южанка, ст			
15 сентября	5,62	64,0	3,60
25 сентября	5,31	61,2	3,25
05 октября	5,01	58,5	2,93
15 октября	4,70	56,4	2,65
Лауреат			
15 сентября	5,51	65,1	3,59
25 сентября	5,43	61,2	3,32
05 октября	5,14	60,3	3,10
15 октября	4,91	57,0	2,80
Чегет			
15 сентября	5,85	68,0	3,98
25 сентября	5,65	65,4	3,69
05 октября	5,30	63,2	3,35
15 октября	5,05	58,3	2,94
НСР ₀₅	0,25	-	-

Изучение этих вопросов имеет большое практическое значение для научной организации семеноводства и производства высококачественных семян, особенно в условиях центральной части Северного Кавказа, где ярко выражена вертикальная зональность.

Как было отмечено выше, более высокий выход семян по сортам зафиксирован в предгорной зоне. Новый сорт Чегет по урожайности семян в этой зоне превышает стандарт Южанка при оптимальном сроке посева на 0,38 т/га. В решении продовольственной проблемы важную роль играет улучшение качества производимой пшеницы. Правильно применяя технологию возделывания, ежегодно можно получать зерно, отвечающее требованиям ценной и

сильной пшеницы, хотя в последние годы наблюдается увеличение доли зерна 4 и 5 классов в общем объеме производства.

Несмотря на избыточное производство зерна в целом по России дефицит сильных и ценных пшениц достигает 70 %. Основным показателем, дающим характеристику питательной ценности и хлебопекарных свойств зерна пшеницы – содержание в нем белка, клейковины и ее качество.

Исследователи М.М. Самсонов (1960), М.М. Стрельникова (1971), Н.А. Федорова и др. (1971, 1983), П.Е. Суднов (1945), И.М. Коданев (1970), Н.Г. Сыкало, А.Б. Глуховский (1970) отмечают, что при посеве озимой пшеницы в оптимальный срок повышается качество зерна.

Результаты наших исследований по этому вопросу совпадают с выводами вышеуказанных авторов.

Опыты по изучению влияния сроков посева на качество зерна сортов озимой пшеницы показали, что по всем сортам и зонам более качественное зерно получено при первом и втором сроках посева (табл. 44).

По физическим показателям (натурная масса и масса 1000 зерен) среди сортов по всем агроэкологическим зонам выделяются сорта Лауреат и Южанка. Оптимальные результаты по показателям получены в предгорной зоне при первом и втором сроках сева.

В лучших вариантах (1 и 2 срок посева) содержание клейковины варьировало от 28,0 до 30 %, а при третьем и четвертом сроках посева оно снижалось.

На урожай и качество зерна пшеницы решающее влияние оказывают сроки посева. При посеве в оптимальные сроки создаются благоприятные условия для кущения, закалки и перезимовки озимых, обеспечивается необходимая густота стеблестоя растений и более высокие урожаи зерна озимой пшеницы.

Более качественное зерно получено в степной зоне республики, которая характеризуется более теплой и сухой погодой в весенне-летний период, что способствует большему накоплению белка и клейковины.

Таблица 44 – Влияние сроков посева на качество зерна озимой пшеницы (2013-2015 гг.)

Сроки посева	Южанка				Лауреат				Чегет			
	Содержание, %		Натурная масса зерна, г/л	Масса 1000 зерен, г	Содержание, %		Натурная масса зерна, г/л	Масса 1000 зерен, г	Содержание, %		Натурная масса зерна, г/л	Масса 1000 зерен, г
	белка	клейковины			белка	клейковины			белка	клейковины		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>
Степная зона												
25/IX	14,5	30,4	785	42,0	14,3	30,1	783	42,6	14,2	30,6	782	40,5
05/X	14,3	30,2	783	41,5	14,0	30,0	781	42,4	14,1	30,4	780	40,3
15/X	14,1	29,7	780	41,2	14,1	29,8	779	40,1	14,0	30,3	776	40,0
25/X	13,9	29,4	778	39,7	13,7	29,5	775	39,0	13,8	29,8	773	39,5
Предгорная зона												
20/IX	14,1	29,5	786	42,3	14,0	32,0	784	42,8	14,1	30,2	784	40,7
30/IX	14,0	29,1	784	42,1	13,8	29,8	784	42,5	14,0	30,0	781	40,4
10/X	13,8	28,7	781	41,7	13,6	29,6	780	42,2	13,8	30,0	779	40,2
20/X	13,4	28,4	778	41,2	13,3	29,3	778	42,0	13,5	29,7	775	39,7
Горная зона												
15/IX	13,9	28,3	782	40,0	13,9	29,6	780	39,7	13,9	29,8	781	40,0
25/IX	13,5	28,0	780	39,6	13,7	29,4	778	39,5	13,8	29,6	778	39,7
05/X	13,3	27,5	776	39,4	13,4	29,0	775	39,2	13,5	29,3	775	39,4
15/X	13,0	27,1	772	39,0	13,0	28,7	771	39,0	13,3	29,8	771	39,2

Таким образом, по результатам наших исследований можно сделать вывод, что посев озимой пшеницы по зонам целесообразно проводить – в степной зоне с 25 сентября по 5 октября, предгорной зоне – 20-30 сентября и в горной зоне с 15 по 25 сентября, что способствует повышению урожайности и качества зерна озимой пшеницы. Изменение климата позволяет смещать сроки посева озимой пшеницы на 5-7 дней в сторону более позднего по отношению к ранее установленным оптимальным.

3.7 Способы посева, урожайность и качество зерна озимой пшеницы

Среди агротехнических мероприятий, направленных на увеличение урожайности озимой пшеницы важная роль принадлежит научно обоснованным способам посева, с помощью которых создаются оптимальные площади питания растений. Несмотря на то, что эти вопросы далеко не новы, они не потеряли актуальность и в настоящее время. Создание новых сортов, развитие механизации, применение удобрений, современных средств защиты растений, заставляют постоянно уточнять рекомендации по способам посева.

Сорта озимой пшеницы имеют неодинаковую интенсивность кущения, поэтому и густота посева их различна. Как показали исследования, в одних случаях большие урожаи озимых культур получены при обычном рядовом способе посева, а в других – при широкорядном и ленточном.

В условиях достаточной влагообеспеченности почвы и при соблюдении оптимальных сроков посева, перекрестный способ в большинстве случаев дает прибавку урожая озимой пшеницы. Узкорядный способ посева также позволяет повысить урожайность этой культуры, но его применение возможно только при хорошей разделке почвы.

Одним из элементов технологии возделывания колосовых культур являются способы посева, которые изменяя закономерности развития растений,

оказывают значительное влияние на урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы. Этот вопрос недостаточно освещен в литературе, а имеющиеся данные, носят противоречивый характер. По мнению многих исследователей (Адиньяев Э.Д., 1985, Губанов Я.В., Иванов Н.И., 1988, Пруцков Ф.М. и Осипов И.О., 1990) лучшими способами посева являются узкорядный и перекрестный.

Преимущество этих способов посева они объясняют тем, что густота стояния растений способствует лучшему развитию, меньшему затенению и оптимальному использованию питательных веществ, влаги, света и дают более высокий вал зерна в сравнении с рядовым видом посева (Мархиева Л.Х., 2004).

В условиях Дагестана, исследованиями Н.Р. Магомедова (2012) установлено, что рядовой способ посева обеспечил наибольший урожай зерна 3,05 т/га в Терско-Сулакской равнине и 2,44 т/га в предгорье, при наименьших затратах труда и средств. Таким образом, по мнению многих исследователей лучшими способами являются узкорядный и перекрестный.

Анализ структуры урожая зерна озимой пшеницы в зависимости от различных способов посева выявил, что наибольшее число колосьев на 1 м² было при перекрестном способе посева у сорта Южанка, что на 73,6 шт/м² превышает значения по рядовому способу посева и на 28,1 шт/м² число колосьев по узкорядному способу посева (табл. 45).

В лучших вариантах по этому показателю сорт Южанка превышает стандарт (Москвич) на 26,5 шт/м². Продуктивная кустистость была наибольшей по сортам также при перекрестном способе посева.

Наибольшая озерненность агрофитоценоза по сортам отмечена при перекрестном способе посева и составляла 18243 шт/м² у стандарта Москвич и 19902 шт/м² у сорта Южанка соответственно. При этом Южанка превышает стандарт на 1659 шт/м².

Таблица 45 – Влияние способов посева на структуру урожая озимой пшеницы (предгорная зона, 2012-2014 гг.)

Показатели	Москвич (ст)				Южанка			
	Способы посева							
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
	рядовой	узкорядный	перекрестный	ленточный	рядовой	узкорядный	перекрестный	ленточный
Кол-во колосьев на 1 м ² /шт	387,4	422,0	439,6	370,0	392,5	438,0	466,1	391,0
Продуктивная кустистость, шт	1,4	1,6	1,7	1,3	1,5	1,7	1,8	1,5
Кол-во зерен с колоса, шт	36,5	39,8	41,5	36,8	37,0	40,1	42,7	37,4
Вес зерна с колоса, г	1,20	1,31	1,37	1,22	1,25	1,36	1,41	1,28
Озерненность агрофитоценоза, тыс шт/м ²	14140	16795	18243	13616	14522	17563	19902	14623

В системе агроприемов озимой пшеницы способы посева играют важную роль в формировании урожая и увеличении качества.

Результаты исследований показали разную реакцию сортов на изучаемые факторы. В среднем, за три года (2012-2014 гг.), максимальная урожайность по сортам Москвич и Южанка получена при перекрестном и узкорядном способах посева (табл. 46).

При этом максимальная урожайность по сортам составила при перекрестном посеве 5,14 и 5,45, узкорядном 4,93 и 5,21 т/га соответственно. По сравнению с контролем (рядовой способ посева) урожайность повышается при перекрестном и узкорядном способах по сортам на 0,61 и 0,55 т/га, и 0,40 и 0,31 т/га.

Таблица 46 – Урожайность и выход кондиционных семян сортов озимой пшеницы в зависимости от способов посева (предгорная зона)

Способы посева	Урожайность, т/га			ΣX	$\bar{X} \pm m$	Выход кондиционных семян, %
	2012 г.	2013 г.	2014 г.			
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
Москвич						
Рядовой, контроль	4,76	4,50	4,33	13,59	4,53±0,25	56,8
Узкорядный	5,00	4,93	4,86	14,79	4,93±0,10	51,5
Перекрестный	5,23	5,15	5,04	15,42	5,14±0,11	61,2
Ленточный	4,13	4,02	3,91	12,06	4,02±0,12	74,2
Южанка						
Рядовой, контроль	5,20	4,90	4,60	14,7	4,90±0,31	57,6
Узкорядный	5,43	5,20	5,00	15,63	5,21±0,27	52,2
Перекрестный	5,70	5,45	5,20	16,35	5,45±0,26	61,7
Ленточный	4,70	4,56	4,45	13,71	4,57±0,14	75,1
НСР ₀₅	0,19	0,21	0,23	-	0,21	-

Предельная урожайность – 5,45 т/га получена при перекрестном способе посева по сорту Южанка, где превышение над стандартом Москвич составило 0,31 т/га. При ленточном виде посева урожайность уменьшается по сравнению с контролем на 0,33 и 0,51 т/га. В то же время результаты опытов показали, что при этом варианте повышается выход кондиционных семян.

Так, при ленточном способе посева выход кондиционных семян, в среднем по сортам, составил 74,7 %, что больше выхода семян при рядовом способе посева на 17,5 %.

В наших опытах изучена корреляционная связь между урожайностью и способами посева у двух сортов озимой пшеницы Москвич и Южанка. В опытах по сорту Москвич коэффициент корреляции имел достоверно значимый положительный результат ($r = 0,9$), по сорту Южанка во всех вариантах отмечена тесная прямая корреляционная связь ($r = 1,0$).

Качественные показатели зерна озимой пшеницы изменялись в зависимости от густоты стояния растений и вида посева (табл. 47).

Таблица 47 – **Качество зерна озимой пшеницы в зависимости от способов посева (предгорная зона, 2012-2014 гг.)**

Способ посева	Содержание, %		Стекловидность, %	Натурная масса зерна, г/л	Масса 1000 зерен, г
	белка	клейковины			
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Москвич (ст)					
Рядовой	14,6	30,2	70	780	41,5
Узкорядный	14,3	29,6	72	784	40,4
Перекрестный	14,8	31,3	73	787	42,0
Ленточный	15,0	31,8	71	785	42,6
Южанка					
Рядовой	14,7	31,1	72	783	41,7
Узкорядный	14,5	30,2	73	786	41,2
Перекрестный	15,0	31,6	75	789	42,0
Ленточный	15,3	32,0	72	786	43,0

В наших исследованиях качество зерна улучшалось от узкорядного к ленточному, при этом содержание белка варьировало по сортам от 14,3 до 15,3 %, клейковины от 29,6 до 32,0 % соответственно.

Масса 1000 зерен и натурная масса имели оптимальные показатели при ленточном и перекрестном способах посева. В этих вариантах выделялся сорт озимой пшеницы Южанка. Так, натурная масса у сорта Южанка составляла 786 и 789 г/л, а масса 1000 зерен 43,0 и 42,0 г соответственно. По стекловидности сорт Южанка находился на уровне или незначительно превышал стандарт Москвич.

Таким образом, ленточный способ посева можно использовать на семеноводческих посевах при размножении новых сортов для получения высококачественных семян.

Ускоренное размножение новых сортов даст возможность к моменту районирования занимать им значительные площади.

ГЛАВА 4

ПЕРЕЗИМОВКА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИЗУЧАЕМЫХ ФАКТОРОВ

К числу метеорологических факторов, от которых зависит перезимовка растений, относится температура воздуха, снежный покров и его состояние, а также температура и влажность почвы. В зависимости от сочетания этих факторов формируется тот или иной агрометеорологический комплекс условий перезимовки (Личикаки В.М., 1974; Джиева Г.Ф., 2002). К повреждающим факторам в первую очередь относятся низкие температуры, вызывающие вымерзание пшеницы, резкие колебания температур с глубокими оттепелями, приводящими к образованию притертой ледяной корки. При медленном весеннем оттаивании почвы и застаивании на посевах талых вод происходит вымокание посевов. Длительное пребывание озимой пшеницы под глубоким снежным покровом может вызвать поражение ее грибными болезнями и стать причиной выпревания (Пономарев В.И., 1975).

Оптимальная температура прорастания пшеницы находится в пределах +15...+20 °С. В естественных условиях озимая пшеница при нормальных сроках посева прорастает при температуре +14...+17 °С. Без снега озимая пшеница гибнет при -16...-17 °С. Снежный покров в 20 см позволяет растениям выдерживать морозы до -30 °С. При повышенной влажности почвы возможно вымерзание проростков и всходов озимой пшеницы при температуре -13...-15 °С. При $t^{\circ}\text{C}$ выше 40 °С прекращается прибавка сухого вещества у растений, хотя они незначительное время и сохраняют жизнеспособность. Максимальную морозостойкость растения приобретают в кушение, когда имеется 2-4 побега. В таком состоянии в зависимости от биологических особенностей озимая пшеница способна переносить отрицательные температуры до -17...

-22 °С. Наиболее слабым местом является узел кущения. Спад температуры до -17...-19 °С у узла кущения на длительный срок приводит к гибели растений.

На устойчивость растений к низким температурам в период перезимовки влияют и условия минерального питания в осенний период. При достаточном фосфорном и калийном питании растения больше накапливают сахаров, что способствует повышению концентрации клеточного сока и устойчивости к низким температурам. В начале весенней вегетации озимая пшеница может повреждаться заморозками при -6...-8 °С, и в фазе выхода в трубку при снижении температуры до -4 °С (Губанов Я.В., Иванов Н.Н., 1988).

Исследования показали, что зимостойкость озимой пшеницы в значительной степени зависит от наследственных особенностей сортов и применяемой технологии возделывания (Пономарев В.И., 1975).

В связи с внедрением в производство новых сортов интенсивного типа с различной зимостойкостью, пластичностью и урожайностью, необходимо изучение и внедрение в сельскохозяйственное производство сортовой технологии возделывания, для сохранения хозяйственно-ценных признаков сортов.

В условиях потепления климата и более продолжительного периода осенней вегетации, особую актуальность для науки и производства приобретают изучение условий перезимовки сортов озимой пшеницы, изменения сроков посева и норм внесения минеральных удобрений. Безусловно, зимостойкость озимой пшеницы – это наследственная особенность сорта, но она также в значительной степени зависит от условий роста, развития растений и технологии возделывания.

Основными факторами, влияющими на зимостойкость, являются температурный режим, условия освещения, обеспеченность почвы влагой и элементами минерального питания и условиями аэрации. Поражение растений болезнями и вредителями в период осенней вегетации отрицательно сказывается на зимостойкости.

Высокая зимостойкость и продуктивность озимой пшеницы зависит от своевременного появления всходов и хорошего развития в период осенней

вегетации. Это имеет большое значение в зонах недостаточного и неустойчивого увлажнения, что характерно для степной зоны Кабардино-Балкарии. В напряженные по элементам климата годы в зонах производства зерна озимой пшеницы решающим фактором нормального развития зимостойкости растений является обеспеченность почвы влагой. В этом случае, наряду со сроками и способами обработки почвы, посева и другими приемами значительно возрастает роль предшественников. Правильный подбор предшественников озимой пшеницы оказывает большое влияние на рост и развитие растений в период вегетации. При своевременной и качественной подготовке почвы, размещении пшеницы после лучших предшественников, улучшается структура почвы, повышается ее плодородие и обеспеченность элементами минерального питания, создаются благоприятные условия для накопления и сохранения почвенной влаги до посева. Все это обеспечивает получение равномерных всходов, а ко времени завершения осенней вегетации растения успевают хорошо раскуститься и формируют достаточную устойчивость к неблагоприятным условиям перезимовки.

Особым элементом технологии возделывания озимой пшеницы является применение новых высокоурожайных сортов, продуктивность которых в полной мере проявляется при выращивании после лучших предшественников. В условиях производства часто посевы озимой пшеницы изреживаются под влиянием неблагоприятных условий зимовки, что является одной из основных причин недобора вала (Стаценко А.П., 1997). В связи с этим, исследование реакции сортов озимой пшеницы на предшественники, а также разработка эффективных приемов возделывания пшеницы имеет большое значение для повышения продуктивности растений и компенсации возможного недобора урожая.

Полученные результаты показали, что полевая всхожесть растений зависела от предшественников и колебалась по сортам от 69,6 до 76,0 % (табл. 48).

Таблица 48 – Полевая всхожесть, перезимовка и выживаемость растений озимой пшеницы в зависимости от предшественников (предгорная зона, 2012-2014 гг.)

Предшественник	Количество растений на 1м ²					
	всходы	к ВВВВ	перед уборкой	полевая всхожесть, %	перезимовка, %	выживаемость, %
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
Москвич, ст						
Горох	372	347	331	74,4	93,3	89,0
Кукуруза на силос	364	338	320	72,8	92,8	87,9
Кукуруза на зерно	352	324	306	70,4	92,0	86,9
Подсолнечник	348	318	298	69,6	91,4	85,6
Южанка						
Горох	380	353	340	76,0	92,9	89,5
Кукуруза на силос	371	345	330	74,2	93,0	88,9
Кукуруза на зерно	362	334	318	72,4	92,3	87,8
Подсолнечник	356	327	306	71,2	91,8	85,9

Перезимовка сортов была наибольшей при размещении посевов пшеницы после гороха на зерно (92,9-93,3 %) и снижалась при посеве пшеницы после подсолнечника на 1,5 %. Выживаемость растений также была выше после гороха (89,3 %), после подсолнечника она снижалась на 3,6 %.

Среди агротехнических приемов самое большое влияние на процессы зернообразования оказывают предшественники, удобрения и сроки посева.

Размещение озимой пшеницы по разным предшественникам ставит растения в неравные условия. Это соответствующим образом отражается на зимостойкости, продуктивности растений, и в целом на урожае. Исследования показали, что полевая всхожесть, перезимовка и выживаемость озимой пшеницы, размещенной после различных предшественников была неодинаковой. Перезимовка пшеницы после гороха и кукурузы на силос была почти на одном уровне.

По мнению Н.М.Карманенко (2011) «Проблема зимостойкости озимых культур имеет решающее значение из-за недостаточной устойчивости посевов к неблагоприятным условиям зимовки, совершенствование приемов технологии возделывания и внедрение новых высокоурожайных сортов, сочетающих зимостойкость с высокой урожайностью, приобретает особую актуальность».

Уровень минерального питания и агроклимат играют существенную роль в зимо- морозостойкости растений. Вместе с тем, возрастает необходимость проведения исследований о влиянии условий минерального питания на зимостойкость, так как анализ литературных данных (Авдонин Н.С., 1979; Федорова Н.А. и др., 1971, 1983; Пруцков Ф.М., 1970, 1982 и др.) показывает, что среди исследователей и практиков нет единого мнения, по этому очень важному, как в теоретическом, так и практическом отношении вопросу. В настоящее время назрела необходимость разработки практических рекомендаций по применению минеральных удобрений с целью повышения зимостойкости и продуктивности. Исследованиями Федоровой Н.А. и других (1971, 1983) показано, что наибольшие приросты урожая озимых можно получить лишь при внесении полного минерального удобрения – это способствует выживаемости и жизнедеятельности растений. Применение повышенных доз минеральных удобрений обеспечивает их высокую зимостойкость и продуктивность.

В наших опытах хорошо развитые с осени растения с увеличением доз удобрений успешно перенесли условия зимовки и дали высокий урожай (рис. 12).

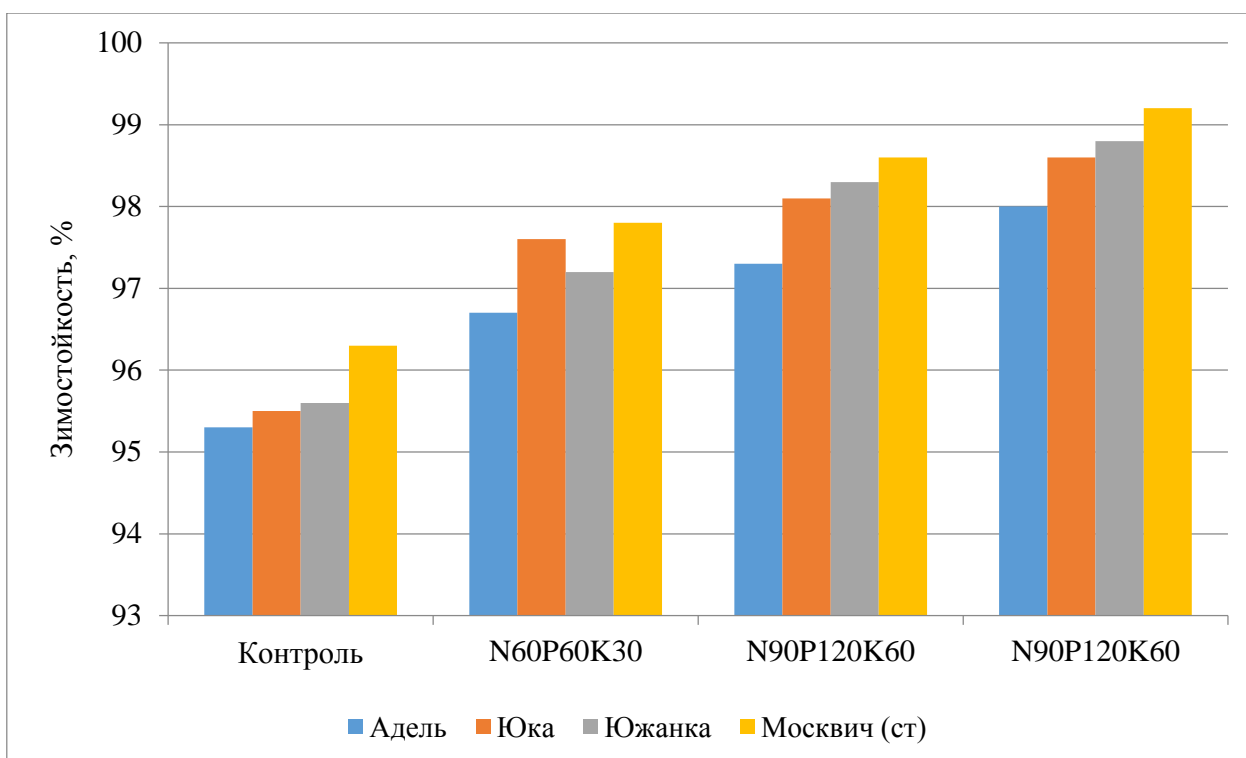


Рисунок 12 – Влияние удобрений на зимостойкость сортов озимой пшеницы (предгорная зона), 2013-2015гг.

Внесение минимальных доз удобрений ($N_{60}P_{60}K_{30}$) повысило зимостойкость сортов, по сравнению с контролем на 1,5-1,8 %, а с ростом доз удобрений ($N_{90}P_{120}K_{60}$) этот показатель был на уровне 2,9-3,2 %. При этом превышение сорта Юка над стандартом Москвич составило 0,68 т/га, при урожайности 5,55 т/га.

Исключительно важное, зачастую решающее значение для хорошей перезимовки и высокой продуктивности озимой пшеницы имеет своевременный и качественный посев с учетом зональных условий. Согласно мониторингу зимостойкости и продуктивности озимой пшеницы, в степи Украины А.И. Задонцев и В.И. Бондаренко (1970) сделали выводы о росте показателей у растений оптимальных сроков посева, развивающихся при умеренных температурах, достаточно раскустившихся и укоренившихся к зиме, обладающих повышенной зимо-морозостойкостью, а весной ростом регенерации поврежденных

и отмерших за зиму вегетативных частей. Растения оптимальных сроков посева, имеющие хорошо развитую надземную часть и корневую систему, выросшие в условиях умеренных температур более зимостойки и продуктивны.

Известно, что посев озимых в слишком ранние и поздние сроки приводит к снижению зимостойкости растений. Наивысшая зимостойкость свойственна растениям оптимальных сроков посева, что мы и наблюдали в наших исследованиях (табл. 49). Так, по сортам лучшие результаты по перезимовке в степной зоне (95,0-97,2 %) получены при оптимальном сроке посева (с 25 сентября по 5 октября). При позднем сроке посева (25 октября) зимостойкость колебалась по сортам от 88,0 до 89,4 %, что ниже оптимального срока на 7,7-7,8 %. Среди изучаемых сортов по зимостойкости выделяется Лауреат – 97,2 %.

В предгорной зоне более зимостойкими были посевы, произведенные с 20 по 30 сентября, что составило, в среднем по сортам, 95,6%. При позднем сроке зимостойкость снижалась в среднем по сортам на 8,2 %.

В горной зоне лучшие результаты получены при посеве сортов с 15 по 25 сентября – средняя зимостойкость составила 93,2 %. Поздние сроки снизили зимостойкость сортов по зонам на 7,2-8,2 %.

При отклонении от оптимального срока посева в сторону позднего значительно снижаются перезимовка, выживаемость и урожайность всех сортов. Выживаемость растений была выше также при оптимальных сроках посева по зонам и составляла 89,2-92,9 %. При поздних сроках посева (4 срок) выживаемость по сортам снижается на 6,4-7,5 %.

При посеве в оптимальные сроки озимая пшеница хорошо кустится и проходит фазу закаливания. В результате обеспечивается хорошее развитие растений, повышается их устойчивость к неблагоприятным условиям зимнего периода и урожайность. Наиболее высокая урожайность зерна по сортам и зонам получена при оптимальных сроках посева – 5,26-5,66 т/га.

**Таблица 49 – Перезимовка и выживаемость сортов озимой пшеницы
в зависимости от сроков посева (2013-2015 гг.)**

Сорт	Сроки посева									
	Степная зона									
	25 сентября		05 октября		15 октября		25 октября		среднее по срокам	
	перезим., %	выжив., %	перезим., %	выжив., %	перезим., %	выжив., %	перезим., %	выжив., %	перезим., %	выжив., %
Южанка, ст	96,3	92,0	95,1	90,9	91,0	87,2	88,0	82,7	92,6	90,0
Лауреат	97,2	92,9	96,0	91,8	93,3	89,2	89,4	85,4	93,8	91,3
Чегет	95,7	91,1	95,0	91,0	92,4	88,4	88,5	83,8	92,9	90,2
\bar{X}	96,4	92,0	95,3	91,2	92,2	88,3	88,6	84,0	93,1	90,6
Предгорная зона										
Сорт	20 сентября		30 сентября		10 октября		20 октября		среднее по срокам	
	перезим., %	выжив., %	перезим., %	выжив., %	перезим., %	выжив., %	перезим., %	выжив., %	перезим., %	выжив., %
	Южанка, ст	95,5	91,3	94,5	90,3	91,2	87,2	86,5	82,7	92,1
Лауреат	96,0	91,8	95,7	91,5	93,0	88,9	88,4	84,5	92,1	87,7
Чегет	95,3	91,1	95,2	91,0	92,5	88,4	87,7	83,8	93,2	88,6
\bar{X}	95,6	91,4	95,4	90,9	92,2	88,2	87,3	83,6	92,5	88,1
Горная зона										
Сорт	15 сентября		25 сентября		05 октября		15 октября		среднее по срокам	
	перезим., %	выжив., %	перезим., %	выжив., %	перезим., %	выжив., %	перезим., %	выжив., %	перезим., %	выжив., %
	Южанка, ст	93,2	89,1	92,4	88,3	90,1	87,3	85,2	83,4	90,3
Лауреат	93,6	89,5	93,1	89,0	91,3	87,3	87,3	83,4	91,3	87,3
Чегет	93,0	88,9	92,6	88,5	90,7	86,7	85,5	81,7	90,4	88,4
\bar{X}	93,2	89,2	92,7	88,6	90,7	87,1	86,0	82,8	90,7	87,6

При поздних сроках посева значительно снижается урожайность зерна по всем сортам на 0,83-1,05 т/га. В разрезе изучаемых сортов по зимостойкости выделяются сорта Москвич и Лауреат.

Одним из приемов, способствующих формированию высокозимостойких растений и получению высоких и стабильных урожаев, являются способы посева. При использовании агротехнических приемов, в зависимости от погодных условий в осенний период, даже в районах с неустойчивыми проявлениями отдельных метеорологических факторов можно сформировать к уходу в зиму высокозимостойкие посевы (Пономарев В.И., 1975). Значительная часть площадей в настоящее время засеивается сплошным рядовым способом, который дает положительные результаты в условиях недостаточного увлажнения, особенно после непаровых предшественников. Перекрестный вид посева (или его разновидность перекрестно-диагональный) имеет преимущество над рядовым за счет оптимальной густоты стояния растений.

На гибель озимой пшеницы большое влияние оказывает площадь питания растений и равномерность распределения растений по площади. Я.В. Губанов и Н.Г. Потеха (1967) придерживались мнения, что изреженные посевы менее зимостойки. По данным научно-исследовательского института сельского хозяйства Юго-Востока следует, что при более густом расположении растений в узлах кущения воды бывает меньше, чем в более редком, и этим объясняется меньший процент гибели растений в более густых посевах. На юго-востоке европейской части РФ снежный покров зимой небольшой, держится он относительно недолго, и здесь главная причина гибели – вымерзание. В этих условиях меньшее содержание воды в клетках способствует лучшей перезимовке.

Вопросы влияния способов посева на полевую всхожесть, перезимовку и выживаемость растений сортов озимой пшеницы в литературе слабо освещены. Для изучения этих вопросов проводили периодически подсчет растений, начиная с момента всходов и до уборки. Способы посева, изменяя условия роста и развития растений, оказали определенное влияние на изучаемые показатели в

жизни растений. При рядовом способе посева перезимовка и выживаемость растений несколько ниже, чем при перекрестном и узкорядном посевах (табл. 50).

Таблица 50 – Влияние способов посева на выживаемость растений
(предгорная зона, 2012-2014 гг.)

Способы посева	Количество растений на 1 м ² , шт				
	всходы	к ВВВВ*	перезимовка, %	перед уборкой	выживаемость, %
Москвич, ст					
Рядовой (15 см), контроль	340	310	91,2	293	86,2
Узкорядный (7,5 см)	345	327	94,8	315	91,3
Перекрестный (15·15см)	352	338	96,0	325	92,3
Ленточный (15·15·15·45)	328	298	90,8	279	85,1
Южанка					
Рядовой (15 см), контроль	342	315	92,1	298	87,1
Узкорядный (7,5 см)	355	340	95,8	328	92,4
Перекрестный (15·15см)	368	358	97,3	343	93,2
Ленточный (15·15·15·45)	335	306	91,3	287	85,7

*Примечание: ВВВВ – время возобновления весенней вегетации.

При узкорядном и перекрестном способах посева за счет лучшего размещения растений на площади создаются более благоприятные условия для жизнедеятельности растений. Поэтому в этих вариантах по изучаемым вопросам

были получены лучшие результаты. Так, в этих вариантах сорта превышают (контроль) по перезимовке и выживаемости на 3,6 и 5,1 %. Наименьшие показатели по изучаемым показателям получены при ленточном способе посева. По сравнению с контролем показатели по изучаемым показателям снижаются на 0,6 и 1,2 %. При узкорядном и перекрестном способах посева выживаемость растений к уборке была больше, чем на контроле на 5,1-6,1 %.

Условия размещения растений при узкорядном и перекрестном посеве способствуют более интенсивному росту и развитию растений озимой пшеницы, что способствовало лучшей перезимовке (94,8-95,8 и 96,0-97,3 %) и выживаемости к уборке (91,3-92,4 и 92,3-93,2 %). Максимальные результаты зафиксированны при перекрестном способе посева у обоих сортов. Для производства главным является не столько сам процесс перезимовки, сколько ее конечный результат – количество выживших растений, так как это и определяет в конечном итоге урожайность.

Таким образом, исследования показали, что из изучаемых способов посева наиболее прогрессивными являются узкорядный и перекрестный. Они обеспечивают более равномерное размещение растений на площади, тем самым оптимизируя условия для роста корневой системы, хорошей кустистости, устойчивости к низким температурам и зерновой продуктивности озимой пшеницы. В результате равномерного размещения растения плотнее смыкаются в рядах, подавляя сорняки и сохраняя влагу почвы, при этом улучшаются водный и питательный режим. Все эти преимущества узкорядного и перекрестного способов посева озимой пшеницы способствуют получению более высоких и устойчивых урожаев. Таким образом, размещение пшеницы после научно обоснованных предшественников, оптимизация минерального питания и применение лучших способов посева и соблюдение оптимальных сроков посева, с учетом биологических особенностей сортов и складывающихся погодных условий осени, будет способствовать повышению зимостойкости, росту урожайности и увеличению валового сбора зерна.

ГЛАВА 5

ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ РЕПРОДУЦИРОВАНИЯ СЕМЯН ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА

Учитывая особое значение озимой пшеницы, ключевой проблемой сельского хозяйства является увеличение производства высококачественного зерна. Изучение продукционного процесса этой культуры, установление факторов и их оптимальных параметров, позволяющих целенаправленно влиять на рост, развитие, продуктивность и качество зерна представляет важную задачу современной сельскохозяйственной науки. В настоящее время, когда все больше создаются и внедряются в производство высокопродуктивные сорта пшеницы, с большим потенциалом урожайности (10,0-12,0 т/га), особенно высокие требования предъявляются вопросам семеноводства, качеству семенного материала, так как высококачественные семена позволяют полнее раскрыть и использовать урожайный потенциал современных сортов. Элитные семена, как семена высокого качества при их дальнейшем воспроизводстве (размножение и производственное использование) в той или иной степени утрачивают свои первоначальные качества. Изучение этого вопроса является актуальной задачей семеноводства. Чтобы обеспечить наиболее полную реализацию биологического потенциала нового высокопродуктивного сорта, возникает необходимость более глубокого изучения сортообновления, так как этот вопрос вместе с сортосменой является основной задачей семеноводства и направлен на сбережение важных свойств генотипа, и увеличение его эффективного использования при возделывании. Согласно современной концепции, сорта зерновых культур не стареют и не вырождаются. Вследствие снижения хозяйственно-биологических качеств из-за механического и биологического

засорения, появления отрицательных мутаций, нарастания болезней, передаваемых через семена и других причин, они могут ухудшаться в процессе возделывания в производстве (Ханиев М.Х., 1964, 1973, 1985; Гуляев В.Г., 1987). При длительном возделывании сортов акцент только на сортосмену может привести к тому, что допущенные сорта, с более стабильными результатами, будут скорее изменять свои положительные свойства и сходиться с производства (Ханиев М.Х., 1964, 1971; Неттевич Э.Д., 1978).

Исследования Ханиева М.Х. (1963-1968) по сравнительному изучению семян разных репродукций и их влияние на урожайность, и качество зерна сорта озимой пшеницы Безостая 1 в условиях вертикальной зональности центрального Кавказа показали, что разница в урожае между суперэлитой и семенами V-VI репродукциями достигает 0,36-0,37 т/га.

М.К. Залов (1971) отмечает, что в условиях Дагестана ухудшение сортовых и урожайных качеств элитных семян в процессе их репродуцирования идет по-разному, в зависимости от конкретных условий возделывания. Автор отмечает, что процесс ухудшения в условиях производства протекает тем медленнее, чем выше агрофон возделывания и чем строже соблюдаются требования семеноводства. Приведенные данные показывают, что урожайные качества элитных семян в условиях высокого агрофона не находятся в прямой зависимости от количества лет репродуцирования, по крайней мере до шестой репродукции. После шестой репродукции проявилась некоторая тенденция к снижению урожайности зерна. Результаты испытания семян элиты и последующих репродукций подтверждают данные других научных учреждений о том, что в условиях высокого агрофона и строгого соблюдения всех требований семеноводства, урожайные качества элитных семян могут быть сохранены довольно длительное время. Однако процессы ухудшения сортовых качеств полностью не прекращаются. В опытах по испытанию различных репродукций элитные семена обеспечивали повышение урожайности в среднем на 0,15-

0,54 т/га. Семена высших репродукций и элиты обеспечивали повышение урожайности, главным образом, за счет увеличения количества продуктивных стеблей на 1 м² и веса зерна с одного колоса.

Сортообновление озимой пшеницы следует проводить не в заранее установленные сроки (один раз в течение 5 лет), а в зависимости от сохранности сортовых и урожайных качеств высеваемых семян в каждом хозяйстве.

Академик П.П. Лукьяненко (1975, 1990) утверждал, что условия возделывания семян совершенно определенно и довольно сильно влияют на урожайные качества семян. Сорты зерновых культур со временем могут изменяться и ухудшаться вследствие механического и биологического засорения и изменений, возникающих под влиянием внешних условий.

В опытах Краснодарского НИИ сельского хозяйства им. П.П. Лукьяненко (1961-1964) семена 6-ой репродукции дали урожай равный элите, тенденции к снижению при высокой агротехнике, во всяком случае, до 6-ой репродукции не наблюдалось.

Исследования по изучению влияния разных репродукций на урожайность и качественные показатели озимой пшеницы проводились и ранее, но эти опыты закладывались 40-50 лет назад с сортом Безостая 1, который уступает по урожайности современным сортам на 0,6-2,0 т/га.

Целью наших исследований было изучение и определение меры сохранения качеств элитными семенами при репродуцировании, научном обосновании сроков сортообновления озимой пшеницы в условиях степной зоны Кабардино-Балкарии. В исследованиях изучали семена питомника размножения, суперэлиты, элиты и последующих репродукций сортов Южанка и Чегет.

В результате исследований установлено, что элита при репродуцировании в последующих поколениях постепенно утрачивает первоначальные свойства, выражающиеся в основном в структуре урожая (табл. 51).

Таблица 51 – Структура урожая сортов озимой пшеницы в зависимости от репродукций семян (степная зона, 2015-2018 гг.)

Репродукция	Количество продуктивных стеблей перед уборкой, шт/м ²	Масса зерна с 1 колоса, г	Количество зерен в колосе, шт	Масса 1000 семян, г	Полевая всхожесть, %	Сохранилось продуктивных стеблей к уборке, %
Южанка						
Питомник размножения второго года	407	1,23	40,9	41,3	76,4	75,2
Суперэлита	403	1,21	40,7	41,2	76,2	75,1
Элита	395	1,20	40,5	40,7	76,0	74,8
Первая репродукция	389	1,17	40,3	40,4	75,6	74,5
Вторая репродукция	382	1,14	39,9	40,0	75,1	74,2
Третья репродукция	367	1,13	38,6	39,0	74,4	74,1
Четвертая репродукция	358	1,12	38,4	38,6	73,8	73,8
Массовая репродукция	342	1,11	38,2	38,3	72,5	72,5
Чегет						
Питомник размножения второго года	421	1,27	40,5	40,8	76,5	75,4
Суперэлита	422	1,26	40,5	40,7	76,3	75,2
Элита	416	1,24	40,2	40,4	76,2	75,0
Первая репродукция	412	1,21	40,0	40,2	75,8	74,5
Вторая репродукция	407	1,19	39,7	39,8	75,4	74,0
Третья репродукция	396	1,18	38,8	39,2	74,8	73,6
Четвертая репродукция	389	1,15	38,5	38,7	74,1	72,8
Массовая репродукция	376	1,13	38,2	38,4	72,7	72,3

Анализ количественных признаков у сортов озимой пшеницы Южанка и Чегет выявил, что количество продуктивных стеблей перед уборкой по вариантам варьировало от 342 до 407 шт/м² в опытах с сортом Южанка и 376 до 422 шт/м² у Чегета. Показатели по сортам выше в питомнике размножения на 45 и 65 шт/м², чем в посевах массовой репродукции. В вариантах четвертой и массовой репродукций показатели уменьшились в среднем на 8,3 и 9,6 %, по сравнению с элитой. Наибольшее количество продуктивных стеблей отмечено у сорта Чегет.

По мере репродуцирования снижается и масса зерна с одного колоса. Отмечена тенденция незначительного изменения количества зерна с колоса, массы 1000 семян. По признаку масса 1000 зерен максимальные значения получены по сортам в семенах высших репродукций (ПР, С/Э), что составило 41,2-41,3 г у Южанки и 40,7-40,8 г у Чегета. По показателю масса зерна с 1 колоса сорт Чегет превосходил сорт Южанку на 0,02-0,04 г.

Полевая всхожесть семян озимой пшеницы снижалась по мере увеличения длительности репродуцирования. В вариантах питомника размножения она достигала в среднем 76,5 %, элиты – 76,1 %. При посеве семенами массовой репродукции данный показатель был на 3,5 и 3,9 % ниже.

Главным существенным признаком семенной продуктивности у озимой пшеницы является урожайность. У изучаемых сортов за годы исследований она варьировала в пределах 3,38-6,12 т/га в вариантах от массовой репродукции до питомника размножения у сорта Южанка и 4,10-6,67 т/га у Чегета. Благоприятные погодные условия, сложившиеся в 2016 году, позволили сортам сформировать максимальный урожай (табл. 52).

За годы проведения исследований снижение урожайности отмечено при посеве семенами четвертой и массовой репродукций по сравнению с элитой. На вариантах, где посева были произведены семенами четвертой и массовой репродукциями, урожайность соответственно снизилась на 0,32-0,44 т/га, еще большее снижение урожайности отмечено при сравнении с питомником размножения и суперэлитой – 0,54 и 0,47 т/га. В лучших вариантах сорт Чегет превышал по урожайности Южанку на 0,53 т/га.

**Таблица 52 – Урожайность сортов озимой пшеницы в зависимости
от репродуцирования семян (степная зона, 2015-2018 гг.)**

Репродукция семян	Урожайность, т/га				\bar{X}	Выход семян, %	Урожай- ность семян, т/га
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.			
Южанка							
Питомник размножения второго года	4,08	6,12	3,94	5,33	4,86	75,2	3,65
Суперэлита	4,03	6,00	3,92	5,21	4,79	75,1	3,60
Элита	3,86	5,86	3,91	5,10	4,68	75,0	3,51
Первая репродукция	3,75	5,71	3,81	5,07	4,59	74,7	3,43
Вторая репродукция	3,68	5,54	3,82	4,87	4,48	74,3	3,33
Третья репродукция	3,62	5,45	3,74	4,81	4,41	74,1	3,27
Четвертая репродукция	3,56	5,37	3,65	4,74	4,33	73,6	3,18
Массовая репродукция	3,38	5,26	3,57	4,65	4,24	73,2	3,09
НСР ₀₅	0,19	0,24	0,18	0,21	0,21	-	-
Чегет							
Питомник размножения второго года	4,61	6,67	4,47	5,81	5,39	76,7	4,13
Суперэлита	4,60	6,63	4,43	5,74	5,35	76,5	4,09
Элита	4,47	6,50	4,44	5,62	5,26	76,3	4,01
Первая репродукция	4,42	6,35	4,36	5,57	5,17	75,8	3,92
Вторая репродукция	4,37	6,27	4,32	5,38	5,08	75,4	3,83
Третья репродукция	4,33	6,21	4,26	5,31	5,03	75,0	3,77
Четвертая репродукция	4,28	6,17	4,21	5,25	4,98	74,5	3,71
Массовая репродукция	4,10	6,00	4,07	5,10	4,82	74,0	3,56
НСР ₀₅	0,21	0,20	0,23	0,24	0,22	-	-

На основании проведенных исследований можно заключить, что урожайность зерна озимой пшеницы в условиях степной зоны снижается по мере репродуцирования семян.

Причинами снижения урожайности на вариантах более низких репродукций, по сравнению с элитой и суперэлитой, являются в определенной степени, снижение полевой всхожести семян, формирование меньшего количества продуктивных стеблей на единице площади, некоторое снижение массы зерна с одного колоса и массы 1000 семян, то есть тех элементов структуры, которые определяют величину урожая.

По мере репродуцирования снижается по сортам и выход семян. Так при посеве семенами элиты урожайность составила по сортам 3,51 и 4,01 т/га, а использование семян массовой репродукции привело к снижению этого показателя на 0,42 и 0,45 т/га.

Как по урожайности зерна, так и по выходу семян выделяется новый сорт Чегет. В лучших вариантах (питомник размножения) сорт Чегет превышает Южанку по выходу семян на 0,5 т/га.

Исследования по изучению влияния продолжительности репродуцирования на качество зерна показали, что содержание белка в зерне в определенной степени зависело от репродукции семян. При этом следует отметить, что в зерне смежных репродукций различия в содержании белка были несущественны. При сравнении содержания белка в зерне в варианте питомник размножения с четвертой и массовой репродукцией разница оказалась существенной.

Зерно с питомника размножения в среднем по сортам содержало белка – 14,6 %, в то время как с вариантов четвертой и массовой репродукций эта величина была на 0,8-1,3 % меньше (табл. 53).

Одним из основных показателей, характеризующих качество зерна, является содержание клейковины и ее свойства.

**Таблица 53 – Качество зерна озимой пшеницы в зависимости
от репродуцирования семян (степная зона, 2015-2018 гг.)**

Репродукция семян	Масса 1000 зерен, г	Натурная масса зерна, г/л	Содержание, %		Стекловидность, %
			белка	клейко- вины	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Южанка					
Питомник размножения второго года	40,0	756	14,5	28,8	56,0
Суперэлита	39,7	754	14,3	28,5	54,0
Элита	39,5	750	14,1	28,3	54,0
Первая репродукция	39,2	748	14,0	28,1	53,0
Вторая репродукция	38,8	746	14,0	28,0	52,7
Третья репродукция	38,3	745	13,8	27,7	52,3
Четвертая репродукция	38,1	743	13,7	27,5	52,0
Массовая репродукция	37,7	740	13,5	27,3	51,5
Чегет					
Питомник размножения второго года	39,8	752	14,7	29,4	55,0
Суперэлита	39,6	752	14,6	29,3	54,0
Элита	39,3	750	14,3	29,2	53,0
Первая репродукция	39,0	747	14,2	28,8	52,0
Вторая репродукция	38,6	743	14,0	28,5	51,6
Третья репродукция	38,2	741	13,7	28,1	51,4
Четвертая репродукция	38,0	739	13,5	27,8	51,1
Массовая репродукция	37,5	736	13,2	27,5	50,8

Результаты наших исследований выявили, что содержание клейковины в зерне меняется по мере репродуцирования семян и снижается от высших репродукций к массовой. Так, если в зерне питомника размножения клейковины в среднем содержалось 29,1 %, то при посеве семенами массовой репродукции клейковины стало на 1,7 % меньше.

По содержанию клейковины в зерне среди изучаемых сортов выделился Чегет, диапазон варьирования по данному признаку у сорта составил 27,5-29,4 %, у Южанки 27,3-28,8 %. У сорта Чегет преимущество по данному признаку в варианте питомника размножения перед Южанкой на 0,6 %. Начиная с четвертой репродукции этот показатель у сортов практически идентичен. Варьирование по содержанию белка по сортам была невысокой 13,2-14,7% и 13,5-14,5%, и снижалось от питомника размножения к массовой репродукции. Снижение по содержанию белка между репродукциями составило 1,0-1,5 %. В наших исследованиях также отмечено снижение стекловидности по мере репродуцирования семян. При посеве семенами массовой репродукции снижение по сравнению с питомником размножения составило 4,3%. По уровню стекловидности сорта практически идентичны и имеют тенденцию к уменьшению в изучаемых вариантах. Важным показателем качества зерна является его натурная масса, которая в зависимости от изучаемых факторов изменялась существенно и к массовой репродукции выравнивалась по сортам, что составило 736-740 г/л. Лучшее по натурному весу зерно было сформировано у сорта Южанка в питомнике размножения при показателе 756 г/л. На основании полученных данных можно сделать заключение, что урожайность и показатели качества зерна в значительной степени зависят от особенностей сорта, длительности его репродуцирования и климатических условий. Анализ экспериментального материала показал, что урожайность, полевая всхожесть, показатели качества зерна и выход семян имеют тенденцию к снижению по мере репродуцирования. Лучшие показатели по урожайности и качеству зерна, и семян отмечены у сорта Чегет.

ГЛАВА 6

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ УБОРКИ И ОБМОЛОТА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

6.1 Влияние сроков уборки и обмолота на урожайность зерна озимой пшеницы

Урожайность и качественные показатели зерна пшеницы формируются в течение всего вегетационного периода и в значительной степени зависят от почвенно-климатических условий зоны проведения исследований. Наиболее оптимальными условиями для возделывания пшеницы обладают степные зоны с почвами богатыми гумусом, имеющими отличные водно-физические свойства, нейтральную реакцию среды, повышенное количество зольных элементов. Почвенно-экологические факторы оказывают влияние не только на ростовые процессы, но и на качество зерна пшеницы. Отрицательное влияние на качество зерна оказывает повышенная кислотность почв, падает синтез крахмала, растет содержание водно-растворимых сахаров и небелковых форм в водно-растворимой фракции белка.

На основные показатели качества зерна пшеницы оказывают влияние сочетание и комбинации основных метеорологических элементов, формирующихся в период вегетации культуры в зоне ее возделывания. Физиологическая зрелость убранных зерен находится в прямой зависимости от количества осадков, выпадающих в период созревания и уборки. Все это свидетельствует о необходимости изучения влияния почвенно-климатических условий зон выращивания пшеницы на количественные и качественные показатели зерна.

В различных почвенно-климатических условиях Кабардино-Балкарии изучение вопросов оптимального сочетания количества и качества урожая

представляет большой практический интерес. Комплексных исследований в этом направлении проведено недостаточно, и они не дали полной ясности, и в основном были связаны с обоснованием отдельного способа уборки хлебов. С учетом этого, нами была поставлена цель – изучить вопросы формирования урожая и технологических показателей зерна озимой пшеницы в зависимости от сроков уборки в различные фазы спелости. В настоящее время применяются различные способы определения фаз спелости: по удельному весу, внешним признакам и консистенции зерна, по массе 1000 зерен (сырых и сухих), по влажности зерна, эозиновым методом.

В качестве основного показателя состояния развития зерна, в наших исследованиях принята влажность, являющаяся наиболее объективным показателем его спелости. Определением фаз спелости зерна по его влажности как в России, так и за рубежом нашло широкое применение (Донченко Г.И., 1962; Коорман J.F., 1963; Кулешов Н.Н. 1967, Коренев Г.В., 1971, 1980). Результаты исследований позволили установить стройную закономерность накопления сухих веществ в зерне пшеницы и определить оптимальные сроки и способы уборки. Н.Н. Кулешовым создана теория формирования, налива и созревания зерна пшеницы. Согласно этой теории, прирост сухого вещества зерна достигает своего конечного урожая ко времени снижения содержания влаги в нем приблизительно до 40 %, что совпадает с фазой начала восковой спелости. Приток питательных веществ в зерно заканчивается при одном и том же состоянии его спелости и при одном и том же содержании в нем влаги (38-40 %), независимо от метеорологических условий и места произрастания пшеницы. Влажность в 38-40 % – важнейший биологический порог в процессе зернообразования. При снижении влажности до указанного уровня происходит коагуляция белковых коллоидов, после чего поступление веществ в зерно, как правило, возобновиться не может.

В настоящее время в научной литературе, а также в практике сельского хозяйства принято выделять следующие периоды развития зерна (по Н.Н. Кулешову):

1) формирование – от времени оплодотворения до начала молочной спелости, влажность зерна в этот период составляет 65-80 %, продолжительность периода – 5-8 дней;

2) налив – от начала молочной до начала восковой спелости, влажность зерна в этот промежуток снижается до 38-40 %, продолжительность периода в среднем составляет 20-25 дней;

3) созревание – от начала восковой до полной спелости, содержание влаги снижается с 38-40 % до 17-18%. Этот период характеризуется анатомическим отчленением зерновки от материнского растения и полным прекращением поступления в зерновку влаги, пластических веществ и ферментов. Процессы, протекающие в течение этого периода, заключаются в биохимических превращениях и высыхании зерна.

В основу приведенного деления положены влажность и консистенция зерна. Наиболее надежным признаком спелости зерна является его влажность. По содержанию влаги в зерне всегда можно судить о том состоянии спелости, в котором оно находится. На основании многолетних исследований Н.Н. Кулешовым, а затем, в результате обобщений Г.В. Корневым, установлены следующие фазы спелости зерна пшеницы, характеризующиеся содержанием воды (в процентах): молочная – 65-50 %; тестообразная – 50-40 %; начало восковой – 40-36 %; середина восковой – 35-25 %; конец восковой – 24-21%; начало полной – 20-18%; полная – 17% и менее. Продолжительность фазы молочной спелости зерна составляет 10-12 дней, тестообразной 6-10, восковой 6-8 и полной спелости 3-5 дней.

Усыхание – это не только потеря влаги зерном, но и физиологический процесс. Однако это не означает, что процесс зернообразования идет независимо от внешних условий. При сухой и жаркой погоде в период налива зерна созревание ускоряется и накопление веществ в нем уменьшается. Поскольку накапливание сухого вещества в зерне прекращается в начале восковой спелости, увеличение сухого веса зерна при отлежке пшеницы в валках может про-

исходить только в тех случаях, если уборка производится до наступления восковой спелости; при уборке в более поздние фазы спелости дозревание не дает повышения веса зерна. В последние годы опыты по срокам уборки пшеницы велись с учетом фаз спелости зерна, что вносит определенную ясность в этот вопрос. В условиях вертикальной зональности полная спелость у зерна озимой пшеницы наступает в разные сроки. Поэтому, для корректировки сроков уборки, необходимо уточнять влажность зерна и соответственно фазу, отражающую его спелость.

Исследования проводились в степной и предгорной зонах в 2016-2018 гг. на сорте озимой мягкой пшеницы Южанка. Для определения влажности зерна пшеницы в наших исследованиях отбирались средние пробы, начиная с начала восковой спелости зерна до полной спелости через каждые 2-3 дня. Зерна из колоса сразу же извлекали и определяли влажность и массу 1000 зерен. Уборку урожая проводили при снижении содержания влаги в зерне до предела соответствующих каждой фазе спелости (табл. 54, 55).

Таблица 54 – Сроки уборки и влажность зерна в день скашивания сорта озимой пшеницы Южанка (степная зона)

Фаза спелости зерна при уборке	2016 г.		2017 г.		2018 г.	
	дата	влажность %	дата	влажность %	дата	влажность %
Начало восковой спелости	27/VI	37,2	3/VII	38,5	29/VI	36,2
Середина восковой спелости	1/VII	28,6	6/VII	28,1	2/VII	25,3
Конец восковой спелости	4/VII	21,2	11/VII	21,4	5/VII	22,0
Полная спелость (контроль)	8/VII	16,1	15/VII	17,0	9/VII	16,0
Перестой от полной спелости	13/VII	-	20/VII	-	14/VII	-
	18/VII	-	25/VII	-	19/VII	-

Средняя продолжительность восковой спелости в степной зоне за годы исследований составляла 6-8 дней, а межфазный период от начала восковой до полной спелости 10-12 дней. Наступление полной спелости зерна в степной зоне отмечалось по годам с 08.07 по 15.07.

Неустойчивая по температурному режиму и частым осадкам предгорная зона характеризуется замедленными темпами роста и развития растений, чем в степной. Оценка влажности зерна показала, что в среднем, за годы исследований, продолжительность восковой фазы в предгорной зоне составляла 9-10 дней. Полная спелость у пшеницы наступала на 14-16 день от начала восковой спелости, что совпадало с 25.07- 29.07.

Таблица 55 – Сроки уборки и влажность зерна в день скашивания сорта озимой пшеницы Южанка (предгорная зона)

Фаза спелости зерна при уборке	2016 г.		2017 г.		2018 г.	
	дата	влажность %	дата	влажность %	дата	влажность %
Начало восковой спелости	9/VII	37,6	15/VII	36,2	12/VII	38,5
Середина восковой спелости	14/VII	28,2	20/VII	28,4	18/VII	28,8
Конец восковой спелости	18/VII	21,3	24/VII	22,1	22/VII	21,0
Полная спелость (контроль)	25/VII	16,5	29/VII	16,1	28/VII	16,4
Перестой от полной спелости	30/VII	–	4/VIII	–	3/VIII	–
	5/VIII	–	9/VIII	–	8/VIII	–

Разность в наступлении полной спелости у зерна озимой пшеницы в степной и предгорной зоне составляет 14-19 дней. Темпы накопления и содержание сухих веществ в зерне пшеницы не являются постоянными значениями и изменяются в зависимости от фазы развития культуры. Так, в начальный пе-

риод развития процесс накопления сухого вещества протекает медленно. Максимального значения количество сухого вещества достигает в фазе молочной спелости, а к полной спелости его количество в растениях несколько понижается или остается на одном уровне. Вместе с тем, результаты исследований зависимости накопления сухих веществ в зерне озимой пшеницы от фаз спелости носят несколько противоречивый характер, и некоторые авторы имеют иной подход к данному вопросу.

За ходом накопления сухих веществ в наших исследованиях мы вели по массе 1000 зерен (табл. 56, 57).

Таблица 56 – Изменение накопления сухих веществ в зерне сорта озимой пшеницы Южанка в зависимости от фаз спелости (степная зона)

Фаза спелости зерна при уборке	Обмолочено после скашивания (дней)	Масса 1000 зерен, г			
		2016 г.	2017 г.	2018 г.	\bar{X}
Начало восковой спелости	5	39,1	35,0	40,1	38,1
	10	38,4	33,6	39,2	37,1
Середина восковой спелости	5	41,0	38,4	40,5	40,0
	10	40,0	37,1	39,9	39,0
Конец восковой спелости	5	42,3	39,1	42,0	41,1
	10	40,1	38,4	41,3	39,9
Полная спелость (контроль)	-	39,3	38,0	41,5	39,6
Перестой от полной спелости	5	38,1	37,3	40,2	38,5
	10	36,7	35,8	39,4	37,3

Вес 1000 зерен – это относительно устойчивый сортовой признак, который в зависимости от абиотических факторов и технологии возделывания может варьировать в достаточно широких пределах. В 2016 году наибольший прирост сухих веществ, в условиях степной зоны, имело зерно, убранное в

конце восковой спелости, в последующие фазы отмечалось его снижение на 3,0-4,2 г.

В опытах 2017 года накопление сухих веществ в период созревания зерна шло вплоть до конца восковой спелости, где показатель массы 1000 зерен был наивысшим (39,1 г), затем наблюдалось снижение к полной спелости и при переставании на корню на 1,1-1,8 г и более. 2017 год характеризовался меньшим приростом сухих веществ, чем в другие годы исследований на 1,0-5,6 г. Аналогичные результаты получены в исследованиях 2018 года, где установлено, что прирост сухого вещества осуществлялся до конца восковой спелости, достигая 41,3-42,0 г при втором и первом сроках уборки (через 10 и 5 дней). Вариация показателей массы 1000 зерен в среднем по степной зоне была в пределах 37,1-41,1 г.

Таблица 57 – Изменение накопления сухих веществ в зерне сорта озимой пшеницы Южанка в зависимости от фаз спелости (предгорная зона)

Фаза спелости зерна при уборке	Обмолочено после скашивания (дней)	Масса 1000 зерен, г			
		2016 г.	2017 г.	2018 г.	\bar{X}
Начало восковой спелости	5	41,5	38,0	43,1	40,9
	10	40,3	37,6	41,2	39,7
Середина восковой спелости	5	42,5	39,5	43,6	41,9
	10	42,3	39,1	40,8	40,7
Конец восковой спелости	5	42,8	40,7	43,8	42,4
	10	41,7	40,3	41,9	41,3
Полная спелость (контроль)	-	41,3	40,5	41,8	41,2
Перестой от полной спелости	5	40,4	39,5	41,0	40,3
	10	39,2	38,2	39,8	39,1

Преобразование хода накопления сухих веществ зерна согласуется с исследованиями Н.Н. Кулешова (1967), И.Г. Калининко (1971, 1985), Г.В. Коренева (1971, 1980). На ход накопления сухих веществ зерна значительное влияние оказывают сложившиеся погодные условия в период созревания пшеницы. При высокой температуре и низкой относительной влажности воздуха происходит быстрое созревание зерна, достигшего восковой спелости, что часто приводит к гибели отстающих в развитии побегов. Прирост сухого вещества в таких условиях прекращается при достижении восковой спелости зерна у основной массы колосьев. Благоприятные условия способствуют продолжительной активной жизнедеятельности побегов поздних сроков колошения и приросту сухого веса зерна в массиве, вплоть до полного созревания всех растений.

В исследованиях в условиях предгорной зоны ход накопления сухих веществ шел до конца восковой спелости, при этом масса 1000 зерен составила 42,8 г, в последующие фазы спелости содержание сухих веществ в зерне снижается до 41,3-39,2 г.

Аналогичные исследования были получены и в 2017 году, где аккумуляция сухих веществ шла до конца восковой спелости. 2017 год характеризовался меньшим содержанием сухого вещества в зерне во всех вариантах опыта, что отразилось на массе 1000 зерен (38,0-40,7 г). Во всех фазах спелости на 10 день после скашивания показатели массы 1000 зерен несколько снижаются.

Опытами 2018 года установлено, что прирост сухого вещества шел до конца восковой спелости, достигая 43,8 г, прибавка от полной спелости в этой фазе составила 2 г, от перестоя – 2,8 г и более.

В целом, за все годы исследований в предгорной зоне, нарастание сухих веществ шло от начала к концу восковой спелости, достигая прироста значений (42,4 г). В последующем показатели массы 1000 зерен убывают к полной спелости и перестояю на корню (41,2-39,1 г).

В среднем, за годы исследований, независимо от зон выращивания, кумуляция сухих веществ шла до завершения восковой спелости, далее наблюдалось устойчивое снижение веса 1000 зерен. Оптимальные показатели по весу 1000 зерен получены в 2018 году, в конце восковой спелости, по предгорной зоне (43,8 г).

Большинство ученых отмечали, что увеличение веса зерна может продолжаться до конца восковой и даже полной спелости (Сенаторский Б.В., 1933, Дутченко Э.Я., Глушенко Л.Т., 1990). А.И. Носатовский (1965) писал, что исследования, проведенные с целью выяснения противоречивости этих мнений, показывают, что фотосинтез и переход органических и зольных веществ в зерно из соломины может продолжаться и при влажности зерна ниже 40 %. В некоторых случаях максимальный урожай отмечается при содержании влаги в зерне при 22,5 %. В связи с тем, что рост сухого вещества в зерне прекращается в начале восковой спелости, увеличение сухого веса зерна при отлежке пшеницы в валках может происходить только в тех случаях, если уборка производится до наступления восковой спелости; при уборке в более поздние фазы спелости дозревание не дает повышения веса зерна (Селаври М.К., 1931; Коренев Г.В., 1971).

Причина несовпадения мнений, видимо заключается в разном методическом подходе к решению вопроса о времени прекращения прироста веса зерна на корню, при котором недостаточно учитывается сложность изучаемого явления, его динамичность, неравномерность развития растений, большая отзывчивость их на метеорологические и агротехнические условия и незавершенность самого процесса созревания к уборке.

Несомненно, уборка пшеницы в период максимального накопления в зерне сухого вещества должна дать наибольший урожай. Однако, несовершенство методики и во многих случаях недооценка влияния метеорологических факторов на формирование урожая пшеницы, мешают созданию стройной системы прогноза максимального урожая зерна.

В каждой зоне действуют определенные внешние факторы, которые задерживают или ускоряют накопление сухих веществ в зерне, наступление восковой и полной спелости пшеницы. Поэтому признаки физического состояния зерна, положенные в основу определения сроков уборки пшеницы, закономерны только в условиях определенной зоны. Естественно, обмен веществ в созревающем зерне пшеницы в различных природно-климатических условиях будет иметь большой диапазон колебаний. В связи с этим, для такой страны как РФ, имеющей значительные площади посевов пшеницы и большое количество сортов, необходимо ввести в практику сельского хозяйства применение методов зонального исследования, учитывающих специфику района производства. В результате исследований пшеницы в вышеуказанном аспекте за последнее время появился ряд ценных работ.

Озимая пшеница по зонам КБР созревает неодновременно. В засушливой степной зоне (Прохладненский, Терский, Майский районы) полная спелость наступает в последней декаде июня или первой декаде июля, а в более увлажненных районах (Баксанский, Зольский, Урванский, Чегемский) во второй или последней декаде июля. Исходя из этого, определяются сроки и способы уборки озимой пшеницы в республике (Ханиев М.Х., 1971, 1985). В условиях степной зоны больше применяется отдельный способ уборки, а в предгорной – прямое комбайнирование. В предгорной зоне уборка озимой пшеницы часто проходит в условиях обильного увлажнения, прямое комбайнирование не может обеспечить устойчивого получения зерна с высоким содержанием белка и хорошими хлебопекарными достоинствами, в связи с потерей этих качеств из-за выпадения осадков после созревания пшеницы и перестоя на корню.

В наших исследованиях накопление сухих веществ в предгорной зоне увеличивалось до фазы конца восковой спелости. В среднем за годы исследований ход накопления сухих веществ зерна пшеницы по зонам представляет довольно стабильную картину: масса 1000 зерен увеличивается вплоть до

конца восковой спелости, несколько снижаясь в фазе полной спелости и перестоя (рис. 13).

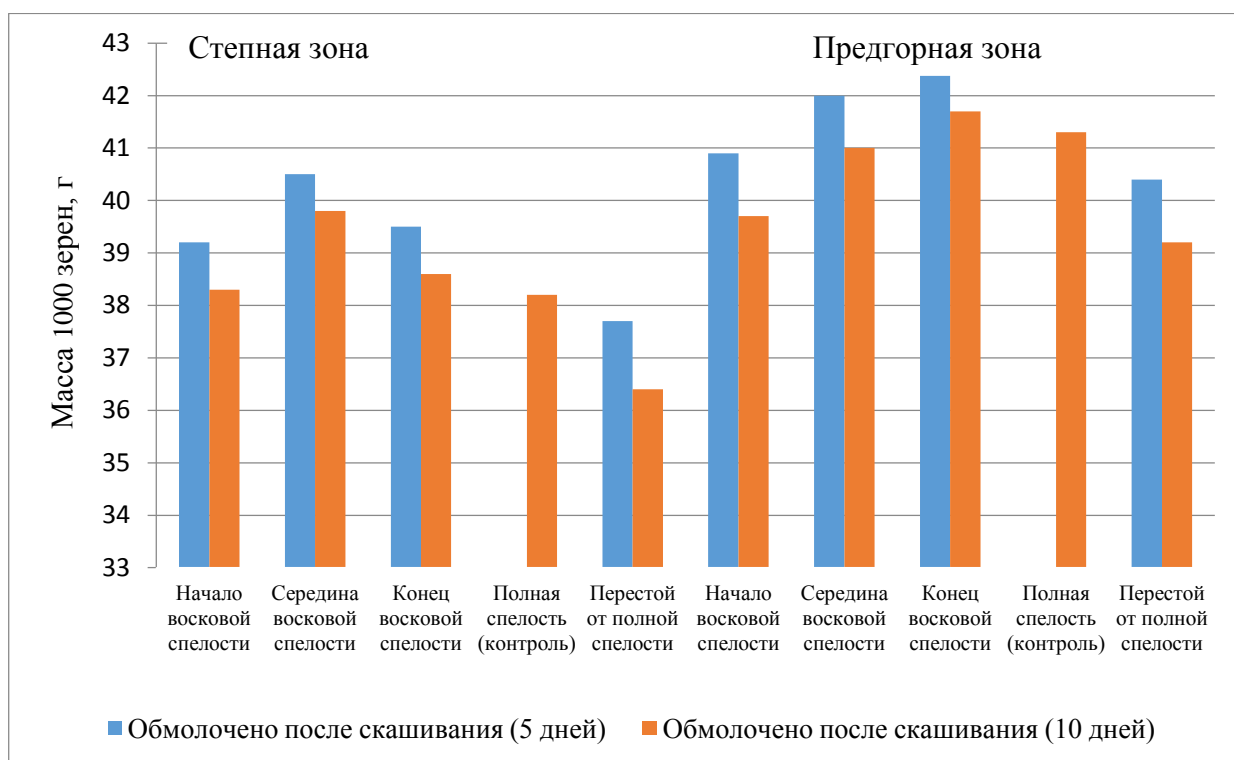


Рисунок 13 – **Изменение накопления сухих веществ в зерне озимой пшеницы Южанка в зависимости от фаз спелости (2016-2018 гг.)**

Потери сухих веществ пшеницы, убранной в другие фазы спелости, в основном связаны с дыханием зерна. Исследования ряда ученых показывают, что энергия дыхания зерна зависит от целого ряда факторов: сорта, фаз спелости, влажности, условий погоды и т.д. Особенно высокой интенсивностью дыхания обладают незрелые зерна. Потери, вызванные дыханием, восполняются оттоком пластических веществ из стеблей в зерно, в то время, как уборка в поздние сроки такого восполнения не обеспечивает и потери сухих веществ бывают значительными. В соответствии с ходом накопления сухих веществ изменяется и урожай пшеницы.

Величина урожайности определяется многими факторами, влияющими на растение в период роста и развития. В реализации урожайных свойств сортов озимой пшеницы определенная роль принадлежит элементам технологии ее возделывания, таким как сроки и способы уборки. Изучение формирования максимального урожая в первое время, в основном, было связано с исследованием накопления в зерне сухого вещества. Динамика накопления сухого вещества с созреванием зерна имеет непосредственное отношение к правильному определению момента полной спелости и, следовательно, сроков уборки пшеницы.

Результаты наших исследований показали (табл. 58, 59), что наиболее высокая урожайность зерна озимой пшеницы, не зависимо от зон возделывания, получена при уборке ее в фазе конца восковой спелости (5,27 и 5,73 т/га).

Таблица 58 – Урожайность сорта озимой пшеницы Южанка в зависимости от сроков уборки (степная зона)

Фаза спелости зерна при уборке	Обмолочено после скашивания, дней	Урожайность, т/га			\bar{X}	Отклонение	
		2016 г.	2017 г.	2018 г.		т/га	%
Начало восковой спелости	5	4,87	4,66	4,98	4,83	0,09	1,8
	10	4,74	4,58	4,90	4,74	0,18	3,8
Середина восковой спелости	5	5,12	4,95	5,26	5,11	0,19	3,7
	10	5,00	4,73	5,11	4,94	0,02	0,4
Конец восковой спелости	5	5,24	5,05	5,52	5,27	0,35	6,6
	10	5,13	4,83	5,30	5,08	0,16	3,1
Полная спелость (контроль)	-	4,96	4,80	5,0	4,92	-	-
Перестой от полной спелости	5	4,65	4,50	4,60	4,69	0,23	4,9
	10	4,11	3,97	4,15	4,15	0,77	16,4
НСР ₀₅ , т/га	-	0,18	0,20	0,23	0,19	-	-

Урожайность значительно снижается при уборке в фазах полной спелости и перестоя. Так, при полной спелости урожайность в степной зоне составила 4,92 т/га (степная зона), что на 0,35 т/га меньше, чем при уборке в конце восковой спелости. При перестое на 5 дней от полной спелости, урожайность уменьшается на 0,23 т/га и перестое на 10 дней на 0,77 т/га.

Таблица 59 – Урожайность сорта озимой пшеницы Южанка в зависимости от сроков уборки (предгорная зона)

Фаза спелости зерна при уборке	Обмолочено после скашивания, дней	Урожайность, т/га			\bar{X}	Отклонение	
		2016 г.	2017 г.	2018 г.		т/га	%
Начало восковой спелости	5	5,34	5,02	5,62	5,33	0,07	1,3
	10	5,12	4,89	5,54	5,13	0,22	4,2
Середина восковой спелости	5	5,56	5,16	5,80	5,50	0,10	1,8
	10	5,44	4,88	5,67	5,33	0,07	1,3
Конец восковой спелости	5	5,73	5,34	6,12	5,73	0,33	5,7
	10	5,52	5,11	5,87	5,50	0,10	1,8
Полная спелость (контроль)	-	5,36	5,23	5,62	5,40	-	-
Перестой от полной спелости	5	5,01	4,81	5,15	4,99	0,41	8,2
	10	4,58	4,27	4,57	4,47	0,93	20,8
НСР ₀₅ , т/га	-	0,20	0,23	0,21	0,21	-	-

В первом случае недобор объясняется биологическими причинами. В результате раннего скашивания искусственно прерывается нормальный ход вегетации растений, а поступления пластических веществ из стеблей в зерно не могут восполнить биологические потери. Ряд исследователей (Белый А.М., Никифоров А.И., 1959; Лебедик А.И., 1959; Чорба Л.И., 1964; Кельбиев Н.Ш., 1966; Калинин И.Г., 1971,1985; Коновалова Н.Ю., 2018; Слюдова Е.А., Ведерников Ю.Е., 2018) считают, что более высокий урожай зерна получается при уборке пшеницы в фазе начало восковой спелости. Результаты исследований (Потеха Н.Г., 1956; Падучих Л.В., 1962; Дармохвал Н.А., 1964; Курбанов

К.А., 1966; Пруцков Ф.М., 1970, 1982; Жемела Г.П. и др., 1974, 1978, 1989; Калинин Ф.Л., Андриевская В.Г., 1981; Лоза А.К., Казанкова В.И., 1990; Атнагулов Д.Т., Антонов М.А., Мухамединов А.М., 2015; Филенко Г.А., Фирсова Т.И., Скворцова Ю.Г., 2018) выявили, что уборка пшеницы в середине фазы восковой спелости обеспечивает наибольший урожай зерна. В опубликованных результатах работ других ученых есть выводы о достижении максимального урожая зерна пшеницы при уборке в фазе конца восковой – начале полной спелости зерна (Крюков Г.И., Алексеева А.И., 1964, 1969; Самолевский И.Я., 1965; Задонцев А.И., Калюжный А.И., 1965; Созинов А.А., Блохин Н.И., 1967; Блохин Н.И., 1968; Коренев Г.В., 1971; Семин М.Г., Перегудов Н.И., 1977; Уханова О.И., Белоус Е.М., Рыжкова А.И., 1979; Малюга Н.Г., Тарасенко Н.Д., 1981, 1982, 1985; Бзиков М.А., Мисик Н.А., 1982; Созинов А.А., Жемела Г.П., 1983; Ханиев М.Х., 1985; Суднов П.Е., 1945; Губанов Я.В., Иванов Н.И., 1988; Пруцков Ф.М., Осипов И.П., 1990; Батуева И.В., Елисеев Л.С., Яркова Н.Н., 2014; Сухарев А.А., Игнатъева Н.Г., 2014; Бурьянов А. И., Бурьянов М. А., Костыленко О.А., 2015; Тохтиева Л.Х., Доев Д.Н., Датиева Б.А., 2021).

Различие мнений по вопросу формирования максимального урожая зерна пшеницы можно объяснить разнообразием почвенно-климатических условий на обширной территории нашей страны, метеорологических особенностей года и возможно методическими ошибками в определении фаз созревания пшеницы. Однако почти все авторы сходятся на том, что с момента достижения зерном фазы полной спелости, урожайность пшеницы начинает снижаться. Исследователи отмечают уменьшение содержания сухих веществ в зерне. Это снижение при определенных условиях достигает 10-15 и даже 20 % от максимального количества сухих веществ.

Многие авторы такое явление объясняют стеканием зерна. Стеkanie зерна есть результат экзоосмоса сахарозы за счет гидролитического распада крахмала, выщелачивания зольных элементов и оттока пластических веществ

в корни. Потери урожая при перестое пшеницы на корню зависит от биологических особенностей сорта, его осыпаемости, погодных условий.

Во время сырой погоды, оставаясь на корню, дыхание зерна усиливается и повышаются потери крахмала и белков. Чем выше температура воздуха и влажность зерна, тем энергичнее протекают процессы дыхания и тем выше расход сухого вещества. Процесс выщелачивания, усиливающийся при повышении влажности из-за дождя или при орошении, приводит к уменьшению урожая более чем на 30 %. При неблагоприятном сочетании погодных условий в предуборочный период биологические потери сухого вещества, запасенного в зерне озимой пшеницы, могут достигать 25-30 %. Они являются серьезной причиной снижения урожая (Ковтун И.И., Гойса Н.И., Митрофанов Б.А., 1990). Природу стекания они связывают с увеличением активности гидролитических ферментов при повышении атмосферной влажности в периоды созревания зерна и полной спелости. Водная пленка, образуемая на зерне во влажные годы, вовлекается осмотически активными веществами в процесс гидролитического распада запасных питательных веществ. Продукты распада используются на процесс дыхания или вытекают из зерна.

Таким образом, снижение урожая в фазе полной спелости и перестоя объясняется физиологическими причинами: дыханием и «стеканием» зерна. «Стекание» зерна главным образом зависит от чрезмерного влияния дождя в период налива и созревания зерна. Наибольшие потери урожая наблюдаются в том случае, если дождеванию подвергаются все части растения в период ранней молочной спелости. Однако в фазу полной спелости «стекание» зерна ведет к незначительному снижению урожая. В исследованиях 2017 года (предгорная зона) мы наблюдали подобное явление. Частые дожди отрицательно повлияли на ход формирования урожая до середины восковой спелости. По сравнению с 2018 годом урожайность озимой пшеницы снизилась в эту фазу на 0,64 т/га. В последующий период погодные условия сложились благоприятными для роста и развития растений озимой пшеницы.

Во все годы исследований длительное нахождение пшеницы в валках (10 дней) приводило к снижению урожайности по зонам на 0,77-0,93 т/га. Это обусловлено тем, что в период длительной отлежки зерна в валках, вследствие выпавших осадков, происходит увлажнение его, усиливается дыхание зерна, расходуются запасные вещества, и урожай снижается в сравнении с оптимальными сроками обмолота валков. Период уборки пшеницы, когда урожай зерна сохраняется без существенных изменений, зависит во многом от погодных условий года. При сухой и жаркой погоде накопление сухих веществ зерна внезапно прерывается в начале восковой спелости, в этих условиях уборку пшеницы целесообразнее начинать с фазы середины восковой спелости (влажность – 29-25 %). И наоборот, пасмурная с осадками погода затягивает ход накопления сухих веществ зерна вплоть до полной спелости, тогда уборку лучше начинать с фазы конца восковой спелости. Влажность зерна в указанный период находится в пределах 24,0-21,0 %. С фазы полной спелости (влажность – 17,0-16,0 %) пшеница убирается прямым комбайнированием.

Для того, чтобы судить о целесообразности уборки пшеницы в те или иные фазы ее развития необходимо учесть не только величину урожая, но изменение технологических свойств зерна.

6.2 Влияние сроков уборки и обмолота на технологические свойства и посевные качества пшеницы

Основная задача сельскохозяйственного производства заключается не только в получении высоких и устойчивых урожаев зерна, но и обеспечении наилучших его технологических свойств. Возросшие потребности населения в высококачественных хлебных изделиях, а также развитие хлебного экспорта страны, определили необходимость расширения производства зерна сильных и ценных сортов пшеницы. Вместе с тем практика заготовки пшеницы в производственных условиях показала, что во многих случаях заготавливаемое

зерно сильных и ценных пшениц не соответствует предъявляемым к ним требованиям. Причины не проявления потенциальных особенностей сортов сильных и ценных пшениц недостаточно выявлены. По мнению М.Х. Ханиева (1971) одной из причин низкого удельного веса сильных пшениц в общем объеме заготовок этой культуры является недооценка огромного влияния сроков уборки урожая на качество зерна. Определение времени, когда формируется наибольший урожай при наилучшем качестве зерна в конкретных почвенно-климатических условиях того или иного района, имеет практическое значение и непосредственно связано с проблемой уборки урожая. Можно, соблюдая технологию производства сильных пшениц, вырастить на корню прекрасных качеств зерно, но затем потерять эти качества в результате затягивания с уборкой. В связи с этим, изучение закономерностей в изменчивости физико-химических и мукомольно-хлебопекарных свойств зерна озимой пшеницы в процессе созревания, сроки и способы ее уборки, являются актуальными вопросами сельскохозяйственной науки, особенно в условиях вертикальной зональности Кабардино-Балкарии и имеют большое теоретическое и практическое значение. Вследствие отсутствия в области оценки качества зерна интегральных признаков, в РФ в настоящее время действует довольно сложная, но общепринятая методика оценки силы пшеницы. Данная система разработана в Институте зерна совместно с Госкомиссией по испытанию и охране селекционных достижений, Институтом хлебопекарной промышленности. Схема оценки зерна мягкой пшеницы представлена в таблице 60.

В случае несбалансированности отдельных показателей можно пользоваться для проверки принадлежности пшениц к той или иной группе методом определения смесительной способности (Любарский Л.Н., 1967; Кравцова Б.Е., Коренев Г.В., 1967; Моисеева А.И., 1986; Винокурова Л.Т., 2004; Сергеева А.И. 2007) или методом, разработанным Государственной комиссией по сортоиспытанию и охране селекционных достижений (Самсонов М.М., 1960; Уханова О.И., Белоус Е.М., Рыжкова А.И., 1979; Стрельникова М.М., 1971; Семенова З.М., 1990).

**Таблица 60 – Схема оценки зерна мягкой пшеницы различной силы
по основным технологическим свойствам**

Показатель качества	Значения показателей для пшеницы		
	сильная	средняя	слабая
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Содержание белка, % (на сухое вещество)	14	менее 14	менее 11
Стекловидность, не менее % (I и IV тип)	-	-	-
Подтип I	75	менее 75	менее 40
Подтип II	70	менее 70	менее 40
То же, для (III типа, %)	60	менее 60	менее 40
Содержание сырой клейковины, %	28	менее 25	менее 25
То же, в муке 70% выхода	не менее 32	менее 30	менее 30
Качество клейковины не менее (группа)	I	II	III
Разжижение теста по фаринографу	не более 80	менее 150	более 150
Удельная работа деформации теста по альвеографу	не менее 280	не менее 200	менее 200
Упругость теста по альвеографу, мм	не менее 80	-	-
Отношение упругости к растяжимо- сти	1-2	-	-
Объемный выход хлеба из 100 г муки без сахара, мл ²	не менее 450	-	350
С сахаром, мл ²	500	-	400
С сахаром и броматом, мл ²	650	-	450

Показатели, указанные в ГОСТе 9353-2016, определяют технические требования к зерну мягкой пшеницы (табл. 61).

Таблица 61 – Технические требования к качеству зерна мягкой пшеницы

Наименование показателя	Характеристика и ограничительная норма для мягкой пшеницы класса				
	1-го	2-го	3-го	4-го	5-го
Тип, подтип	I и IV типы, 1-2 подтипы; III тип, 1 подтип и V тип		I, III, IV типы, 1-3 подтипы и V тип	I, III, IV типы, все подтипы; V тип и смесь типов	
Цвет	Допускается первая степень обесцвеченности		Допускается первая и вторая степени обесцвеченности	Допускается любая степень обесцвеченности	Допускается любая степень обесцвеченности и потемневшая
Массовая доля белка, в пересчете на сухое вещество, %, не менее	14,5	13,5	12,0	10,0	Не ограничивается
Количество клейковины, % не менее	32,0	28,0	23,0	18,0	Не ограничивается
Качество клейковины, не ниже: группы, ед.ИДК	I 43-77		II 18-102		Не ограничивается
Число падения, с, не менее	200		150	80	Не ограничивается
Стекловидность, %, не менее	60		40	Не ограничивается	
Натура, г/л, не менее	750		730	710	Не ограничивается
Влажность, %, не более	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0
Сорная примесь, % не более:	2,0				5,0

в том числе:		
минеральная примесь	0,3	1,0
в числе минеральной примеси: галька	0,1	
испорченные зерна	1,0	
куколь	0,5	
трудноотделимая примесь (овсюг, татарская гречиха)	2,0	В пределах ограничительной нормы общего содержания сорной примеси
Зерновая примесь, %, не более	5,0	15,0

Признаки оценки качества зерна определяются по единой общепринятой методике. Однако не все они имеют одинаковые значения. Тем не менее, некоторые из них довольно характерны и именно на их основе, можно проследить формирование и изменчивость качества зерна пшеницы. К таким признакам следует отнести: массу 1000 зерен, стекловидность, натуру, содержание белка и клейковины, мукомольные, хлебопекарные и макаронные свойства зерна пшеницы.

Наряду с урожайностью и накоплением сухих веществ в процессе созревания пшеницы изменениям подвергаются и другие показатели качества зерна, в первую очередь физические свойства зерна. Важным показателем технологических свойств зерна является натуральный вес. Этот признак нашел преимущественное признание в товарном обороте и реже применяется для характеристики семенного зерна. С натурой также связывают величину урожая.

Данные наших опытов по изучению физических свойств зерна озимой пшеницы сорта Южанка в зависимости от сроков уборки и обмолота по зонам показаны в таблицах 62, 63.

Таблица 62 – Изменение натурального веса зерна сорта озимой пшеницы Южанка в зависимости от сроков уборки (степная зона)

Фаза спелости зерна при уборке	Обмолочено после скашивания, дней	Натурный вес, г/л			
		2016 г.	2017 г.	2018 г.	\bar{X}
Начало восковой спелости	5	786	803	807	798
	10	780	798	801	793
Середина восковой спелости	5	791	805	810	802
	10	784	794	807	795
Конец восковой спелости	5	792	806	812	803
	10	787	786	787	787
Полная спелость (контроль)	-	797	810	812	806
Перестой от полной спелости	5	782	787	793	787
	10	768	772	778	773

С изменением крупности зерна изменяется и натурный вес. В опытах 2016 г. (степная зона) определенной зависимости между этими показателями нами не установлено. Самый высокий натурный вес наблюдается при уборке пшеницы в фазу полной спелости при массе 1000 зерен 39,3 г. Натурный вес заметно снижается при перестое и с запаздыванием обмолота валков.

В опытах 2017 г. в начале восковой спелости при массе 1000 зерен (35,0 г) натурная масса составила 803 г/л. В данном случае величина натурального веса не отражает высокого качества зерна, так как она связана с ее неоднородностью, вследствие незавершенности процесса созревания пшеницы. В неоднородной зерновой массе мелкие зерна располагаются в промежутках между крупными, увеличивая плотность укладки и этим самым натурный вес. В дру-

гие сроки уборки натуральный вес зерна изменяется незначительно, в фазе полной спелости приближаясь к максимальному уровню, и лишь при перестое и запаздывании с обмолотом, наблюдается его снижение.

В опытах 2018 г. увеличение натурального веса наблюдалось вплоть до фазы полной спелости зерна. Затем, при перестое он несколько уменьшается.

В среднем, за три года (2016-2018 гг.), натуральный вес зерна максимальной величины достигает в фазе полной спелости и лишь при перестое несколько снижается. Аналогичные данные получены и в условиях предгорной зоны.

Таблица 63 – Изменение натурального веса зерна сорта озимой пшеницы Южанка в зависимости от сроков уборки (предгорная зона)

Фаза спелости зерна при уборке	Обмолочено после скашивания, дней	Натуральный вес, г/л			
		2016 г.	2017 г.	2018 г.	\bar{X}
Начало восковой спелости	5	789	795	805	796
	10	784	790	800	791
Середина восковой спелости	5	790	797	808	798
	10	785	791	801	792
Конец восковой спелости	5	792	798	810	800
	10	786	793	789	789
Полная спелость (контроль)	-	795	802	812	803
Перестой от полной спелости	5	785	790	795	790
	10	765	775	784	775

В опытах 2016 года в условиях предгорной зоны прирост натурности зерна шел от начала к концу восковой спелости и достигал максимальных значений к полной (795 г/л). Варьирование показателей натурального веса в опытах 2016 года составило 765-795 г/л.

В исследованиях 2017 года были получены аналогичные данные. Величина натурального веса увеличивается по мере созревания зерна (802 г/л). Обмолоченное в поздние сроки скашивания зерно (10 дней) имеет пониженные показатели натурности. Такая тенденция имеет место во всех опытах.

В 2018 г. изменения показателей натурального веса имели устойчивую тенденцию к нарастанию по мере созревания зерна. Прибавка натурального веса зерна от начала восковой до полной спелости составила 7 г/л. В среднем, показатели натурности в разные фазы спелости по зонам варьировали в степной зоне от 773 до 806 г/л, в предгорной 775-803 г/л. При длительном нахождении пшеницы в валках и перестое на корню, натуральный вес имел тенденцию к снижению. Задержка с уборкой созревшего зерна на корню ведет к получению пшеницы низкого качества. Так, за годы исследований, по мере созревания пшеницы, натуральный вес зерна повышается и достигает максимального уровня в фазе полной спелости (рис. 14).

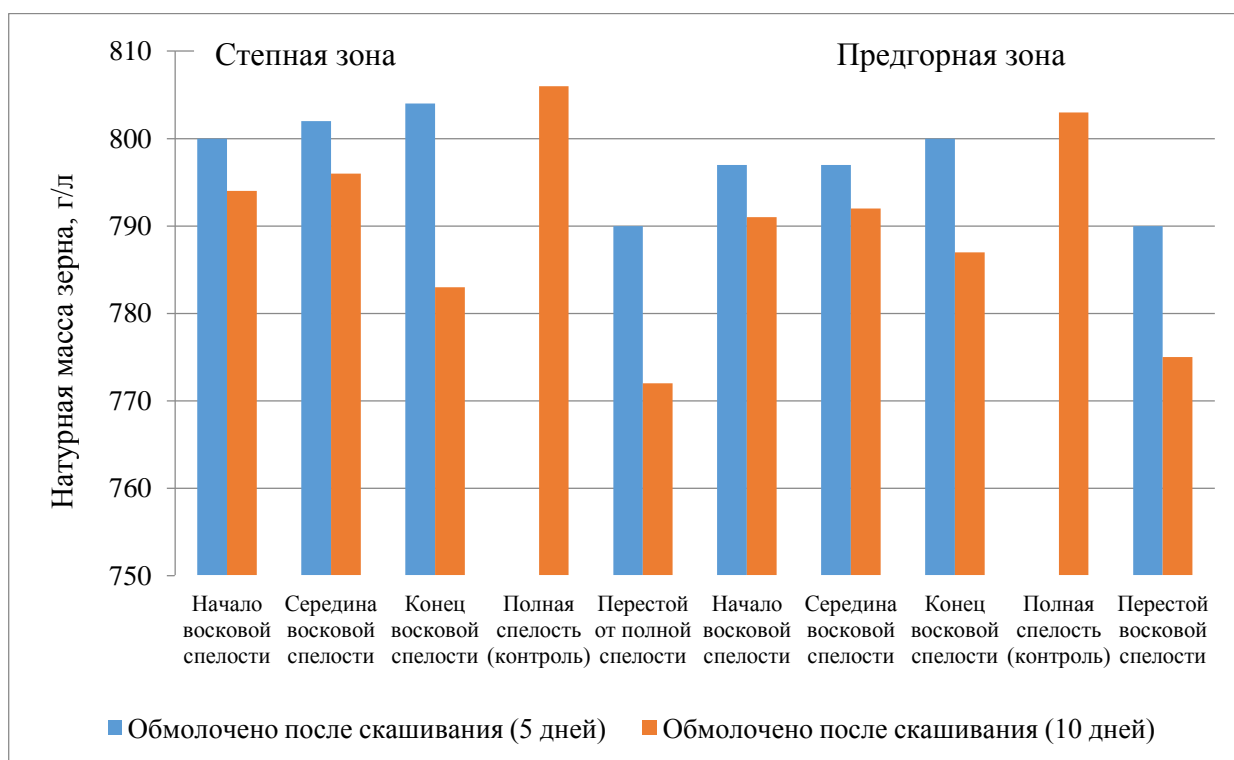


Рисунок 14 – Изменение натурального веса зерна озимой пшеницы Южанка в зависимости от сроков уборки

Как несвоевременный обмолот валков, так и запаздывание с уборкой на корню ведет к снижению натурального веса зерна. Такое снижение более значительно при перестое, что связано с потерей сухих веществ пшеницы, в результате процессов дыхания и «стекания» зерна.

Значительный интерес представляет изменение стекловидности зерна в зависимости от времени уборки и сроков обмолота валков. В наших исследованиях, в среднем, за три года, более высокая стекловидность наблюдалась в степной зоне, а по срокам она была наибольшей при уборке в фазе конца восковой спелости зерна (табл. 64, 65).

Таблица 64 – Изменение стекловидности зерна озимой пшеницы Южанка в зависимости от сроков уборки (степная зона)

Фаза спелости зерна при уборке	Обмолочено после скашивания, дней	Общая стекловидность, %			
		2016 г.	2017 г.	2018 г.	\bar{X}
Начало восковой спелости	5	60	57	62	60
	10	57	51	59	56
Середина восковой спелости	5	58	58	64	60
	10	53	55	61	56
Конец восковой спелости	5	68	61	69	66
	10	56	57	61	58
Полная спелость (контроль)	-	63	60	66	63
Перестой от полной спелости	5	58	59	62	60
	10	53	55	59	56

В 2016-2017 гг. наибольший показатель стекловидности зерна был получен при уборке пшеницы в фазе конца восковой спелости. Заметное снижение стекловидности нами отмечено при запаздывании с обмолотом валков и перестое зерна на корню.

Вместе с тем, опыты показали, что стекловидность зерна в значительной мере зависит от погодных условий, сложившихся в период уборки пшеницы.

Основными причинами снижения стекловидности являются колебания температуры и влажности зерна.

Таблица 65 – Изменение стекловидности зерна озимой пшеницы в зависимости от сроков уборки (предгорная зона)

Фаза спелости зерна при уборке	Обмолочено после скашивания, дней	Общая стекловидность, %			
		2016 г.	2017 г.	2018 г.	\bar{X}
Начало восковой спелости	5	57	55	58	57
	10	52	51	56	53
Середина восковой спелости	5	55	57	61	58
	10	53	52	58	54
Конец восковой спелости	5	60	57	62	60
	10	52	51	54	52
Полная спелость (контроль)		57	53	58	56
Перестой от полной спелости	5	52	50	54	52
	10	49	48	51	49

Ночью влажность и объем зерна, в результате выпавших дождей или рос увеличивается, днем же зерно высыхает и соответственно уменьшается его объем. Такое чередование условий среды приводит к разрушению стекловидности зерна. Немаловажную роль здесь могут сыграть и микроорганизмы, которые накапливаются на поверхности зерна.

В опытах 2018 г. высокая стекловидность получена при уборке пшеницы в конце восковой спелости зерна. В более поздние сроки уборки неблагоприятные погодные условия отрицательно повлияли на величину стекловидности, вследствие чего в фазе полной спелости и перестоя наблюдается тенденция к снижению стекловидности.

Как показали наши исследования, в среднем за три года, в процессе созревания, стекловидность зерна достигает наибольшей величины в фазе конца восковой спелости пшеницы. Значительное снижение стекловидности наблюдается в период длительного перестоя зерна на корню и задержкой с подбором и обмолотом валков (рис. 15).

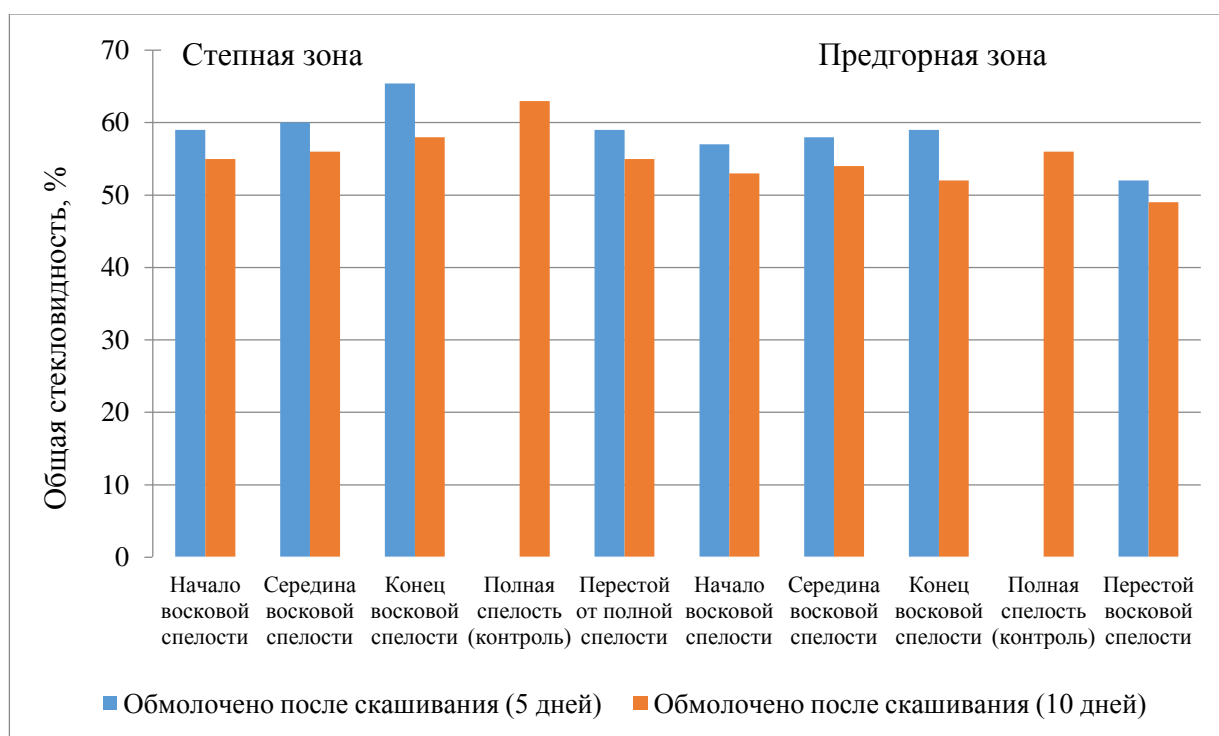


Рисунок 15 – **Изменение стекловидности зерна озимой пшеницы Южанки в зависимости от сроков уборки**

Таким образом, лучшими физическими свойствами обладает пшеница, убранная в фазе конца восковой спелости зерна. Ухудшение физических свойств зерна во многом зависит от погодных условий в период созревания и сроков обмолота валков. Наряду с физическими свойствами в процессе созревания изменению подвергаются и физико-химические свойства зерна. Процессы налива и созревания пшеницы сопровождаются изменением его веса, влажности, консистенции эндосперма и связаны со сплошными биохимическими превращениями, протекающими в зерне в этот период. Несомненное изменение химического состава зерна оказывает влияние на его физические и

физико-химические свойства. Поэтому изучение количественного соотношения веществ, входящих в состав зерна пшеницы в процессе созревания имеет большое значение. Особое положение среди других соединений занимают белки. В ходе развития зерна синтез различных белков идет не с одинаковой интенсивностью. Следовательно, различные сроки уборки по-разному могут влиять на содержание белковых веществ в зерне пшеницы. В период уборки, содержание белка в зерне остается неодинаковым. Исследования показали, что в процессе созревания пшеницы независимо от внешних условий содержание общего азота (протеина) до конца молочной спелости уменьшается, а затем увеличивается до восковой – полной с последующим понижением от полной спелости или в перестоявшемся зерне (Тулайков Н.М., Писаревский Н.Ф., 1927; Щукина А.И., 1929; Бэйли С.Г., 1933; Ахмедов С.М., 1965; Малкандуева А.Х., 2004, 2008; Сухарев А.А. Игнатъева Н.Г., 2014; Батуева И.В., Елисеев С.Л., Яркова Н.Н., 2014; Кулешова Л.А., Кулешов А.Н., Татьяначенко И.С., Майборода С.Ю., 2017). Содержание же белкового азота (белка) увеличивается вплоть до конца созревания пшеницы за счет уменьшения количества небелкового азота (Буромский И.Д., 1926; Раушенбах М. и др., 1933; Кретович В.Л. и др., 1941, 1958; Павлов А.Н., 1967; Варнер Д.Ж., 1968; Коренев Г.В., 1971; Коновалова Н.Ю., 2018).

В состав созревающего зерна входят и углеводы, и белковые вещества. Количественное соотношение белков и углеводов в процессе созревания зерна изменяется. Поэтому увеличение содержания белка в зерне приводит к уменьшению содержания углеводов и наоборот. На количественное соотношение основных компонентов зерна влияют почвенно-экологические условия выращивания пшеницы. Первый период налива зерна, при оптимальных условиях созревания пшеницы, характеризуется превалированием синтеза белка над синтезом крахмала, и как следствие, в этот период количественное содержание белка высокое. Процесс интенсификации синтеза крахмала в период молочной – начало восковой спелости способствует уменьшению содержания белка в зерне. Но из-за непрерывного поступления азота, синтез белка продолжается и в последующие фазы развития, а поступление углеводов в зерно уменьшается или

сходит на нет. Накопление белка и углеводов в зерне пшеницы протекает по такой закономерности только в благоприятных экологических условиях. При чрезмерно обильных осадках и похолодании в вегетационный период, наблюдается увеличение содержания углеводов из-за торможения процесса дыхания. Вместе с тем при увеличении количества осадков в почвенном профиле наблюдается вынос азота за пределы корнеобитаемого слоя, что приводит к обеднению почвы, и соответственно к уменьшению количества поступающего азота в зерно пшеницы. Это дает основание считать, что количественное содержание белка в зерне напрямую зависит от: нитрификационной способности почвы, скорости дыхания, процесса фотосинтеза.

Результаты наших исследований позволили получить данные, характеризующие влияние фаз спелости пшеницы на изменение содержания белка в зерне (табл. 66, 67).

Таблица 66 – Влияние сроков уборки на содержание белка в зерне озимой пшеницы Южанка (степная зона)

Фаза спелости зерна при уборке	Обмолочено после скашивания, дней	Содержание белка, %			
		2016 г.	2017 г.	2018 г.	\bar{X}
Начало восковой спелости	5	13,4	12,8	13,5	13,2
	10	13,2	12,6	13,0	13,0
Середина восковой спелости	5	13,6	13,4	13,7	13,6
	10	13,4	13,1	13,5	13,3
Конец восковой спелости	5	13,8	13,6	13,9	13,8
	10	13,5	13,2	13,6	13,4
Полная спелость (контроль)	-	14,0	13,8	14,5	14,1
Перестой от полной спелости	5	13,6	13,3	13,7	13,5
	10	13,4	12,8	13,3	13,2

Анализируя данные, полученные в ходе исследований по степной зоне, нами отмечено последовательное увеличение содержания белка в зерне во все фазы спелости. В среднем, за годы исследований, содержание белка колеблется от 13,0 до 14,1%. По срокам уборки лучшие данные по содержанию белка в зерне получены при обмолоте через 5 дней после скашивания, при отлежке в валках 10 дней и при перестое на корню показатели снижаются. Наиболее благоприятные условия для получения качественного зерна сложились в 2018 году, когда зерно в полную спелость содержало белка 14,5%.

Таблица 67 – Влияние сроков уборки на содержание белка в зерне озимой пшеницы Южанка (предгорная зона)

Фаза спелости зерна при уборке	Обмолочено после скашивания, дней	Содержание белка, %			
		2016 г.	2017 г.	2018 г.	\bar{X}
Начало восковой спелости	5	12,5	12,3	12,7	12,5
	10	12,2	12,1	12,4	12,2
Середина восковой спелости	5	13,0	12,5	13,2	12,9
	10	12,5	12,4	12,7	12,5
Конец восковой спелости	5	13,2	12,7	13,7	13,1
	10	12,8	12,1	13,3	12,7
Полная спелость (контроль)	-	13,6	12,4	14,0	13,3
Перестой от полной спелости	5	13,2	12,3	13,5	13,0
	10	12,8	11,7	13,2	12,6

Из исследований следует, что изменение содержания белка в зависимости от сроков уборки представляет довольно стабильную картину по зонам, отличающуюся последовательным ее накоплением, начиная с фазы начала восковой спелости зерна.

Наибольший показатель содержания белка в предгорной зоне нами отмечен у зерна, убранного в фазе полной спелости, что по годам составило 12,4-

14,0 %. В среднем по годам и срокам уборки в условиях предгорной зоны содержание белка варьировало от 12,2 до 13,3 %. При ранних сроках уборки эта величина ниже. Незначительное снижение белка в полную спелость в 2017 году было вызвано осадками в период уборки.

Все это свидетельствует о том, что далеко не весь азот в зерне находится в виде белковых соединений. Особенно много небелкового азота в ранних фазах уборки зерна. В более поздние сроки уборки азот постепенно переходит в неподвижную форму – в белок. По мнению Н.Г. Малюги и Н.Д. Тарасенко (1981, 1982) наиболее ответственный период в повышении качества зерна от выхода растений в трубку до восковой спелости зерна. Они считают, что наиболее высокобелковое зерно формируется в годы с умеренно влажной и теплой погодой в период колошения – начала налива зерна и высокими температурами во время созревания пшеницы. В отдельные годы погодные условия могут быть неодинаковыми, но зональные почвенно-климатические особенности всегда проявляются на технологических показателях зерна.

Наибольшее снижение белка под влиянием атмосферных осадков, по наблюдениям В.Г. Козлова (1965), происходит в период налива и созревания зерна. Обильное выпадение осадков в фазу молочно-восковой спелости вызывает удлинение периода созревания пшеницы, что способствует повышенному накоплению углеводов. Исследованиями Н.С. Петина (1959) и А.Н. Павлова (1967) было установлено, что с удлинением периода созревания зерна под влиянием обильного увлажнения и пониженной температуры воздуха в нем задерживается синтез белковых веществ. На основании изучения развития зернового хозяйства на Дону И.Г. Калинин (1971) сделал вывод, что в годы, когда в период налива выпадают осадки и стоит прохладная погода, пшеница отличается пониженными стекловидностью, количеством и качеством клейковины. Погода каждого конкретного года, в значительной степени предопределяет качество урожая. Более теплая, сухая погода весенне-летнего периода способствует большему накоплению белка, чем прохладная и дождливая. Это

связано с лучшими условиями накопления азота в почве и с большей его усвояемостью растениями в засушливых условиях. Поступление в озимую пшеницу азота из почвы в период налива зерна зависит от количества, времени выпадения осадков и продуктивности их использования. Сухая и жаркая погода в период налива, при достаточной влагообеспеченности растений, наиболее благоприятна для получения зерна с высокими технологическими качествами. По результатам исследований, проведенных в разных почвенно-климатических условиях КБР, содержание белка в зерне озимой пшеницы более высокое в степной зоне. При перестое зерна на корню содержание белка по зонам несколько снижается (А.Х. Малкандуева, 2011).

В 2016 году в степной зоне наблюдается довольно стабильная картина увеличения содержания сырой клейковины в зерне пшеницы по мере ее созревания. Максимального уровня она достигает в зерне, убранном в фазе полной спелости – 27,6 %, запаздывание с обмолотом валков и перестой на корню ведет к ее небольшому снижению на 1,2-1,6 %. Аналогичные данные получены многими исследователями (Калиненко И.Г., Чорба Л.И., 1964; Созинов А.А. и Блохин И.Н., 1967; Туктарова Н.Г., 2003; Логинова Д.А., 2005; Сухарев А.А., Игнатъева Н.Г., 2014; Коновалова Н.Ю., 2018). Данные наших исследований по зонам приведены в таблице 68.

В опытах 2017 года максимальное количество клейковины получено в зерне, убранном в фазе конца восковой и полной спелости (27,5-27,8 %), а в фазе перестоя содержание ее несколько снижается. В 2018 году содержание клейковины в зерне выше уровня 2016-2017 гг., что объясняется благоприятными погодными условиями в период вегетации. Максимальное содержание сырой клейковины получено в полную спелость – 27,9 %, при запаздывании с обмолотом и при перестое на корню этот показатель уменьшался на 0,2-1,8 %. В среднем, за 2016-2018 гг. в степной зоне варьирование содержания клейковины составило 25,6-27,8 %.

Таблица 68 – Влияние сроков уборки на содержание клейковины
в зерне сорта озимой пшеницы Южанка

Фаза спелости зерна при уборке	Об-но после скашивания, дней	Сырая клейковина, %							
		степная зона				предгорная зона			
		2016 г.	2017 г.	2018 г.	\bar{X}	2016 г.	2017 г.	2018 г.	\bar{X}
Начало восковой спелости	5	26,2	25,4	26,8	26,1	25,6	24,8	26,1	25,5
	10	25,8	25,0	26,1	25,6	25,1	24,1	25,5	24,9
Середина воско- вой спелости	5	26,6	26,5	27,1	26,7	26,0	25,4	26,7	26,0
	10	26,1	26,2	26,4	26,2	25,6	25,1	26,2	25,6
Конец восковой спелости	5	27,0	27,5	27,7	27,4	27,0	26,3	27,5	26,9
	10	26,8	26,6	27,1	26,8	25,8	24,7	26,3	25,6
Полная спелость (контроль)	-	27,6	27,8	27,9	27,8	27,2	26,1	27,7	27,0
Перестой от пол- ной спелости	5	26,4	27,0	27,1	26,8	26,5	25,8	26,6	26,3
	10	26,0	26,5	26,8	26,4	25,7	25,3	26,0	25,7

В 2016 году в предгорной зоне содержание сырой клейковины шло от начала восковой спелости к полной, затем при перестое на корню несколько снижалось. При поздних сроках обмолота показатели клейковины также имели тенденцию к уменьшению. Содержание клейковины в опытах варьировало от 25,1 до 27,2 %.

Незначительное снижение клейковины в полную спелость в 2017 году было вызвано интенсивными осадками в период уборки. Благоприятные условия 2018 года способствовали получению зерна с высоким содержанием сырой клейковины 27,7 %. В среднем, за годы исследований, вариации по показателю сырой клейковины составили 24,9-27,0 % и в предгорной зоне в зерне озимой пшеницы содержание клейковины было ниже, по сравнению с данными по степной зоне. Это обусловлено неблагоприятными условиями погоды в период роста и развития растений, особенно обильными осадками перед уборкой пшеницы. Избыточное выпадение осадков в фазу налива и созревания, и по-

ниженный температурный режим не способствуют нормальному перемещению пластических веществ из стебля и листьев в зерно. В нем при этом задерживается формирование сложных высокомолекулярных клейковинных комплексов из простых азотистых веществ и сахаров. Особенно страдают в таких условиях посевы в северных и предгорных районах страны.

Из климатических факторов наибольшее влияние на накопление клейковины в зерне, оказывают условия влажности и температуры, при которых происходит развитие растений. При этом решающим для качества клейковины и величины зерновки являются погодные условия перед уборкой урожая. Качество клейковины определяется, прежде всего, количеством осадков и солнечных дней, а величина зерновки – максимальной температурой воздуха.

В среднем за 2016-2018 гг. содержание сырой клейковины в зерне пшеницы по мере достижения фазы полной спелости возрастает (рис. 16).



Рисунок 16 – Влияние сроков уборки на содержание клейковины в зерне сорта озимой пшеницы Южанка

Начиная с фазы конца восковой спелости и вплоть до полной этот показатель технологических свойств зерна соответствует стандарту на ценные пшеницы и лишь при уборке в фазе перестоя содержание сырой клейковины уменьшается. Наряду с количеством, важную роль в хлебопечении играет качество клейковины, именно качеством клейковины определяется структурное сложение теста. Для получения сильной пшеницы (пшеницы высокого качества) необходимы плодородные почвы, достаточное, но не избыточное количество влаги, относительно высокая температура (Степанов А.И., Пономарев М.Г., 1977). Считается, что качество клейковины определяется в большей степени сортовой принадлежностью, то есть является наследственным признаком сорта. Однако, как показывают наши исследования качество клейковины в зависимости от сроков уборки пшеницы изменяется по-разному (табл. 69, 70).

В опытах 2016 года (степная зона) уже в фазе середины восковой спелости зерна отмечается хорошая эластичность клейковины, что позволяет ее отнести по качеству к I группе. Однако, вследствие неблагоприятных погодных условий при уборке в другие фазы спелости эластичность клейковины ухудшается. В то время, как у зерна, убранного в фазе полной спелости эластичность клейковины остается хорошей и по совокупности показателей соответствует I группе. При перестое пшеницы на корню качество клейковины ухудшается. В опытах 2017 года растяжимость клейковины соответствовала средней величине, эластичность ее была при уборке в середине и конце восковой спелости хорошей, вследствие чего по совокупности всех показателей качество клейковины соответствовало I группе. Несколько по-иному изменялось качество клейковины в опытах 2018 года. В зерне, убранном в фазах конца восковой и полной спелости качество клейковины повышается до I группы. Таким образом, качество клейковины определяется не только наследственным признаком сорта, но и во многом зависит от фаз спелости, в которые проводилась уборка пшеницы, а также метеорологических условий, сложившихся в течение вегетационного периода.

Таблица 69 – Изменение качества клейковины зерна сорта озимой пшеницы Южанка в зависимости от времени уборки
(степная зона)

Фаза спелости зерна при уборке	Обмолочено после скашивания, дней	2016 г.			2017 г.			2018 г.		
		растяжи- мость, см	эластич- ность	группа	растяжи- мость, см	эластич- ность	группа	растяжи- мость, см	эластич- ность	группа
Начало восковой спелости	5	12	удов.	II	13	удов.	II	13	удов.	II
	10	11	удов.	II	12	удов.	II	14	удов.	II
Середина воско- вой спелости	5	11	хор.	I	12	хор.	I	12	удов.	II
	10	15	удов.	II	14	удов.	II	11	удов.	II
Конец восковой спелости	5	13	удов.	II	14	хор.	I	13	хор.	I
	10	15	удов.	II	16	удов.	II	12	удов.	II
Полная спелость (контроль)	-	14	хор.	I	13	удов.	II	12	хор.	I
Перестой от пол- ной спелости	5	13	удов.	II	15	удов.	II	11	удов.	II
	10	14	удов.	III	12	удов.	III	10	удов.	III

Таблица 70 – Изменение качества клейковины зерна сорта озимой пшеницы Южанка в зависимости от времени уборки
(предгорная зона)

Фаза спелости зерна при уборке	Обмолочено после скашивания, дней	2016 г.			2017 г.			2018 г.		
		растяжи- мость, см	эластич- ность	группа	растяжи- мость, см	эластич- ность	группа	растяжи- мость, см	эластич- ность	группа
Начало восковой спелости	5	11	удов.	II	14	удов.	II	13	удов.	II
	10	10	удов.	II	11	удов.	II	12	удов.	II
Середина воско- вой спелости	5	12	хор.	I	12	удов.	II	13	удов.	II
	10	13	удов.	II	13	удов.	II	12	удов.	II
Конец восковой спелости	5	14	хор.	I	14	хор.	I	13	хор.	I
	10	12	удов.	II	15	удов.	II	11	удов.	II
Полная спелость (контроль)	-	14	хор.	I	14	хор.	I	12	удов.	II
Перестой от пол- ной спелости	5	12	удов.	II	13	хор.	I	11	удов.	II
	10	10	удов.	III	12	удов.	II	9	удов.	III

При благоприятных погодных условиях в более поздние сроки уборки пшеницы (конец восковой – полная спелость) количество и качество клейковины соответствуют требованиям, предъявляемым стандартом на ценную пшеницу.

Из результатов исследований в предгорной зоне следует, что качественные показатели клейковины изменяются в зависимости от сроков уборки пшеницы. Так, в 2016 году клейковина во всех вариантах опыта имела среднюю растяжимость и хорошую эластичность только при уборке в фазах середины и конца восковой и полной спелости зерна, что позволяет ее отнести в этих вариантах к I группе. При длительном перестое пшеницы на корню качество клейковины ухудшается.

В опытах 2017 года, эластичность клейковины была хорошей, при уборке пшеницы в фазах конца восковой, полной спелости и перестое на корню на 5 дней соответствует I группе. При уборке в другие фазы спелости эластичность была удовлетворительной и качество клейковины соответствовало II группе.

В 2018 году хорошее качество клейковины имело зерно пшеницы убранное только в фазу конца восковой спелости. При уборке в другие фазы эластичность клейковины была лишь удовлетворительной, качество относилось ко II группе. При перестое пшеницы на корню от полной спелости на 10 дней, качественные показатели клейковины ухудшаются.

Формированию такого качества клейковины способствовали неблагоприятные погодные условия в период вегетации озимой пшеницы, особенно в период уборки.

О семенных качествах зерна, убранного в различной спелости, нельзя судить только по его высокой или низкой энергии прорастания и всхожести. Условия прорастания семян в лаборатории не соответствуют условиям прорастания в поле (Оробинский В.И., 2006). В полевых условиях при прорастании им приходится преодолевать слой почвы, определенной глубины. В этих случаях развиваются только более сильные ростки, а слабые погибают.

В наших опытах посевные качества семян пшеницы определяли в условиях переменных температур, т.е. в условиях, устраняющих период покоя. Из приведенных данных видно (табл. 71), что всхожесть семян более высокая в зерне, убранном в фазах конца восковой и полной спелости.

Таблица 71 – Влияние процесса созревания зерна на посевные качества семян сорта озимой пшеницы Южанка (степная зона, 2016-2018 гг.)

Фазы спелости зерна при уборке	Обмолочено после скашивания, дней	Энергия, %	Всхожесть, %	Сила роста	
				взошло растений на 10-е сутки, %	вес сырой массы 100 ростков, г
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Начало восковой спелости	5	84	94	92	6,58
	10	84	93	91	6,58
Середина восковой спелости	5	87	94	93	6,18
	10	85	93	92	6,44
Конец восковой спелости	5	89	96	94	6,75
	10	87	95	93	6,61
Полная спелость (контроль)	-	88	95	94	6,65
Перестой от полной спелости	5	87	94	93	6,60
	10	89	94	92	6,56

В другие фазы спелости энергия и всхожесть семян практически находятся на одном и том же уровне, причем энергия прорастания семян несколько ниже уровня всхожести.

Чтобы приблизить лабораторную всхожесть к полевой, нами определялась сила начального роста семян. Сила начального роста выражает степень жизнеспособности семян. Она в большей степени, чем другие показатели, позволяет составить прогноз всхожести семян в поле, их выживаемости и продуктивности. Определение силы начального роста нами проводилось после того, как семена достигли физиологической зрелости. Из данных видно, что сила

начального роста по числу взошедших ростков и весу сырой массы более высокая в фазе конца восковой спелости зерна. Вес сырой массы 100 ростков семян при полной спелости превышает этот же показатель у семян ранних сроков уборки на 0,07-0,47 г, в то время как всхожесть их мало отличается.

Таким образом, семенные качества пшеницы по мере созревания постоянно улучшаются. По комплексу показателей: всхожесть, энергия прорастания, сила начального роста – лучшие семенные качества имеет пшеница, убранная в фазе конца восковой и полной спелости зерна.

6.3 Изменение физических свойств теста в процессе созревания зерна

По мере развития науки о зерне в последние годы расширились исследования его качества, как сырья для мукомольно-хлебопекарной промышленности, а число признаков, характеризующих качество зерна, увеличилось. В связи с этим, более поздние исследования показали, что от зоны производства зависит не только химический состав зерна, но и признаки, характеризующие его товарное достоинство.

Общеизвестно, что физические свойства теста имеют большое значение для качества выпекаемой продукции. При переработке пшеничной муки на современных механизированных и автоматизированных хлебозаводах необходимо, чтобы тесто имело определенные физические свойства. Оно должно быть устойчивым при изменении продолжительности замеса, брожения и расстойки, не должно замазывать тестом обрабатывающие машины и прилипать к транспортерным лентам.

В настоящее время разработаны многочисленные приборы и методы для определения физических свойств теста. В международной практике и в России наибольшее значение придается двум приборам: фаринографу и альвеографу.

Фаринограф Брабендера представляет собой тестомесилку, соединенную с динамометром, регистрирующим сопротивление теста воздействию ра-

бочих органов месилки. Получаемая при этом кривая характеризует продолжительность образования теста от начала замеса до точки полного развития, а также его устойчивость (в минутах) от точки достижения полного развития до начала снижения кривой замеса, которая колеблется от 0 до 10,5 минуты. Ширина кривой в период устойчивости теста характеризует его эластичность. Незначительная ширина фаринограммы говорит о слабом тесте, оказывающим лишь малое сопротивление замесу.

Степень снижения фаринограммы – разжижение теста определяется в условных единицах фаринограммы (е.ф.), измеряемое между линией максимальной консистенции теста в момент его образования (500 е.ф.) и линией соответствующей консистенции теста в конечный момент замеса, при колебании от 0 до 250 е.ф. При помощи фаринографа определяют W водопоглотительную способность теста (ВПС), которая колеблется в пределах 50,4-75,6 %. Нижний предел характерен для слабой пшеницы, верхний – для сильной.

Обобщающим показателем оценки хлебопекарных свойств по фаринографу служит величина площади, занимаемая фаринограммой. Эту величину устанавливают, применяя специальное устройство – валориметр. Показания валориметра колеблются в пределах от 20 до 100 %, они тем выше, чем лучше качество муки. Валориметрическая оценка теста зависит от суммы продолжительности образования теста и его устойчивости в минутах. Чем выше эта сумма, тем выше смесительная (валориметрическая) способность теста. Проведенные нами исследования показали, что физические свойства теста, как по срокам уборки, так и по годам значительно изменялись (табл. 72).

Как видно из таблицы, водопоглотительная способность муки (ВПС) в опытах 2016 года колеблется незначительно, и при перестое ВПС несколько уменьшается. Определение водопоглотительной способности муки является одной из важнейших операций перед пробной выпечкой, так как при добавлении воды в количестве, обеспечивающей оптимальную консистенцию теста, объем хлеба и другие качественные показатели значительно повышаются.

Таблица 72 – Влияние сроков уборки сорта озимой пшеницы Южанка на физические свойства теста по фаринографу
(степная зона)

Фаза спелости зерна при уборке	Обмолочено после скашивания (дней)	Показатели фаринограммы								
		2016 г.			2017 г.			2018 г.		
		ВПС, %	разжижение теста, ед.ф.	валориметрическая оценка, %	ВПС, %	разжижение теста, ед.ф.	валориметрическая оценка, %	ВПС, %	разжижение теста, ед.ф.	валориметрическая оценка, %
Начало восковой спелости	5	58,4	93	60	59,3	70	64	56,8	80	75
	10	57,5	97	64	57,5	80	67	56,4	90	72
Середина восковой спелости	5	58,6	80	65	58,2	60	69	55,9	80	73
	10	58,2	95	63	57,4	70	67	55,4	90	71
Конец восковой спелости	5	57,3	70	68	58,6	60	69	56,7	80	69
	10	57,0	82	64	57,8	65	67	56,3	100	65
Полная спелость (контроль)	-	58,0	60	60	58,2	60	68	56,0	70	60
Перестой от полной спелости	5	57,6	83	57	56,8	80	63	55,5	110	58
	10	57,1	83	54	56,1	85	60	55,1	120	56

Существенное влияние оказывают сроки уборки пшеницы на показатель разжижения теста. В середине, конце восковой и в полную спелость, зерно по этому показателю соответствовало уровню удовлетворительного улучшителя. При несвоевременном обмолоте валков и при перестое пшеницы на корню показатель разжижения теста ухудшается, снижаясь до уровня отличного филлера.

В 2016 году по показателю смесительная способность в период от середины восковой к полной спелости зерно пшеницы соответствовало удовлетворительному улучшителю. Затем, от полной спелости к перестое на корню, качество снижалось до уровня отличного филлера. Наблюдающиеся различия по физическим свойствам теста в 2016 году повторились и в последующие годы.

В опытах 2017 года водопоглотительная способность муки повышалась при уборке пшеницы к фазе начала восковой спелости, а затем, к фазе полной, несколько снижалась. При несвоевременном обмолоте валков водопоглотительная способность муки также снижалась.

Характерным для пшеницы данного года является оптимальная величина разжижения теста. По этому показателю зерно пшеницы во всех вариантах, кроме перестоя на корню, можно отнести к удовлетворительному улучшителю, как и данные валориметрической оценки или смесительной способности теста, которые варьируют в пределах 60-69 %.

Водопоглотительная способность муки в исследованиях 2018 года, в зависимости от сроков уборки пшеницы, изменялась также, как и в предыдущие годы. По срокам уборки отмечались ее незначительные колебания. Максимальные показатели отмечены в зерне, убранном в фазе начала восковой спелости, а к фазе полной спелости они несколько снижались. Величина разжижения теста изменялась по-разному. При уборке в оптимальные сроки (через 5 дней после скашивания) величина разжижения теста соответствует показателю отличного филлера. В полную спелость соответствует удовлетворительному улучшителю. При перестое пшеницы на корню отмечается увеличение разжижения теста и снижение его смесительной способности.

За годы исследований по показателям (разжижение теста и смесительная способность) зерно озимой пшеницы соответствует уровням удовлетворительного улучшителя и отличного филлера. Лучшие показатели получены в зерне, убранным в конце восковой – полной спелости пшеницы.

Не менее широкое распространение, чем фаринограф, получил альвеограф Шопена. С помощью специального приспособления из теста готовят 5 блинков и помещают в столик прибора, а затем давлением поступающего воздуха растягивают в пузырь до разрыва. При этом на самопишущем устройстве записывается кривая, характеризующая упругость теста – P (высота), его растяжимость – L (длина) и работу по деформации теста – W (пропорциональную площади описываемой кривой).

Отношение упругости теста к его растяжимости, величина $P:L$, характеризует степень сбалансированности основных показателей физических свойств теста. Для сильной пшеницы это отношение составляет от 0,8 до 2,0, а для слабой – ниже 0,5. По мнению Н.И. Мельникова (1960) показатель P/L имеет существенное значение и дает возможность составить суждение об уровне водопоглотительной способности муки в альвеографическом замесе теста. Данные наших исследований по влиянию сроков уборки и обмолота озимой пшеницы на оценку теста по альвеографу приведены в таблице 73.

Из результатов исследований мы видим, что показатель упругости теста (P) в опытах 2016г. при оптимальных сроках уборки до полной спелости соответствует уровню зерна отличного улучшителя, в полную спелость – хорошему улучшителю. При перестое на корню от полной спелости показатель упругости теста снижается. Удельная работа деформации теста (сила муки) во многом зависит от метеорологических условий года и способов уборки. С фазы начала восковой спелости до полной, удельная работа деформации теста увеличивается и по этому показателю зерно достигает уровня удовлетворительного улучшителя. Уборка пшеницы в фазе перестоя резко снижает величину удельной работы деформации теста.

Таблица 73 – Влияние сроков уборки сорта озимой пшеницы Южанка на оценку теста по альвеографу
(степная зона)

Фаза спелости зерна при уборке	Обмолочено после скашивания (дней)	Показатели альвеограммы								
		2016 г.			2017 г.			2018 г.		
		упругость теста (P), мм	отношен. упруг. к растяж. (P/L)	удельн. работа деформации теста (W), 10 ⁻⁴ Дж	упругость теста (P), мм	отношен. упруг. к растяж. (P/L)	удельн. работа деформации теста (W), 10 ⁻⁴ Дж	упругость теста (P), мм	отношен. упруг. к растяж. (P/L)	удельн. работа деформации теста (W), 10 ⁻⁴ Дж
Начало восковой спелости	5	100	2,5	235	121	2,6	256	110	2,2	274
	10	96	2,3	260	102	3,0	275	104	2,4	285
Середина восковой спелости	5	105	2,4	270	112	2,4	266	120	2,1	296
	10	97	2,4	256	105	2,7	285	115	2,3	321
Конец восковой спелости	5	108	2,2	275	108	2,0	296	122	1,9	343
	10	95	2,1	258	102	2,3	286	120	2,0	315
Полная спелость (контроль)	-	96	1,9	280	115	1,6	305	125	1,7	326
Перестой от полной спелости	5	90	2,1	251	110	1,9	283	120	1,8	310
	10	87	2,5	234	104	2,0	258	119	2,1	295

Упругость теста в 2017 была выше, а отношение упругости к растяжимости представляло обратную картину, в сравнении с результатами опытов в 2016 году. Удельная работа деформации теста (W) при всех сроках уборки повышенная, по сравнению с данными за 2016 год. В фазах конца восковой и полной спелости этот показатель повышается до уровня удовлетворительного улучшителя.

Во всех вариантах опыта 2018 года удельная работа деформации, в сравнении с результатами 2016 и 2017 гг., имела оптимальные показатели по этому признаку. От начала восковой спелости к концу восковой удельная работа деформации изменялась от отличного филлера до уровня хорошего улучшителя. Показатели упругости (P) и удельной работы деформации теста (W) при уборке озимой пшеницы на 10-й день перестоя снижаются.

6.4 Влияние сроков уборки и обмолота на хлебопекарные достоинства пшеницы

Заключительным этапом оценки качества зерна мягкой пшеницы является определение его мукомольных и хлебопекарных достоинств.

Важнейшим показателем, характеризующим мукомольные свойства пшеницы, является величина выхода муки. Выход муки зависит от многих факторов: натурального веса, стекловидности, массы 1000 зерен, содержания белка. В процессе созревания зерна его физические свойства подвергаются значительным изменениям, а, следовательно, меняется и выход муки. Хотя и существует определенная коррелятивная зависимость между физическими свойствами и выходом муки, однако в настоящее время не представляется возможным дать полную характеристику мукомольных свойств пшеницы и, в частности, потенциального выхода муки по этим признакам. Для определения характеристик зерна при помоле и объемов выхода муки в научно-исследовательских лабораториях и в перерабатывающей промышленности проводят

опытные или пробные помолы. В технологических лабораториях для помолов используют экспериментальные мельничные установки, имитирующие весь процесс помола на производственных мельницах.

В наших опытах выход муки 70 % помола устанавливали на мельнице системы Брабендера. Для помола брали 2 кг зерна влажности в пределах 14,5-15,5 %. Данные опытов приведены в таблице 74.

Таблица 74 – Изменение выхода муки из зерна сорта озимой пшеницы Южанка в зависимости от сроков уборки (степная зона)

Фаза спелости зерна при уборке	Обмолочено после скашивания (дней)	Выход муки, %			
		2016 г.	2017 г.	2018 г.	\bar{X}
Начало восковой спелости	5	68,2	69,5	72,0	69,9
	10	69,4	68,8	72,5	70,2
Середина восковой спелости	5	68,7	70,2	74,8	71,2
	10	68,3	71,8	76,1	72,0
Конец восковой спелости	5	69,0	73,1	77,4	73,2
	10	68,8	72,0	76,5	72,4
Полная спелость (контроль)	-	70,0	70,4	74,0	71,4
Перестой от полной спелости	5	70,3	71,5	76,5	72,8
	10	70,0	70,4	76,0	72,1

Как видно из данных таблицы, в среднем за три года, выход муки максимального значения достигает в зерне пшеницы, убранной в фазе конца восковой спелости. В более ранние сроки уборки, а также в перезрелом состоянии зерна выход муки снижается.

Однако по годам выход муки неодинаков и в целом он более высокий в опытах 2018 г., при максимальных показателях натурального веса зерна. В другие годы (2016 и 2017) натуральный вес снижается и соответственно выход муки уменьшается.

Таким образом, в наших опытах установлена тесная связь между натурным весом и выходом муки 70%-ного помола. В 2016 году натуральный вес зерна по сравнению с другими годами несколько снижался и выход муки в указанном году также был меньшим.

Выработанная из пшеницы мука является промежуточным продуктом для дальнейшего использования – выпечки хлеба. Именно на этом заключительном этапе переработки зерна с наибольшей ясностью выявляются природные особенности пшеницы.

По вопросу о том, в какие сроки уборки наилучшими хлебопекарными достоинствами обладает зерно, в литературе существуют противоречивые данные.

Одни исследователи указывают на то, что лучшими хлебопекарными качествами обладает зерно, убранное в начале или середине восковой спелости. Другие считают, что зерно, убранное в фазе полной спелости, незначительно отличается по своим хлебопекарным достоинствам от зерна, убранного в восковой спелости и только при длительном перестое хлебопекарные качества зерна ухудшаются.

Несомненно, что такие разные выводы объясняются тем, что исследования проводились в различные годы, с различными метеорологическими условиями в уборочный период. Немаловажную роль при этом играют и сортовые особенности пшеницы.

Проведенные нами исследования хлебопекарных свойств муки позволили получить следующие результаты (табл. 75).

Пробная выпечка стандартным методом показала, что в 2016 году наибольший объем хлеба из 100 г муки в мл получен из зерна, убранного в фазах конца восковой и полной спелости зерна.

Внешний вид хлеба и особенно пористость в баллах, а, следовательно, и общая хлебопекарная оценка, были также более высокими в данных вариантах. При уборке в фазу перестоя (10 дней от полной спелости) эти показатели несколько уменьшаются.

Таблица 75 – Изменение объемного выхода хлеба из муки сорта озимой пшеницы Южанка, убранной в разные фазы спелости (выпечка стандартным методом) (степная зона)

Фаза спелости зерна при уборке	Обмолочено после скашивания (дней)	2016 г.				2017 г.				2018 г.				Среднее			
		объем 100 г муки, мл	внешний вид, балл	пористость, балл	общая хлебопекарная оценка, балл	объем 100 г муки, мл	внешний вид, балл	пористость, балл	общая хлебопекарная оценка, балл	объем 100 г муки, мл	внешний вид, балл	пористость, балл	общая хлебопекарная оценка, балл	объем 100 г муки, мл	внешний вид, балл	пористость, балл	общая хлебопекарная оценка, балл
Начало восковой спелости	5	580	3,9	3,7	4,2	600	3,8	3,5	3,6	590	3,7	3,7	3,8	590	3,8	3,6	3,9
	10	590	4,0	3,5	4,0	620	3,9	3,3	3,5	600	3,6	3,4	3,8	603	3,8	3,4	3,8
Середина восковой спелости	5	570	3,8	4,0	3,8	610	3,8	3,6	3,7	590	3,6	3,3	3,6	590	3,7	3,6	3,7
	10	586	3,9	3,8	3,7	630	3,9	3,8	3,6	600	3,7	4,1	3,7	615	3,8	3,9	3,7
Конец восковой спелости	5	587	3,9	3,8	3,9	630	3,9	3,9	3,8	570	3,6	4,1	3,8	596	3,8	3,9	3,8
	10	604	3,9	4,0	4,2	640	3,9	4,0	4,0	590	3,3	3,7	4,0	611	3,7	3,9	4,1
Полная спелость (контроль)	-	605	4,0	4,0	4,4	640	4,0	4,0	4,2	600	3,2	3,7	4,0	615	3,7	3,9	4,2
Перестой от полной спелости	5	595	3,9	3,9	4,2	620	3,7	3,6	3,7	590	2,1	3,3	3,8	602	3,6	3,6	3,9
	10	584	3,7	3,8	4,0	610	3,8	3,4	3,8	560	3,0	3,1	3,6	585	3,5	3,4	3,8

По нашим данным пористость более высокая в фазах середины- конца восковой спелости зерна. Обмолот валков через 10 дней после полной спелости незначительно снижает объема хлеба, но не ухудшает его качество.

В опытах 2017 года объем хлеба последовательно повышается к фазе полной спелости, однако, его повышение незначительное. В зерне, убранном в фазе полной спелости, объем и качество хлеба наилучшие.

Важное значение при оценке качества хлеба имеет его пористость. Лучшее качество хлеба получается с тонкостенной мелкой или ажурной пористостью.

В данном случае газодерживающая способность теста более высокая. И, наоборот, хлеб с крупной пористостью имеет меньшую способность удерживать углекислый газ при выпечке, и хлеб получается меньшего объема.

Этим можно объяснить более низкий выход хлеба из пшеницы, убранной в фазе середины восковой спелости. Также, как и в опытах 2016 г., при перестое на корню объем хлеба незначительно снижается. В опытах 2018 г. объемный выход хлеба повышается до фазы полной спелости зерна. Более качественный хлеб получен из зерна, убранного в конце восковой спелости. При обмолоте валков через 10 дней объемный выход хлеба в фазах начала и середины восковой спелости находится на одном уровне. В среднем, за три года (2016-2018), объемный выход хлеба несколько повышается к фазе полной спелости зерна. Однако, не все показатели качества хлеба при этом являются лучшими. Во всех вариантах опыта объем хлеба соответствует требованиям, предъявляемым к отличному филлеру.

Таким образом, вышеизложенный материал исследований позволяет утверждать, что урожай и качество зерна непрерывно повышаются по мере созревания пшеницы и достигают наилучших показателей при уборке в фазах конца восковой и полной спелости. Снижение вышеуказанных показателей наблюдается при запаздывании с обмолотом валков и длительном пребывании зерна на корню, однако, хлебопекарные достоинства муки при этом не ухудшаются.

6.5 Изменение семенных и технологических свойств зерна в период послеуборочного дозревания

В процессе послеуборочного дозревания происходит улучшение семенных и технологических свойств зерна пшеницы. Особенности послеуборочного дозревания семян пшеницы в зависимости от степени их зрелости при уборке изучены недостаточно.

Наши исследования по этому вопросу показывают, что с завершением физиологических и биохимических процессов семена пшеницы постепенно достигают нормальной всхожести. Однако, период послеуборочного дозревания пшеницы по годам варьирует в зависимости от сроков уборки и условий произрастания (табл. 76, 77, 78).

Агрометеорологические условия 2016 в период формирования, налива и созревания зерна способствовали сокращению послеуборочного дозревания. Ранее в результатах исследований Р.М. Аведжанова (1968), А.В. Попцова (1967) и др. был отмечен факт влияния высокой температуры воздуха и недостаточного количества осадков в период формирования, налива и созревания зерна на сокращение периода его послеуборочного дозревания.

В условиях 2016 сельскохозяйственного года в наших опытах полная всхожесть семян достигнута через 41-54 дня после начала обмолота. Результаты исследований позволяют сделать вывод, что формированию семян с высокой всхожестью способствует уборка зерна в фазе полной спелости.

Холодная и влажная погода во второй половине лета обуславливает низкую всхожесть убранных семян и медленное их дозревание, что нами наблюдалось в опытах 2017 г. В данном случае семена высокую всхожесть имели по истечении 36-57 дней от начала обмолота, то есть период послеуборочного дозревания их удлинился по сравнению с семенами, полученными в опытах 2016 г. Этот период более продолжительным был у зерна, убранного в начале восковой спелости.

Таблица 76 – Изменение посевных качеств сорта озимой пшеницы Южанка в процессе послеуборочного дозревания
(степная зона, 2016 г.)

Фаза спелости зерна при уборке	Обмолочено после скашивания (дней)	Дата определения													
		10/VII		20/VII		30/VII		09/VIII		19/VIII		29/VIII		Период послеуборочного дозревания в днях	
		энергия, %	всхожесть, %	энергия, %	всхожесть, %	энергия, %	всхожесть, %	энергия, %	всхожесть, %	энергия, %	всхожесть, %	энергия, %	всхожесть, %		
Начало восковой спелости	5	-	-	33	45	38	49	66	78	86	87	87	92	54	
	10	-	-	-	-	42	60	74	80	82	88	83	90	52	
Середина восковой спелости	5	-	-	58	73	56	69	77	85	91	94	90	93	53	
	10	-	-	-	-	65	68	62	74	82	92	85	91	48	
Конец восковой спелости	5	-	-	49	58	62	65	59	68	87	91	88	94	50	
	10	-	-	-	-	66	68	61	70	85	90	86	91	45	
Полная спелость (контроль)	-	-	-	-	-	60	64	65	72	87	93	87	95	51	
Перестой от полной спелости	5	-	-	-	-	62	65	66	74	86	86	90	94	47	
	10	-	-	-	-	63	66	70	77	78	84	88	92	41	

Таблица 77 – Изменение посевных качеств семян озимой пшеницы Южанка в процессе послеуборочного дозревания (степная зона, 2017 г.)

Фаза спелости зерна при уборке	Обмолочено после скашивания (дней)	Дата определения												Период послеуборочного дозревания в днях
		12/VII		20/VII		1/VIII		11/VIII		21/VIII		31/VIII		
		энергия, %	всхожесть, %	энергия, %	всхожесть, %	энергия, %	всхожесть, %	энергия, %	всхожесть, %	энергия, %	всхожесть, %	энергия, %	всхожесть, %	
Начало восковой спелости	5	-	-	11	31	21	39	48	85	67	90	85	94	57
	10	-	-	12	32	8	28	27	57	48	85	74	90	50
Середина восковой спелости	5	-	-	-	-	19	35	39	56	57	86	85	92	51
	10	-	-	-	-	17	68	54	75	73	81	83	88	47
Конец восковой спелости	5	-	-	-	-	17	51	45	65	67	88	75	96	46
	10	-	-	-	-	19	49	47	68	75	86	74	94	42
Полная спелость (контроль)	-	-	-	19	38	23	45	50	68	76	87	86	95	46
Перестой от полной спелости	5	-	-	23	61	24	47	52	67	75	87	85	93	41
	10	-	-	-	-	26	65	37	68	58	88	77	91	36

Таблица 78 – Изменение посевных качеств семян сорта озимой пшеницы Южанка в процессе послеуборочного дозревания
(степная зона, 2018 г.)

Фаза спелости зерна при уборке	Обмолочено после скашивания (дней)	Дата определения												Период послеуборочного дозревания в днях
		08/VII		18/VII		28/VII		07/VIII		17/VIII		27/VIII		
		энергия, %	всхожесть, %	энергия, %	всхожесть, %	энергия, %	всхожесть, %	энергия, %	всхожесть, %	энергия, %	всхожесть, %	энергия, %	всхожесть, %	
Начало восковой спелости	5	-	-	15	41	28	57	55	78	67	91	67	92	55
	10	-	-	15	29	25	44	43	69	63	86	64	88	51
Середина восковой спелости	5	-	-	17	39	32	50	54	80	67	93	61	89	53
	10	-	-	8	33	19	65	38	63	56	84	63	90	50
Конец восковой спелости	5	10	26	19	34	33	42	56	85	72	95	82	96	51
	10	-	-	-	-	23	64	39	69	56	86	75	93	46
Полная спелость (контроль)	-	-	-	21	38	37	46	47	78	68	94	76	95	50
Перестой от полной спелости	5	-	-	-	-	25	65	45	72	61	89	83	92	45
	10	-	-	-	-	-	43	52	70	56	87	75	90	41

Семена пшеницы, убранной в более поздние сроки, быстрее проходят период послеуборочного дозревания. Указанное явление имеет большое производственное значение, так как при попадании скошенных валков хлеба под дождь и длительный перестой пшеницы на корню может привести к прорастанию семян. Известно, что проросшие зерна ухудшают технологические свойства пшеницы.

Аналогичные данные были получены и в опытах 2018 года. Период послеуборочного дозревания в данном случае длился 41-55 дней, причем при ранних сроках уборки он был более продолжительным. А к фазе полной спелости значительно сокращался. Подобные данные были получены в опытах О.И. Гуриновича (1968). Как и в опытах предыдущих лет энергия прорастания семян по мере прохождения послеуборочного дозревания нарастала значительно медленнее, чем ее всхожесть. И даже в конце периода она все же оставалась довольно низкой.

В среднем, за 3 года, период послеуборочного дозревания пшеницы составлял 39-55 дней (табл. 79).

Таблица 79 – Влияние процесса созревания зерна на посевные качества семян сорта озимой пшеницы Южанка (степная зона, 2016-2018 гг.)

Фаза спелости зерна при уборке	Обмолочено после скашивания (дней)	Энергия, %	Всхожесть, %	Сила роста	
				взошло растений на 10-е сутки, %	вес сырой массы 100 ростков, г
Начало восковой спелости	5	84	94	92	6,58
	10	84	93	91	6,58
Середина восковой спелости	5	87	94	93	6,18
	10	85	93	92	6,44
Конец восковой спелости	5	89	96	94	6,75
	10	87	95	93	6,61
Полная спелость (контроль)	-	88	95	94	6,65
Перестой от полной спелости	5	87	94	93	6,60
	10	89	94	92	6,56

В процессе хранения всхожесть семян нарастает быстрее, чем энергия. Уже через 1-2 месяца после обмолота всхожесть зерна была довольно высокой, в то время как энергия прорастания оставалась еще низкой.

Наряду с семенными качествами в процессе послеуборочного дозревания изменяются и технологические свойства зерна. Большинство исследователей при этом отмечают значительное улучшение качества зерна в этот период. Во всем мире проблеме повышения качества зерна пшеницы уделяют все большее внимание. Это связано как с быстрым наращиванием объемов производства и ростом переходящих запасов зерна пшеницы, так, и с установлением новых требований к мукомольной и хлебопекарной промышленности. В связи с этим существует необходимость унифицирования методов оценки качества зерна. Наши исследования показывают, что после 5 месяцев хранения зерна пшеницы различной зрелости, изменение его мукомольных свойств, количества и качества клейковины происходит неодинаково (табл. 80).

Выход муки по всем срокам уборки, за исключением фазы конца восковой спелости зерна после пятимесячного хранения, в сравнении с исходными образцами повысился. Аналогичное явление наблюдали в своих исследованиях Н.И. Соседов, А.Б. Вакар, В.А. Швецова (1948), И.А. Клеев (1951), Трисвятский Л.А., Сабуров Н.В., Лесик Б.В. (1969).

Наряду с этим имеются утверждения, что послеуборочное дозревание не влияет на выход муки (Княгиничев М.И., 1951). Очевидно, этот вопрос требует дальнейшего изучения.

Содержание сырой клейковины в зерне изменяется следующим образом: в фазах начала и середины восковой спелости при обмолоте валков на пятый день количество клейковины немного уменьшается, а фазы конца восковой, полной спелости и перестоя отмечены ростом клейковины. Наиболее заметное повышение содержания сырой клейковины в наших опытах отмечено в зерне, убранном в фазе конца восковой и полной спелости. Наряду с количеством клейковины в процессе послеуборочного дозревания подвергается изменению и ее качество.

Таблица 80 – Влияние послеуборочного дозревания на технологические свойства сорта озимой пшеницы Южанка (степная зона, 2016-2018 гг.)

Фаза спелости зерна при уборке	Обмолочено после скашивания (дней)	Выход муки, %		Содержание клейковины, %		Растяжимость клейковины, см		Эластичность						Гидратация, %	
		исходное зерно	после 5 месяцев хранения	исходное зерно	после 5 месяцев хранения	исходное зерно	после 5 месяцев хранения	2016 г.		2017 г.		2018 г.		исходное зерно	после 5 месяцев хранения
								исходное зерно	после 5 месяцев хранения	исходное зерно	после 5 месяцев хранения	исходное зерно	после 5 месяцев хранения		
Начало восковой спелости	5	70,5	74,2	26,5	25,1	13,4	15,8	уд.	уд.	уд.	уд.	уд.	уд.	160,2	172,7
	10	70,3	72,1	25,9	26,3	12,6	15,6	уд.	уд.	уд.	уд.	уд.	уд.	173,4	160,6
Середина восковой спелости	5	71,6	72,3	27,2	26,2	12,4	15,4	хор.	хор.	уд.	уд.	уд.	хор.	177,2	180,8
	10	73,2	72,5	27,4	26,8	14,6	15,7	уд.	хор.	уд.	уд.	уд.	уд.	165,2	196,1
Конец восковой спелости	5	72,0	69,7	28,3	29,0	13,5	14,5	хор.	хор.	уд.	уд.	уд.	хор.	167,0	181,1
	10	71,3	70,1	28,1	29,4	13,3	14,6	уд.	уд.	уд.	уд.	уд.	уд.	166,0	177,3
Полная спелость (контроль)	-	68,5	71,3	28,4	29,6	13,1	13,9	хор.	хор.	уд.	уд.	хор.	хор.	164,6	174,5
Перестой от полной спелости	5	69,0	71,5	28,1	28,4	13,4	14,2	хор.	хор.	уд.	уд.	уд.	уд.	174,1	177,6
	10	69,3	71,7	27,8	28,6	14,0	15,3	уд.	хор.	уд.	уд.	хор.	хор.	186,6	181,1

Растяжимость клейковины по всем срокам уборки заметно увеличивалась, эластичность несколько возрастала. В опытах 2016 года эластичность клейковины в фазах середины восковой спелости и перестоя, из группы удовлетворительной перешла в группу хорошей. По другим срокам уборки этого года, а также в исследованиях 2017 года, каких-либо перестановок в группе клейковины нами не наблюдались.

В опытах 2018 года эластичность клейковины в фазах середины и конца восковой спелости также из группы удовлетворительной перешла в группу хорошей. Способность клейковины удерживать больший или меньший объем воды, или так называемая «гидратационная способность» по мнению отдельных исследователей, может играть известную роль при оценке ее качества, а, следовательно, и хлебопекарных качеств вообще. В наших опытах гидратационная способность значительно повысилась в фазах середины - конца восковой и полной спелости зерна. При уборке пшеницы в фазах начала восковой спелости, обмолоченной на 10-й день перестоя, гидратационная способность клейковины несколько уменьшается. Очевидно, здесь сказались неблагоприятные действия погодных условий в период уборки пшеницы.

Изменения, происшедшие в качестве пшеницы при хранении отразились на физических свойствах теста и хлебопекарных достоинствах муки. В последние годы наряду с усовершенствованием метода пробных выпечек используются методы определения физических свойств теста на альвеографе и фаринографе.

В настоящее время методы определения физических свойств теста на указанных приборах являются общепризнанными и включены в общую систему оценки качества пшеницы. Широкое применение самопишущих приборов для определения физических свойств теста позволило накопить обширные материалы, характеризующие цифровые значения этих показателей для муки различного хлебопекарного качества.

Следует отметить, однако, что сопоставление показателей, получаемых при помощи фаринографа и альвеографа, с результатами пробных выпечек из

той же муки, далеко не всегда дает четко выраженную коррелятивную связь между ними, а сами показания приборов имеют значительные расхождения. Это может быть объяснено большой сложностью процессов, протекающих при выработке хлеба, видоизменением самого объекта испытания в процессе размола и подготовки муки к испытанию.

Причиной этому может служить и то, что физические свойства теста на альвеографе и фаринографе определяют без дрожжей и без длительного процесса брожения, а в рецептуре пробных выпечек они обязательны. Возможно, что исключение этих очень мощных факторов воздействия на коллоидные свойства теста не позволяют в полной мере выявить потенциальную способность испытываемой муки и получить хлеб того или иного качества. Кроме того, необходимо привести в соответствие принцип замешивания теста для испытания на альвеографе и для проведения пробной выпечки.

По разработанной инструкции, альвеограммы получают на тесте одной и той же влажности, тогда как пробные выпечки в большинстве случаев проводят с применением различного количества воды, соответствующего величине водопоглотительной способности муки. Тем не менее, получаемые при помощи указанных приборов данные позволяют характеризовать, по крайней мере, с удовлетворительной степенью точности хлебопекарные свойства пшеницы.

В связи с изложенным, указанные выше определения использованы нами при характеристике оценки качества озимой пшеницы, выращенной в условиях степной зоны Кабардино-Балкарии.

Результаты оценки физических свойств теста по фаринографу позволили сделать заключение о том, что на значительное увеличение водопоглотительной способности муки (ВПС) оказало влияние послеуборочное дозревание зерна (табл. 81).

Таблица 81 – Влияние послеуборочного дозревания на физические свойства теста сорта озимой пшеницы Южанка по фаринографу (степная зона)

Фаза спелости зерна при уборке	Обмолочено после скашивания (дней)	Показатели фаринограммы								
		ВПС, %			разжижение теста в ед. фаринографа			валориметрическая оценка, %		
		2016 г.	2017 г.	\bar{X}	2016 г.	2017 г.	\bar{X}	2016 г.	2017 г.	\bar{X}
Начало восковой спелости	5	60,0	62,0	61,0	75	80	78	45	47	46
	10	58,8	57,8	58,3	100	70	85	42	49	46
Середина восковой спелости	5	59,3	59,2	59,3	80	60	70	45	62	54
	10	59,6	58,7	59,2	100	50	75	42	60	51
Конец восковой спелости	5	60,7	59,2	60,0	70	50	60	52	58	55
	10	59,6	58,6	59,1	75	65	70	49	57	53
Полная спелость (контроль)	-	60,0	60,4	60,2	50	60	55	47	55	51
Перестой от полной спелости	5	61,2	59,5	60,4	60	55	58	45	54	50
	10	61,8	58,4	60,1	70	50	60	47	56	52

В известной мере повышение ВПС муки влияет на величину объемного выхода хлеба. Наши исследования показали, что независимо от изменения величины гидратационной способности клейковины, ВПС муки неизменно повышается. Изменению подвергаются и другие показатели оценки теста по фаринографу.

В опытах 2016г. показатель разжижение теста повышается к фазам конца восковой, полной спелости и перестоя, и соответствует уровню удовлетворительного улучшителя, в более ранние фазы – отличному филлеру.

В опытах 2017 года разжижение теста в большинстве вариантов несколько ниже, чем в 2016 году, но зерно во все фазы соответствует удовлетворительному улучшителю.

Валориметрическая оценка теста (смесительная способность, %), которая служит единым обобщающим показателем для характеристики физических свойств, в опытах 2016 г. соответствует уровню хорошего филлера.

В опытах 2017 г. в начале восковой спелости смесительная способность теста находится на уровне хорошего филлера, а к концу восковой и полной спелости улучшается, и соответствует уровню отличного филлера.

Таким образом, физические свойства теста по фаринографу в процессе послеуборочного дозревания улучшаются у зерна, убранного в фазах конца восковой и полной спелости.

Аналогичные изменения произошли в период послеуборочного дозревания с физическими свойствами теста при испытании на альвеографе (табл.82).

Таблица 82 – Влияние послеуборочного дозревания на физические свойства теста сорта озимой пшеницы Южанка по альвеографу (степная зона)

Фаза спелости зерна при уборке	Обмолочено после скашивания (дней)	Показатели альвеограммы								
		упругость теста (P), мм		\bar{X}	отношение упругости к растяжимости, (P/L)		\bar{X}	удельная работа деформации теста (W), 10 ⁻⁴ Дж		\bar{X}
		2016 г.	2017 г.		2016 г.	2017 г.		2016 г.	2017 г.	
Начало восковой спелости	5	116	115	116	2,4	2,3	2,4	230	220	225
	10	108	110	109	2,3	2,2	2,3	225	210	218
Середина восковой спелости	5	115	137	126	2,1	2,2	2,2	240	230	235
	10	103	143	123	2,0	2,1	2,1	235	220	228
Конец восковой спелости	5	118	150	134	2,0	2,1	2,1	230	246	238
	10	103	141	122	1,8	1,9	1,9	209	220	215
Полная спелость (контроль)	-	115	147	131	1,6	1,8	1,7	240	235	238
Перестой от полной спелости	5	127	142	134	2,1	2,2	2,1	237	210	224
	10	132	138	135	1,9	2,0	2,0	241	213	227

Прежде всего, изменению подвергается упругость теста. В среднем, за два года исследований, показатель упругости теста во всех фазах спелости, соответствует отличному улучшителю. В основном такое улучшение упругости теста связано с укреплением клейковины в процессе дозревания.

Удельная работа деформации теста – комплексный показатель силы муки. В среднем, за два года (2016-2017 гг.), удельная работа деформации по всем вариантам соответствует уровню отличного филлера.

Наряду с удельной работой деформации отношение упругости к растяжимости является основным качественным показателем альвеографа и дает оценку тесту. Для качественной пшеницы оно должно быть порядка 0,8-2,0 единиц.

В 2016 г. в фазах конца восковой и полной спелости, соотношение между упругостью и растяжимостью теста улучшается. В опытах 2017 г. это соотношение тоже более сбалансировано в этих фазах.

Таким образом, в процессе послеуборочного дозревания физические свойства теста при оценке по альвеографу улучшаются в зерне пшеницы, убранной в фазах конца восковой и полной спелости.

Положительное влияние на улучшение хлебопекарных качеств озимой пшеницы оказывает процесс послеуборочного дозревания.

В среднем, за 3 года, объем хлеба из 100 г муки при выпечке с сахаром, по сравнению с исходными образцами, увеличился на 36 мл (табл. 83).

Ранее было отмечено, что водопоглотительная способность муки и растяжимость клейковины из зерна, прошедшего послеуборочное дозревание, по всем срокам уборки увеличились.

Одновременно в большинстве вариантов опыта улучшилась упругость теста, а повышение этих качественных показателей теста привело к значительному увеличению объема хлеба и улучшению его качества.

Наибольшее увеличение объема выхода хлеба наблюдалось в муке из зерна, убранного в фазах начала, середины восковой и полной спелости, и наименьшее – в фазах перестоя.

Таблица 83 – Влияние послеуборочного дозревания на хлебопекарные качества сорта озимой пшеницы Южанка (степная зона, 2016-2018 гг.)

Показатели	Восковая спелость						Полная спелость (контроль)	Перестой от полной спелости		
	начало		середина		конец					
	Обмолочено после скашивания (дней)									
	5	10	5	10	5	10		5	10	
Объемный выход хлеба, мл ²	$\frac{580^*}{610}$	$\frac{590}{640}$	$\frac{580}{615}$	$\frac{590}{630}$	$\frac{575}{620}$	$\frac{583}{590}$	$\frac{624}{650}$	$\frac{592}{600}$	$\frac{580}{591}$	
Внешний вид, балл	$\frac{3,9}{4,1}$	$\frac{3,8}{3,9}$	$\frac{3,7}{3,9}$	$\frac{3,8}{3,8}$	$\frac{3,8}{4,0}$	$\frac{3,7}{3,9}$	$\frac{3,9}{4,1}$	$\frac{3,7}{3,9}$	$\frac{3,7}{3,8}$	
Пористость, балл	$\frac{3,5}{3,7}$	$\frac{3,2}{3,6}$	$\frac{3,8}{4,0}$	$\frac{3,6}{3,5}$	$\frac{3,8}{4,0}$	$\frac{3,9}{3,9}$	$\frac{3,9}{4,0}$	$\frac{3,7}{3,8}$	$\frac{3,7}{3,7}$	
Общая хлебопекарная оценка, балл	$\frac{3,7}{3,8}$	$\frac{3,7}{3,8}$	$\frac{3,8}{3,7}$	$\frac{3,9}{3,6}$	$\frac{3,8}{3,9}$	$\frac{4,0}{3,8}$	$\frac{4,0}{3,8}$	$\frac{3,8}{3,7}$	$\frac{3,6}{3,5}$	

* *Примечание:* в числителе – в начале хранения, в знаменателе – через 2 месяца хранения.

Процесс послеуборочного дозревания зерна оказал также влияние на качество хлеба. Внешний вид хлеба улучшался из зерна, убранного в фазах середины, конца восковой и полной спелости, в другие фазы он оставался без существенных изменений. Пористость хлеба повышалась лишь в фазе полной спелости зерна.

Соответственно изменяется и общая хлебопекарная оценка в баллах, несколько улучшаясь в фазах конца восковой и полной спелости, а в остальных фазах спелости пшеницы она оставалась на одном и том же уровне.

В условиях недостаточного увлажнения процесс формирования технологических свойств зерна не заканчивается с уборкой урожая.

Преобразования, происходящие в белковом комплексе пшеницы, находят отражение в технологических свойствах зерна, влияя на физические свойства теста и хлебопекарные качества муки. Однако степень и интенсивность изменения этих показателей во многом зависит от погодных условий года в предуборочный период.

Погодные условия в первую очередь влияют на продолжительность периода послеуборочного дозревания и семенные свойства зерна. Лучшими семенными качествами обладает пшеница, убранная в фазе конца восковой и полной спелости.

Вследствие комплекса изменений, происходящих в качестве пшеницы в процессе послеуборочного дозревания, улучшаются и хлебопекарные достоинства муки.

ГЛАВА 7

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

7.1 Экономическая эффективность приемов возделывания озимой пшеницы

Уровень производства зерна на душу населения, степень обеспечения страны зерном является одним из главных показателей продовольственной безопасности страны. Непосредственно за счет зерновой продукции обеспечивается около 40 % калорийности питания, почти 50 % потребности в белках и 60 % в углеводах. Если учесть еще и зернофуражные корма, идущие на производство продукции животноводства, то доля зерна и продуктов его переработки в питании населения возрастает еще больше (Романенко А.А., Самойлов И.Б., 2003). Имея высокую рентабельность, зерновое производство оказывает решающее влияние на получение прибыли и улучшение финансового состояния всего аграрного сектора экономики. Однако, в последние годы, в результате перехода экономики страны на рыночные отношения, ее аграрный сектор, в том числе и зерновое производство, оказались самыми незащищенными.

Основными причинами общего спада зернового производства стали: недостаток материальных ресурсов, низкие закупочные цены на продукцию отрасли, диспаритет цен, а также недостаточная поддержка государства привели к финансовым проблемам сельхозтоваропроизводителей. В условиях экономического кризиса актуальное значение приобретает поиск доступных путей повышения урожайности и качества зерна основной продовольственной культуры страны – озимой пшеницы. Среди целого комплекса приемов, способствующих повышению урожайности и качества зерна озимой пшеницы, значительная роль принадлежит сортам, предшественникам, удобрениям, срокам, нормам и способам посева и уборки. В наших исследованиях экономическая эффективность

различных приемов возделывания сортов озимой пшеницы исчислялась показателями денежной выручки от реализации, чистым доходом и уровнем рентабельности. При анализе экономической эффективности приемов возделывания озимой пшеницы расчеты проводили в основном на Южанке и Чегете, сортах совместной селекции с ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко» и Институтом сельского хозяйства КБНЦ РАН. Эти сорта отличаются во всех исследованиях по урожайности и технологическим показателям зерна.

Анализ экономической эффективности показал влияние различных предшественников на урожайность зерна озимой пшеницы. В среднем, за три года, более высокая урожайность и лучшие экономические показатели по зонам получены по гороху и кукурузе на силос (табл. 84).

Таблица 84 – Экономическая эффективность возделывания сорта озимой пшеницы Южанка в зависимости от предшественников

Предшественники	Урожайность, т/га	Реализ. цена, руб/кг	Стоимость продук. с 1 га тыс руб.	Затраты на 1 га, тыс руб.	Чистая прибыль, тыс. руб/га	Уровень рентабельности, %
Степная зона (2007-2009 гг.)						
Горох	5,52	8,0	44,2	18,3	25,9	141,5
Кукуруза/силос	5,15	8,0	41,2	18,5	22,7	122,7
Подсолнечник	4,76	8,0	38,0	18,7	19,3	103,2
Предгорная зона (2007-2009 гг.)						
Горох	5,87	8,0	49,6	18,3	31,3	171,0
Кукуруза/силос	5,50	8,0	44,0	18,5	25,5	137,8
Подсолнечник	5,08	8,0	40,6	18,7	21,9	117,1
Предгорная зона (2012-2014)						
Горох	5,62	11,0	61,2	20,5	40,7	198,5
Кукуруза/силос	5,14	11,0	56,5	20,7	35,8	173,0
Кукуруза на зерно	4,73	11,0	52,0	21,0	31,0	147,6
Подсолнечник	4,38	11,0	48,2	20,8	27,4	131,7

Чистый доход и уровень рентабельности по сорту Южанка в предгорной зоне (2007-2009 гг.) составили 31,3 и 25,5 тыс руб/га и 171,0 и 137,8 % соответственно. Низкие экономические показатели были получены после подсолнечника, чистая прибыль при этом составила 21,9 тыс руб/га и уровень рентабельности 117,1 %. В условиях предгорной зоны (2012-2014 гг.) лучшие экономические показатели также получены по гороху и кукурузе на силос. При этом чистый доход и уровень рентабельности составили – 40,7 и 35,8 тыс руб. и 198,5 и 173,0 % соответственно. С увеличением доз удобрений по зонам, повышаются затраты, чистый доход и уровень рентабельности (табл. 85).

Таблица 85 – Экономическая эффективность возделывания сорта озимой пшеницы Южанка в зависимости от доз минеральных удобрений (2007-2009 гг.)

Варианты опыта	Урожайность, т/га	Реализ. цена, руб/кг	Стоим. прод. с 1 га, тыс руб.	Затраты на 1 га, тыс руб.	Чистая прибыль, тыс. руб/га	Уровень рентабельности, %
Степная зона						
Контроль	3,74	8	30,0	17,2	12,8	74,4
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	4,16	8	33,3	18,4	14,9	81,0
N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	5,32	8	42,5	20,1	22,4	111,4
N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	5,71	8	45,7	21,4	24,3	113,5
Предгорная зона						
Контроль	3,87	8	31,0	17,5	13,5	77,0
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	5,22	8	41,7	20,0	21,7	108,5
N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	5,93	8	47,4	21,2	26,2	123,6
N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	6,44	8	51,5	22,6	28,9	128,0
Горная зона						
Контроль	3,98	8	31,8	17,7	14,7	79,6
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	5,30	8	42,4	20,2	22,2	110,0
N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	6,03	8	48,2	21,6	26,6	123,1
N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	6,55	8	52,4	22,8	29,6	130,2

Наиболее высокая урожайность (5,93-6,44 т/га и 6,03-6,55 т/га) по удобрениям получена в предгорной и горной зонах в вариантах – N₆₀P₉₀K₄₀ и N₉₀P₁₂₀K₆₀ кг/га, что обеспечило чистый доход в 26,2-29,6 тыс руб/га и уровень рентабельности 123,6-130,2%. В этих зонах применение удобрений повысило экономические показатели по сравнению с контрольным вариантом по чистому доходу на 11,9-15,4 тыс руб/га и уровню рентабельности на 43,5-51,6 %.

Высокие экономические показатели (чистый доход и уровень рентабельности) по зонам и сорту Чегет получены при оптимальных сроках посева (табл.86).

**Таблица 86 – Экономическая эффективность возделывания
сорта озимой пшеницы Чегет в зависимости от сроков посева
(2013-2015 гг.)**

Сроки посева	Урожайность, т/га	Реализ. цена, руб/кг	Стоим. прод. с 1 га, тыс руб	Затраты на 1 га, тыс руб	Чистая прибыль, тыс. руб/га	Уровень рентабел., %
Степная зона						
25 сентября	5,56	11,0	61,2	20,7	40,5	195,6
5 октября	5,24	11,0	57,4	20,8	36,6	176,0
15 октября	4,81	11,0	52,9	21,0	31,9	152,0
25 октября	4,21	11,0	46,3	21,6	24,7	114,3
Предгорная зона						
20 сентября	5,78	11,0	63,6	20,8	42,8	206,0
30 сентября	5,62	11,0	61,8	20,9	40,9	195,6
10 октября	5,30	11,0	58,3	21,2	37,1	175,0
20 октября	4,81	11,0	52,9	21,7	31,2	144,0
Горная зона						
15 сентября	5,85	11,0	64,3	21,6	42,7	197,7
25 сентября	5,65	11,0	62,1	22,0	40,1	182,3
05 октября	5,30	11,0	58,3	22,3	36,0	161,4
15 октября	5,05	11,0	55,5	22,5	33,0	146,7

При первом сроке посева (25 сентября) чистый доход составил в степной зоне 40,5 тыс руб/га, уровень рентабельности – 195,6 %, предгорной (20 сентября) – 42,8 тыс руб/га, уровень рентабельности 206,0 %, и в горной зоне (15 сентября) 42,7 и 137,7 % соответственно. При сроках посева по зонам (15/Х; 10/Х; 05/Х) урожайность и уровень рентабельности, в среднем по зонам, снижаются соответственно на 0,59 т/га и на 37,0 %, а при посеве в сроки (25/Х; 20/Х; 15/Х) экономические показатели: чистый доход и уровень рентабельности снижаются на 12,4 тыс руб/га и на 64,8 %.

Для большинства изучаемых сортов оптимальной нормой высева является 4,5-5,0 млн всхожих семян на 1га. Во всех агроэкологических зонах урожайность была более высокой при этих нормах высева (табл.87).

Таблица 87 – Экономическая эффективность возделывания сорта озимой пшеницы Южанка в зависимости от норм высева (2007-2009 гг.)

Норма высева (млн шт/га)	Урожайность, т/га	Реализ. цена, руб/кг	Стоим. прод. с 1 га, тыс руб	Затраты на 1га, тыс руб	Чистая прибыль, тыс руб/га	Уровень рентабел., %
Степная зона						
4,5	5,14	8	41,1	18,2	22,9	125,8
5,0	5,32	8	42,5	18,5	24,0	129,7
5,5	5,06	8	40,5	18,7	21,8	116,6
6,0	4,85	8	38,8	19,0	19,8	104,2
Предгорная зона						
4,5	5,52	8	44,1	19,5	24,5	126,1
5,0	5,64	8	45,1	19,8	25,3	128,7
5,5	5,37	8	43,0	20,0	23,0	115,0
6,0	5,21	8	41,7	20,3	21,4	105,4
Горная зона						
4,5	5,88	8	47,0	20,8	26,2	126,0
5,0	6,05	8	48,4	21,1	27,3	129,3
5,5	5,71	8	45,7	21,4	24,3	113,5
6,0	5,60	8	44,8	22,2	22,6	101,8

В этих вариантах, по сорту Южанка, урожайность в горной зоне составила 5,88-6,05 т/га, при этом чистый доход – 26,2-27,3 тыс руб/га и уровень рентабельности 126,0-129,3 %. Дальнейшее повышение нормы высева до 5,5-6,0 млн семян ведет к снижению экономических показателей, ввиду снижения урожайности.

Анализ показателей экономической эффективности пшеницы в зависимости от способов посева показал, что более высокий чистый доход сорта Москвич и Южанка имели при посеве перекрестным и узкорядным способами (табл. 88).

Таблица 88 – Экономическая эффективность возделывания сортов озимой пшеницы в зависимости от способов посева (предгорная зона, 2012-2014 гг.)

Способ посева	Урожайность, т/га	Реализ. цена, руб/кг	Стоим. прод. с 1га, тыс руб	Затраты на 1га, тыс руб	Чистая прибыль, тыс руб/га	Уровень рентабел., %
Москвич, ст						
Узкорядный	4,93	11,0	54,3	21,1	33,2	157,3
Рядовой (контроль)	4,53	11,0	49,8	21,0	28,8	137,1
Перекрестный	5,14	11,0	56,5	21,5	35,0	162,8
Ленточный	4,02	11,0	44,2	21,2	23,0	108,5
Южанка						
Узкорядный	5,21	11,0	57,3	21,0	36,3	172,8
Рядовой (контроль)	4,90	11,0	53,9	20,8	33,1	159,1
Перекрестный	5,45	11,0	59,9	21,4	38,5	180,0
Ленточный	4,57	11,0	50,3	21,2	29,1	137,3

Чистый доход при этом составил 35,0 и 33,2; 38,5 и 36,3 тыс руб/га. В этих вариантах уровень рентабельности составил соответственно 162,8 и 157,3 %;

180,0 и 172,8 %. Низкие экономические показатели по сортам отмечены на контроле (рядовой способ посева) – 28,8 тыс руб/га и 137,1 % и 33,1 тыс руб/га и 159,1 % соответственно.

В наших исследованиях экономическая эффективность различных сроков уборки урожая исчислялась показателями денежной выручки от реализации, чистым доходом, дополнительными поступлениями от повышения качества зерна и уровнем рентабельности. Результаты исследований представлены в таблицах 89, 90.

Таблица 89 – Экономическая эффективность сроков уборки сорта озимой пшеницы Южанка (степная зона, 2016-2018 гг.)

Фаза спелости зерна при уборке	Обмолочено после скашивания (дней)	Урожайность, т/га	Реализ. цена, руб/кг	Стоим. прод. с 1 га, тыс руб	Затраты на 1 га, тыс руб	Чистая прибыль, тыс руб/га	Уровень рентабельности, %
Начало восковой спелости	5	4,83	12,0	58,0	20,5	37,5	183,0
	10	4,74		56,9	20,5	36,4	177,6
Середина восковой спелости	5	5,11	12,0	61,3	20,5	40,8	199,0
	10	4,94		59,3	20,5	38,8	189,3
Конец восковой спелости	5	5,27	12,0	63,2	20,5	42,7	208,3
	10	5,08		61,0	20,5	40,5	197,6
Полная спелость (контроль)	-	4,92	12,0	59,0	20,2	38,8	192,1
Перестой от полной спелости	5	4,69	12,0	56,3	20,2	36,1	178,7
	10	4,15		49,8	20,2	29,6	146,5

Результаты исследований показывают, что при незначительном отклонении затрат на один гектар в рублях, выручка от реализации продукции существенно изменяется. Это связано как с изменениями урожайности зерна, убранного в разные фазы спелости, так и с улучшением его качества. В данном случае наиболее эффективной является уборка пшеницы в фазе конца восковой спелости зерна.

Таблица 90 – Экономическая эффективность сроков уборки сорта озимой пшеницы Южанка (предгорная зона, 2016-2018 гг.)

Фаза спелости зерна при уборке	Обмолочено после скашивания (дней)	Урожайность, т/га	Реализ. цена, руб/кг	Стоим. продук., с 1 га, тыс руб	Затраты на 1 га, тыс руб	Чистая прибыль, тыс руб/га	Уровень рентабельности, %
Начало восковой спелости	5	5,33	12,0	64,0	20,5	43,5	212,2
	10	5,13		61,6	20,5	41,1	200,5
Середина восковой спелости	5	5,50	12,0	66,0	20,5	45,5	221,9
	10	5,33		64,0	20,5	43,5	212,2
Конец восковой спелости	5	5,73	12,0	68,8	20,5	48,3	235,6
	10	5,50		66,0	20,5	45,5	221,9
Полная спелость (контроль)	-	5,40	12,0	64,8	20,2	44,6	220,8
Перестой от полной спелости	5	4,99	12,0	59,9	20,2	39,7	196,5
	10	4,47		53,6	20,2	33,4	165,3

В этом варианте (конец восковой спелости) чистая прибыль в расчете на 1 гектар, в среднем, за три года составила: в степной зоне 42,7 тыс рублей, в

предгорной – 48,3 тыс рублей, уровень рентабельности – 208,3 и 235,6 % соответственно. По мере созревания уровень рентабельности зерна, как и чистый доход, повышается, достигая максимального уровня в конце восковой спелости и несколько снижаясь при перестое зерна на корню.

7.2 Энергетическая эффективность приемов возделывания озимой пшеницы

Технологические приемы возделывания сельскохозяйственных культур, использование новых сортов в конкретных почвенно-климатических условиях требуют объективной оценки. Такой объективной оценкой может быть определение их энергетической эффективности. Изучение энергетической эффективности сортов показало, что наибольшее содержание энергии в урожае было по предшественнику горох – 127,2-139,9 ГДж/га против 102,2-114,32 ГДж/га по предшественнику кукуруза на зерно и 93,5-103,8 ГДж/га по предшественнику подсолнечник (табл. 91).

Таблица 91 – Энергетическая эффективность сортов озимой пшеницы в зависимости от предшественников (предгорная зона, 2012-2014 гг.)

Предшественники	Урожайность, т/га	Энергетические затраты, ГДж/га	Энергосодержание урожая, ГДж/га	К.Э.Э
Москвич, ст				
Горох	5,20	76,5	127,2	1,66
Кукуруза на силос	4,70	69,2	112,8	1,63
Кукуруза на зерно	4,33	63,7	102,2	1,60
Подсолнечник	4,02	59,2	93,5	1,58
Южанка				
Горох	5,62	82,7	139,9	1,69
Кукуруза на силос	5,14	75,3	124,8	1,66
Кукуруза на зерно	4,73	69,7	114,3	1,64
Подсолнечник	4,38	64,5	103,8	1,61

Энергосодержание урожая по сортам оказало влияние на коэффициент энергетической эффективности, который по гороху составил 1,66-1,69, по подсолнечнику 1,58-1,61.

Исследованиями установлено, что на контроле (без удобрений) энергетические затраты на производство зерна колебались в зависимости от сорта от 47,0 до 52,3 ГДж/га (табл. 92).

Таблица 92 – Энергетическая эффективность сортов озимой пшеницы в зависимости от доз минеральных удобрений (предгорная зона, 2012-2014 гг.)

Варианты опыта	Урожайность, т/га	Энергетические затраты, ГДж/га	Энергосодержание урожая, ГДж/га	К.Э.Э.
Москвич, ст				
Контроль	3,01	47,0	78,4	1,67
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	3,97	62,0	113,4	1,83
N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	4,64	72,5	135,8	1,87
N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	4,87	76,1	143,7	1,89
Южанка				
Контроль	3,35	52,3	87,2	1,67
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	4,38	68,4	135,0	1,97
N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	5,06	79,0	158,0	2,00
N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	5,40	84,4	175,0	2,07

С увеличением доз удобрений количество накопленной энергии в урожае повышалось и было выше по сорту Южанка, чем по Москвичу на 21,6-31,3 ГДж/га. Рост коэффициента энергетической эффективности при этом составил 1,89 и 2,07.

Наибольшее количество энергии (137,4; 140,5; 142,1 ГДж/га) по зонам получено при посеве 25 сентября (степная зона), 20 сентября (предгорная зона) и 15 сентября (горная зона) (табл. 93).

Таблица 93 – Энергетическая эффективность возделывания сорта озимой пшеницы Чегет в зависимости от сроков посева (2013-2015 гг.)

Сроки посева	Урожайность, т/га	Энергетиче- ские затраты, ГДж/га	Энергосодер- жание урожая, ГДж/га	К.Э.Э.
Степная зона				
25 сентября	5,56	81,9	137,4	1,68
5 октября	5,24	77,2	128,1	1,66
15 октября	4,81	70,8	115,2	1,63
25 октября	4,21	62,0	100,5	1,62
Предгорная зона				
20 сентября	5,78	82,1	140,5	1,72
30 сентября	5,62	80,6	136,8	1,70
10 октября	5,30	77,0	129,5	1,68
20 октября	4,81	70,5	117,2	1,66
Горная зона				
15 сентября	5,85	82,0	142,1	1,73
25 сентября	5,65	82,1	137,5	1,67
5 октября	5,30	78,0	129,5	1,66
15 октября	5,05	73,4	123,7	1,68

При этом коэффициент энергетической эффективности варьировал от 1,68 до 1,73. При поздних сроках посева коэффициент энергетической эффективности снижался по зонам на 0,05-0,06.

На энергетическую эффективность производства пшеницы влияли и способы посева (табл. 94).

Таблица 94 – Энергетическая эффективность возделывания сортов озимой пшеницы в зависимости от способов посева (предгорная зона, 2012-2014 гг.)

Способ посева	Урожайность, т/га	Энергетические затраты, ГДж/га	Энергосодержание урожая, ГДж/га	К.Э.Э.
Москвич				
Узкорядный	4,93	72,6	122,9	1,69
Рядовой (контроль)	4,53	66,7	108,0	1,62
Перекрестный	5,14	75,7	130,2	1,72
Ленточный	40,2	59,2	94,2	1,59
Южанка				
Узкорядный	5,21	76,7	131,3	1,71
Рядовой (контроль)	4,90	72,1	121,5	1,68
Перекрестный	5,45	80,2	140,5	1,75
Ленточный	4,57	67,3	111,2	1,65

Энергетические затраты по сортам были выше при перекрестном способе посева (75,7 и 80,2 ГДж/га). В этом варианте энергосодержание колебалось от 130,2 до 140,5 ГДж/га и коэффициент энергетической эффективности был наибольшим – 1,72-1,75.

Репродукция семян оказала определенное влияние на энергетическую эффективность производства зерна озимой пшеницы. Так, по мере репродукции семян энергосодержание в зерне пшеницы и коэффициент энергетической эффективности уменьшаются. Более высокие показатели отмечены при использовании на посев семян питомника размножения – 143,5 ГДж/га и 2,00 ГДж/га.

При посеве семенами четвертой и массой репродукций эти показатели снижались на 25,1-29,9 ГДж/га и 0,14-0,17 (табл. 95).

Таблица 95 – Энергетическая эффективность возделывания сорта озимой пшеницы Южанка в зависимости от репродукции семян (степная зона, 2015-2018 гг.)

Репродукция семян	Урожайность, т/га	Энергетические затраты, ГДж/га	Энергосодержание урожая, ГДж/га	К.Э.Э.
Питомник размножения	4,86	71,5	143,5	2,00
Суперэлита	4,79	70,5	139,4	1,98
Элита	4,68	68,8	136,0	1,97
Первая репродукция	4,59	67,5	132,5	1,96
Вторая репродукция	4,48	65,8	126,4	1,92
Третья репродукция	4,41	64,9	123,1	1,90
Четвертая репродукция	4,33	63,7	118,4	1,86
Массовая репродукция	4,24	62,1	113,6	1,83

Анализ энергетической эффективности сроков уборки пшеницы показал их влияние на производство озимой пшеницы (таблицы 96, 97).

Максимальное количество энергии в зерне отмечено по зонам при уборке в фазы середины и конца восковой спелости, 160,8 ГДж/га в степной и 178,4-188,2 ГДж/га в предгорной зоне.

При этом К.Э.Э. колебался от 2,14 до 2,23. При перестое пшеницы от полной спелости на 5 и 10 дней энергосодержание и К.Э.Э. уменьшались в среднем по зонам на 22,3 и 44,8 ГДж/га и 0,1-0,2.

Таблица 96 – Энергетическая эффективность сроков уборки сорта озимой пшеницы Южанка (степная зона, 2016-2018 гг.)

Фаза спелости зерна при уборке	Обмолочено после скашивания, дней	Урожайность, т/га	Энергетические затраты, ГДж/га	Энергосохранение урожая, ГДж/га	К.Э.Э.
Начало восковой спелости	5	4,83	71,0	147,6	2,08
	10	4,74	69,5	143,5	2,06
Середина восковой спелости	5	5,11	75,2	160,9	2,14
	10	4,94	72,6	150,8	2,08
Конец восковой спелости	5	5,27	75,3	160,6	2,13
	10	5,08	74,7	155,0	2,07
Полная спелость	-	4,92	72,4	149,3	2,06
Перестой от полной спелости	5	4,69	69,0	140,5	2,04
	10	4,15	61,0	120,3	1,97

Анализ энергетической эффективности сортов в зависимости от приемов возделывания показал, что содержание энергии в урожае и коэффициент энергетической эффективности максимальными были у сорта Южанка по предшественнику горох, что составило 139,9 ГДж/га и 1,69 соответственно.

С увеличением доз удобрений количество накопленной энергии в урожае выросло до 175,0 ГДж/га, при коэффициенте энергетической эффективности 2,07.

Наибольшее количество энергии (137,4; 140,5; 142,1 ГДж/га) по зонам получено при оптимальных сроках посева (с 15 по 25 сентября), при этом коэффициент энергетической эффективности варьировал от 1,68 до 1,73. Поздние сроки сева способствовали снижению коэффициента на 0,5-0,6.

Таблица 97 – Энергетическая эффективность сроков уборки сорта озимой пшеницы Южанка (предгорная зона, 2016-2018 гг.)

Фаза спелости зерна при уборке	Обмолочено после скашивания, дней	Урожайность, т/га	Энергетические затраты, ГДж/га	Энергосодержание урожая, ГДж/га	К.Э.Э.
Начало восковой спелости	5	5,33	78,4	170,4	2,17
	10	5,13	75,5	161,5	2,14
Середина восковой спелости	5	5,50	80,8	178,4	2,21
	10	5,32	78,3	170,1	2,17
Конец восковой спелости	5	5,73	84,2	188,2	2,23
	10	5,50	80,7	177,5	2,20
Полная спелость	-	5,40	79,4	172,3	2,17
Перестой от полной спелости	5	4,99	73,4	154,2	2,10
	10	4,47	65,5	129,5	1,98

Высокое содержание энергии в зерне отмечено по зонам при уборке в фазы середины и конца восковой спелости 160,6-160,9 ГДж/га (степная зона) и 178,4-188,2 ГДж/га (предгорная зона). При этом коэффициент энергетической эффективности колебался от 2,14 до 2,23.

При перестое пшеницы на 5 и 10 дней энергосодержание и коэффициент энергетической эффективности снижались в среднем по зонам на 22,3 и 44,8 ГДж/га и 0,1-0,2.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. На основании проведенных научных исследований установлены закономерности изменений основных хозяйственно-ценных признаков сортов озимой пшеницы Нота, Москвич, Южанка, Юка, Лауреат, Адель, Чегет в зависимости от предшественников, доз минеральных удобрений, норм, сроков и способов посева, длительности репродуктивного периода, сроков и способов уборки, изменения семенных, технологических свойств и хлебопекарных качеств в процессе созревания и послеуборочного дозревания, что составляет научную основу формирования урожая и качества зерна озимой пшеницы в условиях вертикальной зональности Кабардино-Балкарии.

2. Показатели фотосинтетической деятельности агроценоза зависели от норм высева и сорта. Максимальная площадь листьев в онтогенезе пшеницы образовалась к фазе выхода растений в трубку и колошения, а с ростом нормы высева с 4,5 до 6,0 млн всхожих семян на 1 га, поверхность листьев повышалась и в среднем, за три года, составила по сортам: у Ноты 36,5-46,3 и Южанки 40,9-50,5 тыс м²/га. При нормах высева 4,5-5,0 млн семян на 1 га листовая поверхность работала более продолжительное время, чем более при высоких нормах.

3. Производительность работы фотосинтетического аппарата характеризуется чистой продуктивностью фотосинтеза (ЧПФ). В среднем, за три года, данный показатель варьировал по сортам в пределах 2,7-7,6 г/м² сутки. Максимальные значения ЧПФ отмечены у сорта Южанка, при нормах высева 4,5-5,0 млн семян. Дальнейшее ее увеличение ведет к снижению ЧПФ, то есть, с увеличением фотосинтетического потенциала происходит снижение чистой продуктивности фотосинтеза.

4. Анализ фотосинтетической деятельности растений озимой пшеницы показал, что за годы исследований наибольший фотосинтетический потенциал 1522 тыс м²/га дней сформирован в фазу колошения по сорту Южанка. На 1 тыс единиц ФП получено 1,9 кг зерна по Южанке и 1,7 кг по сорту Нота.

5. Во всех агроклиматических зонах Кабардино-Балкарии лучшими предшественниками озимой пшеницы являются горох и кукуруза на силос, которые обеспечивают по изучаемым сортам наибольшую урожайность с хорошим качеством зерна, при внесении под основную обработку почвы в степной зоне минеральные удобрения в дозе $N_{60}P_{60}K_{30}$, в предгорной и горной зонах – $N_{90}P_{120}K_{60}$ и подкормках аммиачной селитрой в фазах кущения и колошения по N_{30} . При этом урожайность по гороху колебалась от 5,1 до 5,92 т/га, кукурузе на силос 4,68-5,32 т/га. По подсолнечнику урожайность была наименьшей и изменялась в пределах 4,02-4,74 т/га. После кукурузы на зерно и подсолнечника, из-за поздних сроков уборки и невозможности качественной подготовки почвы к посеву, урожайность в среднем, снижается на 0,34-1,41 т/га.

6. Отзывчивость сортов на дозы удобрений по зонам отличалась. С увеличением доз удобрений по сортам и зонам урожайность повышается и наиболее высокой она была в горной зоне (5,93-6,55 т/га) при внесении $N_{90}P_{120}K_{60}$ и подкормках в фазы кущения и колошения аммиачной селитрой в дозе N_{30} . Прибыль от удобрений в этом варианте, по сравнению с контролем, составила по сортам от 2,06 до 2,57 т/га.

7. Применение минеральных удобрений повысило не только урожайность, но и улучшило качество зерна сортов озимой пшеницы. С ростом доз удобрений по сортам и зонам увеличиваются технологические показатели зерна: натурная масса, масса 1000 зерен, содержание белка и клейковины. Качество зерна выше в степной зоне. Так, по новому сорту Южанка в этой зоне по дозам удобрений содержание белка составляло 15,2-15,7 %, клейковины 30,4-32,8 %, а в горной зоне 14,2-14,8 и 27,2 и 31,0 %.

8. С учетом изменений климата оптимальными сроками посева озимой пшеницы в агроклиматических зонах Кабардино-Балкарии являются: в степной зоне с 25 сентября по 5 октября, предгорной зоне 20-30 сентября и в горной зоне с 15 по 25 сентября. При этом урожайность в оптимальные сроки (в среднем за три года) по сорту Чегет составила по зонам: в степной 5,56 и 5,24

т/га, предгорной 5,78 и 5,62 и в горной зоне 5,85 и 5,65 т/га. Посев позже указанных сроков снижает урожайность по зонам и сортам на 0,75-1,35 т/га.

9. В условиях агроклиматических зон для изучаемых сортов озимой пшеницы Южанка и Москвич оптимальными нормами высева являются: 4,5-5,0 млн всхожих семян на 1 га, а для сорта Нота 5,0-5,5 млн всхожих семян на 1 га. Максимальная урожайность по зонам, в среднем, за три года, получена по сорту Южанка при норме высева 5,0 млн семян, что составило 5,32-6,05 т/га, что выше стандарта на 0,47-0,8 т/га.

10. Климатические условия зон возделывания пшеницы в сочетании с предшественниками (горох, кукуруза на силос), при посеве в оптимальные сроки с нормой высева 4,5-5,0 млн всхожих семян и внесении минеральных удобрений дают возможность получать качественное зерно. Масса 1000 зерен, натурная масса зерна, содержание белка и клейковины были максимальными в этих вариантах и изменялись по сортам и зонам: содержание белка от 13,9 до 15,6 % и клейковины от 28,0 до 33,0 % соответственно. Более качественное зерно по сортам получено в степной зоне. Объясняется это тем, что для этой зоны характерна умеренная влажность и теплая погода в весенне-летний период.

11. Оценка сортов озимой пшеницы по устойчивости к полеганию и основным болезням в зависимости от норм высева семян показала, что изучаемые сорта в годы проведения исследований проявили высокую устойчивость к полеганию и болезням. Установлена отрицательная зависимость между высотой растений и устойчивостью к полеганию. С повышением величины высева с 4,5 до 6,0 млн всхожих семян на 1 га высота растений увеличивается на 3-4 см, а устойчивость к полеганию уменьшается на 1-2 балла. С повышением густоты стояния растений по сорту Москвич отмечено слабое полегание. При загущении посевов наблюдается незначительное повышение степени поражения сортов болезнями. Это, по-видимому, связано с низкой аэрацией посевов, что создает более влажный микроклимат. Более устойчивыми к полеганию и

болезням оказались сорта Нота (короткостебельный 85-90 см) и Южанка (среднерослый 90-100 см).

12. Лучшими способами посева озимой пшеницы являются: перекрестный и узкорядный, которые обеспечили по сортам (Москвич, Южанка) наибольшую урожайность зерна – 5,14 и 4,93, и 5,45 и 5,21 т/га соответственно. Ленточный способ посева (15·15·15)·45 см можно рекомендовать на семеноводческих посевах при размножении новых сортов для получения высококачественных семян. При этом способе посева выход кондиционных семян по сортам составил 74,2 и 75,1 %. По результатам исследований во всех вариантах опытов отличается сорт Южанка, обеспечивший при перекрестном способе посева 5,45 т/га, что превышает контроль (рядовой способ посева) на 0,55 и стандарт на 0,31 т/га.

13. Уровень зимостойкости озимой пшеницы в значительной степени определяется почвенно-климатическими условиями и технологией возделывания. Наибольшей устойчивостью к зимним неблагоприятным условиям обладают растения озимой пшеницы размещенные после лучших предшественников (горох, кукуруза на силос). При этом по сортам зимостойкость колебалась от 93,0 до 93,1 %. Лучшие результаты по перезимовке (95,3-96,4 %) получены в степной зоне при оптимальных сроках посева с 25 сентября по 5 октября, в предгорной зоне с 20 по 30 сентября – 95,5 %, в горной зоне при посеве с 15 по 25 сентября – 93,0 %. При поздних сроках посева зимостойкость снижается по сортам и зонам в среднем на 7,7 %. Внесение минимальных доз минеральных удобрений ($N_{60}P_{60}K_{30}$) повысило зимостойкость сортов на 1,5-1,8 %, а при внесении более высоких доз ($N_{90}P_{120}K_{60}$) этот показатель составил 2,9-3,2 %. Среди изучаемых сортов по зимостойкости выделяются сорта Москвич и Лауреат.

14. В условиях степной зоны, урожайность зерна озимой пшеницы снижается по мере репродуцирования семян от элиты (4,68 т/га), до четвертой и массовой репродукций (4,33; 4,24 т/га) на 0,35-0,44 т/га. Отмечено снижение содержания белка и клейковины по мере репродуцирования. В зерне элиты

белка и клейковины содержалось соответственно 14,1 и 28,3 %, а при посеве семенами четвертой и массовой репродукций эти показатели были на 0,4-0,6 и 0,8-1,0 % меньше.

15. Полевая всхожесть семян озимой пшеницы зависела от длительности их использования и снижалась по мере увеличения длительности репродукции. В вариантах элиты она достигала в среднем 76,1 %. При посеве семенами четвертой и массовой репродукций данный показатель был на 2,2 и 3,5% ниже.

16. В условиях вертикальной зональности (степная и предгорная зоны) применение раздельного способа уборки (конец восковой спелости) озимой пшеницы обеспечивает повышение урожайности и улучшение качества зерна, создавая лучшие условия для дозревания и сохранения урожая в валках, способствует повышению посевных, физических, технологических и других качеств зерна (семян).

17. По мере созревания, вплоть до полной спелости, улучшаются технологические качества пшеницы, физические свойства зерна (натурная масса зерна, стекловидность, выход муки) достигают наибольших показателей в конце восковой спелости. При длительном перестое пшеницы на корню (10 дней от полной спелости) и продолжительном нахождении скошенной массы в валках (10 дней после скашивания) наблюдается ухудшение физических свойств зерна.

18. При уборке пшеницы в конце восковой и полной спелости в степной зоне количество белка в зерне составляло 13,8 и 14,1 %, клейковины 27,4 и 27,8 %; в предгорной зоне содержание белка в зерне изменялось от 13,1 до 13,3 % и клейковины от 26,9 до 27,0 % соответственно. Более низкое содержание клейковины по зонам республики (25,5-26,1%) отмечено при уборке зерна в начале восковой спелости. Перестой пшеницы на корню ведет к снижению содержания белка в зерне.

19. Сроки уборки пшеницы оказывают влияние на хлебопекарные качества и физические свойства муки. По мере созревания зерна физические свойства теста изменяются от уровня отличного филлера до удовлетворительного улучшителя. Высоких хлебопекарных качеств пшеница достигает при уборке в фазе полной спелости зерна (объем 615 мл, оценка – 4,2 балла).

20. В конце послеуборочного дозревания значительно улучшаются семенные качества пшеницы. Энергия прорастания семян повышается в конце периода дозревания и доходит к полной спелости до 88 %, всхожесть соответственно 95%. По совокупности семенных качеств (энергия прорастания, всхожесть, сила начального роста), лучшие показатели получены у пшеницы, убранной в конце восковой и полной спелости зерна.

21. Заметное улучшение показателей фаринографа, альвеографа и пробных выпечек хлеба наблюдается при уборке пшеницы в конце восковой – полной спелости. При более ранних сроках уборки послеуборочное дозревание не сопровождается значительным улучшением технологических свойств зерна.

22. Экономический анализ результатов исследований показал, что максимальный эффект от возделывания озимой пшеницы получен по предшественникам кукуруза на силос и горох в предгорной зоне. В этих вариантах достигается максимальный условно чистый доход: 31,3 и 25,5 тыс руб/га и уровень рентабельности 171,0 и 137,8 % соответственно. Лучшую экономическую эффективность обеспечивает применение минеральных удобрений в предгорной и горной зонах в варианте $N_{90}P_{120}K_{60}$ кг/га, что и обеспечивает чистый доход 28,9 и 29,6 тыс руб/га и уровень рентабельности 128,0 и 130,2 %. Для большинства изучаемых сортов оптимальной нормой высева является 4,5-5,0 млн всхожих семян на 1 гектар. В этих вариантах по сорту Южанка в горной зоне чистый доход составил 26,2-27,3 тыс руб и уровень рентабельности 126,0-129,3 %. Анализ показателей экономической эффективности пшеницы в зависимости от способа посева показал, что более высокий чистый доход сорта Москвич и Южанка имели при посеве перекрестным и узкорядным способами

посева. Чистый доход при этом равнялся 35,0 и 33,2; 38,5 и 36,3 тыс руб, уровень рентабельности соответственно 162,8 и 157,3 %; 180,0 и 172,8 %.

Наиболее эффективной является уборка пшеницы в фазах середины и конца восковой спелости зерна. В этих вариантах чистый доход в расчете на гектар составил в степной зоне 40,8 и 42,7 тыс руб, уровень рентабельности – 199,0 и 208,3 %, в предгорной – 45,5 и 48,3 тыс руб и рентабельность 221,9 и 235,6 %.

23. Изучение энергетической эффективности сортов в зависимости от приемов возделывания показало, что содержание энергии в урожае и коэффициент энергетической эффективности были наибольшими по предшественнику горох, что составляло 127,2-139,9 ГДж/га и 1,66-1,69 соответственно.

С увеличением доз удобрений количество накопленной энергии в урожае повышалось, и наибольшим оно было по сорту Южанка-175,0 ГДж/га. При этом коэффициент энергетической эффективности составил 2,07. Наибольшее количество энергии (137,4; 140,5; 142,1 ГДж/га) по зонам получено при оптимальных сроках посева (степная зона-25 сентября; предгорная зона-20 сентября; горная-15 сентября). При этом коэффициент энергетической эффективности колебался от 1,68 до 1,73. При поздних сроках посева коэффициент энергетической эффективности снижался по зонам на 0,05-0,06.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Учитывая различия в реакции сортов на приемы возделывания необходимо для каждой почвенно-климатической зоны с учетом их биологических особенностей и условий возделывания применять разработанную сортовую технологию, которая позволяет наиболее полно реализовать потенциальные возможности новых сортов озимой пшеницы.

2. Лучшими предшественниками во всех зонах Кабардино-Балкарии являются горох и кукуруза на силос, обеспечившие максимальный урожай с хорошим качеством зерна при внесении полной дозы минерального удобрения под основную обработку почвы в степной зоне $N_{60}P_{60}K_{30}$, в предгорной и горной зонах – $N_{90}P_{120}K_{60}$ и подкормке в фазах кущения и колошения по N_{30} . При этом по сорту Южанка урожайность в среднем составила 5,34 и 6,50 т/га, содержание белка 15,6 и 15,1 %, клейковины 32,5 и 31,1 % соответственно.

3. При возделывании озимой пшеницы рекомендуется посев проводить в степной зоне с 25 сентября по 05 октября, предгорной с 20 по 30 сентября и в горной зоне с 15 по 25 сентября, с нормой высева 4,5-5,0 млн всхожих семян на 1 га перекрестным способом посева (15·15 см) и узкорядным (7,5 см). Леночный способ посева (15·15·15·45 см) рекомендуется применять на семеноводческих посевах при размножении новых сортов для получения качественных семян.

4. Результаты исследований дают основание предложить в условиях степной зоны товарные посевы озимой пшеницы засеять семенами 2-й репродукции, применяя 2-3 годичную периодичность сортообновления. Это дает возможность на третий год завершить сортообновление и обеспечить повышение урожайности зерна по сравнению с четвертой и массовой репродукцией на 0,13-0,25 т/га.

5. Для получения стабильных и высоких урожаев озимой пшеницы рекомендуем шире использовать включенные в Госреестр селекционных достижений РФ наиболее адаптивные и стабильные по продуктивности и качеству

зерна новые сорта Южанка, Лауреат и Юка, обеспечивающие в условиях производства урожайность 6,0 - 8,0 т/га.

6. Для получения качественного зерна озимой пшеницы в степной и предгорной зонах уборку следует начинать раздельным способом в конце восковой спелости и заканчивать прямым комбайнированием в фазе полной спелости зерна.

7. Результаты проведенных научных исследований могут быть использованы в аналогичных условиях других субъектов центральной части Северного Кавказа.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абаев А.А. Биологическое обоснование приемов повышения продуктивности сои в предгорьях Северного Кавказа. Ставрополь, 2009. 414 с.
2. Авдеенко А.П. Продуктивность озимой пшеницы в зависимости от нормы высева и обработки биопрепаратами в условиях Ростовской области // Международный научно-исследовательский журнал. 2015. № 10(41). С. 12-14. DOI: 10.18454/IRJ.2015.41.009
3. Авдонин Н.С. Почвы, удобрения и качество растениеводческой продукции. М.: Колос, 1979. 301 с.
4. Аведжанов Р.М. Послеуборочное дозревание семян пшеницы в условиях Северо-Западной зоны: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.00.00: защищена 04.11.1968: утверждена 15.04.1969/Радик Мулладжанович Аведжанов. Л., 1968. 21 с.
5. Агеев В.В. Системы удобрений в севооборотах юга России. Ставрополь: СГСХА, 1996. 134 с.
6. Адиньяев Э.Д., Зинковский В.Н. Влияние удобрений на урожай и качество зерна озимой пшеницы в условиях орошения // Научные основы рационального использования почв Северного Кавказа и пути повышения их плодородия: сб. науч. тр. Нальчик, 1971. С. 514-521.
7. Адиньяев Э.Д. Динамика накопления сухого вещества и потребление основных элементов питания в зависимости от режима орошения озимой пшеницы // Труды Горского с.-х. института. Орджоникидзе: ИР, 1974. Т. 35. С. 13-23.
8. Адиньяев Э.Д., Льгов Г.К. Качество зерна озимой пшеницы в зависимости от режима орошения и минерального питания // Труды Горского с.-х. института. Орджоникидзе: ИР, 1974. Т. 35. С. 49-79.
9. Адиньяев Э.Д. Озимая пшеница на орошаемых землях. М.: Агропромиздат, 1985. С. 126-180.

10. Алабушев А.В., Гриценко П.Н., Никитюк В.Я. Влияние агрометеорологических условий на формирование урожая озимой пшеницы в зонах Ростовской области. П. Персиановский: Донской государственный аграрный университет, 1993. С. 12-18.
11. Алабушев А.В., Янковский Н.Г., Овсянникова Г.В., Кравченко М.Е., Суханов А.А., Логвинов А.Я. Способы посева и урожайность озимой пшеницы на юге Ростовской области // Земледелие. 2010. № 1. С. 29-31.
12. Алабушев А.В. Сорт как фактор инновационного развития зернового производства // Зерновое хозяйство России. 2011. № 3. С. 8-11.
13. Алабушев А.В., Фирсова Т.И., Филенко Г.А. Семеноводство зерновых культур в Ростовской области. Ростов-на-Дону, 2012. 206 с.
14. Алабушев А.В. Стабилизация производства зерна в условиях вступления России в ВТО // Зерновое хозяйство России. 2013. № 1(25). С. 5-9.
15. Алексеенко С.Н. Биология и агротехника сельскохозяйственных растений. М.: Горки, 1969. С. 16-17.
16. Атнагулов Д.Т., Антонов М.А., Мухамединов А.М. Нетрадиционные способы уборки зерновых культур. Наука молодых-инновационному развитию АПК: сб.науч. тр. Уфа: Башкирский ГАУ, 2015.С.254-257.
17. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопечения. М.: Пищепромиздат, 1948. С. 17-20.
18. Афендулов К.П., Лантухова А.И. Удобрения под планируемую урожай. М.: Колос, 1973. 237 с.
19. Ахмедов С.М. Азотистые соединения зерна пшеницы при различных сроках созревания и различных условиях водоснабжения // Доклады АН Азербайджанской ССР. 1965. Т. XXI. Вып. 4. С. 46-54.
20. Базаева-Гасиева Л.М. Агробиологические и технологические особенности перспективных сортов озимой пшеницы в условиях РСО – Алания: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09: защищена 15.12.2002: утверждена 11.05.2003/ Лиана Михайловна Базаева-Гасиева. Нальчик, 2002. 187 с.

21. Базарбаев У., Туланов Р., Кудряшов И.Н. Роль сортов в получении высоких урожаев озимой пшеницы в условиях орошаемых земель // Пшеница и тритикале: материалы науч.-прак. конференции «Зеленая революция П.П. Лукьяненко». Краснодар: Советская Кубань, 2001. 799 с.
22. Базгиев М.А. Продуктивность и качество зерна сортов озимой пшеницы в лесостепной зоне Ингушетии: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09, 06.01.01: защищена 29.09.2006: утверждена 04.05.2007/ Магомед Алаудинович Базгиев. Магас, 2006. 142 с.
23. Базырина Е.Н., Чесноков Е.А. Влияние минеральных удобрений на фотосинтез. М.: Изд-во АН СССР, 1932. 137 с.
24. Батуева И.В., Елисеев Л.С., Яркова Н.Н. Влияние срока уборки и десикации на урожайность и послеуборочное дозревание семян озимой пшеницы в среднем Предуралье // Известия ОГАУ. 2014. № 6(50). С. 27-30.
25. Бельтюков Л.П. Влияние технологии возделывания на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в южной зоне Ростовской области // Зерновое хозяйство России. 2012. № 5(23). С. 56-62.
26. Бельтюков Л.П. Сорт, технология, урожай. Ростов-на-Дону: Книга, 2002. С. 59-61.
27. Бельтюков Л.П., Хронюк В.Б., Кувшинова Е.К., Бершанский Р.Г., Татьянченко И.С., Денисенко В.В. Основы технологии производства зерна в засушливых условиях юга России // Вестник аграрной науки Дона. 2017. № 1(37). С. 52-64.
28. Белый А.М., Никифоров А.И. Влияние отдельной уборки на качества семян в Правобережье Поволжья // Селекция и семеноводство. 1959. № 3. С. 23-44.
29. Бербеков Н.Л., Малкандуев Х.А. Сорт и урожай. Нальчик, 1976. С. 5-8.
30. Бербеков Н.Л., Ханиев М.Х., Малкандуев Х.А. Озимая пшеница в Кабардино-Балкарии. Нальчик, 1979. С. 71-74.

31. Беспланеев С.М., Багов М.Б., Булатова О.М. Дробное внесение азотных удобрений // Агрехимический вестник. 2006. № 4. С. 24-25.
32. Беспалова Л.А., Пучков Ю.М. Результаты и перспективы селекции пшеницы и тритикале // Эволюция научных технологий в растениеводстве: сб. науч. тр. Краснодар, 2005. Т. 1. С. 17-29.
33. Беспалова Л.А., Романенко А.А., Колесников Ф.А., Кудряшов И.Н. Сорты пшеницы и тритикале. Краснодар, 2016. С. 3-102.
34. Беспалова Л.А., Романенко А.А., Колесников Ф.А., Кудряшов И.Н. Сорты пшеницы и тритикале. Краснодар, 2017. С. 3-110.
35. Бэйли С.Г. Химия пшеничной муки. М.: Снабтехиздат, 1933. 60с.
36. Бжинаев Ф.Х. Продуктивность озимой пшеницы в зависимости от предшественников на фоне оптимизации обработки почвы в степной зоне Кабардино-Балкарии: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01: защищена 10.09.2004: утверждена: 02.12.2004 / Феликс Хасанович Бжинаев. Нальчик, 2004. 151 с.
37. Бзиков М.А., Мисик Н.А. Возделывание сильных и ценных пшениц в Северо-Осетинской АССР. Орджоникидзе, 1982. С. 22-23.
38. Бирюков К.Н., Фоменко М.А., Беседина О.В. Агротехнологические особенности возделывания новых сортов озимой пшеницы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. № 4(42). С. 56-58.
39. Бирюков К.Н. Сроки посева озимой пшеницы – один из решающих факторов стабильности урожаев высокого качества на Дону // Зерновое хозяйство России. 2013. № 3(27). С. 56-61.
40. Бирюков К.Н. Оптимизация уровня минерального питания озимой пшеницы при возделывании ее на южном черноземе в условиях нарастания континентальности климата // Известия ОГАУ. 2016. № 4(60). С. 14-16.
41. Блоксма А.Х., Глинка И.Н. Пшеница и оценка ее качества. Основные понятия о свойствах теста. М.: Колос, 1968. С. 108-114.
42. Блохин Н.И. Формирование технологических качеств озимых пшениц Юга Украины и их оценка в период от уборки до посева: автореф. дис. ...

канд. с.-х. наук: 06.00.00: защищена 18.10.1968: утверждена 13.04.1969 / Николай Иванович Блохин. Одесса, 1968. С. 12-16.

43. Бондаренко В.И. Сортовая агротехника озимой пшеницы в степи // Сортовая агротехника зерновых культур: сб. науч. тр. Киев: Урожай, 1983. С. 48-54.

44. Бондаренко С.Г., Пасько С.В. Изменение полевой всхожести сортов озимой пшеницы в условиях недостатка влаги в зависимости от фона питания // Оренбургский государственный аграрный университет. 2013. С. 44-46.

45. Бугай С.М. Сорт и агротехника. М.: Знание, 1971. С. 14-167.

46. Буромский И.Д. Процессы созревания пшеницы, ржи, ячменя, овса и маиса // Пути сельского хозяйства. 1926. № 6-7. 30 с.

47. Бурьянов А.И., Бурьянов М.А., Костыленко О.А. Результаты исследований по определению влияния продолжительности проведения уборки на величину биологических потерь зерна // Техника и оборудование для села. 2015. №11. С.11-14.

48. Бэйли С.Г. Химия пшеничной муки. М.-Л.: Снабтехиздат, 1933. 60 с.

49. Вакар А.Б. Клейковина пшеницы. М.: АН СССР, 1961. С. 48-54.

50. Варнер Дж. Развитие и прорастание семян // Биохимия растений. М.: Мир, 1968. С. 102-111.

51. Васильев А.В. Оценка хозяйственно ценных признаков озимой пшеницы с учетом взаимодействия генотип × среда: автореф. дис.... канд. с.-х. наук: 06.01.05: защищена 14.10.2007: утверждена 06.03.2008/ Андрей Владимирович Васильев. Краснодар, 2007. 25 с.

52. Васютин М.М., Харченко Ю.А., Краснокутская О.Н., Казарцева А.Т. Совершенствование технологии возделывания озимой пшеницы в Краснодарском крае // Селекция, семеноводство и интенсивная технология возделывания озимой пшеницы. М.: Агропромиздат, 1989. С. 189-196.

53. Великоиванченко В.М., Зинченко Л.В. Внедряем новые сорта // Пшеница и тритикале: мат. науч.-практ. конф. «Зеленая революция П.П. Лукьяненко». Краснодар, 2001. С. 756-758.

54. Винокурова Л.Т. Качество зерна, смесительная ценность и адаптивность сортов яровой мягкой пшеницы Поволжья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук 06.01.09: защищена 14.10.2004: утверждена 27.02.2005/ Лидия Тимофеевна Винокурова. Саратов, 2004. 24 с.
55. Вислобокова Л.Н., Иванова О.М. Удобрение пшеницы озимой в условиях ЦЧЗ Тамбовской области // Зерновое хозяйство России. 2015. № 1. С. 88-95.
56. Войсковой А.И. Оценка качества зерна, семян и продуктов их переработки. Ставрополь, 2002. С. 5-58.
57. Войсковой А.И., Зубанов А.Е. Хранение и оценка качества зерна и семян. Ставрополь, 2002. 52 с.
58. Волошин О.С. Влияние предшественников на урожайность, технологические и хлебопекарные качества озимой пшеницы // Степное земледелие. 1985. С. 28-32.
59. Гаджиева Т.Я. Влияние способов посева, норм высева и подкормок на урожай зерна пшеницы Безостая 1 и его качество в орошаемых условиях Кировобадского района Азербайджанской АССР: автореферат дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09: защищена 26.04.1972: утверждена 28.09.1972/ Т.Я. Гаджиева. Орджоникидзе, 1972. 15 с.
60. Галиченко И.И. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от предшественников // Зерновое хозяйство России. 2015. №2. С. 3-7.
61. Гасанова И.И., Криворучко Н.Л. Яість зерна новых сортів пшениц озимой в вичному Степу Украіни // Найновите научни постиження: матер. 8-ой междунаук.-практик. конфер. Болгария, 2012. С. 40-42.
62. Гасанов Г.Н., Салихов С.А., Гасанова С.М. Влияние видов удобрений на баланс биофильных элементов в лугово-каштановой почве Терско-Сулакской равнины // Известия ДГПУ. Естественные и точные науки. 2010. № 2. С. 96-101.
63. Глуховский А.Б. Удобрения зерновых культур. М.: Россельхозиздат, 1974. С. 54-58.

64. Говоровская А.Н. Продуктивность и качество озимой тритикале в зависимости от приемов возделывания в лесостепи Среднего Поволжья: дис. ... канд. с.-х.: 06.01.09: защищена 27.11.2009: утверждена 09.04.2010/ Алла Николаевна Говоровская. Пенза, 2009. 144 с.

65. Годулян И.С. Озимая пшеница в севооборотах. Днепропетровск: 1. Проминь, 1974. 170 с.

66. Горшков П.А., Макаренко В.М. Влияние систематического применения удобрений в севообороте на формирование урожая озимой пшеницы и его качество // Агрехимия. 1970. № 6. С. 41-50.

67. Горянин О.И., Шакуров И.Ш., Джангабаев Б.Ж., Горянина Т.А. Совершенствование способов посева и норм высева озимой пшеницы в Заволжье // Зерновое хозяйство России. 2019. № 3(63). С. 10-13. DOI: 10.31367/2079-8725-2019-63-3-10-13

68. Грабовец А.И. Агротехническая характеристика озимой пшеницы Тарасовская 29 в связи с разными нормами и сроками сева по пару на северном Дону // Пути увеличения производства зерна в Ростовской области: сб. науч. тр. Ростов-на-Дону, зерноград, 1981. С. 73-80.

69. Грабовец А.И., Фоменко М.А. Озимая пшеница. Ростов-на-Дону: Юг, 2007. 544 с.

70. Грабовец А.И. Концепция стабилизации производства зерна и кормов в условиях нарастания аридности климата на Дону: в кн. «Инновационные разработки для АПК России». П. Рассвет, 2012. 63 с.

71. Грабовец А.И., Бирюков К.Н. Роль некорневых подкормок при возделывании озимых пшеницы и тритикале в условиях засухи // Земледелие. 2018. № 7. С. 36-39. DOI: 10.24411/0044-3913-2018-10710

72. Гребенников П.Е., Сафаров Н., Гребенников В.Г. Озимая пшеница в Азербайджане // Земледелие. 1969. № 9. 30 с.

73. Гриценко А.А. Агротехника озимой пшеницы сорта Зерноградка 2 в условиях богары // Пути увеличения производства зерна в Ростовской области: сборник. Ростов-на-Дону, зерноград, 1981. С. 81-85.

74. Громова С.Н., Скрипка О.В., Самофалов А.П., Подгорный С.В. Урожайность и качество сортов и линий озимой мягкой пшеницы селекции ФГБНУ им. Г.И. Калиненко по различным предшественникам // *Зерновое хозяйство России*. 2017. № 3(51). С. 46-51.

75. Громько О.И., Цвербакова П.И., Ивлев М.М. Роль удобрений и сорта в формировании урожая озимой пшеницы // *Агрехимия*. 1979. № 11. С. 44-48.

76. Губанов Я.В., Иванов Н.Н. Озимая пшеница. М.: Агропромиздат, 1988. С. 209-303.

77. Губанов Я.В., Потеха Н.Г. Агротехника озимой пшеницы. М.: Колос, 1967. 321с.

78. Гудзь В.П. Агробиологическое обоснование точного посева интенсивных сортов озимой пшеницы. Точный посев зерновых пропашных культур. М., 1984. С. 11-15.

79. Гудиев О.Ю. Формирование урожая и качества зерна сортов озимой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения центрального Предкавказья: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09: защищена 20.07.2006: утверждена 05.12.2006 / Олег Юрьевич Гудиев. Михайловск, 2006. 164 с.

80. Гуляев В.Г. Селекция и семеноводство полевых культур. М.: Агропромиздат, 1987. 447 с.

81. Гулянов Ю.А., Досов Д.Ж. Особенности формирования площади листьев и фотосинтетического потенциала при различном сочетании приёмов удобрения озимой пшеницы на чернозёмах южных оренбургского Предуралья // *Известия ОГАУ*. 2014. № 3. С. 26-29.

82. Гуринович О.И. Изучение послеуборочного дозревания семян пшеницы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: (534): защищена 12.04.1968: утверждена 17.09.1968/ Олег Иванович Гуринович. Л.: Пушкин, 1968.22с.

83. Дармохвал Н.А. Урожай и качество зерна озимой пшеницы в Львовской области в зависимости от сроков и способов уборки // *Озимая пшеница*. Киев: Урожай, 1964. С. 112-118.

84. Девтерова Н.И. Оптимизация сроков и доз использования азотных удобрений под пшеницу озимую в условиях южно-предгорной зоны Адыгеи // Новые технологии. 2017. № 4. С. 1-7.

85. Державин Л.М., Попова Р.Н. Зависимость урожая озимой пшеницы от агрохимических свойств почв в основных районах ее возделывания // Агрохимия. 1984. № 3. С. 27-35.

86. Джанаев Г.Г., Дзанагов С.Х., Гизоев В.С. Динамика потребления питательных веществ растениями, продуктивность звена севооборота и баланс основных элементов питания в зависимости от удобрений // Агрохимия. 1979. № 7. С. 50-56.

87. Джериев Т.У. Агротехнические основы возделывания перспективных сортов озимой пшеницы в условиях лесостепной зоны Северной Осетии: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01: защищена 05.07.1996: утверждена 18.11.1996 / Таймураз Урузмагович Джериев. Владикавказ, 1996. 216 с.

88. Джиеова Г.Ф. Продуктивность зерновых культур в зависимости от климатических факторов РСО – Алания: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09: защищена 01.11.2002: утверждена 20.02.2003/ Галина Федоровна Джиеова. Владикавказ, 2002. 22 с.

89. Дзанагов С.Х., Самаев А.В., Дзанагов Т.С. Выращивание разных сортов озимой пшеницы в центральном Предкавказье. Владикавказ: Горский ГАУ, 2004. С. 128.

90. Дзанагов С.Х., Лазаров Т.К., Калоев Б.С., Кубатиева З.А., Калагова Р.В. Влияние длительного применения удобрений на показатели роста, урожайность и качество зерна озимой пшеницы // Агрохимия. 2019. № 4. С. 31-38. DOI: 10.1134/S00002188119020066

91. Диданова Е.Н. Генетическая характеристика и кадастровая оценка почв лесостепной зоны Кабардино-Балкарской Республики Российской Федерации: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.27: защищена 19.12.2009: утверждена: 10.04.2010/ Елена Нажмуудиновна Диданова. Ростов-на-Дону, 2008. 143с.

92. Добрунов Л.Г. Продуктивность фотосинтеза различных растений в связи с условиями возделывания: в кн. «Проблемы фотосинтеза». М.: Изд-во АН СССР, 1959. С. 469-476.

93. Доддс М. Влияние скашивания пшеницы в разных фазах спелости на натуральный вес зерна и его урожай // Сельское хозяйство за рубежом. Растениеводство. 1958. № 5. С. 48-51.

94. Донцов А.Ф., Есаулко А.Н., Сигида М.С., Шевченко Д.А. Изучение доз и способов ранневесенней подкормки озимой пшеницы на черноземе обыкновенном // Агрехимический вестник. 2012. № 6. С. 22-24.

95. Донченко Г.И. Урожай и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от времени уборки и подбора валков // Труды ВНИИЗ. Воронеж, 1961. Вып. 41. С. 39-47.

96. Донченко Г.И. Биологическое обоснование сроков и приемов уборки озимой пшеницы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.00.00: защищена 12.05.1962: утверждена 20.09.1962/ Галина Ивановна Донченко. Воронеж, 1962. С. 6-12.

97. Доспехов Б.А. Основы методики полевого опыта. М.: Просвещение, 1967. 176 с.

98. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 352 с.

99. Дрогалин П.В. Кукуруза как предшественник озимых и яровых культур. М.: Сельхозгиз, 1960. 60 с.

100. Дубовик Д.В., Виноградов Д.Ю. Влияние агротехнических приемов в различных погодных условиях на урожай зерна озимой пшеницы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. С. 44-46.

101. Дугин А.В. Фотосинтетическая деятельность сортов озимой пшеницы в зависимости от условий питания на каштановых почвах Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2011. № 2(22). С. 70-73.

102. Дудкина Е.Д. Карбамидно-аммиачная смесь (КАС) // Агроном. 2013. № 1. С. 20-22.

103. Дуракова Н.К. Влияние сроков и норм высева на продуктивность, качество зерна, посевные и урожайные свойства семян озимой пшеницы при орошении на светло-каштановых почвах Волго-Донского междуречья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09: защищена 18.11.1980: утверждена 24.02.1981 / Надежда Константиновна Дуракова. Волгоград, 1980. 15 с.

104. Дутченко Э.Я., Глушенко Л.Т. Зависимость урожая и качество зерна от сроков и способов уборки // Зерновые культуры. 1990. № 40. С. 19-20.

105. Евтушенко Н.Н., Малкандуев Х.А., Малкандуева А.Х., Жиругов Р.Т., Тарчоков Х.Ш. Особенности возделывания озимых зерновых культур в Кабардино-Балкарии. Нальчик: Полиграфия, 2005. 78 с.

106. Ерошенко Ф.В., Петрова Л.Н. Фотосинтетическая продуктивность озимой пшеницы // Вестник Российской академии с.-х. наук. 2010. № 3. С. 36-38.

107. Ерошенко А.А., Чередниченко И.Г., Ерошенко Ф.В. Фотосинтетическая продуктивность посевов озимой пшеницы в условиях Северного Кавказа // Земледелие. 2013. № 6. С.40-42.

108. Есаулко А.Н. Оптимизация систем удобрений в севооборотах Центрального Предкавказья как фактор повышения плодородия почвы и продуктивности сельскохозяйственных культур: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.04: защищена 26.09.2006: утверждена 28.12.2006 / Александр Николаевич Есаулко. Ставрополь, 2006. 304 с.

109. Есаулко А.Н., Устименко Е.А., Гуруева А.Ю. Эффективность программирования урожайности озимой пшеницы на черноземе выщелоченном Ставропольской возвышенности // Сборник научных трудов Sworld, по материалам международной научно-практической конференции. 2012. Т. 46. № 4. С. 95-98.

110. Жемела Г.П. Улучшение технологических качеств зерна орошаемой озимой пшеницы при помощи удобрений. Биологические основы орошаемого земледелия. М.: Наука, 1974. 315 с.

111. Жемела Г.П., Нестерец В.Г. Урожай и качество зерна в связи со сроками сева по разным предшественникам: в кн. «Селекционно-генетические и агрофизиологические методы и приемы улучшения технологических качеств и посевных свойств кукурузы и пшеницы». Днепропетровск, 1978. С. 77-80.

112. Жемела Г.П., Мусатов А.Г. Агротехнические основы повышения качества зерна. Киев: Урожай, 1989. 57 с.

113. Жеруков Б.Х., Малкандуев Х.А., Тангиев М.И., Малкандуева А.Х., Базгиев М.А., Агроэкологическое и географическое микрорайонирование территории и адаптивное размещение основных полевых культур в Кабардино-Балкарии. М.: Россельхозакадемия, 2007. 62 с.

114. Жуковский П.М. Пшеница в СССР. М.-Л., 1957. 632 с.

115. Задонцев А.И., Калюжный А.И. Особенности созревания озимой пшеницы в центральной степи УССР и лучшие сроки ее уборки // Вестник сельскохозяйственной науки. 1965. № 9. С. 25-28.

116. Задонцев А.И., Бондаренко В.И. и др. Пути повышения зимостойкости, влагообеспеченности и урожайности озимой пшеницы в степи УССР // Бюлл. ВНИИ кукурузы. 1970. Вып. 1(12). С. 13-20.

117. Зазимко М.И., Орлов В.Н., Пермякова Т.Б., Егоров С.С. Роль минеральных удобрений и способов обработки почвы в стабилизации фитосанитарной обстановки в посевах озимой пшеницы // Защита и карантин растений. 2010. № 1. С. 28-30.

118. Залов М.К. Научные основы производства семян зерновых колосовых культур в Дагестанской АССР: автореф. дис. ... доктор. с.-х. наук: 06.538: защищена 18.01.1972: утверждена 11.06.1972/ Магомед Кадырович Залов. Орджоникидзе, 1971. 55 с.

119. Зелени Л. Пшеница и оценка ее качества. Признаки качества пшеницы. Л.-М.: Колос, 1968. С. 92-98.

120. Зеленский Н.А, Зеленская Г.М., Авдеевко А.П. Сроки посева озимой пшеницы // Успехи современного естествознания. 2006. № 4. С. 47-48.
121. Зеленский Н.А. Сеять в новые сроки // Главный агроном. 2007. № 7. С. 15-17.
122. Зубов А.Е., Войсковой А.И. Хранение и оценка качества зерна и семян. Ставрополь, 1999. 63 с.
123. Иванов В.М. Лучшие сроки посева озимой пшеницы // Главный агроном. 2007. № 7. С. 18-20.
124. Игнатъева Н.Г., Ионова Е.В., Васюшкина Н.Е. Мукомольные свойства зерна сортов озимой мягкой пшеницы // Зерновое хозяйство России. 2017. № 1. С. 1-7.
125. Ильина А.С., Бутман Л.А. Некоторые данные о микро- и субмикроструктуре пшеничной муки // Биохимия зерна. М., 1957. С. 45-49.
126. Ильинская-Центилович М.А. Устойчивость к полеганию как проблема селекции озимой пшеницы: автореф. дис. ... доктор. с.-х. наук: защищена 10.04.1964: утверждена 21.09.1964/ Марина Анатольевна Ильинская-Центилович. Харьков, 1964.48с.
127. Интенсивная технология возделывания озимой пшеницы и озимого ячменя в Краснодарском крае. Краснодар, 1987. С. 45-47.
128. Интенсивная технология возделывания озимой пшеницы в Дагестанской АССР. Махачкала, 1986. 35 с.
129. Интенсивная технология возделывания озимой пшеницы в Ставропольском крае. Ставрополь, 1986. 28 с.
130. Интенсивная технология возделывания озимой пшеницы. Ростов-на-Дону, 1987. С. 9-10.
131. Ионова Е.В., Газе В.Л., Лиховидова В.А. Фотосинтетическая деятельность и динамика накопления сухой массы растений озимой мягкой пшеницы в зависимости от условий выращивания // Зерновое хозяйство России. 2020. № 1(67). С. 23-27. DOI: 10.31367/2079-8725-2020-67-1-23-27

132. Калинин И.Г. Полям Юга – сильную пшеницу. Ростов-на-Дону, 1971. С. 97-166.

133. Калинин И.Г. Некоторые проблемы селекции и производства зерна мягкой и твердой пшеницы. Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений в Ростовской области. Зерноград, 1985. С. 3-13.

134. Калинин И.Г., Чорба Л.Н. О производстве высококачественного зерна сильных пшениц в Ростовской области: труды ВНИЗ. Ростов-на-Дону: Книжное из-во, 1964. С. 50-51.

135. Калинин Ф.Л., Андриевская В.Г. Биохимические основы борьбы с предуборочными биологическими потерями урожая зерна озимой пшеницы // Физиология и биохимия культурных растений. 1981. Т. 13. № 5. С. 486-489.

136. Калитвинцев Б.А. Изучение биологических особенностей сортов озимой пшеницы интенсивного типа Аврора и Кавказ и их реакция на условия выращивания: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.00.00: защищена 15.12.1975: утверждена 08.04.1976 / Борис Андреевич Калитвинцев. Краснодар, 1975. 112 с.

137. Каримов Х.З., Каримов И.З., Газизянов Р.Г. Изучение сроков сева озимой пшеницы // Достижение науки и техники АПК. 2007. № 11. С. 34-38.

138. Карманенко Н.М. Зимостойкость, минеральное питание и продуктивность озимой пшеницы. М.: ВНИИА, 2011. 500 с.

139. Карпов Б.А. Определение качества зерна. М.: Россельхозиздат, 1972. С. 10-13.

140. Катунский В.М. Интенсивность фотосинтеза как основной показатель углеродного питания растений: сб. тр. по физиологии растений, посвященный памяти К.А.Тимирязева. М.-Л., Изд-во 1. Ан СССР, 1941. С. 61-89.

141. Кельбиев Н.Ш. Влияние некоторых агротехнических приемов на урожай и качество зерна озимой пшеницы в орошаемых условиях Дагестана: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.00.00: защищена 25.11.1966: утверждена 12.03.1967 // Навруз Шахмарданович Кельбиев. Орджоникидзе, 1966. С. 5-7.

142. Керефова Л.Ю. Влияние условий и приемов возделывания на продуктивность и технологические свойства сортов озимой пшеницы в условиях

степной зоны Кабардино-Балкарской республики: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09/ Лариса Юрьевна Керефова. Нальчик, 2001. 152 с.

143. Кирдей Т.А. Методические указания к учебной практике по физиологии и биохимии растений. Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2018. 23с.

144. Кишев А.Ю. Агротехнические приемы повышения продуктивности и качества зерна сортов озимой пшеницы в предгорной зоне Кабардино-Балкарской Республики: автореф. дис. ... канд.с.-х. наук: 06.01.09: защищена 27.12.2004: утверждена 05.04.2005/Аслан Юрьевич Кишев. Нальчик, 2004. 23 с.

145. Клеев И.А. Хранение пшеницы и ржи. М.: Заготиздат, 1951. С. 90-96.

146. Климашевский Э.Л. Генетический аспект минерального питания растений. Иркутск, 1974. 284 с.

147. Княгиничев М.И. Биохимия пшеницы. М., Л.: Сельхозгиз, 1951. 416с.

148. Ковлягин Ф.В., Коробейникова Д.С., Зинина Р.Н. Урожай озимой пшеницы при различных способах посева – точный посев зерновых и пропашных культур. Краснодар, 1984. С. 19-22.

149. Ковтун И.И., Гойса Н.И., Митрофанов Б.А. Оптимизация условий возделывания озимой пшеницы по интенсивной технологии. Л.: Гидрометиздат, 1990. С. 67-188.

150. Ковтун В.И., Ковтун Л.Н. Технология выращивания высококачественного зерна озимой пшеницы на юге России // Земледелие. 2003. №3. С.27-29.

151. Ковтун В.И., Ковтун Л.Н. Высокопродуктивная сильная озимая пшеница универсального типа Нива Ставрополя // Вестник Орел ГАУ. 2012. № 3(36). С. 36-38.

152. Ковырялов Ю.П. Интенсивные технологии системы выращивания зерновых // Зерновое хозяйство. 1985. № 10. С. 35-37.

153. Ковырялов, Ю.П. Интенсивные технологии: вопросы и ответы // Зерновое хозяйство. 1985. № 12. С. 2-11.

154. Ковырялов Ю.П. Особенности роста и развития озимой пшеницы при интенсивных технологиях возделывания // *Зерновое хозяйство*. 1985. № 1. С. 4-7.
155. Ковырялов Ю.П. Интенсивные технологии в растениеводстве. М.: Агропромиздат, 1989. С. 41-67.
156. Коданев И.М. Агротехника и качество зерна. М.: Колос, 1970. С.49-218.
157. Коданев И.М. Повышение качества зерна. М.: Колос, 1976. С. 300-303.
158. Козлов В.Г. Влияние сортовых особенностей и условий выращивания на технолого-биохимические свойства зерна озимой пшеницы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : защищена 28.07.1965: утверждена 27.11.1965/ Виктор Григорьевич Козлов.Одесса, 1965. С.9-11.
159. Козьмина Н.П. Зерно. М.: Колос, 1969. 206 с.
160. Койшыбаев М., Муминджанов Х. Методические указания по мониторингу болезней, вредителей и сорных растений на посевах зерновых культур. Анкара, 2016.28с.
161. Комаров Н.М., Дридигер В.В. К вопросу о сроках сева озимой пшеницы // *Достижения науки и техники АПК*. 2013. № 10. С. 34-36.
162. Коновалова Н.Ю. Влияние сроков уборки зерновых культур на продуктивность и качество полученного зернофуража в условиях Европейского Севера России // *Молочнохозяйственный вестник*. 2018. № 1(29). С. 46-55.
163. Конопльова Э.В. Ефективність заходів підвищення урожайності та якості зерна пшениці озимої по попереднику чорний пар в північному Степу України// *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*// *Нова ідеологія*. 2012. № 3. С. 99-103.
164. Коренев Г.В. Биологическое обоснование сроков и способов уборки зерновых культур. М.: Колос, 1971. С. 61-144.
165. Коренев Г.В. Биологические особенности семян зерновых культур в связи с технологией уборки//*Сельскохозяйственная биология*. 1980. С. 35-41.

166. Корнеева В.Д., Савицкий Ф.И. Влияние удобрений на качество зерна озимой пшеницы в условиях плоскостной зоны КБАССР // Тезисы докладов Всесоюзного научно-методического совещания участников географической сети опытов с удобрениями. М., 1976. 4-1. С.109-110.

167. Корнилов А.Д. Биологические основы высоких урожаев зерновых культур. М.: Колос, 1968. С. 72-178.

168. Корчагин В.А., Горянин О.И. Экономическая оценка современных ресурсосберегающих технологий // Концепция формирования современных ресурсосберегающих технологических комплексов возделывания зерновых культур в Среднем Поволжье: сб. науч. тр. Самара, 2006. С. 70-72.

169. Кочетов В.К. Сорт озимой пшеницы – основной фактор увеличения продуктивности и получения зерна и муки заданного качества // Научный журнал КубГАУ. 2012. № 1(75). С. 1-12.

170. Кравцова Б.Е., Коренев Г.В. К вопросу о качестве озимой пшеницы, убранной в разные сроки в условиях Харьковской области // Труды ВНИИЗ. М., 1967. Вып. 58-59. С. 93-98.

171. Кравченко Н.С. Особенности формирования качества зерна сортов озимой мягкой пшеницы в условиях южной зоны Ростовской области: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.01.05: защищена 23.05.2017: утверждена 18.09.2017/ Нина Станиславовна Кравченко. Краснодар, 2017. 25 с.

172. Кравченко Н.С., Самофалов А.П., Игнатьева Н.Г., Васюшкина Н.Е. Физические и мукомольные свойства зерна сортов озимой мягкой пшеницы // Аграрный вестник Урала. 2016. № 5(147). С. 11-17.

173. Кравченко Н.С., Ионова Е.В., Газе В.Л. Влияние условий выращивания на урожайность и качество зерна образцов озимой мягкой пшеницы // Зерновое хозяйство России. 2019. № 4(64). С. 31-35. DOI: 10.31367/2079-8725-2019-64-4-31-35

174. Кретович В.Л., Акимочкина Т.А. Биохимические изменения при послеуборочном дозревании пшеницы // Биохимия. М.-Л.: АН СССР. 1941. Т. 5. Вып. 4-5. С. 7-14.

175. Кретович В.Л. Биохимия зерна и хлеба. М.: АН СССР, 1958. 176 с.
176. Крупнова О.В. О взаимосвязи урожайности с содержанием белка в зерне у зерновых и бобовых культур // Сельскохозяйственная биология. 2009. № 3. С. 13-23.
177. Крюков Г.И., Алексеев А.М. Влияние сроков уборки урожая на качество зерна озимой пшеницы // Записки Воронежского сельхоз. ин-та. Воронеж, 1964. С. 112-127.
178. Крюков Г.И., Алексеев А.М. Зависимость качества зерна озимой пшеницы от предшественника, удобрения, срока уборки и хранения // Вестник сельскохозяйственной науки. 1969. № 9. С. 40-46.
179. Кулешов Н.Н. Качество зерна пшеницы в зависимости от условий произрастания и приемов возделывания // Приемы и методы повышения качества зерна колосовых культур. Л.: Колос, 1967. С. 70-85.
180. Кулешова Л.А., Кулешов А.Н., Татьянченко И.С., Майборода С.Ю. Влияние сроков посева, уборки и азотного минерального питания на урожайность некоторых сортов озимой пшеницы в условиях южной зоны Ростовской области // Современная техника и технологии. 2017. № 8 [Электронный ресурс]. URL: <https://technology.snauka.ru/2017/08/13739>.
181. Курбанов К.А. Послеуборочное дозревание семян пшеницы и ячменя // Труды НИИ богарного земледелия. 1966. Вып.1. С.37-45.
182. Куперман Ф.М. Морфофизиология растений. М.: Колос, 1980. 158 с.
183. Лабынцев А. В. Сохранение плодородия чернозема обыкновенного Северного Кавказа и повышение продуктивности пашни: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.01, 06.01.04: защищена 07.05.2002: утверждена 04.10.2002/ Александр Валентинович Лабынцев. Рассвет. 2002. 44 с.
184. Лебедик А.И. Оптимальные сроки отдельной уборки озимой пшеницы на Кубани // Земледелие. 1959. № 6. С. 100-140.
185. Личикаки В.М. Перезимовка озимых культур. М., 1974. 207 с.
186. Логинова Д.А. Влияние сроков уборки интенсивных сортов озимой пшеницы на посевные, урожайные и технологические качества зерна в Центральном Черноземье: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09: защищена

25.11.2005: утверждена 20.03.2006 / Дарья Александровна Логвинова. Курск, 2005. 19 с.

187. Лоза А.К., Казанков В.И. Совершенствование технологии возделывания озимой пшеницы. Краснодар, 1990. С. 27-104.

188. Лукьяненко П.П. Возделывание озимой пшеницы на Кубани. Краснодар, 1975. 190 с.

189. Лукьяненко П.П. Избранные труды. М.: ВО Агропромиздат, 1990. С. 10-338.

190. Лукьяненко П.П. Формирование, налив и созревание зерна озимой пшеницы, и обоснование сроков отдельной уборки // Избранные труды: сб. науч. тр. М.: Агропромиздат, 1990. С. 67-78.

191. Лукьянюк В.И., Василенко И.И. Влияние высокого агротехнического фона на формирование и работу фотосинтетического аппарата растений озимой пшеницы // Известия ТСХА. 1963. Вып. 2. С. 66-68.

192. Любарский Л.Н. Натурный вес и его связь с другими свойствами зерна // Вестник технич. и эконом. информ. 1961. № 5, 32. С. 23-34.

193. Любарский, Л.Н. Сильная пшеница, ее признаки и методы оценки технологических свойств зерна пшеницы, крупяных и бобовых культур. М., 1961. 180 с.

194. Любарский Л.Н., Козьмина Н.П. Зерно и оценка его качества. М.: Сельхозиздат, 1962. 230 с.

195. Любарский Л.Н. Проблема оценки силы пшеницы // Приемы и методы повышения качества зерна колосовых культур: сборник науч. тр. Л.: Колос, 1967. С. 43-45.

196. Любарский Л.Н. Проблемы качества и стандартизации зерна в СССР // Труды ВНИИЗ. М., 1967. Вып. 58-59. 240 с.

197. Лютый Н.Г., Турчин В.В., Гладыш О.Т. Влияние удобрений на урожай и качество озимой пшеницы, размещаемой в севообороте, после разных предшественников // Агрехимия. 1977. № 1. С. 82-86.

198. Ляпшина З.Ф. Влияние температуры в период формирования и налива зерна на продуктивность яровой пшеницы // Физиология растений. 1966. Т. 13. Вып. 2. С. 327-331.

199. Магомедов Н.Н. Формирование продуктивного агроценоза озимой твердой пшеницы на лугово-каштановой почве равнинной зоны Дагестана при орошении: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01: защищена 31.05.2012: утверждена 07.10.2012/ Назим Нурусланович Магомедов. Махачкала, 2012. 26с.

200. Мазалов В.И., Мосина О.М., Хмызова Н.Г., Донской М.М. Влияние различных доз азотных удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы // Земледелие. 2019. №. 4. С. 19-21. DOI: 10.24444/0044-3913-2019-10404

201. Малкандуев Х.А., Попов С.Е. Перспективный сорт и устойчивые урожаи озимой пшеницы в условиях КБАССР. Ростов-на-Дону: ЦНТИ, 1973. № 517-73. С. 1-2.

202. Малкандуев Х.А. Формирование урожая сортами озимой пшеницы в зависимости от сроков сева и густоты // Труды КБГСХОС. 1974. Вып. 2. С. 20-24.

203. Малкандуев Х.А. Влияние способа посева на урожай и качество зерна озимой пшеницы // Труды КБГСХОС. 1974. Вып. 2. С. 31-33.

204. Малкандуев Х.А., Ашуров Э.М. Удобрение и сорт // Земледелие. 1974. № 10. С. 17-18.

205. Малкандуев Х.А. Фотосинтетическая деятельность и урожай озимой пшеницы // Материалы научно-практической конференции. Нальчик, 1977. С. 87-91.

206. Малкандуев Х.А. Адаптивное размещение с.-х. культур в условиях вертикальной зональности Кабардино-Балкарской Республики // Материалы научно-практической конференции. Нальчик, 1997. С. 73-75.

207. Малкандуев Х.А. Основы повышения урожайности и качества зерна озимой пшеницы и проса в степной зоне центральной части Северного

Кавказа: автореф. дис. ... д-ра. с.-х. наук: 06.01.09: защищена 15.04.1998: утверждена 11.12.1998 / Хамид Алиевич Малкандуев. Санкт-Петербург, 1998. 45 с.

208. Малкандуев Х.А., Керефов К.Н., Ханиев М.Х., Желеготовов Х.Х. Озимая пшеница // Система ведения с.-х. в Кабардино-Балкарии. Нальчик: Эльбрус, 1980. С. 107-110.

209. Малкандуев Х.А., Клевцов М.М., Сокурова Л.Х. Земельные ресурсы и проблемы производства продукции растениеводства в предгорной и горной зонах Кабардино-Балкарской Республики // Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Владикавказ, 1986. С. 95-96.

210. Малкандуев Х.А., Сокурова Л.Х., Ханиев Ю.Д. Экологическое испытание новых сортов (линий) озимой пшеницы как фактор определения их пластичности и стабильности // Материалы научно-практической конференции КБГСХА. Нальчик, 1996. С. 112-115.

211. Малкандуев Х.А. Основы повышения урожайности и качества зерна озимой пшеницы и проса в Центральной части Северного Кавказа. Нальчик, 1997. С. 117-123.

212. Малкандуев Х.А., Жеруков Б.Х., Малкандуева А.Х., Ханиев М.Х., Шогенов Ю.М. Сортоведение и апробация полевых культур. Нальчик, 2002. 66 с.

213. Малкандуев Х.А., Тангиев М.И., Малкандуева А.Х., Гамботова М.У. Адаптивная технология возделывания яровых зерновых культур в центральной части Северного Кавказа. Нальчик, 2008. 116 с.

214. Малкандуев Х.А., Тангиев М.И., Малкандуева А.Х., Базгиев М.А., Баркинхоева М.М., Бадургова К.Ш. Адаптивная технология возделывания озимых зерновых культур в центральной части Северного Кавказа. Нальчик, 2009. 184 с.

215. Малкандуев Х.А., Ашхотов А.М., Малкандуева А.Х., Хромова Л.М. Рекомендации по технологии возделывания озимых культур в условиях Кабардино-Балкарии. Нальчик: Полиграфсервис и Т. 2010. 40 с.

216. Малкандуев Х.А., Малкандуева А.Х., Тутукова Д.А. Влияние нормы высева на урожайность и качество зерна новых сортов озимой пшеницы в условиях вертикальной зональности // Достижение науки и техники АПК. 2011. № 8. С. 44-46.

217. Малкандуева А.Х., Евтушенко Н.Н., Малкандуев Х.А., Сокурова Л.Х. Озимая пшеница в Кабардино-Балкарии. Нальчик: КБГУ, 2002. 70 с.

218. Малкандуева А.Х. Формирование урожая и качества зерна озимой пшеницы в процессе созревания в условиях Кабардино-Балкарии: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09: защищена 10.09.2004: утверждена 04.12.2004 / Аминат Хамидовна Малкандуева. Нальчик, 2004, 159 с.

219. Малкандуева А.Х., Маремуков А.А. Сортосмена и сортообновление – важные факторы повышения эффективности производства зерна. Нальчик: Полиграфия, 2007. 60 с.

220. Малкандуева А.Х., Малкандуев Х.А. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от условий зон возделывания, сроков и способов уборки // Современные проблемы АПК: сборник. Майкоп, 2008. С. 193-195.

221. Малкандуева А.Х., Малкандуев Х.А., Тутукова Д.А. Новые сорта – важный фактор повышения урожайности и качества зерна озимой пшеницы // Актуальные проблемы инновационного развития агропромышленного комплекса: сборник. Астрахань, 2009. С. 115-116.

222. Малкандуева А.Х. Основные направления развития зернового хозяйства КБР // Актуальные проблемы инновационного развития агропромышленного комплекса: сборник. Астрахань, 2009. С. 116-118.

223. Малкандуева А.Х., Малкандуев Х.А., Тутукова Д.А. Влияние сроков уборки и обмолота на урожайность и качество озимой пшеницы // Зерновое хозяйство России. 2010. № 5. С. 43-45.

224. Малкандуева А.Х., Малкандуев Х.А. Агрэколагическое и геаграфическое микрарайонирование основных сельскахозяйственных культур в

Кабардино-Балкарской Республике // Перспективные технологии для современного сельскохозяйственного производства: сборник. Ульяновск, 2010. С. 131-136.

225. Малкандуева А.Х. Влияние сроков и способов уборки на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в условиях КБР. Нальчик, 2011. 128 с.

226. Малкандуева А.Х., Малкандуев Х.А., Ашхотов А.М., Тутукова Д.А. Влияние норм высева на урожайность и качество зерна новых сортов озимой пшеницы в условиях вертикальной зональности Кабардино-Балкарии // Достижения науки и техники АПК. 2011. № 8. С.44-46.

227. Малкандуева А.Х., Малкандуев Х.А., Тутукова Д.А. Влияние уровня минерального питания на урожайность и качество зерна новых сортов озимой пшеницы в условиях вертикальной зональности Кабардино-Балкарии // Вестник ОрелГау. 2011. № 4. С. 3-7.

228. Малкандуева А.Х., Малкандуев Х.А., Жиругов Р.Т. Адаптивная технология возделывания основных зерновых культур в центральной части Северного Кавказа. Нальчик: изд-во М. и В. Котляровых, 2012. 252 с.

229. Малкандуева А.Х., Малкандуев Х.А., Ашхотов А.М., Тутукова Д.А. Продуктивность и качество зерна новых сортов озимой мягкой пшеницы в условиях агроэкологических зон Кабардино-Балкарии // Агровестник Урала. 2012. № 8(100). С. 15-17.

230. Малкандуева А.Х., Малкандуев Х.А., Ашхотов А.М., Тутукова Д.А. Новый высокопродуктивный сорт озимой мягкой пшеницы // Земледелие. 2012. № 7. С. 48.

231. Малкандуева А.Х., Малкандуев Х.А., Ашхотов А.М., Тутукова Д.А. Сравнительная оценка нового высокопродуктивного сорта мягкой озимой пшеницы Южанка на сортоучастках Ростовской области, Адыгеи и Кабардино-Балкарии // Агровестник Урала. 2012. № 7(99). С. 11-13.

232. Малкандуева А.Х., Базгиев М.А., Малкандуев Х.А., Тангиев М.И. Агроэкологическое микрорайонирование территории, адаптивное размещение

и технология возделывания основных полевых культур в центральной части Северного Кавказа. Нальчик: Принт-Центр, 2012. 332 с.

233. Малкандуева А.Х., Малкандуев Х.А., Жиругов Р.Т., Ашхотов А.М. Адаптивная технология возделывания основных зерновых культур в Северо-Кавказском регионе. М.: Россельхозакадемия, 2012. 250 с.

234. Малкандуева А.Х., Малкандуев Х.А. Норма высева – как фактор повышения урожайности и качества зерна по агроэкологическим зонам КБР // Научное обеспечение устойчивого развития АПК в Северо-Кавказском федеральном округе: сборник. Нальчик, 2013. С. 503-506.

235. Малкандуева А.Х., Малкандуев Х.А., Колесников Ф.А., Кузилова Н.М. Сорт Южанка // Научное обеспечение устойчивого развития АПК в Северо-Кавказском федеральном округе: сборник. Нальчик, 2013. С. 507-509.

236. Малкандуева А.Х., Малкандуев Х.А., Тутукова Д.А. Влияние предшественников и условий зон возделывания на качество зерна сортов озимой мягкой пшеницы // Актуальные инновационные исследования: наука и практика. 2013. № 4. С.7-9.

237. Малкандуева А.Х., Малкандуев Х.А., Ашхотов А.М., Тутукова Д.А. Особенности технологии возделывания озимых культур в условиях вертикальной зональности КБР // Зерновое хозяйство России. 2013. № 5(29). С. 64-66.

238. Малкандуева А.Х., Малкандуев Х.А., Тутукова Д.А. Экологическое испытание новых сортов озимой пшеницы как фактор пластичности и стабильности урожая в условиях КБР // Земледелие. 2013. №3. С. 46-47.

239. Малкандуева А.Х., Малкандуев Х.А., Ашхотов А.М., Шамурзаев Р.И. Влияние предшественников на повышение урожайности и качество зерна озимой пшеницы в условиях степной зоны // Сахарная свекла. 2014. № 7. С. 42-44.

240. Малкандуева А.Х., Малкандуев Х.А., Ашхотов А.М., Шамурзаев Р.И. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы в условиях Кабардино-Балкарии // Аграрная Россия. 2014. № 6. С. 15-17.

241. Малкандуева А.Х., Колесников Ф.А., Кузилова Н.М., Малкандуев Х.А., Шамурзаев Р.И. Новые сорта – как фактор стабильного роста производства зерна // Аграрный вестник Урала. 2014. № 10(128). С. 22-24.

242. Малкандуева А.Х., Малкандуев Х.А., Иванов А.Л., Молчанов Э.Н., Чекмарев П.А. Особенности адаптивно-ландшафтной системы земледелия Кабардино-Балкарской Республики. Нальчик: Полиграфсервис и Т, 2015. 324 с.

243. Малкандуева А.Х., Малкандуев Х.А., Шамурзаев Р.И., Гажева Р.А. Предшественники, урожай и качество зерна озимой пшеницы в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарии // Зерновое хозяйство России. 2015. № 4. С. 58-61.

244. Малкандуева А.Х., Малкандуев Х.А., Гажева Р.А. Отзывчивость сортов озимой пшеницы на минеральные удобрения // Вестник ГАУ Северного Зауралья. 2015. № 2. С. 17-21.

245. Малкандуева А.Х., Бесланеев С.М., Багов М.Б. Эффективность применения гумата. Плодородие на посевах озимой пшеницы // АгроСнабфорум. 2015. № 11. С. 67-69.

246. Малкандуева А.Х. Фотосинтетическая деятельность озимой пшеницы в зависимости от норм высева и сортовых особенностей в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарии // Международные научные исследования. 2016. №3 (28). С. 273-277.

247. Малкандуева А.Х., Малкандуев Х.А., Ашхотов А.М., Шамурзаев Р.И. Реакция сортов озимой пшеницы на дозы удобрений в условиях Кабардино-Балкарии // Земледелие. 2016. № 1. С. 23-24.

248. Малкандуева А.Х., Малкандуев Х.А., Шамурзаев Р.И., Гажева Р.А. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от норм высева // Международные научные исследования. 2016. №3 (28). С. 273-277.

249. Малкандуева А.Х., Малкандуев Х.А. Влияние сроков уборки и обмола на урожайность зерна озимой пшеницы // Международные научные исследования. 2017. № 2(31). С. 87-90.

250. Малкандуева А.Х., Малкандуев Х.А. Условия возделывания и качество зерна озимой пшеницы // Международные научные исследования. 2017. № 2(31). С. 48-50.

251. Малкандуева А.Х., Малкандуев Х.А., Шамурзаев Р.И., Гажева Р.А. Влияние репродукции семян озимой пшеницы на урожайность и качество // Известия КБНЦ РАН. 2017. № 1(75). С. 129-134.

252. Малкандуева А.Х., Малкандуев Х.А. Адаптивность сортов озимой пшеницы в условиях вертикальной зональности Кабардино-Балкарии // Известия КБНЦ РАН. 2017. №6 (80). С.205-209.

253. Малкандуева А.Х., Малкандуев Х.А., Шамурзаев Р.И. Новые сорта – важный резерв повышения урожайности и качества зерна озимой пшеницы // Устойчивое развитие: концепции, модели: сборник. Нальчик, 2017. С. 302-306.

254. Малкандуева А.Х. Повышение качества зерна озимой пшеницы в условиях Кабардино-Балкарии // Селекция – инновационный путь развития сельского хозяйства: сборник. Ульяновск, 2017. С. 188-193.

255. Малкандуева А.Х., Базгиев М.А., Малкандуев Х.А. Влияние сроков уборки и обмолота на хлебопекарные достоинства пшеницы // Инновации и продовольственная безопасность. 2018. № 2. С. 66-72. DOI:10.31677/2311-0651-2018-0-2-66-72

256. Малкандуева А.Х., Базгиев М.А., Малкандуев Х.А., Шамурзаев Р.И. Влияние сроков посева на урожайность и качество зерна озимой пшеницы // Инновации и продовольственная безопасность. 2018. № 3. С. 93-97. DOI: 10.31677/2311-0651-2018-0-3-93-97

257. Малкандуева А.Х. Приемы повышения продуктивности и качества зерна озимой пшеницы в центральной части Северного Кавказа. Нальчик: Принт-Центр, 2018. 427 с.

258. Малкандуева А.Х. Влияние репродукций на формирование посевных и урожайных качеств озимой мягкой пшеницы // Научная жизнь. 2019. Т. 14. Вып. 6. С. 835-843.

259. Малкандуева А.Х., Малкандуев Х.А., Шамурзаев Р.И., Базгиев М.А., Бадургова К.Ш. Изменение семенных и технологических свойств зерна в период послеуборочного дозревания // Известия КБНЦ РАН. 2019. № 2(88). С. 102-108.

260. Малкандуева А.Х., Малкандуев Х.А., Шамурзаев Р.И., Базгиев М.А., Бадургова К.Ш. Технология возделывания озимых зерновых культур. Нальчик: КБНЦ РАН, 2019.192с.

261. Малкандуева А.Х., Хромова Л.М., Шомахов Б.Р., Шабатуков А.Х., Шипшева З.Л. Биологическое разнообразие вредных организмов в зерновом агроценозе Кабардино-Балкарии. InternacionaI Scientific and Practical Conference «AgroSmart-Smart solutions for agriculture»// European Proceedings of Social Behavioural Sciences, 2019.Pp. 920-928. DOI: 10.18502/kl.s.v4i14.5690.

262. Малкандуева А.Х., Малкандуев Х.А., Тарчоков Х.Ш., Чочаев М.М., Хромова Л.М. и др. Агротехнологии нового поколения в адаптивно-ландшафтной системе земледелия для различных природно-климатических зон Кабардино-Балкарской республики. Нальчик: Принт Центр, 2020.211с.

263. Малкандуева А.Х., Мохова Л.М., Малкандуев Х.А., Шамурзаев Р.И., Пузырная О.Ю., Керимов В.Р. Результаты селекции по озимой пшенице // Известия КБНЦ РАН. 2020. № 2(94). С. 66-71.

264. Малкандуева А.Х., Мохова Л.М., Малкандуев Х.А., Набоков Г.Д., Шамурзаев Р.И., Зиновкина О.А. Сорт, урожай и качество зерна озимой мягкой пшеницы//Известия КБНЦ РАН. 2020. №4 (96). С.58-64. DOI: 10.35330/1991-6639-2020-4-4-96-58-64

265. Малкандуева А.Х., Шамурзаев Р.И., Малкандуев Х.А. Перезимовка озимой пшеницы в зависимости от приемов возделывания в условиях вертикальной зональности КБР // Известия КБНЦ РАН. 2020. № 6 (98). С. 173-180. DOI: 35330/1991-6639-2020-6-98-165-172

266. Малкандуева А.Х., Шамурзаев Р.И., Малкандуев Х.А. Влияние способов посева на перезимовку и урожайность озимой мягкой пшеницы // Известия КБНЦ РАН. 2020. № 6 (98). С. 165-172.

267. Малкандуева А.Х., Малкандуев Х.А., Шамурзаев Р.И., Базгиев М.А. Сроки уборки – как фактор повышения качества зерна озимой пшеницы // Научная жизнь. 2021. № 1. Т. 16. С. 20-28.
268. Малкандуева А.Х., Малкандуев Х.А., Шамурзаев Р.И., Мохова Л.М., Ильина Н.А. Памяти Шатилова - новый адаптивный сорт озимой мягкой пшеницы// Вестник аграрной науки. 2021. №.4 (91). С.37-42. DOI: 10.17238/issn 2587-666x.2021.4.37.
269. Малкандуева А.Х., Кашукоев М.В. Урожай и технологические качества зерна сортов озимой пшеницы в зависимости от приемов возделывания//Известия КБНЦ РАН.2021. № 5 (103). С33-39.
270. Малкандуева А.Х., Кашукоев М.В. Влияние репродуктивного на урожайность и качество озимой пшеницы// Научная жизнь. 2021.№7. Т.16. С. 796-804.
271. Малкандуева А.Х., Кашукоев М.В. Сорт, технология, урожай//Известия КБНЦ РАН. 2021. № 6 (104). С137-145.
272. Малкандуева А.Х., Малкандуев Х.А., Шамурзаев Р.И. Технологические свойства озимой пшеницы в процессе послеуборочного дозревания//Известия КБНЦ РАН.2021. №6 (104). С. 146-154.
273. Малюга Н.Г., Тарасенко Н.Д. Прогрессивная технология выращивания сильных и ценных пшениц. Краснодар, 1981. С. 60-68.
274. Малюга Н.Г., Тарасенко Н.Д. Возделывание сильной пшеницы. М.: Россельхозиздат, 1982. С. 23-89.
275. Малюга Н.Г., Тарасенко Н.Д. Влияние условий выращивания и удобрений на величину урожая и качества зерна озимой пшеницы на Северном Кавказе // Труды ВИУА. 1985. С. 71-79.
276. Маркитантова А.В. Формирование урожая сортами озимой ржи и пшеницы в зависимости от густоты стояния и уровня минерального питания // Нормы высева, способы посева и площадь питания с.-х. культур. М.: Колос, 1971. С. 109-114.

277. Маркитантова А.В., Есинбаева Е.М. Индустриальные технологии возделывания зерновых культур. Л.: Ленинград. орг. о-ва «Знание» РСФСР, 1987. 15 с.

278. Марушев А.И. К вопросу о стекловидности зерна и других признаков как качество пшеницы // Труды научной конференции ВНИИЗ. М., 1967. Вып. 58-59. С. 115-118.

279. Мархиева Л.Х. Особенности технологии возделывания яровой твердой пшеницы в лесостепной зоне Ингушетии: дис.... канд. с.-х. наук: 06.01.09: защищена 28.01.2005: утверждена 30.05.2005/ Луиза Хасановна Мархиева. Нальчик, 2004. 125с.

280. Мельник А.Ф., Кондрашин Б.С., Митюшкин Н.И. Влияние предшественников на урожайность и качество зерна озимой пшеницы // Вестник ОрелГАУ. 2009. № 4(09). С. 27-30.

281. Мельник А.Ф., Кондрашин Б.С., Митюшкин Н.И. Влияние предшественника на урожайность и качество зерна озимой пшеницы // Главный агроном. 2011. № 8. С. 14-19.

282. Мельник А.Ф., Фомочкин В.А. Об элементах агротехники, продуктивности и качестве зерна у озимой пшеницы в условиях Орловской области // Сельскохозяйственная биология. 2014. № 1. С. 77-81.

283. Мельников Н.И. Оценка качества сортов пшеницы методом альвеографирования // Вопросы улучшения качества сельскохозяйственной продукции. Киев: УАСХН, 1960. Вып. 1. С. 82-85.

284. Методика государственного сортоиспытания с.-х. культур. Технологическая оценка зерновых, крупяных и зернобобовых культур. М., 1988. С. 110-114.

285. Методика государственного сортоиспытания с.-х. культур. М.: Колос, 1971. 240с.

286. Методические указания по экологическому сортоиспытанию зерновых культур. Краснодар, 1985. 15 с.

287. Методы оценки технологических качеств зерна. М., 1971. С. 106-116.

288. Минеев В.Г. Удобрение озимой пшеницы. М.: Колос, 1973. 208 с.
289. Минеев В.Г., Павлов А.Н. Агротехнические основы повышения качества зерна пшеницы. М.: Колос, 1981. С. 107-244.
290. Минеев В.Г., Додохова Е.Н., Едамская Н.А. Эффективность удобрений при возделывании озимой пшеницы на карбонатном черноземе в зависимости от метеорологических условий // Агрохимия. 2005. № 3. С. 30-35.
291. Митрофанов Б.А., Гойса Н.И., Антоненко В.С. Фотосинтез и продукционный процесс // Фотосинтез и продуктивность с.-х. растений. Киев, 1983. С. 95-135.
292. Митрофанов Г.Н., Румянцев В.И. Влияние предшественников на формирование продуктивного стеблестоя и урожайность озимой пшеницы // Приемы повышения урожая и качества продукции полевых культур в Нечерноземье. Москва, 1984. С. 55-59.
293. Михайловский А.Г., Груздь В.П. Изучение способов посева озимой пшеницы в условиях Полесья Украины // Нормы высева, способы посева и площади питания с.-х. культур. М.: Колос, 1971. С. 40-44.
294. Многолет В.Я. Влияние сроков сева и норм высева на урожайность озимой пшеницы в Чечено-Ингушской АССР: автореф. дис.... канд. с.-х. наук: защищена 14.06.1963/ Вениамин Яковлевич Многолет. Грозный: Газ. Грозн. раб., 1963. 33 с.
295. Моисеев В.В. Сорт как фактор повышения качества зерна озимой пшеницы // АПК: экономика, управление. 2006. № 11. С. 41-43.
296. Моисеева А.И. Смесительная ценность сильной пшеницы и методы ее оценки // Науч.-техн. бюл. ВИР. 1986. Вып. 157.1. С. 23-29.
297. Неженец А.В. Влияние сортовой структуры озимых колосовых культур на повышение эффективности производства зерна: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05: защищена 14.03.2006: утверждена 04.07.2006/ Александр Владимирович Неженец. Краснодар, 2006. 129 с.
298. Неттевич Э.Д. Рождение и жизнь сорта. М., 1978. С. 17-21.

299. Никитенко Г.Ф., Русков В.Е. Удобрение и качество продукции. М.: Московский рабочий, 1978. С. 10-103.
300. Ничипорович А.А. Фотосинтез растений как фактор урожайности. М.: АН СССР, 1952. Т 15. Вып. 4. С.8-12.
301. Ничипорович А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев. XV Тимирязевское чтение. М.: АН СССР, 1956. 93 с.
302. Ничипорович А.А. Фотосинтез и вопросы повышения продуктивности растений. Проблемы фотосинтеза. М.: Изд-во АН СССР, 1959. С. 421-433.
303. Ничипорович А.А. О путях повышения продуктивности фотосинтеза растений в посевах // Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. М.: АН СССР, 1963. С. 5-36.
304. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений и пути повышения ее продуктивности. М.: Наука, 1972. С. 511-527.
305. Ничипорович А.А. Теоретические основы повышения продуктивности растений. М.: ВИНТИ, 1977. 134 с.
306. Ничипорович А.А. Потенциальная продуктивность растений и принципы оптимального ее использования // Сельскохозяйственная биология. 1979. Т. 14. № 6. С. 684-694.
307. Ничипорович А.А. Свет в фотосинтезе и продуктивность растений. М., 1987. Т. 34. Вып. 4. С. 628-635.
308. Носатовский А.И. Пшеница. М.: Колос, 1965. 568 с.
309. Овчаренко М.С. Реакция сортов озимой пшеницы на способы посева и нормы высева // Главный агроном. 2008. № 6. С. 11-13.
310. Оробинский В.И. Влияние микроорганизмов и срока хранения на посевные качества семян // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2006. № 11. С. 5-6.

311. Осипов Ю.Ф., Каспарова В.П., Прокудин Е.А. Возможность получения высокого урожая озимой пшеницы при низкой норме высева // Физиологические основы формирования урожая озимой пшеницы: сб. науч. тр. Ставропольского НИИСХ. Ставрополь. 1977. Вып. 36. С. 89-96.

312. Павлов А.Н. Накопление белка в зерне пшеницы и кукурузы. М.: Наука, 1967. 224 с.

313. Падучих Л.В. Улучшение качества зерна пшеницы в связи со сроками уборки // Научные записки Белоцерковского с.-х. института. Киев, 1962. № 12. 160 с.

314. Палеев А.М. Полегание злаков и пути борьбы с ними в сб.: Биологические основы орошаемого земледелия. М.: Изд-во АН СССР, 1957. С.595-610.

315. Памчник Н.А., Марчук И.У. Застосування КАС для пвдживлення пшениц1 озимой на лучно-чорноземному карбонатному Грунту // Вюник ХНАУ: серия Агромм1я. 2013. № 1. С. 140-143.

316. Панников В.Д., Минеев В.Г. Почва, климат, удобрение и урожай. М.: Колос, 1977. С. 53-54.

317. Пасечнюк А.Д. Погода и полегание зерновых культур. М.: Гидрометиздат, 1990. С. 44-195.

318. Пасынков А.В., Дубовик Д.В., Пасынкова Е.Н. Прогноз содержания сырой клейковины в зерне пшеницы на основе уравнений множественной регрессии // Вестник Курской ГСХА. 2017. № 4. С. 8-14.

319. Петербургский А.В., Смирнов А.П. Минеральные удобрения. М.: Росагропромиздат, 1989. 95 с.

320. Петин Н.С. Физиология орошаемой пшеницы. М.: АН СССР 1959. 554 с.

321. Петрова Л.Н. Оценка почвенного плодородия и эффективности удобрений в полевом опыте // Почвоведение и агрономия. Ставрополь: СНИИСХ, 1973. С. 138-140.

322. Петрова Л.Н. Эффективность основных факторов интенсивного возделывания озимой пшеницы при различных погодных условиях / Земельные ресурсы Ставропольского края и приемы повышения производительности почв. Ставрополь, 1985. С. 3-24.

323. Петрова Л.Н., Бессонов В.Г., Овсянников Н.Н. Возделывание озимой пшеницы по интенсивной технологии в Ставропольском крае: рекомендации. Ставрополь, 1985. С. 13-18.

324. Петрова Л.Н. Анализ климатических условий для использования в климатических моделях продуктивности озимой пшеницы // Вестник сельскохозяйственной науки. 1986. № 1. С. 38-47.

325. Петрова Л.Н. Совершенствование системы удобрения в адаптивно-ландшафтных системах земледелия // Матер. регион. науч.-метод. учен. агрохим. географич. опытов с удобрен. Северного Кавказа. Ставрополь, 2007. С. 26-33.

326. Пигорев И.Я. Фотосинтетический потенциал озимой пшеницы и его реализация в условиях Черноземья России // Вестник Курской ГСХА. 2008. № 3. С. 3-6.

327. Пикуш Л.Ф., Демишев В.М. и др. Выращивание озимой пшеницы на поливе по интенсивной технологии // Сб. научных трудов. Днепропетровск, 1988. С. 26-30.

328. Подколзин А.И. Плодородие почвы и эффективность удобрений в земледелии Юга России. М.: Кн. из-во Московского университета, 1997. 182с.

329. Подлесных Н.В. Фотосинтетическая деятельность посевов разных видов озимой пшеницы в условиях лесостепи Центрального Черноземья // Вестник ВГАУ. 2016. № 2(49). С. 19-29. DOI: 10.17238/issn 2071-2243.2016.2.19.

330. Пономарев В.И. Повышение зимостойкости озимой пшеницы. М.: Россельхозиздат, 1975. С. 80-100.

331. Попцов А.В. К биологии послеуборочного дозревания семян пшеницы // Бюллетень главного ботанического сада. М.: Наука, 1967. Вып. 65. С. 47-50.

332. Портуровская С.Н., Шахзадов Н.М. Влияние минеральных удобрений на фотосинтетическую деятельность растений озимой пшеницы, размещаемой после кукурузы на силос // Труды Ставроп. с.-х. института. 1972. Т. 1. Вып. 35. С. 20-23.

333. Посыпанов Г.С., Долгодворов В.Е. Энергетическая оценка технологии возделывания полевых культур. М.: Изд-во МСХА, 1995. 22 с.

334. Потеха Н.Г. Урожай и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от сроков уборки // Сельское хозяйство Кубани. Инф. бюллетень №3. Краснодар: Советская Кубань, 1956. 120 с.

335. Пруцков Ф.М. Озимая пшеница. М.: Колос, 1970. С. 322-327.

336. Пруцков Ф.М. Повышение урожайности зерновых культур. М.: Россельхозиздат, 1982. С. 24-160.

337. Пруцков Ф.М., Осипов И.П. Интенсивная технология возделывания зерновых культур. М.: Росагропромиздат, 1990. С. 56-62.

338. Прядкин Г.А., Стасик О.О., Швартау В.В., Михальская Л.И. Связь между величиной хлорофильного фотосинтетического потенциала и урожайностью озимой пшеницы при повышенных температурах // Сельскохозяйственная биология. 2014. № 5. С. 88-95.

339. Пятрайтис В., Богачев В. Сравнение способов сева озимой пшеницы // Сборник научных статей. Лит. НИИЗ, 1984. № 53. С. 4-10.

340. Пятыгин А.В. Подбор сортов озимых мягких и твердых пшеницы и некоторые вопросы агротехники их возделывания в условиях орошения на Ставрополье: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.00.00: защищена 23.10.1969: утверждена 15.03.1970/ Анатолий Васильевич Пятыгин. Краснодар, 1969. 26 с.

341. Раушенбах М., Селаври М., Муркова Н., Яньшина М. Влияние спелости на качество семян. М.: Сельхозгиз, 1933. 60 с.

342. Рекомендации по увеличению производства зерна, кормов, повышению эффективности и устойчивости земледелия в районах Северного Кавказа. М.: Колос, 1980. С. 28-38.

343. Рекомендации по защите зерновых колосовых культур от фузариоза в Краснодарском крае на 1990 г. Краснодар, 1990. С. 3-11.

344. Ремесло В.Н. и др. Урожай и качество озимой пшеницы в зависимости от сорта, нормы высева и доз удобрений // Вестник сельскохозяйственной науки. 1978. № 10. С. 63-69.

345. Репко Н.В., Гричик Л.Г., Подоляк К.В. Адаптационная оценка сортов мягкой озимой пшеницы в условиях Абинского района Краснодарского края // Вестник аграрной науки Дона. 2013. № 2(22). С. 74-80.

346. Романенко Л.Г. Площадь питания и нормы высева озимых культур на дерново-подзолистых почвах Полесья Украины // Нормы высева, способы посева и площади питания с.-х. культур: сб. науч. тр. М.: Колос, 1971. С. 51-55.

347. Романенко А.А., Самойлов И.Б. Развитие зернового производства в условиях становления рыночных отношений. Краснодар, 2003. С. 48-131.

348. Романенко А.А., Беспалова Л.А., Кудряшов И.Н. Новая сортовая политика и сортовая агротехника озимой пшеницы. Краснодар, 2005. С. 3-224.

349. Русинов С.П. Влияние сроков сева, норм высева, способов подготовки на урожай и посевные качества семян яровой пшеницы, овса, ячменя в условиях Среднего Предуралья// Тр. Соликамской с.-х. опытной станции. Пермь, 1958. С. 18-24.

350. Рыбалкин П.Н., Тлеуж М.К. Интенсификация производства зерна на Кубани. Краснодар, 1988. С. 18-72.

351. Сайко В.Ф. Особенности возделывания озимой пшеницы по интенсивной технологий в Лесостепи // Селекция, семеноводство и технология возделывания озимой пшеницы: сб.тр. Полесье Украины, 1989. С. 195-198.

352. Салаудинова Д.Ш. Агробиологические основы приемов технологии возделывания озимой пшеницы в условиях предгорной зоны Дагестана: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09: защищена 2008 / Джамиля Шапиевна Салаудинова. Махачкала, 2008. 149с.

353. Самаев А.В. Влияние агротехнических приемов на урожайность и качество зерна разных сортов озимой пшеницы в степной и лесостепной зонах Северной Осетии: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09: защищена 26.12.2000: утверждена 09.04.2001 / Анатолий Васильевич Самаев. Владикавказ, 2000. 26 с.

354. Самолевский И.Я. Пшеницы Украинской РСФСР. Киев: Урожай, 1965. С. 60-65.

355. Самсонов М.М. Сильные пшеницы в СССР. М.: Колос, 1960. 11 с.

356. Сандухадзе Б.И., Журавлева Е.В., Михайлов К.Н. Изменение качественных показателей озимой пшеницы в связи с использованием дробной подкормки азотом и обработкой Альто Супер // Агрехимический вестник. 2007. № 3. С. 25-27.

357. Свисюк И.В. Погода, интенсивная технология и урожай озимой пшеницы. Л.: Гидрометеиздат, 1989. 225 с.

358. Селаври М.К. Влияние сроков и приемов уборки зерновых злаков на количество и качество их урожая // Журнал опытной агрономии Юго-Востока. 1931. Т. 9. Вып. 1. С. 48-54.

359. Семенова З.М. Факторы интенсификации производства высококачественного зерна пшеницы. М., 1990. С. 214-220.

360. Семин М.Г., Перегудов Н.И. Озимая пшеница и ее качество. Ставрополь, 1977. С. 4-42.

361. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Фотосинтетический потенциал озимой пшеницы в условиях Черноземья России // Фундаментальные исследования. 2007. № 2. С. 42-47.

362. Сенаторский Б.В. Влияние способов и времени уборки урожая на мукомольные и хлебопекарные свойства пшеницы. М.: Снабтехиздат, 1933. 186 с.

363. Сергеева А.И. Качество зерна, смесительная способность и адаптивность сортов и линий озимой пшеницы в связи с селекцией: автореф. дис.

... канд. с.-х. наук: 06.01.09: защищена 29.05.2007: утверждена 14.09.2007/
Анна Ильинична Сергеева. Саратов, 2007. 23 с.

364. Симакин А.И., Ширинян М.Х. Эффективность удобрений при их внесении под озимую пшеницу по разным предшественникам // Химия в сельском хозяйстве. М., 1971. № 1. С. 8-10.

365. Синягин И.И. Площади питания растений. М., 1970. С. 22-103.

366. Система ведения сельского хозяйства в Кабардино-Балкарии. Нальчик: Эльбрус, 1980. С. 9-110.

367. Система ведения сельского хозяйства в Северной Осетии. Орджоникидзе, 1986. 218 с.

368. Система ведения агропромышленного производства Северной Осетии. Владикавказ, 1991. С. 61-68.

369. Система земледелия в колхозах и совхозах Дагестанской АССР. Махачкала, 1982. 200 с.

370. Система земледелия Ставропольского края. Ставрополь, 1983. 271 с.

371. Система ведения агропромышленного производства Краснодарского края 1991-1995 гг. Краснодар, 1990. С. 228-231.

372. Скворцова Ю.Г., Ионова Е.В. Сроки посева и посевные качества семян озимой мягкой пшеницы // Зерновое хозяйство России. 2015. № 5. С. 24-27.

373. Скрипка О.В., Подгорный С.В., Самофалов А.П., Некрасова О.А., Чернова В.Л., Громова С.Н., Кравченко Н.С. Хлебопекарные качества зерна озимой мягкой пшеницы в условиях юга Ростовской области // Зерновое хозяйство России. 2019. № 6(66). С. 33-36. DOI: 10.31367/2079-8725-2019-66-6-33-36

374. Слюдова Е.А., Ведерников Ю.Е. Влияние сроков сева и уборки на урожайность и посевные качества семян яровой пшеницы Баженка // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2018. Т. 67. № 6. С. 42-46. DOI: 10.30766/2072-9081.2018.67.6.42-46

375. Собко А.А. Озимая пшеница на орошаемых землях. Киев: Урожай, 1976. 127 с.
376. Созинов А.А., Блохин Н.И. Формирование качества зерна озимой пшеницы в процессе созревания и возможность его оценки в период от уборки до посева // Труды ВНИИМЗ. 1967. Вып. 58-59. С. 79-83
377. Созинов А.А., Козлов В.Г. Повышение качества зерна озимой пшеницы. М.: Колос, 1970. С. 117-122.
378. Созинов А.А., Жемела Г.П. Улучшение качества зерна озимой пшеницы. М.: Колос, 1983. 270 с.
379. Созинов А.А. Урожай и качество зерна. М.: Знание, 1973. 63 с.
380. Созинов А.А. Улучшение качества зерна озимой пшеницы и кукурузы. М.: Колос, 1983. С. 215-227.
381. Сопин Н.Е. Влияние сроков сева, норм высева и способов посева на урожай озимой пшеницы в центральной зоне Ставропольского края: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: (538): защищена 03.09.1972: утверждена 20.12.1972 / Николай Егорович Сопин. Нальчик, 1972. 24 с.
382. Соседов Н.И., Вакар А.Б., Швецова В.А. Влияние послеуборочного дозревания на биохимические и технологические свойства пшеницы // Труды ВНИИМЗ. М.: Заготиздат, 1948. С. 35-38.
383. Стаценко А.П. Влияние предшественника на азотный обмен и морозостойкость озимой пшеницы // Зерновые культуры. 1997. № 2. С. 16-17.
384. Степанов А.И., Пономарев М.Г. Пути повышения качества сильной пшеницы. М.: Россельхозиздат, 1977. С. 18-70.
385. Стороженко Ю.Г. Перспективы развития растениеводства Северного Кавказа. Ставрополь, 1987. С. 3-62.
386. Стрельникова М.М. Повышение качества зерна пшеницы. Киев: Урожай, 1971. С. 3-108.
387. Суднов П.Е. Пути повышения плодородия почв Ставрополья. Ставрополь: Краевое книж. из-во. 1945. 71с.

388. Сухарев А.А. Игнатьева Н.Г., Янковский Н.Г. Влияние сроков и способов уборки на урожайность и качество зерна озимой мягкой пшеницы//Зерновое хозяйство России. 2014.№4.С.52-58.

389. Сыкало Н.П., Глуховский А.Б. Агротехника и качество зерна. Краснодар, 1970. С. 75-479.

390. Тангиев М.И., Малкандуев Х.А., Малкандуева А.Х. Базгиев М.А., Баркинхоев М.М., Бадургова К.Ш. Адаптивная технология возделывания озимых зерновых культур в центральной части Северного Кавказа. Нальчик, 2009. С. 3-131.

391. Тарасенко Н.Д. Качество зерна озимой пшеницы на Кубани. Краснодар, 1973. С. 93-102.

392. Тарасенко Н.Д., Оробинский В.И., Мерчалова М.Э. Совершенствование технологии получения качественных семян и продовольственного зерна // Природопользование. 2014. № 1. С. 36-39.

393. Ташилов Х.С. Агрономическая и технологическая оценка новых сортов озимой пшеницы в засушливых условиях степной зоны Кабардино–Балкарии: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09: защищена 28.05.2009: утверждена 10.10.2009/ Хасанбий Султанович Ташилов. Краснодар, 2009. 214с.

394. Телитченко Н.И. Влияние предшественников, норм высева на урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы на светло-каштановых почвах Волго-Донского междуречья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09: защищена 27.02.2002: утверждена 13.06.2002 / Николай Иванович Телитченко. Волгоград, 2002. 20 с.

395. Тетерятченко К.Г. Анатомический метод оценки исходного материала мягкой озимой пшеницы на продуктивность, морозостойкость и устойчивость к полеганию// Науч.-техн. Бюлл.ВИР им. Вавилова.1984.Вып.146. С.28-32.

396. Тимирязев К.А. Земледелие и физиология растений. М.: Сельхозгиз, 1937. 3 т. 157 с.

397. Титова О.В. Зависимость мукомольных и хлебопекарных качеств пшеницы от сроков и способов уборки // Ученые записки Пермского института. Пермь, 1967. № 175. С. 118-124.

398. Ториков В.Е., Фокин И.И. Влияние агроэкологических условий выращивания на урожайность и качество зерна озимой пшеницы // Вестник ФГОУ «Брянская ГСХА». 2010. № 4. С. 35-43.

399. Ториков В.Е., Мельникова О.В., Шпилев Н.С., Мамеев В.В., Осипов А.А. Урожайность и качество зерна современных сортов озимой пшеницы на юго-западе Центрального региона России // Вестник Курской ГСХА. 2017. № 4. С. 15-19.

400. Тохтиева Л.Х., Доев Д.Н., Датиева Б.А. Влияние сроков уборки и условий хранения на продуктивность и качество зерна озимой пшеницы // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. № 3. С. 126-129. DOI: 10.23670/IRJ.2021.105.3.019

401. Трисвятский Л.А., Сабуров Н.В., Лесик Б.В. Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов. М.: Колос, 1969. 244 с.

402. Туктарова Н.Г. Влияние срока и способа уборки озимой пшеницы Памяти Федина на урожайность и качество зерна // Адаптивные технологии в растениеводстве—итоги и перспективы: мат. Всер. науч.-практ. конф. Ижевск: ИжГСХА, 2003. С. 131-133.

403. Тулайков Н.М., Писаревский Н.Ф. Накопление золы общего и белкового азота и крахмала при созревании различных пшениц // Журнал опытной агрономии Юго-Востока. Саратов. 1927. Т. 3. Вып. 2. С. 17-19.

404. Тупчиева М.И. Формирование продуктивных агроценозов озимой пшеницы и ячменя в Терско-Сулакской равнине Дагестана: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09: защищена 08.12.2006: утверждена 11.04.2007 / Марзижат Ибрагимовна Тупчиева. Нальчик, 2006. 18 с.

405. Тураева О.М., Жирных С.С. Влияние сроков посева на урожайность сортов озимой пшеницы // Вестник Марийского государственного университета. 2015. № 2. С. 59-61.

406. Тухтаев М.О. Влияние нормы высева на урожайность зерна озимой пшеницы // Аграрная наука. 2012. № 8. С. 18-19.

407. Увайсов М.Д. Пути повышения урожайности озимой пшеницы. Махачкала: Дагкнигоиздат, 1964. 24 с.

408. Удобрение и урожай. Нальчик: Эльбрус, 1986. С. 21-29.

409. Усольцева Т.И. Накопление клейковины в процессе созревания пшеницы // Труды ВНИИВ. М., 1964. Вып. 50-51. С. 98-101.

410. Устименко А.С., Дмитришак Н.Я. Приемы повышения продуктивности зерновых культур в лесостепи УССР. М., 1985. С. 81-88.

411. Уханова О.И., Белоус Е.М., Рыжкова А.И. Высокоурожайные сорта сильной и твердой пшеницы. М.: Колос, 1979. С. 127-135.

412. Федорова Н.А., Бондарь Ф.И. Сортовая реакция озимой пшеницы на нормы высева в связи с удобрениями в условиях полесья и лесостепи УССР: в кн. «Нормы высева, способы посева и площади питания сельскохозяйственных культур». М.: Колос, 1971. 30 с.

413. Федорова Н.А., Ломницкий Я.В. и др. Сортовая агротехника озимой пшеницы в Полесье и предгорных районах Карпат // Сортовая агротехника зерновых культур: сборник научных работ. Киев: Урожай, 1983. С. 74-95.

414. Филенко Г.А., Фирсова Т.И., Скворцова Ю.Г. Потери зерна при уборке озимой пшеницы // Зерновое хозяйство России. 2018. № 1(55). С. 28-32.

415. Филин В.И. Продуктивность сортов озимой пшеницы при разных сроках сева на южных черноземах Волгоградской области // Поле деятельности. 2007. № 8(9). С. 17.

416. Филин В.И., Бутко В.С. Эффективные способы внесения удобрений под озимую пшеницу Зерноградка 11 по черному пару в подзоне южных черноземов // Известия НВ АУК. 2010. № 3. С. 1-6.

417. Хакилаев А.Б., Дзанагов С.Х., Кикалаев И.А. Удобрение под главную озимую культуру // Зерновое хозяйство. 1989. № 9. С. 18-19.

418. Халилов М.Б. Влияние приемов основной обработки почвы на показатели плодородия, продуктивность и качество зерна перспективных сортов

озимой пшеницы в различных экологических зонах Дагестана: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.01: защищена 05.04.2018: утверждена 07.10.2018 / Магомеднур Бурганудинович Халилов. Махачкала, 2018. 319с.

419. Ханиев М.Х. Особенности семеноводства озимой пшеницы в КБА-ССР. Нальчик, 1964. С. 16-23.

420. Ханиев М.Х. Особенности возделывания озимой пшеницы в условиях вертикальной зональности Центрального Кавказа: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: защищена 17.04.1985: утверждена 10.10.1985 / Мирон Хагуцирович Ханиев. Киев, 1985. 36 с.

421. Ханиев М.Х. Пути повышения урожайности озимой пшеницы в КБАССР. Нальчик, 1985. С. 12-84.

422. Ханиев М.Х., Канлоев М.Ж. Повышение качества зерна озимой пшеницы в Кабардино-Балкарии. Нальчик: Эльбрус, 1971. С. 15-52.

423. Хамуков В.Б. Озимая пшеница по интенсивной технологии. Нальчик: Знание, 1986. 24 с.

424. Хамуков В.Б., Эйсерт Э.К. Агрохимическая служба Кабардино-Балкарии. Нальчик: Эльбрус, 1988. С. 3-13.

425. Хатефов Э.Б. Семенная продуктивность тетраплоидной кукурузы и пути ее повышения в условиях Кабардино-Балкарии: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.05; 03.02.07: защищена 17.10.2012: утвержд.: 29.04.2013 / Эдуард Балилович Хатефов. Санкт-Петербург, 2012. 45 с.

426. Цупак В.Ф., Синякова Л.А., Гусинцев Ф.Г. Полевые культуры Нечерноземной зоны. Л.: Колос, 1989. 326 с.

427. Цыганков В.И. Совершенствование элементов технологии возделывания озимой пшеницы в северной зоне Краснодарского края: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.01: защищена 25.02.2011: утверждена 15.09.2011 / Владимир Иванович Цыганков. П. Персиановский, 2011. 49 с.

428. Черенков А.В., Козельский А.Н., Железняков А.И. Эффективность приемов повышения зерновой продуктивности различных сортов озимой пшеницы в северной степи Украины // Вести АгроУкраины. 2015. № 4. С. 36-41.

429. Чорба Л.И. О производстве высококачественного зерна сильных пшениц в Ростовской области // Труды ВНИИЗ. М.: ЦИНТИ, 1964. С. 50-51.

430. Чочаев М.М., Малкандуев Х.А., Тарчоков Х.Ш., Малкандуева А.Х., Хромова Л.М., Матаева О.Х., Бербекова Н.В. и др. Адаптивно-ландшафтная система земледелия Кабардино-Балкарской Республики. Нальчик: Принт-Центр, 2021. 580 с.

431. Шаваев М.А. Зависимость урожая озимой пшеницы от видов и сочетаний удобрений при разных дозах и сроках их внесения // Тезисы докладов Географической сети опытов с удобрениями и пути повышения эффективности применения удобрений в ЦЧЗ, Поволжье и на Северном Кавказе. Белгород, 1977. С. 37-40.

432. Шапошникова И.М., Макарова Л.И. Потребление питательных веществ растениями озимой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения // Агрохимия. 1972. № 3. С. 51-55.

433. Шатилов И.С., Замараев А.Л., Чаповская Г.В. Фотосинтетический потенциал и урожай зерновых культур // Известия ТСХА. 1979. Вып. 4. С. 18-30.

434. Шатилов И.С., Замараев А.Л., Чаповская Г.В., Ген А.А. Мониторинг листовой поверхности озимой пшеницы и программирование урожаев // Известия ТСХА. 1989. № 3. С. 14-19.

435. Шатилов И.С. и др. Руководство по программированию урожаев. М.: Россельхозиздат, 1996. 150 с.

436. Шевяхова Е.А. Влияние норм высева и удобрений на урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы на светло-каштановых почвах Волгоградской области: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09: защищена 30.06.2009; утверждена 01.11.2009/ Елена Александровна Шевяхова. Волгоград, 2009. С. 225.

437. Шиятый Е.И., Пуалаккайнан Л.А. Качество зерна яровых культур и адаптация агротехнологий к почвенно-климатическим условиям // Сельскохозяйственная биология. 2008. № 1. С. 3-15.

438. Шорин А.С., Тангиев М.И. Размещение агропромышленного производства Чечено-Ингушетии. Грозный, 1992. С. 78-158.
439. Шоков Н.Р. Урожай и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от условий выращивания на черноземах западного Предкавказья: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.09: защищена 23.03.2000: утверждена 14.07.2000/Николай Романович Шоков. Краснодар, 2000. 58 с.
440. Щепетьев М.А. Накопление элементов питания растениями озимой пшеницы и влияние их на урожай и качество зерна // Инженерный вестник Дона. 2012. № 4-2. С. 91-92.
441. Щукина А.И. Изменение химического состава пшеницы и кукурузы в период налива // Научно-агрономический журнал. 1929. № 2. С. 83-87.
442. Эйсерт Э.К., Полякова Г.Д. Рекомендации по рациональным способам использования новых комплексных удобрений в разных почвенно-климатических условиях (зонах) под отдельными культурами. Краснодар: Кубань, 1979. 19 с.
443. Эйсерт Э.К., Дзайнуков С.Б., Щукин М.М. Рекомендации по применению удобрений под с.-х. культуры в Северо-Осетинской АССР. Орджоникидзе, 1980. 68 с.
444. Якубцинер М.М. Использование мировой коллекции в селекции озимой пшеницы // Селекция и сортовая агротехника озимой пшеницы. М., 1971. С. 60-74.
445. Ainsworth E.A., Ort D.K. How do we improve crop production in a warming world? // Plant Physiol. 2010. № 2. P. 526-530.
446. Ashraf M., Harris P.J.C. Photosynthesis under stressful environment: An overview // Photosynthetica. 2013. № 51(2). P. 163-190.
447. Austin R.B. Yield of wheat in the United Kingdom. Recent advances and prospects // Crop Sci. 1999. № 39. P. 1604-1610.
448. Baker D.A., Young D.L., Huggins D.R. Economically optimal nitrogen fertilization for yield and protein in hard red spring wheat // Agronomy. 2004. № 96. Pp. 116-123.

449. Barnabas B., Jager K., Feher A. The effect of drought and heat stress on reproductive processes in cereals // *Plant Cell Environ.* 2008. № 1. Pp. 11-38.
450. Brancourt-Hulmel M., Heumez E., Pluchard P. Indirect versus direct selection of winter wheat for low-input or high-input levels // *Crop Sci.* 2005. № 45(4). Pp. 1427-1431.
451. Bewertung von Körnerfrüchten und Mühlenerzeugnissen. Berlin: Landwirtschaftsverl, 1979. 288 s.
452. Bojovic B., Stojanovic J. Chlorophyll and carotenoid content in cultivars as function of mineral nutrition// *Arch. Biol. Sci.* 2005. № 4. Pp. 283-290.
453. Bulman V. Die stickstoffdüngung zu Schisbeginn des Getreides // *Chemie und Technik in der Landwirtschaft.* 1984. № 35. Pp. 152-153.
454. Bushuk W. Wheat breeding for end-product use. Proc. 5th Inter // Wheat Conference «Wheat: Prospects for global improvement». Ankara, Turkey, 1996. Pp. 203-211.
455. Dochev V., Penchev E. Relationship between the structural elements and grain yield in winter wheat varieties, grown under various climatic conditions // *Растениевъднии Науки. България,* 2012. № 49 (5). Pp. 8-12.
456. Dojczew D., Sobczyk M. The effect of proteolytic activity on the technological value of wheat flour from pre-harvest sprouted grain // *Acta Scientiarum Polonorum. Technologia Alimentaria.* 2007. № 6 (4). Pp.45-53.
457. Fan M., Shen J., Yuan L., Jiang R., Chen X., Davies W. J., Zhang F. Improving crop productivity and resource use efficiency to ensure food security and environmental quality in China // *J Exp. Bot.* 2012. № 63 (1). Pp.13-24.
458. Farooq M., Bramley H., Palta J.A., Siddique K.H.M. Heatstress in wheat during reproductive and grain-filling phases // *Critical Reviews in plant Sciences.* 2011. № 6. Pp. 491-507.
459. Fowler D.B. Date of Seeding, Fall Growth, and Winter Survival of winter Wheat and Rye // *Agronomy journal.* 1982. №74 (6). Pp.1060-1063.

460. Gaju O., DeSilva J., Carvalho P., Hawkesford, M.J., Griffiths, S., Greenland A., Foulkes, M.J. Leaf photosynthesis and associations with grain yield, biomass and nitrogen-use efficiency in landraces, synthetic- derived lines and cultivars in wheat // *Field Crop. Res.* 2016. 193. Pp. 1-15.

461. Guberac V., Maric S. Grain yield of new Croatian winter wheat cultivars in correlation with sowing rate // *Cereal Research Communications.* 2005. Vol. 33. Issue 4. Pp. 777-784.

462. Heineke E., Watanabe M., Kopka J., Malcolm J. e.a. Characterization of the Wheat Leaf Metabolome during Grain Filing and under Varied N – Suppl. *Front Plant Sci.* 2017. Nov 29;8:2048 (doi: 10.3389/flps 2017.02.048).

463. Heyand K.-U., Grosse Hokamp H. // Bedeutung der Sattechnik für die Ertragsbildung und Ertragsleitung von Winter – und Sommerweizen // *Boden-kultur.* 1985. № 4. S. 291-305.

464. Hildermann I., Messmer M., Kunz P., Pregitzer A., Boller T., Wiemken A., Mader P. Sorte x Umwelt-Interaktionen von Winterweizen im biologischen Landbau, Proc. 18 assemblee de la Societe Suisse d' Agronomie (SSA) «Innovation im Pflanzenbau: von der Idee zur Umsetzung» (Zollirofen, 2010) // *Bulletin SGPW/SSA.* 2010. № 23. Pp. 163-165.

465. Horwat D., Jurković Z., Drezner G., Šimić G., Novoselović D., Dvojković K. Influence of gluten proteins on technological properties of Croatian wheat cultivars // *Cereal Research Communications.* 2006. Vol. 34. Issue 2-3. Pp. 1177-1184.

466. Kahnt G. Biologischer Pflanzenbau Möglichkeiten und Grenzen biologischen Aubauesysteme. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1986. Pp. 207.

467. Káš M., Mühlbachová G., Kusá H. Winter wheat yields under different soil-climatic conditions in a long-term field trial // *Plant, Soil and Environment,* 65/2019 (1). Pp. 27-34.

468. Knittel H., Pasda G., Mannheim T. Strategien beim Einsatz von Stabilisierten Stickstoffdüngern zu Winterweizen unter dem Aspekt der Fruhsommertrockenheit // *Acker – und Pflanzenbau.* 2004. № 16. S. 93-94.

469. Koopman J.F. Results of inquiry into harvest and storage conditions in different countries // *Compt. Rend. Accos. Internat.* 1963. № 4. 28 s.

470. Kreuz E., Elsner H., Grazzeck E. Wirkungen von Fruchtfolgestellung und Anbauintensivierung auf Ertrag von vier Winterweizensorten bei Auswinterungsstress // *Arch. Acker – Pflanzenbau Bodenk.* 1984. Bd. 28. № 4. S. 253-262.

471. Kreuz E. Wirkungen von Fruchtfolge und Intensivierungsmassnahmen auf den Rohproteinertag und Rohproteinengehalt von Korn zweier winterweizensorten auf Schwarzerde // *Tag. – Ber. Akad. Handwirtsch – Wiss. DDR. Berlin*, 1984. № 219. S. 17-30.

472. Lang S.P., Ort D.K. More than taking the heat: crops and global change. *Current Opin // Plant Biol.* 2010. 3. 241-248 (doi: 10.1016/jpbi.2010.04.008).

473. Liang X.Q., Li H., He M.M. e.a. The ecologically optimum application of nitrogen in wheat season of rice-wheat cropping // *Agr.* 2008. 100. Pp. 67-72.

474. Long S.P., Zhu X.-G., Naidu S.W.L. e.a. Can improvement in photosynthesis increase crop yields? // *Plant, Cell and Environ.* 2006. № 29. Pp. 315-330.

475. Malik A.H. Introductory Paper at the Faculty of Landscape Planning, Horticulture and Agricultural. Swedish University of Agricultural Sciences. Alnarp, 2009. Pp. 46.

476. Mauritz D. Getreideumwandlung und Artproblem: Eine historische Orientierung. Jena: VEB Gustav Fischer Verlag, 1959. 218 s.

477. McCalla A.G., Corns W.G. Effects of varieties and environment on the starch content of wheat and barley // *Canadian journal of research.* 1943. 21 s.

478. McCalla A.G. Cereal proteins // *Agricultural research in Canada.* 1952.

479. Mohammadi R., Armion M., Sadeghzadeh D., Amri A., Nachit M. Analysis of genotype – by environment interaction for agronomic traits of durum wheat in Iran // *Plant Product. Sci.* 2011. № 14(1). Pp. 15-21.

480. Muller S., Vielmeyer H.P., Vanselow G., Janert R. Operative Bevnennung der N-Dungung im Wintergetreidebau // *Getreidewirtschaft.* 1985. 19,10. Pp. 222-223.

481. Muurinen S., Kleemola J., Peltonen-Sainio P. Accumulation and translocation of nitrogen in spring cereal cultivars differing in nitrogen use efficiency // *Agronomy*. 2007. 99. Pp. 441-449.

482. Pepó P., Sipos P., Győri Z. Effects of fertilizer application on the baking quality of winter wheat varieties in a long term experiment under continental climatic conditions in Hungary // *Cereal Research Communications*. 2005. Vol. 33. Issue 4. Pp. 825-832.

483. Pittman U.J., Andrews J.E. Effect of date of seeding on winter survival, yield, and bushel weight of winter wheat grown in southern // *Canadian Journal of Plant Science*. 1961. № 41(1). Pp. 71-80.

484. Qualität und ihre züchterische Verwirklichung bei Brotweizen // *Veröffentl. Arbeitsgemeinschaft Getreideforsch. E.V. Detmold*. 1983. Bd. 188. S. 27-31.

485. Raven J.A., Handley L.L., Andrews M. Global aspects of C/N interactions determining plant – environment interactions // *Exp. Bot*. 2004. 55. Pp. 11-25.

486. Safar-Noori M., Assaha D.V.M., Saneoka H. Effect of salicylic acid and potassium application on yield and grain nutritional quality of wheat under drought stress condition // *Cereal Research Communications*. 2018. Vol. 46. Issue 3. Pp. 558-568.

487. Setter T.L., Carlton G. The structure and development of the cereal plant // *The Wheat Book, Principles and Practice*. Agriculture Western Australia, 2000. Pp. 23-36.

488. Shearman V.J., Sylvester-Bradley R., Scott R.K. e.a. Physiological processes associated with wheat yield progress in the UK // *Crop Sci*. 2005. 45. Pp. 175-185.

489. Spaldan E. *Agroekologicke otazry pestovania psenice na Slovenske*. Bratislava, 1968. S. 194.

490. Schulz F., Leithold G. Effekte unterschiedlicher Reihenweiten und Ausaatstärken auf den Kornertrag und Rohproteingehalt von Winterweizen im Ökologischen Landbau // *Acker – und Pflanzbau*. 2004. №16. S. 27-28.

491. Shewry P.R., Halford N.G., Belton P.S. and Tatham A.S. The structure and properties of gluten: an elastic protein from // Philosophical Transactions of The Royal Society B Biological Sciences. 2002. 357(1418):133-42.

492. Vercovski R., Grossa J. Measurements of representativeness used in genetic resources conservation and plant breeding // Crop Sci. 2003. № 43(6). Pp. 1912-1921.

493. Weijian Zhang, Chengyan Zheng, Zhenwei Song, Aixing Deng, Zhonghu He. Chapter 3 - Farming systems in China: Innovations for sustainable crop production // Crop Physiology (Second Edition). Applications for Genetic Improvement and Agronomy. 2015. Pp. 43-64.

494. Whitfield D.M., Smith. C. Nitrogen uptake water use grain yield and protein content in wheat. Field Crops Research. 1992. Pp.1-14.

495. Yrvine G.N., Momullar M.E. The remix making test // Cerealchemistry. USA, 1960. 37. № 5. Pp.605-613.

496. Zheng Wang, V.O.Sadras, Xueyun Yang, Xiaoyu Han, Fang Huang, Shulan Zhang. Synergy between breeding for yield in winter wheat and high-input agriculture in North-West China // Field Crops Research. 2017. V. 209. Pp. 136-143.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица 1.1 – Климатическая характеристика зон Кабардино-Балкарской Республики за 2006-2018 гг.

Месяцы	Пункты											
	степная зона – 208 м				предгорная зона – 524 м				горная зона – 1200 м			
	температура воздуха, °С			сумма осадков, мм	температура воздуха, °С			сумма осадков, мм	температура воздуха, °С			сумма осадков, мм
	ср.	мин.	макс.		ср.	мин.	макс.		ср.	мин.	макс.	
Январь	-4	-33	14	15	-4	-31	16	14	-5	-26	16	11
Февраль	-3	-30	15	18	-3	-27	15	18	-3	-22	18	9
Март	2	-26	31	38	2	-24	32	27	1	-17	26	17
Апрель	9	-12	33	63	8	-12	31	52	7	-7	29	32
Май	16	-2	37	85	15	0	33	106	13	-3	28	89
Июнь	20	0	37	54	18	4	33	101	16	2	30	108
Июль	23	1	42	43	21	8	38	85	19	7	33	52
Август	22	2	41	35	20	9	37	59	19	2	35	69
Сентябрь	17	-6	37	27	16	-1	36	54	13	0	31	58
Октябрь	10	-10	36	25	10	-8	30	38	6	-9	29	42
Ноябрь	4	-27	27	18	3	-27	27	33	-2	-23	24	17
Декабрь	-1	-32	15	12	-2	-31	17	19	-2	-26	18	11
Средне- годовая	10	-33	42	433	-9	-31	38	615	7	-26	35	515
Осень	10	-27	37	70	10	-27	36	125	6	-23	31	117
Зима	-3	-33	15	45	-3	-31	17	51	-3	-26	18	31
Весна	9	-26	37	186	8	-24	33	185	7	-17	29	138
Лето	22	0	42	132	20	4	38	245	18	1	35	229

Таблица 1.2 – Сумма осадков по месяцам (мм) за сельскохозяйственный год

Показатель	Год	Месяц												Всего за год, мм	В % от нормы
		IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>
По данным метеостанции Нальчик															
Осадки, мм	2007	40	12	71	32	23	14	27	40	26	97	37	27	446	71
	2008	21	70	55	13	23	10	17	41	175	133	46	16	620	99
	2009	114	23	28	20	13	32	39	15	56	211	56	106	714	119
	2010	173	16	33	26	49	19	29	78	154	104	30	37	748	125
	2011	88	72	6	7	29	30	38	67	106	124	119	124	810	136
	2012	53,2	74,2	40,4	4,2	17,8	15,9	30,7	55,6	70,6	123,5	136,1	32,7	654,9	102
	2013	16,4	1,7	41,7	43,9	5,4	20,4	65,0	64,2	94,5	73,4	91,9	38,0	556,5	87
	2014	78,3	50,1	11,6	13,3	34,0	12,3	19,1	51,5	143,1	67,2	119,6	18,4	618,5	97
	2015	48,5	41,9	24,6	18,5	13,8	22,5	52,9	39,6	77,8	95,6	46,0	90,8	572,5	89
	2016	24,0	41,9	17,3	22,2	46,5	22,2	53,8	71,4	175,7	102,8	120,4	66,8	765,0	120
	2017	51,0	89,3	26,0	28,4	15,0	4,1	22,1	34,6	160,2	178,0	22,5	52,2	683,4	107
2018	9,0	39,3	29,6	29,7	31,3	39,0	95,0	21,9	82,1	75,4	40,3	118,4	611	96	
Многолет- ние		59,7	44,3	32,0	21,5	25,1	20,1	38,5	48,3	110,0	115,4	72,1	60,6	650	101

Продолжение таблицы 1.3

Показатель	Год	Месяц												Всего за год, мм	В % от нормы
		IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
По данным метеостанции Терек															
Осадки, мм	2007	29	14	63	34	38	12	30	35	21	133	34	27	470	99
	2008	13	60	42	9	20	14	4	28	91	95	43	21	440	92
	2009	91	38	17	22	19	26	25	15	78	66	31	39	469	99
	2010	116	17	35	13	41	23	18	73	123	66	62	30	617	130
	2011	43	57	2	4	30	27	27	42	42	91	22	44	431	91
	2012	32,1	50,8	35,0	0	17,8	20,6	38,4	77,1	26,4	71,0	72,2	39,6	481,0	101
	2013	7,1	2,7	19,2	48,7	7,5	7,9	47,2	40,1	88,4	67,9	73,4	42,2	452,3	95
	2014	57,3	28,6	6,6	19,3	23,4	11,6	20,7	44,4	87,5	24,9	84,5	13,4	422,2	81
	2015	24,1	25,4	15,6	14,6	12,0	8,5	40,3	26,6	74,4	61,2	27,1	52,6	382,4	73
	2016	4,5	33,6	12,7	19,7	58,2	16,7	36,7	55,2	77,8	74,7	90,3	20,3	500,4	105
2017	43,7	44,4	10,5	19,6	17,4	4,5	24,6	28,3	61,3	67,1	37,0	30,0	388,4	74	
2018	6,0	32,0	26,0	25,6	17,2	26,5	71,3	21,6	37,6	42,2	66,7	50,5	423,2	89	
Многолет- ние		38,9	33,6	23,7	19,1	25,1	16,5	31,9	40,5	67,4	71,7	53,6	34,1	456,4	96

Таблица 1.3 – Температура воздуха по месяцам (°С) за сельскохозяйственный год

Показатель	Год	Месяц												Всего за год	Средняя температура воздуха, °С
		IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>
По данным метеостанции Нальчик															
Температура воздуха, °С	2007	18,4	12,5	4,4	0,3	2,3	-1,3	3,3	8,3	17,8	20,9	23,9	24,7		11,3
	2008	19,5	12,7	2,5	0,3	-7,4	-2,1	8,6	12,9	14,1	19,2	23,2	23,4		10,6
	2009	16,9	11,6	5,7	-1,2	-1,9	1,9	4,5	8,3	14,6	20,9	23,2	20,1		10,3
	2010	16,3	12,7	5,3	1,2	-3,4	-1,4	4,0	9,9	16,4	22,5	24,7	24,9		11,1
	2011	19,1	10,1	8,7	4,5	-2,2	-2,9	2,7	7,8	15,3	20,1	24,6	21,3		11,1
	2012	17,4	10,3	-0,3	0,7	-4,1	-8,6	1,8	15,1	18,1	21,8	22,1	22,9		9,7
	2013	18,9	14,4	6,6	-0,5	-0,1	2,1	5,6	11,6	18,1	20,8	22,1	21,8		9,8
	2014	15,9	9,9	5,4	-2,2	-1,9	-3,0	5,5	10,3	17,7	19,9	22,3	24,4		11,8
	2015	16,8	8,5	2,4	1,2	-1,1	-0,3	4,0	9,0	16,2	21,3	23,1	22,5		10,4
	2016	19,9	9,6	6,2	2,6	-2,3	3,4	5,3	12,6	15,8	20,3	22,5	24,2		10,3
	2017	17,2	8,2	4,1	-3,0	-2,5	-0,9	5,2	10,3	15,2	19,3	24,1	23,7		11,7
2018	19,3	10,4	4,0	1,8	-2,0	1,4	4,6	11,1	17,8	21,7	25,2	21,3		10,1	
Многолетние		17,9	10,9	4,5,	0,5	-2,2	-0,9	4,6	15,1	16,4	20,7	23,4	22,9		10,7

Продолжение таблицы 1.4

Показатель	Год	Месяц												Всего за год	Средняя температура воздуха, °С
		IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
По данным метеостанции Терек															
Температура воздуха, °С	2007	19,4	13,3	5,0	1,1	1,6	1,5	4,6	9,8	18,5	22,6	24,8	25,9		12,3
	2008	20,9	13,6	3,5	1,1	-6,9	-2,7	9,4	13,6	15,8	20,8	24,6	24,6		11,5
	2009	18,4	12,6	5,9	-1,8	-2,3	3,1	6,0	9,3	16,1	22,5	24,9	21,7		11,4
	2010	17,9	13,8	6,0	2,6	-2,9	-0,8	4,6	10,5	17,4	23,8	26,3	25,5		12,1
	2011	20,4	11,1	8,4	4,3	-1,5	-1,6	3,8	9,4	17,2	22,4	26,2	23,3		12,0
	2012	18,9	11,4	0,3	1,2	-2,9	-7,9	3,2	15,8	20,3	23,4	23,9	24,3		11,0
	2013	10,0	15,3	7,7	-0,6	-0,9	3,6	6,9	12,8	19,8	22,8	24,2	23,1		12,9
	2014	17,3	10,7	6,0	-1,9	-1,0	-2,0	7,3	11,7	19,5	22,1	24,7	26,5		11,7
	2015	18,6	10,0	3,8	2,1	-0,3	1,3	5,7	10,4	18,2	23,2	25,3	24,4		11,9
	2016	21,7	10,5	6,3	2,7	-1,6	4,3	6,7	13,9	17,8	22,2	24,0	25,9		12,9
	2017	18,5	9,6	4,7	-2,7	-1,2	0,2	6,7	11,7	16,9	21,2	25,4	25,2		11,4
2018	20,4	11,0	5,3	2,6	-0,7	3,0	5,7	12,5	19,5	23,8	27,1	23,2		12,8	
Многолетние		18,5	11,9	5,2	0,9	-1,7	0,2	5,8	11,8	18,1	22,5	25,1	24,5		11,9

КАРТА-СХЕМА РАСТИТЕЛЬНОСТИ КБР

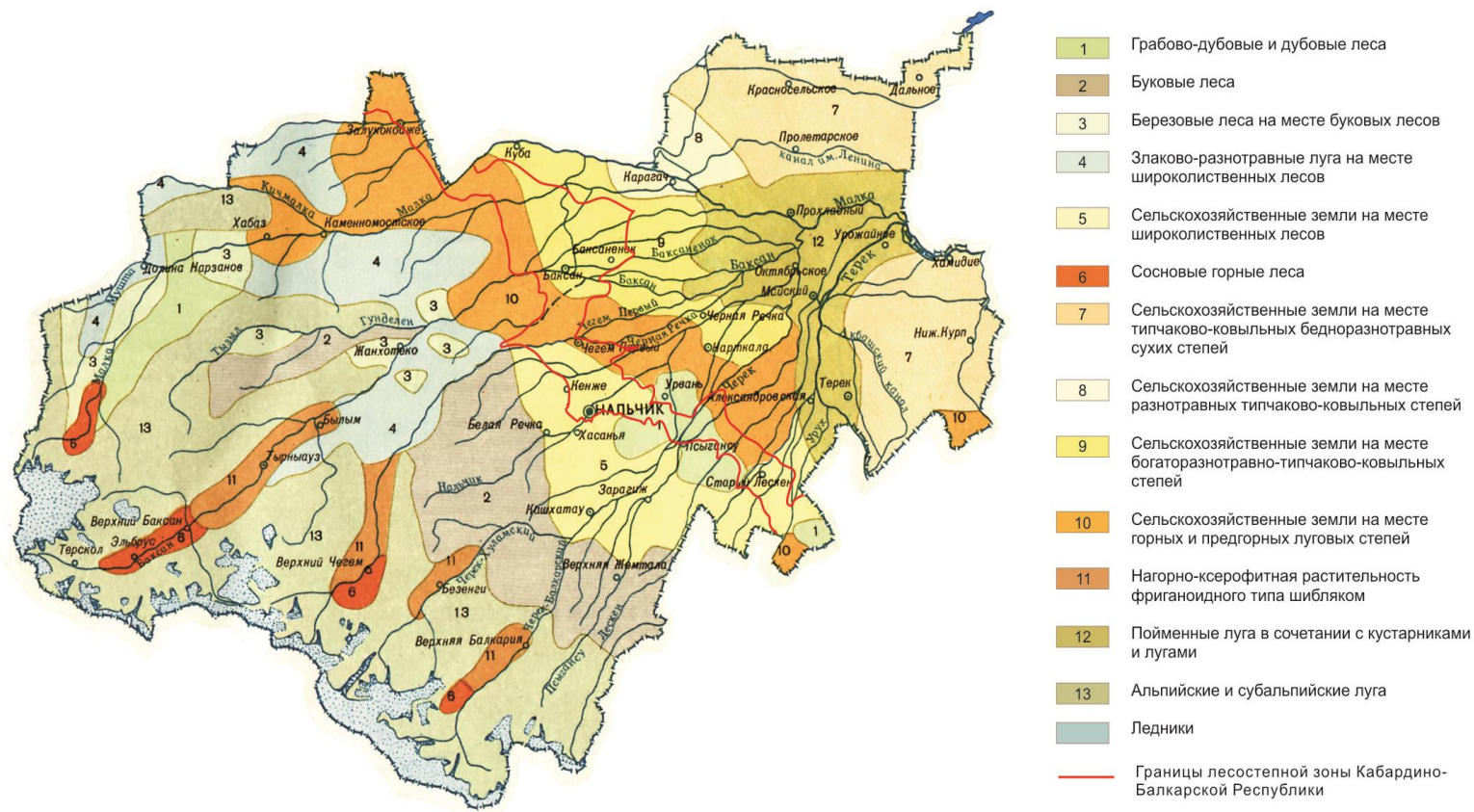


Рисунок 1 – Карта-схема растительности Кабардино-Балкарской Республики [429]

КЛИМАТИЧЕСКАЯ ЗОНАЛЬНОСТЬ КБР

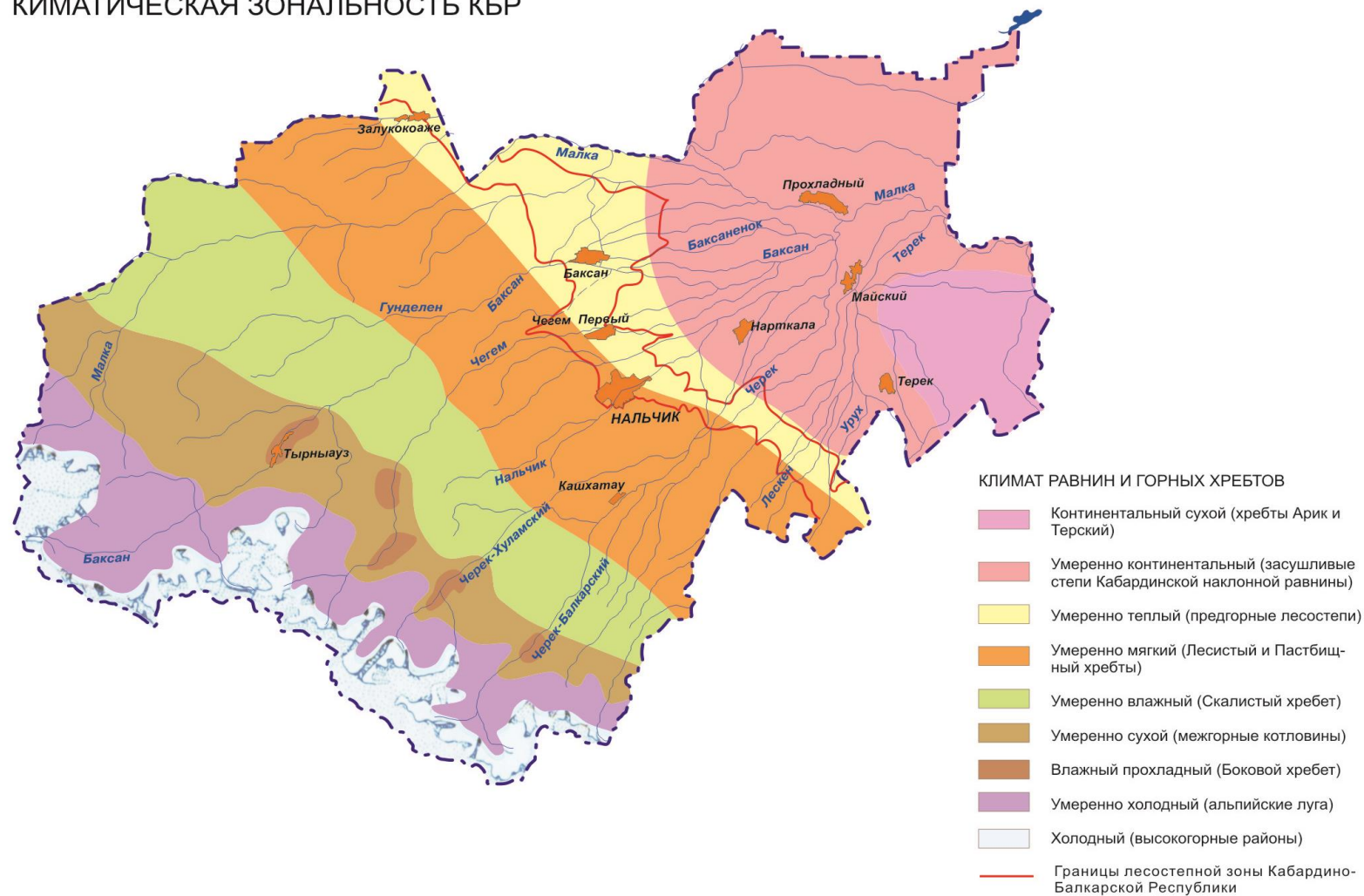


Рисунок 2 – Климатическая зональность Кабардино-Балкарской Республики [91]

АГРОКЛИМАТИЧЕСКАЯ КАРТА-СХЕМА

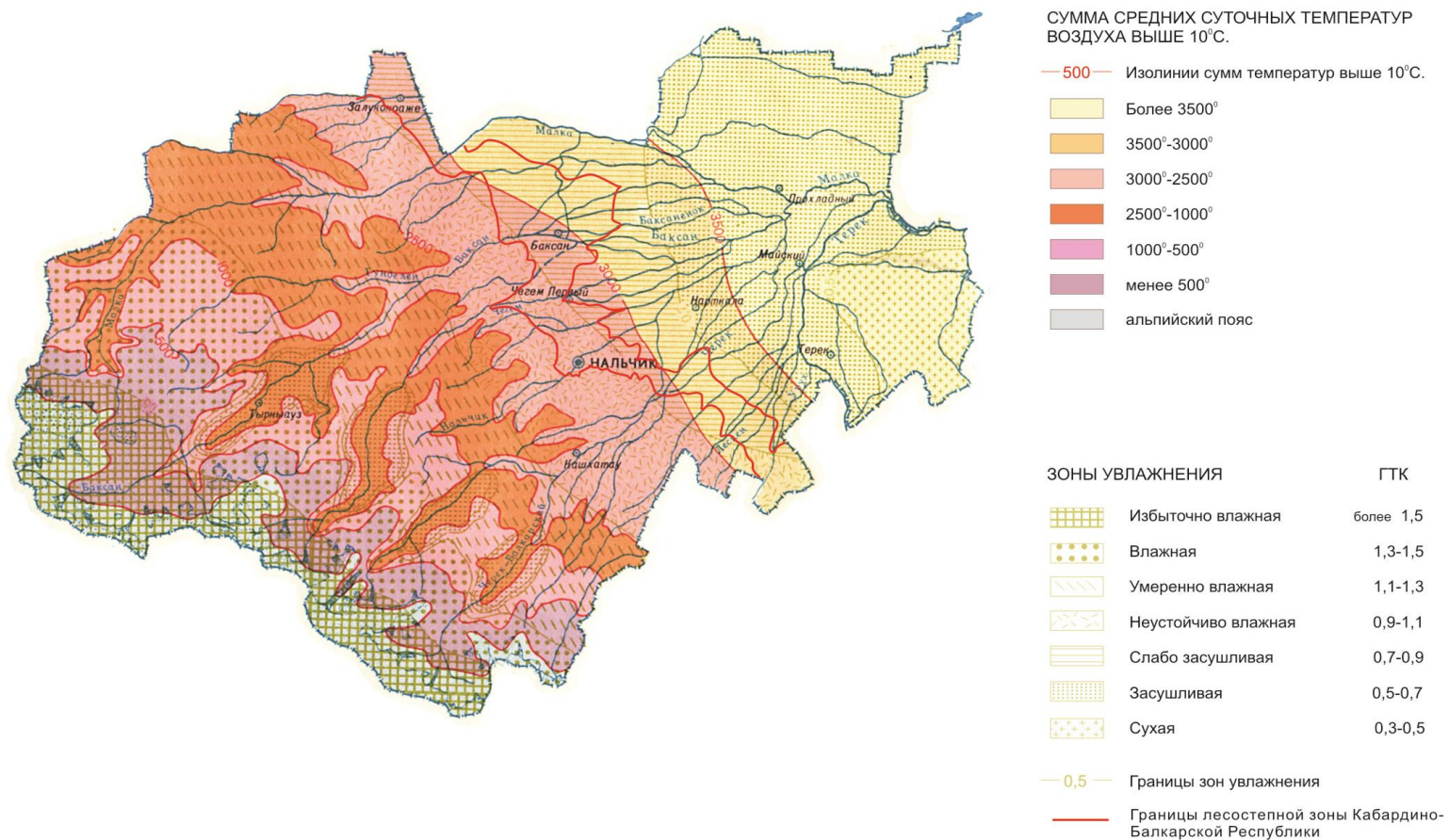


Рисунок 3 – Агроклиматическая карта-схема Кабардино-Балкарской Республики [91]

Таблица 1.4 – Влияние норм высева на структуру урожая сорта озимой пшеницы Южанка (степная зона)

Показатели	Нормы высева, млн. шт./га			
	4,5	5,0	5,5	6,0
2006-2007				
Число растений на 1 м ² перед уборкой	303	342	380	420
Число продуктивных стеблей на 1 м ²	390	405	425	449
Продуктивная кустистость, шт.	1,10	1,05	1,00	0,94
Длина колоса, см	8,8	8,5	8,2	8,0
Число колосков в колосе, шт.	18,8	18,8	18,3	18,0
Число зерен в колосьев, шт.	39,3	39,0	38,7	34,3
Вес зерна с 1 колоса, г	1,03	1,25	1,10	1,03
2007-2008				
Число растений на 1 м ² перед уборкой	320	363	400	452
Число продуктивных стеблей на 1 м ²	420	460	480	500
Продуктивная кустистость, шт.	1,50	1,45	1,40	1,30
Длина колоса, см	9,2	9,0	8,6	8,4
Число колосков в колосе, шт.	19,5	19,2	19,0	18,7
Число зерен в колосьев, шт.	40,0	39,6	39,0	36,0
Вес зерна с 1 колоса, г	1,25	1,22	1,20	1,00
2008-2009				
Число растений на 1 м ² перед уборкой	310	321	342	380
Число продуктивных стеблей на 1 м ²	405	430	445	470
Продуктивная кустистость, шт.	1,30	1,28	1,25	1,15
Длина колоса, см	8,1	8,0	7,8	7,6
Число колосков в колосе, шт.	19,0	19,0	18,5	18,2
Число зерен в колосьев, шт.	38,0	37,8	36,8	35,0
Вес зерна с 1 колоса, г	1,26	1,22	1,06	1,03

Таблица 1.5 – Влияние норм высева на структуру урожая сорта озимой пшеницы Южанка (предгорная зона)

Показатели	Нормы высева, млн. шт./га			
	4,5	5,0	5,5	6,0
2006-2007				
Число растений на 1 м ² перед уборкой	280	300	348	356
Число продуктивных стеблей на 1 м ²	400	424	440	450
Продуктивная кустистость, шт.	1,32	1,30	1,20	1,18
Длина колоса, см	8,6	8,2	8,1	8,0
Число колосков в колосе, шт.	17,0	16,8	16,6	16,6
Число зерен в колосе, шт.	38,4	38,2	38,0	37,6
Вес зерна с 1 колоса, г	1,29	1,21	1,20	1,10
2007-2008				
Число растений на 1 м ² перед уборкой	320	343	363	374
Число продуктивных стеблей на 1 м ²	440	460	480	490
Продуктивная кустистость, шт.	1,48	1,46	1,40	1,37
Длина колоса, см	9,0	8,9	8,8	8,6
Число колосков в колосе, шт.	20,1	19,9	19,7	19,6
Число зерен в колосе, шт.	41,5	41,3	41,1	41,0
Вес зерна с 1 колоса, г	1,33	1,31	1,20	1,12
2008-2009				
Число растений на 1 м ² перед уборкой	300	320	351	365
Число продуктивных стеблей на 1 м ²	423	445	460	470
Продуктивная кустистость, шт.	1,40	1,38	1,30	1,29
Длина колоса, см	8,8	8,7	8,6	8,3
Число колосков в колосе, шт.	19,0	18,8	18,5	18,4
Число зерен в колосе, шт.	39,2	39,0	38,8	38,4
Вес зерна с 1 колоса, г	1,31	1,28	1,18	1,11

Таблица 1.6 – Влияние норм высева на структуру урожая сорта озимой пшеницы Южанка (горная зона)

Показатели	Нормы высева, млн. шт./га			
	4,5	5,0	5,5	6,0
2006-2007				
Число растений на 1 м ² перед уборкой	331	350	367	377
Число продуктивных стеблей на 1 м ²	442	460	469	480
Продуктивная кустистость, шт.	1,30	1,24	1,24	1,20
Длина колоса, см	8,5	8,3	8,2	8,0
Число колосков в колосе, шт.	17,4	17,3	17,2	17,1
Число зерен в колосьев, шт.	37,5	37,4	37,2	36,9
Вес зерна с 1 колоса, г	1,15	1,14	1,10	1,00
2007-2008				
Число растений на 1 м ² перед уборкой	349	378	386	395
Число продуктивных стеблей на 1 м ²	461	480	491	500
Продуктивная кустистость, шт.	1,36	1,34	1,34	1,33
Длина колоса, см	9,5	9,3	8,9	8,7
Число колосков в колосе, шт.	20,0	19,9	19,6	19,2
Число зерен в колосе, шт.	41,1	41,0	40,8	40,5
Вес зерна с 1 колоса, г	1,40	1,39	1,27	1,24
2008-2009				
Число растений на 1 м ² перед уборкой	340	361	372	380
Число продуктивных стеблей на 1 м ²	453	470	480	490
Продуктивная кустистость, шт.	1,33	1,29	1,29	1,28
Длина колоса, см	9,0	8,8	8,7	8,5
Число колосков в колосе, шт.	19,0	18,9	18,7	18,6
Число зерен в колосьев, шт.	39,0	38,6	38,4	38,1
Вес зерна с 1 колоса, г	1,35	1,34	1,20	1,18

Таблица 1.7 – Урожайность и качество зерна сорта озимой пшеницы Южанка в зависимости от норм высева и агроэкологических зон возделывания

Норма высева млн шт/га	Урожайность, т/га	Содержание- белка, %	Содержание клейковины, %	Масса 1000 зерен, г	Натурная масса зерна, г/л
Степная зона					
2006-2007					
4,5	5,07	15,5	33,5	42,6	790
5,0	5,34	15,5	33,0	42,8	783
5,5	5,10	15,7	32,9	41,2	781
6,0	4,74	15,1	32,6	40,2	778
НСР ₀₅	0,18				
2007-2008					
4,5	5,38	15,7	35,1	44,1	782
5,0	5,50	15,8	35,3	43,6	782
5,5	5,16	15,6	33,2	42,5	780
6,0	4,84	15,3	32,9	40,5	776
НСР ₀₅	0,19				
2008-2009					
4,5	4,98	15,4	31,7	41,1	781
5,0	5,12	15,6	32,5	41,3	780
5,5	4,93	15,1	32,0	40,2	778
6,0	4,99	15,0	31,8	39,9	773
НСР ₀₅	0,17				

Таблица 1.8 – Урожайность и качество зерна сорта озимой пшеницы Южанка
в зависимости от норм высева и агроэкологических зон возделывания

Норма высева млн шт/га	Урожай- ность, т/га	Содержание белка, %	Содержание клейковины, %	Масса 1000 зерен, г	Натурная масса зерна, г/л
Предгорная зона					
2006-2007					
4,5	5,45	15,5	34,2	44,7	796
5,0	5,89	15,7	34,6	43,5	795
5,5	5,53	15,2	33,3	42,3	790
6,0	5,28	14,9	41,4	41,4	788
НСР ₀₅	0,19				
2007-2008					
4,5	5,78	15,6	33,2	45,5	798
5,0	5,54	15,4	32,7	45,2	797
5,5	5,40	15,0	32,4	44,2	791
6,0	5,19	14,7	31,3	43,1	788
НСР ₀₅	0,21				
2008-2009					
4,5	5,34	15,1	32,4	42,6	782
5,0	5,50	14,8	31,8	42,5	781
5,5	5,19	14,8	31,3	41,3	787
6,0	5,17	14,5	31,3	40,2	786
НСР ₀₅	0,18				

**Таблица 1.9 – Устойчивость сортов озимой пшеницы к полеганию и болезням
в зависимости от норм высева (степная зона, 2006-2007 гг.)**

Показатели	Норма высева, млн. всх. семян на 1 га			
	4,5	5,0	5,5	6,0
Нота (ст)				
Высота растений, см	85	87	89	90
Полегаемость, балл	9	9	8	8
Мучнистая роса, балл	7,2	7,5	8,1	8,3
Бурая ржавчина, балл	0,4	0,4	0,7	0,9
Септориоз, балл	4,9	5,0	5,4	5,5
Фузариоз колоса, %	0,5	0,5	0,6	0,9
Москвич				
Высота растений, см	95	96	99	100
Полегаемость, балл	9	9	7	7
Мучнистая роса, балл	8,1	8,1	8,4	8,8
Бурая ржавчина, балл	0,3	0,4	0,6	0,7
Септориоз, балл	6,0	6,1	6,5	6,6
Фузариоз колоса, %	0,3	0,3	0,5	0,7
Южанка				
Высота растений, см	92	93	94	94
Полегаемость, балл	9	9	8	8
Мучнистая роса, балл	6,3	6,6	6,8	7,0
Бурая ржавчина, балл	0,4	0,4	0,6	0,7
Септориоз, балл	6,0	6,1	6,3	6,5
Фузариоз колоса, %	0,2	0,3	0,4	0,6

Таблица 1.10 – Устойчивость сортов озимой пшеницы к полеганию и болезням в зависимости от норм высева (степная зона, 2007-2008 гг.)

Показатели	Норма высева, млн. всх. семян на 1 га			
	4,5	5,0	5,5	6,0
Нота (ст)				
Высота растений, см	89	89	91	92
Полегаемость, балл	9	9	8	8
Мучнистая роса, балл	7,5	7,6	7,6	8,3
Бурая ржавчина, балл	0,5	0,5	0,7	1,0
Септориоз, балл	5,0	5,2	5,5	5,7
Фузариоз колоса, %	0,6	0,7	0,8	1,0
Москвич				
Высота растений, см	99	100	101	102
Полегаемость, балл	9	9	7	7
Мучнистая роса, балл	8,1	8,2	8,7	8,9
Бурая ржавчина, балл	0,3	0,3	0,5	0,8
Септориоз, балл	6,4	6,5	6,6	6,8
Фузариоз колоса, %	0,3	0,3	0,5	0,7
Южанка				
Высота растений, см	94	94	95	95
Полегаемость, балл	9	9	8	8
Мучнистая роса, балл	6,5	6,7	7,0	7,2
Бурая ржавчина, балл	0,4	0,4	0,6	0,7
Септориоз, балл	5,8	6,0	6,2	6,4
Фузариоз колоса, %	0,2	0,3	0,6	0,8

Таблица 1.11 – Устойчивость сортов озимой пшеницы к полеганию и болезням в зависимости от норм высева (степная зона, 2008-2009 гг.)

Показатели	Норма высева, млн. всх. семян на 1 га			
	4,5	5,0	5,5	6,0
Нота (ст)				
Высота растений, см	87	88	90	91
Полегаемость, балл	9	9	8	8
Мучнистая роса, балл	7,2	7,4	7,7	8,0
Бурая ржавчина, балл	0,6	0,6	0,8	1,1
Септориоз, балл	5,1	5,4	5,6	5,9
Фузариоз колоса, %	0,7	0,9	1,0	1,1
Москвич				
Высота растений, см	97	98	100	101
Полегаемость, балл	9	9	7	7
Мучнистая роса, балл	8,3	8,5	8,8	9,0
Бурая ржавчина, балл	0,3	0,5	0,7	0,9
Септориоз, балл	6,2	6,3	6,7	7,0
Фузариоз колоса, %	0,3	0,3	0,5	0,7
Южанка				
Высота растений, см	90	92	93	93
Полегаемость, балл	9	9	8	8
Мучнистая роса, балл	6,1	6,2	6,6	6,8
Бурая ржавчина, балл	0,4	0,4	0,6	0,7
Септориоз, балл	6,2	6,2	6,4	6,6
Фузариоз колоса, %	0,2	0,3	0,5	0,7

Таблица 1.12 – Влияние предшественников на структуру урожая сортов озимой пшеницы (предгорная зона)

Предшественник	Сорт	Число колосьев на 1 м ² , шт.	Продуктивная ку-стистость, шт.	Число зерен с 1 колоса, шт.	Масса зерна с колоса, г	Озерненность агрофитоценоза, шт./м ²
2011-2012						
Горох на зерно	Москвич (ст)	414	1,9	40,3	1,30	15810
	Южанка	420	2,0	40,9	1,37	16424
Кукуруза на силос	Москвич (ст)	405	1,6	38,5	1,20	15200
	Южанка	410	1,8	40,0	1,30	15800
Кукуруза на зерно	Москвич (ст)	400	1,4	38,6	1,14	14600
	Южанка	410	1,7	39,5	1,22	15600
Подсолнечник	Москвич (ст)	39,6	1,3	37,5	1,07	14246
	Южанка	40,5	1,4	40,0	1,12	15440
2012-2013						
Горох на зерно	Москвич (ст)	410	1,7	38,5	1,28	15710
	Южанка	415	2,0	39,0	1,35	16143
Кукуруза на силос	Москвич (ст)	401	1,5	37,3	1,17	15002
	Южанка	408	1,7	39,6	1,26	15600
Кукуруза на зерно	Москвич (ст)	390	1,3	37,0	1,11	14535
	Южанка	400	1,5	38,7	1,18	15540
Подсолнечник	Москвич (ст)	385	1,1	36,7	1,05	14100
	Южанка	392	1,3	38,5	1,11	15000
2013-2014						
Горох на зерно	Москвич (ст)	400	1,5	36,7	1,23	15602
	Южанка	410	1,7	37,4	1,33	16111
Кукуруза на силос	Москвич (ст)	400	1,4	36,4	1,14	14900
	Южанка	403	1,6	37,4	1,22	15209
Кукуруза на зерно	Москвич (ст)	383	1,2	36,0	1,08	14500
	Южанка	390	1,3	38,2	1,14	15420
Подсолнечник	Москвич (ст)	371	0,9	36,4	1,03	14050
	Южанка	382	1,2	37,0	1,10	14950

Таблица 1.13 – Влияние предшественников на урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы (предгорная зона, 2011-2012 гг.)

Предшественник	Урожай- ность, т/га	Содержание, %		Натурная масса зерна, г/л	Масса 1000 зерен, г
		белка	клейко- вины		
Москвич (ст)					
Горох	5,38	15,3	30,4	793	42,2
Кукуруза на си- лос	4,90	14,7	28,2	789	40,5
Кукуруза на зерно	4,54	14,4	28,0	779	39,0
Подсолнечник	4,77	14,0	27,0	768	38,2
Южанка					
Горох	5,60	15,6	30,3	796	43,9
Кукуруза на си- лос	5,84	15,3	29,5	790	43,5
Кукуруза на зерно	4,92	14,7	29,2	779	40,0
Подсолнечник	4,52	14,0	27,3	777	39,5
Юка					
Горох	6,20	15,4	32,0	802	44,0
Кукуруза на си- лос	5,51	15,0	29,3	793	42,9
Кукуруза на зерно	5,11	15,0	29,3	783	41,4
Подсолнечник	4,76	14,4	28,0	776	40,4
НСР ₀₅	0,3				

Таблица 1.14 – Влияние предшественников на урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы (предгорная зона, 2012-2013 гг.)

Предшественник	Урожайность, т/га	Содержание, %		Натурная масса зерна, г/л	Масса 1000 зерен, г
		белка	клейковины		
Москвич (ст)					
Горох	5,01	15,1	29,0	788	41,8
Кукуруза на силос	4,61	14,6	28,2	781	40,3
Кукуруза на зерно	4,37	14,0	27,7	767	38,3
Подсолнечник	4,00	13,8	26,1	764	37,5
Южанка					
Горох	5,82	15,2	29,7	791	43,4
Кукуруза на силос	5,09	14,9	29,5	785	42,6
Кукуруза на зерно	4,62	14,5	29,2	775	39,6
Подсолнечник	4,34	14,2	27,3	772	39,0
Юка					
Горох	5,84	15,3	30,0	799	42,0
Кукуруза на силос	5,34	14,6	28,6	788	41,0
Кукуруза на зерно	4,89	14,4	27,8	781	39,8
Подсолнечник	4,52	14,3	27,1	772	38,8
НСР ₀₅	0,27				

Таблица 1.15 – Влияние предшественников на урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы (предгорная зона, 2013-2014 гг.)

Предшественник	Урожайность, т/га	Содержание, %		Натурная масса зерна, г/л	Масса 1000 зерен, г
		белка	клейковины		
Москвич (ст)					
Горох	5,22	14,7	28,2	738	40,7
Кукуруза на силос	4,57	14,2	27,7	776	39,8
Кукуруза на зерно	4,10	13,9	27,0	764	37,0
Подсолнечник	3,91	13,6	26,0	762	36,8
Южанка					
Горох	5,44	15,0	29,4	784	42,7
Кукуруза на силос	5,01	14,2	28,1	780	42,1
Кукуруза на зерно	4,6	14,4	27,4	782	38,7
Подсолнечник	4,28	14,0	26,2	760	37,7
Юка					
Горох	5,74	14,8	28,0	786	41,4
Кукуруза на силос	5,13	14,5	28,1	784	40,7
Кукуруза на зерно	4,82	14,3	26,3	776	39,0
Подсолнечник	4,27	14,1	26,0	768	37,9
НСР ₀₅	0,32				

**Таблица 1.16 – Влияние удобрений на структуру урожая озимой пшеницы
сорта Южанка (степная зона)**

Показатели	Контроль	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀
2006-2007				
Число колосьев на 1 м ² , шт.	314	341	361	370
Продуктивная кустистость, шт.	1,3	1,6	1,7	1,9
Число зерен с колоса, шт.	37,0	38,5	38,7	39,2
Масса зерна с колоса, г	1,07	1,15	1,39	1,42
Озерненность агрофитоценоза, тыс шт/м ²	12603	13911	14800	15400
2007-2008				
Число колосьев на 1 м ² , шт.	350	370	390	400
Продуктивная кустистость, шт.	1,7	2,0	2,1	2,3
Число зерен с колоса, шт.	39,0	41,0	41,2	42,0
Масса зерна с колоса, г	1,16	1,18	1,43	1,53
Озерненность агрофитоценоза, тыс шт/м ²	13000	14500	15440	15846
2008-2009				
Число колосьев на 1 м ² , шт.	344	360	380	388
Продуктивная кустистость, шт.	1,5	1,8	1,9	2,1
Число зерен с колоса, шт.	38,3	39,3	39,5	40,3
Масса зерна с колоса, г	1,10	1,14	1,41	1,49
Озерненность агрофитоценоза, тыс шт/м ²	12800	14000	15000	15653

**Таблица 1.17 – Влияние удобрений на структуру урожая озимой пшеницы
сорта Южанка (предгорная зона)**

Показатели	Контроль	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀
2006-2007				
Число колосьев на 1 м ² , шт.	342	350	370	378
Продуктивная кустистость, шт.	1,5	1,6	1,8	1,9
Число зерен с колоса, шт.	37,4	38,7	39,0	39,4
Масса зерна с колоса, г	1,07	1,30	1,48	1,52
Озерненность агрофитоценоза, тыс шт/м ²	12632	13827	14500	15108
2007-2008				
Число колосьев на 1 м ² , шт.	370	384	390	407
Продуктивная кустистость, шт.	1,7	2,0	2,2	2,3
Число зерен с колоса, шт.	39,6	41,0	41,2	41,8
Масса зерна с колоса, г	1,11	1,50	1,70	1,77
Озерненность агрофитоценоза, тыс шт/м ²	15020	15550	16000	16800
2008-2009				
Число колосьев на 1 м ² , шт.	350	360	380	391
Продуктивная кустистость, шт.	1,6	1,8	2,0	2,1
Число зерен с колоса, шт.	38,8	39,4	39,8	40,0
Масса зерна с колоса, г	1,09	1,40	1,50	1,63
Озерненность агрофитоценоза, тыс шт/м ²	13340	14500	15100	15600

Таблица 1.18 – Влияние удобрений на структуру урожая озимой пшеницы сорта Южанка (горная зона)

Показатели	Контроль	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀
2006-2007				
Число колосьев на 1 м ² , шт.	330	343	354	370
Продуктивная кустистость, шт.	1,5	1,7	1,8	2,0
Число зерен с колоса, шт.	36,3	38,0	38,2	38,6
Масса зерна с колоса, г	1,10	1,15	1,37	1,44
Озерненность агрофитоценоза, тыс шт/м ²	13707	14500	15000	15540
2007-2008				
Число колосьев на 1 м ² , шт.	384	395	410	423
Продуктивная кустистость, шт.	1,7	1,9	2,0	2,2
Число зерен с колоса, шт.	40,0	41,5	41,8	42,3
Масса зерна с колоса, г	1,12	1,17	1,47	1,52
Озерненность агрофитоценоза, тыс шт/м ²	13900	14900	15500	16451
2008-2009				
Число колосьев на 1 м ² , шт.	360	375	382	392
Продуктивная кустистость, шт.	1,6	1,8	1,9	2,1
Число зерен с колоса, шт.	38,0	39,3	40,0	40,6
Масса зерна с колоса, г	1,11	1,16	1,41	1,48
Озерненность агрофитоценоза, тыс шт/м ²	13310	14673	15340	16000

Таблица 1.19 – Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество зерна сорта озимой пшеницы Южанка по агроэкологическим зонам

Показатели	Кон- троль	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆ 0	НСР ₀₅
Степная зона					
2006-2007					
Урожайность, т/га	3,72	4,12	5,38	5,71	0,20
Масса 1000 зерен, г	38,3	40,7	41,4	42,7	
Натурная масса зерна, г/л	797	805	812	814	
Содержание белка, %	15,0	15,4	15,6	15,9	
Содержание клейковины, %	29,5	30,1	32,2	32,5	
2007-2008					
Урожайность, т/га	3,80	4,04	5,04	5,95	0,18
Масса 1000 зерен, г	39,4	41,2	40,9	41,1	
Натурная масса зерна, г/л	795	805	810	811	
Содержание белка, %	15,2	15,4	15,7	16,0	
Содержание клейковины, %	30,0	31,4	33,1	33,5	
2008-2009					
Урожайность, т/га	3,88	4,32	5,56	5,48	0,21
Масса 1000 зерен, г	37,1	39,1	42,3	44,3	
Натурная масса зерна, г/л	792	798	802	807	
Содержание белка, %	14,1	14,8	15,1	15,4	
Содержание клейковины, %	27,8	29,7	31,6	32,4	

Таблица 1.20 – Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество зерна сорта озимой пшеницы Южанка по агроэкологическим зонам

Показатели	Контроль	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	НСР 05
Предгорная зона					
2006-2007					
Урожайность, т/га	3,85	5,12	5,94	6,70	0,28
Масса 1000 зерен, г	37,6	39,1	39,7	41,3	
Натурная масса зерна, г/л	792	802	808	810	
Содержание белка, %	13,9	14,3	14,8	15,1	
Содержание клейковины, %	26,4	28,3	29,0	29,4	
2007-2008					
Урожайность, т/га	4,04	5,46	5,72	6,44	0,32
Масса 1000 зерен, г	40,0	41,7	42,3	43,0	
Натурная масса зерна, г/л	804	811	813	814	
Содержание белка, %	14,2	14,7	15,1	15,3	
Содержание клейковины, %	27,1	30,2	32,7	33,4	
2008-2009					
Урожайность, т/га	3,72	5,08	6,14	6,20	0,27
Масса 1000 зерен, г	41,0	43,3	44,1	45,1	
Натурная масса зерна, г/л	800	808	810	812	
Содержание белка, %	14,1	14,8	15,4	15,8	
Содержание клейковины, %	26,9	29,4	31,4	32,5	

Таблица 1.21 – Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество зерна сорта озимой пшеницы Южанка по агроэкологическим зонам

Показатели	Контроль	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆ 0	НСР ₀₅
Горная зона					
2006-2007					
Урожайность, т/га	3,97	5,1	5,79	6,37	0,28
Масса 1000 зерен, г	37,8	39,4	40,2	41,0	
Натурная масса зерна, г/л	800	808	811	812	
Содержание белка, %	13,8	14,2	14,7	15,0	
Содержание клейковины, %	25,9	27,7	29,6	31,0	
2007-2008					
Урожайность, т/га	4,12	5,5	6,26	6,62	0,34
Масса 1000 зерен, г	39,3	41,3	42,4	42,7	
Натурная масса зерна, г/л	798	805	806	811	
Содержание белка, %	13,5	14,0	14,4	14,6	
Содержание клейковины, %	23,8	25,6	28,7	29,9	
2008-2009					
Урожайность, т/га	3,85	5,30	6,05	6,66	0,26
Масса 1000 зерен, г	38,5	40,2	41,2	41,6	
Натурная масса зерна, г/л	788	792	798	800	
Содержание белка, %	14,0	14,4	14,6	14,9	
Содержание клейковины, %	26,7	28,5	30,5	32,3	

Таблица 1.22 – Урожайность сортов озимой пшеницы в зависимости от сроков посева и зон возделывания, т/га

Сорт	Сроки посева			
Степная зона				
2012-2013				
	25/IX	05/X	15/X	25/X
Южанка (ст)	5,01	5,04	4,81	4,33
Лауреат	5,46	5,14	4,66	4,17
Чегет	5,75	5,45	5,02	4,30
НСР ₀₅	0,17			
2013-2014				
Южанка (ст)	4,78	4,80	4,55	4,10
Лауреат	5,01	4,90	4,42	4,00
Чегет	5,39	5,00	4,60	4,13
НСР ₀₅	0,27			
2014-2015				
Южанка (ст)	5,21	4,98	4,52	4,03
Лауреат	5,27	5,06	4,58	3,78
Чегет	5,54	5,28	4,83	4,21
НСР ₀₅	0,20			
Предгорная зона				
2012-2013				
	20/IX	30/IX	10/X	20/X
Южанка (ст)	5,38	5,06	4,82	4,31
Лауреат	5,56	5,43	5,17	4,79
Чегет	5,66	5,44	5,12	4,58
НСР ₀₅	0,25			
2013-2014				
Южанка (ст)	5,56	5,34	5,07	4,66
Лауреат	5,75	5,72	5,27	4,83
Чегет	5,95	5,80	5,50	5,08
НСР ₀₅	0,22			
2014-2015				
Южанка (ст)	5,39	5,34	5,07	4,66
Лауреат	5,38	5,25	4,92	4,59
Чегет	5,74	5,63	5,30	4,78
НСР ₀₅	0,24			
Горная зона				
2012-2013				
	15/IX	25/IX	05/X	15/X
Южанка (ст)	5,62	5,32	4,91	4,76
Лауреат	5,78	5,65	5,27	5,10
Чегет	6,08	5,83	5,60	5,29
НСР ₀₅	0,27			
2013-2014				
Южанка (ст)	5,84	5,51	5,31	4,80
Лауреат	5,59	5,38	5,17	4,92
Чегет	5,87	5,64	5,30	50,0
НСР ₀₅	0,30			
2014-2015				
Южанка (ст)	5,41	5,10	4,81	4,56
Лауреат	5,18	5,26	4,99	4,70
Чегет	5,62	5,49	5,01	4,88
НСР ₀₅	0,26			

**Таблица 1.23 – Влияние сроков посева на качество зерна сорта
озимой пшеницы Южанка по зонам исследований**

Сроки посева	Содержание, %		Натурная масса зерна, г/л	Масса 1000 зерен, г
	белка	клейковины		
Степная зона				
2012-2013				
25/IX	14,8	30,7	789	43,0
05/X	14,5	30,4	786	42,4
15/X	14,3	30,4	784	42,8
25/X	14,3	30,1	781	40,3
2013-2014				
25/IX	14,2	30,5	786	41,4
05/X	14,3	30,2	783	41,7
15/X	14,0	28,8	779	40,6
25/X	13,7	28,4	778	39,7
2014-2015				
25/IX	14,5	30,2	781	41,0
05/X	14,3	30,0	782	40,6
15/X	14,2	30,0	778	40,2
25/X	13,9	29,7	775	39,1

**Таблица 1.24 – Влияние сроков посева на качество зерна сорта
озимой пшеницы Южанка по зонам исследований**

Сроки посева	Содержание, %		Натурная масса зерна, г/л	Масса 1000 зерен, г
	белка	клейковины		
Предгорная зона				
2012-2013				
20/IX	14,4	30,3	790	40,7
30/IX	14,0	30,4	787	40,5
10/X	13,8	30,1	784	40,7
20/X	13,4	29,7	782	40,2
2013-2014				
20/IX	13,9	28,6	782	43,6
30/IX	13,8	27,8	784	43,4
10/X	13,3	27,5	781	42,6
20/X	13,3	27,5	777	42,4
2014-2015				
20/IX	14,2	29,6	788	42,6
30/IX	14,2	29,1	781	42,4
10/X	14,3	28,7	778	41,8
20/X	13,6	28,1	775	41,1

Таблица 1.25 – Влияние сроков посева на качество зерна сорта озимой пшеницы Южанка по зонам исследований

Сроки посева	Содержание, %		Натурная масса зерна, г/л	Масса 1000 зерен, г
	белка	клейковины		
Горная зона				
2012-2013				
15/IX	13,9	28,3	783	40,0
25/IX	13,4	28,2	781	39,7
05/X	13,3	27,6	776	39,5
15/X	13,0	27,2	772	39,0
2013-2014				
15/IX	14,2	28,7	784	39,3
25/IX	14,1	28,3	782	39,1
05/X	13,5	27,8	781	38,8
15/X	13,0	27,5	775	38,0
2014-2015				
15 /IX	13,7	28,0	779	40,8
25/IX	13,2	27,5	777	40,0
05/X	13,1	27,1	772	40,1
15/X	13,0	26,7	769	40,0

**Таблица 1.26 – Структура урожая сорта озимой пшеницы Южанка
в зависимости от репродукций (степная зона, 2014-2017 гг.)**

Репродукция	Количество продуктивных стеблей перед уборкой, шт/м ²	Масса зерна с 1 колоса, г	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 семян, г	Полевая всхожесть, %	Сохранилось продуктивных стеблей к уборке, %
2014-2015						
Питомник размножения второго года	403	1,18	40,0	41,0	76,1	75,0
Суперэлита	402	1,16	39,8	40,9	75,9	74,8
Элита	390	1,15	39,7	39,8	75,7	74,5
РС1	384	1,11	39,3	39,4	75,3	74,2
РС2	380	1,10	38,9	39,0	74,6	73,9
РС3	364	1,09	38,0	38,0	74,1	73,8
РС4	354	1,09	37,8	37,6	73,5	73,5
Массовая репродукция	332	1,08	37,5	37,3	72,7	72,0
2015-2016						
ПР 2	418	1,35	43,1	43,3	77,5	76,2
Суперэлита	410	1,33	42,8	43,2	77,2	76,1
Элита	407	1,32	42,4	42,8	77,0	75,8
РС1	402	1,30	42,5	42,5	76,6	75,5
РС2	390	1,24	42,3	42,0	76,1	75,2
РС3	381	1,23	41,2	42,0	75,4	75,1
РС4	370	1,23	41,0	41,5	74,8	74,8
Массовая репродукция	358	1,22	40,8	41,2	73,6	74,5
2016-2017						
ПР 2	400	1,16	39,6	39,6	75,6	74,4
Суперэлита	400	1,14	39,5	39,5	75,5	74,4
Элита	388	1,13	39,4	39,5	75,3	74,1
РС1	381	1,10	39,5	39,3	74,9	73,8
РС2	375	1,08	38,5	39,0	74,4	73,5
РС3	356	1,07	36,6	37,0	73,7	73,4
РС4	350	1,07	36,4	36,7	73,1	73,1
Массовая репродукция	330	1,06	36,3	36,4	71,2	71,0

**Таблица 1.27 – Качество зерна озимой пшеницы сорта Южанка
в зависимости от репродукции семян (степная зона)**

Репродукция	Масса 1000 зерен, г	Натурная масса зерна, г/л	Содержание, %		Стекловид- ность, %
			Белка	клейко- вины	
2014-2015					
Питомник размножения второго года	39,8	750	14,5	29,0	56,0
Суперэлита	39,5	748	14,3	28,6	54,0
Элита	39,3	743	14,0	28,3	54,2
РС1	39,0	743	14,0	28,4	52,8
РС2	38,6	740	13,9	28,3	52,5
РС3	38,1	738	13,7	27,9	52,1
РС4	37,9	736	13,5	27,6	51,8
Массовая ре- продукция	37,5	733	13,3	27,5	51,3
2015-2016					
ПР 2	41,0	770	14,8	30,0	58,0
Суперэлита	40,7	768	14,7	29,8	57,0
Элита	40,5	765	14,6	29,7	56,8
РС1	40,2	761	14,5	29,5	56,0
РС2	39,8	760	14,4	29,4	55,7
РС3	39,3	760	14,3	29,2	55,3
РС4	39,1	759	14,2	29,1	55,1
Массовая ре- продукция	38,7	757	14,1	28,8	54,6
2016-2017					
ПР 2	39,2	748	14,2	27,4	54,0
Суперэлита	38,9	746	13,9	27,1	51,0
Элита	38,7	742	13,7	26,9	51,0
РС1	38,4	740	13,5	26,4	50,2
РС2	38,0	738	13,7	26,3	49,9
РС3	37,5	737	13,4	26,0	49,5
РС4	37,3	734	13,4	25,8	49,1
Массовая ре- продукция	36,9	730	13,1	25,6	48,6

Таблица 1.28 – Влияние процесса созревания на посевные качества семян озимой пшеницы сорта Южанка (степная зона, 2015-2016 гг.)

Фаза спелости	Обмолочено после скашивания (дней)	Энергия, %	Всхожесть, %	Сила роста	
				взошло растений на 10-е сутки, %	вес сырой массы 100 растений, г
Начало восковой спелости	5	84	93	92	6,56
	10	84	92	91	6,58
Середина восковой спелости	5	88	93	93	6,18
	10	85	92	92	6,42
Конец восковой спелости	5	90	96	94	6,75
	10	88	95	93	6,60
Полная спелость (контроль)	-	89	95	94	6,64
Перестой от полной спелости	5	87	93	93	6,60
	10	90	93	92	6,52

Таблица 1.29 – Влияние процесса созревания на посевные качества семян озимой пшеницы сорта Южанка (степная зона, 2016-2017 гг.)

Фаза спелости	Обмолочено после скашивания (дней)	Энергия, %	Всхожесть, %	Сила роста	
				взошло растений на 10-е сутки, %	вес сырой массы 100 растений, г
Начало восковой спелости	5	82	94	91	6,50
	10	81	93	90	6,51
Середина восковой спелости	5	85	94	92	6,11
	10	83	92	91	6,36
Конец восковой спелости	5	87	95	93	6,70
	10	84	94	92	6,54
Полная спелость (контроль)	-	86	93	93	6,58
Перестой от полной спелости	5	85	93	92	6,54
	10	87	93	91	6,45

Таблица 1.30 – Влияние процесса созревания на посевные качества семян озимой пшеницы сорта Южанка (степная зона, 2017-2018 гг.)

Фаза спелости	Обмолочено после скашивания (дней)	Энергия, %	Всхожесть, %	Сила роста	
				взошло растений на 10-е сутки, %	вес сырой массы 100 растений, г
Начало восковой спелости	5	86	95	93	6,68
	10	87	94	92	6,65
Середина восковой спелости	5	88	95	94	6,25
	10	87	95	93	6,54
Конец восковой спелости	5	90	97	95	6,80
	10	89	96	94	6,69
Полная спелость (контроль)	-	89	97	95	6,73
Перестой от полной спелости	5	89	96	94	6,66
	10	90	96	93	6,71

Таблица 1.31 – Влияние послеуборочного дозревания на хлебопекарные качества сорта озимой пшеницы Южанка (степная зона, 2015-2016 гг.)

Варианты Показатели	Восковая спелость						Полная спелость (контроль)	Перестой от полной спелости	
	начало		середина		конец				
	обмолочено после скашивания								
	5	10	5	10	5	10		5	10
Объемный выход хлеба, мл	<u>*580</u>	<u>602</u>	<u>580</u>	<u>600</u>	<u>580</u>	<u>592</u>	<u>615</u>	<u>600</u>	<u>580</u>
	600	650	615	640	640	600	630	610	590
Внешний вид, балл	<u>4,0</u>	<u>3,8</u>	<u>3,8</u>	<u>4,0</u>	<u>4,0</u>	<u>3,9</u>	<u>4,1</u>	<u>3,8</u>	<u>3,9</u>
	4,1	3,9	4,0	3,9	4,1	4,1	4,3	3,9	4,0
Пористость, балл	<u>3,5</u>	<u>3,2</u>	<u>4,0</u>	<u>3,7</u>	<u>4,1</u>	<u>4,0</u>	<u>4,0</u>	<u>3,8</u>	<u>3,7</u>
	3,7	3,8	4,1	3,6	4,3	4,0	4,1	3,9	3,7
Общая хлебопекарная оценка, балл	<u>3,6</u>	<u>3,8</u>	<u>4,0</u>	<u>3,9</u>	<u>4,0</u>	<u>4,0</u>	<u>3,9</u>	<u>3,9</u>	<u>3,7</u>
	3,7	3,9	3,9	3,6	4,1	4,0	3,7	3,6	3,6

*Примечание: в числителе – в начале хранения, в знаменателе – через 2 месяца хранения.

Таблица 1.32 – Влияние послеуборочного дозревания на хлебопекарные качества сорта озимой пшеницы Южанка (степная зона, 2016-2017 гг.)

Варианты Показатели	Восковая спелость						Полная спелость (контроль)	Перестой от полной спелости	
	начало		середина		конец				
	обмолочено после скашивания								
	5	10	5	10	5	10		5	10
Объемный выход хлеба, мл	$\frac{*570}{610}$	$\frac{586}{640}$	$\frac{590}{620}$	$\frac{575}{620}$	$\frac{575}{620}$	$\frac{584}{590}$	$\frac{630}{670}$	$\frac{590}{600}$	$\frac{560}{573}$
Внешний вид, балл	$\frac{3,9}{4,2}$	$\frac{4,0}{4,1}$	$\frac{3,6}{3,7}$	$\frac{3,6}{3,9}$	$\frac{4,0}{4,1}$	$\frac{3,5}{3,7}$	$\frac{3,7}{3,9}$	$\frac{3,7}{4,1}$	$\frac{3,7}{3,8}$
Пористость, балл	$\frac{3,6}{3,8}$	$\frac{3,0}{3,6}$	$\frac{3,5}{3,4}$	$\frac{3,7}{3,9}$	$\frac{4,1}{4,3}$	$\frac{3,9}{3,9}$	$\frac{3,9}{4,0}$	$\frac{3,7}{3,8}$	$\frac{3,6}{3,6}$
Общая хлебопекарная оценка, балл	$\frac{3,8}{3,9}$	$\frac{3,7}{3,8}$	$\frac{4,0}{3,7}$	$\frac{3,8}{3,9}$	$\frac{4,0}{4,1}$	$\frac{3,9}{3,8}$	$\frac{4,1}{3,9}$	$\frac{3,9}{3,8}$	$\frac{3,6}{3,5}$

*Примечание: в числителе – в начале хранения, в знаменателе – через 2 месяца хранения.

Таблица 1.33 – Влияние послеуборочного дозревания на хлебопекарные качества сорта озимой пшеницы Южанка (степная зона, 2017-2018 гг.)

Варианты Показатели	Восковая спелость						Полная спелость (контроль)	Перестой от полной спелости	
	начало		середина		конец				
	обмолочено после скашивания								
	5	10	5	10	5	10		5	10
Объемный выход хлеба, мл	$\frac{*590}{620}$	$\frac{580}{630}$	$\frac{570}{610}$	$\frac{580}{620}$	$\frac{570}{600}$	$\frac{573}{580}$	$\frac{627}{650}$	$\frac{586}{590}$	$\frac{600}{610}$
Внешний вид, балл	$\frac{3,8}{4,0}$	$\frac{3,6}{3,7}$	$\frac{3,6}{3,8}$	$\frac{3,8}{3,8}$	$\frac{3,8}{4,0}$	$\frac{3,7}{3,9}$	$\frac{3,9}{4,1}$	$\frac{3,6}{3,7}$	$\frac{3,5}{3,6}$
Пористость, балл	$\frac{3,4}{3,6}$	$\frac{3,0}{3,2}$	$\frac{3,6}{3,9}$	$\frac{3,6}{3,5}$	$\frac{3,6}{3,8}$	$\frac{3,8}{3,8}$	$\frac{3,8}{3,9}$	$\frac{3,7}{3,8}$	$\frac{3,8}{3,8}$
Общая хлебопекарная оценка, балл	$\frac{3,7}{3,8}$	$\frac{3,6}{3,7}$	$\frac{3,6}{3,5}$	$\frac{3,8}{3,5}$	$\frac{3,6}{3,7}$	$\frac{3,8}{3,6}$	$\frac{4,0}{3,8}$	$\frac{3,8}{3,7}$	$\frac{3,5}{3,4}$

*Примечание: в числителе – в начале хранения, в знаменателе – через 2 месяца хранения.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица 2.1 – Результаты дисперсионного анализа урожайности сортов озимой пшеницы в зависимости от норм высева, т/га (степная зона, 2007 г.)

Фактор А (сорта)	Фактор В (нормы высева)	Повторения, х				Сумма V	Среднее
		1	2	3	4		
Нота, ст	4,5	4,7	4,7	4,7	4,6	18,64	4,7
	5,0	4,78	4,8	4,81	4,77	19,2	4,8
	5,5	4,89	4,87	4,85	4,9	19,5	4,9
	6,0	4,58	4,59	4,61	4,62	18,4	4,6
Южанка	4,5	5,1	5,06	5,05	5,09	20,28	5,1
	5,0	5,4	5,4	5,3	5,3	21,36	5,3
	5,5	5,1	5,1	5,1	5,1	20,4	5,1
	6,0	4,7	4,7	4,8	4,7	18,96	4,7
Москвич	4,5	5,1	5,1	5,1	5,1	20,36	5,1
	5,0	5,3	5,3	5,3	5,3	21,2	5,3
	5,5	4,8	4,9	4,9	4,8	19,36	4,8
	6,0	4,7	4,7	4,7	4,6	18,72	4,7
Сумма по повтор.		59,06	59,09	59,15	59,06	236,36	4,9

Определение главных эффектов и взаимодействий *Суммы А*

18,64	19,16	19,52	18,4	75,71	5732,004	0
20,28	21,36	20,4	18,96	81	6561	0
20,36	21,2	19,36	18,72	79,64	6342,53	0
59,28	61,72	59,28	56,08	236,35	18635,53	0

Суммы В **3514,1184** **3809,358** **3514,118** **3144,966** **13981,38**

		IA	IB	n
N=	48	3	4	4
C=	1163,78	Ca=	0,94	
Sy=	2,79	Cb=	1,34	
Sp=	0,00	Cab=	0,48	
Cv=	2,76	<i>Оценка существенности частных различий</i>		
Cz=	0,03	Sx=	0,015296	t05= 2,034515
		Sd=	0,10813	HCP= 0,22011

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fнабл	Fтабл 0,05
Общая	2,79	47			
Повторений	0,94	3			
Фактора А	1,34	2	0,47	503,94	3,28
Фактора В	0,48	3	0,45	426,22	2,89
Взаимодействия АВ	1,24	6	0,08	85,06	2,39
Остаток ошибки	0,03	33	0,00		

Оценка существенности главных эффектов и взаимодействия по HCP(05)

Фактор А-	sd=	0,010816	HCP=	0,022006
Фактор В-	sd=	0,012486	HCP=	0,02541

Действие фактора А и фактора В на урожай

Фактор А		1	2	3	4	Ср по А
	1	4,66	4,8	4,9	4,6	4,7
	2	5,1	5,3	5,1	4,7	5,1
	3	5,09	5,3	4,8	4,7	5,0
Ср по В		4,95	5,13	4,93	4,67	4,93

Таблица 2.2 – Результаты дисперсионного анализа урожайности сортов озимой пшеницы в зависимости норм высева, т/га (степная зона, 2008 г.)

Фактор А (сорта)	Фактор В (нормы высева)	Повторения, х				Сумма V	Среднее
		1	2	3	4		
Нота, ст	4,5	4,7	4,7	4,8	4,6	18,8	4,7
	5,0	4,84	4,86	4,87	4,83	19,4	4,9
	5,5	4,95	4,93	4,96	4,9	19,8	4,9
	6,0	4,6	4,63	4,63	4,62	18,48	4,6
Южанка	4,5	5,4	5,4	5,37	5,36	21,52	5,4
	5,0	5,49	5,51	5,5	5,5	22	5,5
	5,5	5,2	5,2	5,2	5,1	20,64	5,2
	6,0	4,9	4,8	4,9	4,8	19,36	4,8
Москвич	4,5	5,0	5,0	5,1	5,0	20,12	5,0
	5,0	5,2	5,2	5,2	5,2	20,84	5,2
	5,5	4,9	4,9	4,9	4,9	19,68	4,9
	6,0	4,7	4,7	4,7	4,7	18,8	4,7
Сумма по повтор.		59,76	59,87	60,11	59,7	239,44	5,0

Определение главных эффектов и взаимодействий

Суммы А

18,8	19,4	19,76	18,48	76,44	5843,0736	0
21,52	22	20,64	19,36	83,52	6975,5904	0
20,12	20,84	19,68	18,8	79,44	6310,7136	0
60,44	62,24	60,08	56,64	239,4	19135,4976	0

Суммы В

3652,9946 3873,818 3614,414 3208,09 14349,32

		IA	IB	n
N=	48	3	4	4
C=	1194,41	Ca=	1,56	
Su=	3,42	Cb=	1,37	
Sp=	0,01	Cab=	0,45	
Sv=	3,38			
Sz=	0,03			

Оценка существенности частных различий

Sx= 0,007387 t05= 2,034515
Sd= 0,11886 HCP= 0,241838

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fнабл	Fтабл 0,05
Общая	3,42	47			
Повторений	0,01	3			
Фактора А	1,56	2	0,78	841,72	3,28
Фактора В	1,37	3	0,46	492,12	2,89
Взаимодействия АВ	0,45	6	0,07	80,38	2,39
Остаток (ошибки)	0,03	33	0,00		

Оценка существенности главных эффектов и взаимодействия по HCP(05)

Фактор А- sd= 0,010769 HCP= 0,02191
Фактор В- sd= 0,12435 HCP= 0,25299

Действие фактора А и фактора В на урожай

Фактор А	1	2	3	4	Ср по А
1	4,7	4,9	4,9	4,6	4,8
2	5,4	5,5	5,2	4,8	5,2
3	5,03	5,2	4,9	4,7	5,0
Ср по В	5,04	5,19	5,01	4,72	4,99

Таблица 2.3 – Результаты дисперсионного анализа урожайности сортов озимой пшеницы в зависимости норм высева, т/га (степная зона, 2009 г.)

Фактор А (сорта)	Фактор В (нормы высева)	Повторения, х				Сумма V	Среднее
		1	2	3	4		
Нота, ст	4,5	4,8	4,8	4,8	4,8	19,2	4,8
	5,0	4,89	4,9	4,93	4,92	19,6	4,9
	5,5	4,99	5,01	4,97	5,0	20,0	5,0
	6,0	4,65	4,66	4,63	4,62	18,56	4,6
Южанка	4,5	5,0	4,99	5	4,96	19,92	5,0
	5,0	5,1	5,14	5,1	5,2	20,48	5,1
	5,5	4,9	4,9	4,9	5,0	19,72	4,9
	6,0	5,0	5,0	5,0	5,0	19,96	5,0
Москвич	4,5	5,0	5,0	5,0	5,0	19,88	5,0
	5,0	5,1	5,1	5,1	5,2	20,48	5,1
	5,5	5,0	5,0	5,0	5,0	20	5,0
	6,0	4,7	4,7	4,7	4,7	18,88	4,7
Сумма по повтор.		59,11	59,22	59,13	59,23	236,69	4,9

Определение главных эффектов и взаимодействий

Суммы А

19,2	19,64	20	18,56	77,4	5990,76	0
19,92	20,48	19,72	19,96	80,08	6412,8064	0
19,88	20,48	20	18,88	79,24	6278,9776	0
59	60,6	59,72	57,4	236,72	18677,944	0

Суммы В

3481 3672,36 3562,896 3294,76 14011,02

		IA	IB	n
N=	48	3	4	4
C=	1167,13	Ca=	0,24	
Sy=	0,97	Cb=	0,46	
Sp=	0,00	Cab=	0,24	
Sv=	0,94			
Sz=	0,03			

Оценка существенности частных различий

Sx= 0,014548 t05= 2,034515
 Sd= 0,102057 HCP= 0,208517

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fнабл	Fтабл 0,05
Общая	0,97	47			
Повторений	0,00	3			
Фактора А	0,24	2	0,12	142,08	3,28
Фактора В	0,46	3	0,15	179,72	2,89
Взаимодействия АВ	0,24	6	0,04	47,21	2,39
Остаток (ошибки)	0,03	33	0,00		

Оценка существенности главных эффектов и взаимодействия по HCP(05)

Фактор А- sd= 0,010287 HCP= 0,020928
 Фактор В- sd= 0,011878 HCP= 0,024166

Действие фактора А и фактора В на урожай

Фактор А	1	2	3	4	Ср по А
1	4,8	4,9	5,0	4,6	4,8
2	5,0	5,1	4,9	5,0	5,0
3	4,97	5,1	5,0	4,7	5,0
Ср по В	4,92	5,05	4,97	4,78	4,93

Таблица 2.4 – Результаты дисперсионного анализа урожайности сортов озимой пшеницы в зависимости норм высева, т/га (предгорная зона, 2007 г.)

Фактор А (сорта)	Фактор В (нормы высева)	Повторения, х				Сумма V	Среднее
		1	2	3	4		
Нота, ст	4,5	4,7	4,7	4,7	4,6	18,64	4,7
	5,0	4,8	4,81	4,78	4,79	19,2	4,8
	5,5	4,89	4,87	4,86	4,9	19,5	4,9
	6,0	4,59	4,61	4,62	4,58	18,4	4,6
Южанка	4,5	5,4	5,46	5,47	5,43	21,8	5,5
	5,0	5,9	5,87	5,9	5,9	23,56	5,9
	5,5	5,5	5,5	5,6	5,5	22,12	5,5
	6,0	4,9	4,8	4,9	4,8	19,36	4,8
Москвич	4,5	5,1	5,1	5,1	5,1	20,36	5,1
	5,0	5,3	5,3	5,3	5,3	21,2	5,3
	5,5	4,9	4,8	4,9	4,8	19,36	4,8
	6,0	4,7	4,7	4,7	4,6	18,72	4,7
Сумма по повтор.		60,62	60,47	60,56	60,51	242,16	5,0

Определение главных эффектов и взаимодействий

Суммы А

18,64	19,18	19,52	18,4	75,74	5736,5476	0
21,8	23,56	22,12	19,36	86,84	7541,1856	0
20,36	21,2	19,36	18,72	79,64	6342,5296	0
60,8	63,94	61	56,48	242,22	19608,97	0

Суммы В

3696,64 4090,882 3706,374 3194,51 14688,41

		IA	IB	n
N=	48	3	4	4
C=	1221,70	Ca=	3,86	
Sy=	7,23	Cb=	2,33	
Sp=	0,00	Cab=	1,00	
Sv=	7,20			
Cz=	0,03			

Оценка существенности частных различий

Sx= 0,1014551 t05= 2,034515
Sd= 0,112579 HCP= 0,22868

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fнабл	Fтабл 0,05
Общая	7,23	47			
Повторений	0,00	3			
Фактора А	3,86	2	1,93	2280,57	3,28
Фактора В	2,34	3	0,78	919,62	2,89
Взаимодействия АВ	1,00	6	0,17	197,09	2,39
Остаток (ошибки)	0,03	33	0,00		

Оценка существенности главных эффектов и взаимодействия по HCP(05)

Фактор А- sd= 0,010289 HCP= 0,020934
Фактор В- sd= 0,011881 HCP= 0,024172

Действие фактора А и фактора В на урожай

Фактор А		1	2	3	4	Ср по А
	1	4,66	4,8	4,9	4,6	4,7
	2	5,5	5,9	5,5	4,8	5,4
	3	5,09	5,3	4,8	4,7	5,0
		5,07	5,33	5,07	4,71	5,05
Ср по В						

Таблица 2.5 – Результаты дисперсионного анализа урожайности сортов озимой пшеницы в зависимости норм высева, т/га (предгорная зона, 2008 г.)

Фактор А (сорта)	Фактор В (нормы высева)	Повторения, х				Сумма V	Среднее
		1	2	3	4		
Нота, ст	4,5	4,8	4,9	4,9	4,9	19,44	4,9
	5,0	5,11	5,12	5,14	5,15	20,5	5,1
	5,5	5,01	5	5,04	5,0	20,1	5,0
	6,0	4,81	4,79	4,82	4,78	19,2	4,8
Южанка	4,5	5,8	5,77	5,79	5,76	23,12	5,8
	5,0	5,52	5,56	5,6	5,5	22,16	5,5
	5,5	5,4	5,4	5,4	5,4	21,61	5,4
	6,0	4,9	4,8	4,9	4,8	19,36	4,8
Москвич	4,5	5,2	5,2	5,2	5,2	20,8	5,2
	5,0	5,4	5,4	5,4	5,4	21,6	5,4
	5,5	5,2	5,2	5,2	5,2	20,8	5,2
	6,0	5,0	5,0	5,0	5,0	20,01	5,0
Сумма по повтор.		62,02	62,12	62,48	62,1	248,72	5,2

Определение главных эффектов и взаимодействий

Суммы А

19,44	20,52	20,08	19,2	79,24	6278,9776	0
23,12	22,16	21,61	19,36	86,25	7439,0625	0
20,8	21,6	20,8	20,01	83,21	6923,9041	0
63,36	64,28	62,49	58,57	248,7	20641,9442	0

Суммы В

4014,4996 4131,918 3907,5 3430,445 15484,35

		IA	IB	n
N=	48	3	4	4
C=	1288,78	Ca=	1,54	
Sy=	4,08	Cb=	1,58	
Sp=	0,01	Cab=	0,92	
Sv=	4,03			
Sz=	0,04			

Оценка существенности частных различий

Sx= 0,016511 t05= 2,034515
Sd= 0,12165 HCP= 0,247505

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fнабл	Fтабл 0,05
Общая	4,08	47			
Повторений	0,01	3			
Фактора А	1,54	2	0,77	704,10	3,28
Фактора В	1,58	3	0,53	482,58	2,89
Взаимодействия АВ	0,92	6	0,15	140,73	2,39
Остаток (ошибки)	0,04	33	0,00		

Оценка существенности главных эффектов и взаимодействия по HCP(05)

Фактор А- sd= 0,011675 HCP= 0,023753
Фактор В- sd= 0,013481 HCP= 0,027427

Действие фактора А и фактора В на урожай

Фактор А	1	2	3	4	Ср по А
1	4,86	5,1	5,0	4,8	5,0
2	5,8	5,5	5,4	4,8	5,4
3	5,2	5,4	5,2	5,0	5,2
Ср по В	5,28	5,36	5,12	4,88	5,18

Таблица 2.6 – Результаты дисперсионного анализа урожайности сортов озимой пшеницы в зависимости норм высева, т/га (предгорная зона, 2009 г.)

Фактор А (сорта)	Фактор В (нормы высева)	Повторения, х				Сумма V	Среднее
		1	2	3	4		
Нота, ст	4,5	4,8	4,8	4,8	4,8	19,2	4,8
	5,0	5,09	5,11	5,12	5,08	20,4	5,1
	5,5	5,02	5,01	4,98	5,0	20,0	5,0
	6,0	4,77	4,79	4,74	4,7	19	4,8
Южанка	4,5	5,3	5,35	5,36	5,32	21,36	5,3
	5,0	5,49	5,51	5,5	5,5	22	5,5
	5,5	5,2	5,2	5,2	5,2	20,76	5,2
	6,0	5,2	5,2	5,2	5,1	20,68	5,2
Москвич	4,5	5,3	5,3	5,3	5,3	21,2	5,3
	5,0	5,3	5,3	5,3	5,3	21,2	5,3
	5,5	5,0	5,1	5,1	5,1	20,24	5,1
	6,0	4,9	4,9	4,9	4,9	19,6	4,9
Сумма по повтор.		60,94	61,12	60,96	60,81	243,8	5,1

Определение главных эффектов и взаимодействий **Суммы А**

19,2	20,4	20	19	78,6	6177,96	0
21,36	22	20,76	19,36	83,48	6968,91	0
20,68	21,2	20,24	19,6	81,72	6678,158	0
61,24	63,6	61	57,96	243,8	19825,03	0

Суммы В **3750,338** **4044,96** **3721** **3359,362** **14875,66**

		IA	IB	n
N=	48	3	4	4
C=	1238,30	Ca=	0,76	
Sy=	2,42	Cb=	1,34	
Sp=	0,00	Cab=	0,29	
Sv=	2,39			
Sz=	0,03			

Оценка существенности частных различий

Sx= 0,014775 t05= 2,034515
Sd= 0,114284 HCP= 0,232512

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fнабл	Fтабл 0,05
Общая	2,42	47			
Повторений	0,00	3			
Фактора А	0,76	2	0,38	437,15	3,28
Фактора В	1,34	3	0,45	0,53	2,89
Взаимодействия АВ	0,29	6	0,05	54,87	2,39
Остаток (ошибки)	0,03	33	0,00		

Оценка существенности главных эффектов и взаимодействия по HCP(05)

Фактор А- sd= 0,005769 HCP= 0,011478
Фактор В- sd= 0,004361 HCP= 0,008677

Действие фактора А и фактора В на урожай

Фактор А	1	2	3	4	Ср по А
	4,8	5,1	5,0	4,8	4,9
	5,34	5,5	5,19	4,84	5,22
	5,17	5,3	5,06	4,9	5,11
Ср по В	5,1	5,3	5,08	4,83	5,08

Таблица 2.7 – Результаты дисперсионного анализа урожайности сортов озимой пшеницы в зависимости норм высева, т/га (горная зона, 2007 г.)

Фактор А (сорта)	Фактор В (нормы высева)	Повторения, х				Сумма V	Среднее
		1	2	3	4		
Нота, ст	4,5	4,9	4,9	4,8	4,8	19,36	4,8
	5,0	5,2	5,21	5,18	5,17	20,8	5,2
	5,5	5,29	5,32	5,31	5,3	21,2	5,3
	6,0	5,31	5,29	5,31	5,29	21,2	5,3
Южанка	4,5	5,1	5,05	5,08	5,09	20,28	5,1
	5,0	5,32	5,35	5,4	5,3	21,36	5,3
	5,5	5,1	5,1	5,1	5,1	20,4	5,1
	6,0	4,7	4,8	4,8	4,7	18,96	4,7
Москвич	4,5	5,4	5,5	5,4	5,4	21,72	5,4
	5,0	5,6	5,6	5,6	5,6	22,32	5,6
	5,5	5,3	5,3	5,3	5,3	21,2	5,3
	6,0	5,1	5,1	5,1	5,1	20,4	5,1
Сумма по повтор.		62,3	62,4	62,37	62,13	249,2	5,2

Определение главных эффектов и взаимодействий

Суммы А

19,36	20,8	21,2	21,2	82,56	6816,154	0
20,28	21,36	20,4	18,96	81	6561	0
21,72	22,32	21,2	20,4	85,64	7334,21	0
61,36	64,48	62,8	60,56	249,2	20711,36	0

Суммы В

3765,05 4157,167 3943,84 3667,514 15534,07

		IA	IB	n
N=	48	3	4	4
C=	1293,76	Ca=	0,7	
Sy=	2,51	Cb=	0,74	
Sp=	0,00	Cab=	1,06	
Cv=	2,50	<i>Оценка существенности частных различий</i>		
Cz=	0,01	Sx=	0,010427	t05= 2,034515
		Sd=	0,098889	HCP= 0,201193

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fнабл	Fтабл 0,05
Общая	2,5	47			
Повторений	0,00	3			
Фактора А	0,7	2	0,35	801,28	3,28
Фактора В	0,74	3	0,25	569,39	2,89
Взаимодействия АВ	1,06	6	0,18	405,12	2,39
Остаток (ошибки)	0,01	33	0,00		

Оценка существенности главных эффектов и взаимодействия по HCP(05)

Фактор А-	sd= 0,007373	HCP= 0,001500
Фактор В-	sd= 0,008513	HCP= 0,001732

Действие фактора А и фактора В на урожай

Фактор А	1	2	3	4	Ср по А
	4,84	5,2	5,3	5,3	5,16
	5,07	5,34	5,1	4,74	5,06
	5,43	5,58	5,3	5,1	5,35
Ср по В	5,11	5,37	5,23	5,05	5,19

Таблица 2.8 – Результаты дисперсионного анализа урожайности сортов озимой пшеницы в зависимости норм высева, т/га (горная зона, 2008 г.)

Фактор А (сорта)	Фактор В (нормы высева)	Повторения, х				Сумма V	Среднее
		1	2	3	4		
Нота, ст	4,5	5,1	5,1	5,1	5,1	20,36	5,1
	5,0	5,3	5,29	5,27	5,26	21,1	5,3
	5,5	5,39	5,37	5,42	5,4	21,6	5,4
	6,0	4,89	4,88	4,92	4,91	19,6	4,9
Южанка	4,5	5,4	5,39	5,4	5,37	21,52	5,4
	5,0	5,49	5,51	5,5	5,5	22	5,5
	5,5	5,2	5,1	5,2	5,2	20,64	5,2
	6,0	4,8	4,9	4,9	4,8	19,36	4,8
Москвич	4,5	5,5	5,5	5,5	5,5	22	5,5
	5,0	5,6	5,6	5,6	5,6	22,4	5,6
	5,5	5,4	5,4	5,4	5,4	21,6	5,4
	6,0	5,2	5,2	5,2	5,2	20,8	5,2
Сумма по повтор.		63,1	63,37	63,36	63,15	252,98	5,3

Определение главных эффектов и взаимодействий *Суммы А*

20,36	21,12	21,6	19,6	82,68	6835,9824	0
21,52	22	20,64	19,36	83,52	6975,5904	0
22	22,4	21,6	20,8	86,8	7534,24	0
63,88	65,52	63,84	59,76	253	21345,8128	0

Суммы В **4080,6544** **4292,87** **4075,546** **3571,258** **16020,328**

		IA	IB	n
N=	48	3	4	4
C=	1333,31	Ca=	0,6	
Sy=	2,56	Cb=	1,5	
Sp=	0,00	Cab=	0,43	
Sv=	2,53	<i>Оценка существенности частных различий</i>		
Sz=	0,03	Sx=	0,015224	t05= 2,034515
		Sd=	0,110002	HCP= 0,223802

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fнабл	Fтабл 0,05
Общая	2,56	47			
Повторений	0,00	3			
Фактора А	0,60	2	0,30	321,79	3,28
Фактора В	1,5	3	0,50	538,99	2,89
Взаимодействия АВ	0,43	6	0,07	77,62	2,39
Остаток (ошибки)	0,03	33	0,00		

Оценка существенности главных эффектов и взаимодействия по HCP(05)

Фактор А-	sd= 0,010765	HCP= 0,021901
Фактор В-	sd= 0,01243	HCP= 0,025289

Действие фактора А и фактора В на урожай

Фактор А	1	2	3	4	Ср по А	
	1	5,09	5,27	5,4	4,9	5,17
	2	5,38	5,5	5,16	4,84	5,22
	3	5,5	5,6	5,4	5,2	5,43
Ср по В		5,32	5,46	5,32	4,98	5,27

Таблица 2.9 – Результаты дисперсионного анализа урожайности сортов озимой пшеницы в зависимости норм высева, т/га (горная зона, 2009 г.)

Фактор А (сорта)	Фактор В (нормы высева)	Повторения, х				Сумма V	Среднее
		1	2	3	4		
Нота, ст	4,5	5,2	5,2	5,2	5,1	20,64	5,2
	5,0	5,3	5,31	5,28	5,27	21,2	5,3
	5,5	5,47	5,52	5,49	5,5	22,0	5,5
	6,0	5,08	5,12	5,07	5,13	20,4	5,1
Южанка	4,5	5,0	4,99	5,01	4,92	19,92	5,0
	5,0	5,08	5,1	5,1	5,2	20,48	5,1
	5,5	5,1	5,2	5,2	5,2	20,64	5,2
	6,0	4,9	4,9	4,8	4,8	19,36	4,8
Москвич	4,5	5,6	5,6	5,6	5,6	22,4	5,6
	5,0	5,7	5,7	5,7	5,7	22,84	5,7
	5,5	5,3	5,3	5,4	5,3	21,28	5,3
	6,0	5,3	5,3	5,3	5,3	21,2	5,3
Сумма по повтор.		63,05	63,02	63,01	63,28	252,36	5,3

Определение главных эффектов и взаимодействий

Суммы А

20,64	21,16	22	20,4	84,2	7089,64	0
19,92	20,48	20,64	19,36	80,4	6464,16	0
22,4	22,84	21,28	21,2	87,72	7694,7984	0
62,96	64,48	63,92	60,96	252,32	21255,34	0

Суммы В

3963,962 4162,83 4085,766 3716,122 15928,68

		IA	IB	n
N=	48	3	4	4
C=	1326,78	Ca=	1,68	
Sy=	2,84	Cb=	0,61	
Sp=	0,00	Cab=	0,03	
Sv=	2,81	<i>Оценка существенности частных различий</i>		
Cz=	0,03	Sx=	0,0,015004	t05= 2,034515
		Sd=	0,104236	HCP= 0,212071

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fнабл	Fтабл 0,05
Общая	2,84	47			
Повторений	0,00	3			
Фактора А	1,68	2	0,84	930,48	3,28
Фактора В	0,61	3	0,20	224,8	2,89
Взаимодействия АВ	0,53	6	0,09	97,46	2,39
Остаток (ошибки)	0,03	33	0,00		

Оценка существенности главных эффектов и взаимодействия по HCP(05)

Фактор А-	sd= 0,0106061	HCP= 0,021585
Фактор В-	sd= 0,012251	HCP= 0,024925

Действие фактора А и фактора В на урожай

<i>Фактор А</i>	1	2	3	4	<i>Ср по А</i>
1	5,16	5,3	5,5	5,1	5,27
2	5,0	5,1	5,16	4,84	5,30
3	5,6	5,7	5,32	5,3	5,48
<i>Ср по В</i>	5,25	5,38	5,33	5,08	5,26

Таблица 2.10 – Результаты дисперсионного анализа урожайности сортов озимой пшеницы в зависимости от предшественников, т/га (степная зона, 2007 г.)

Фактор А (сорга)	Фактор В (предшественники)	Повторения, х				
		1	2	3	Сумма V	Среднее
Нота, ст	горох	5,1	5,1	5,0	20,24	5,1
	кукуруза н/с	4,7	4,69	4,65	18,7	4,7
	подсолнечник	4,3	4,28	4,3	17,2	4,3
Южанка	горох	5,5	5,49	5,51	22,0	5,5
	кукуруза н/с	5,1	5,09	5,2	20,48	5,1
	подсолнечник	4,8	4,8	4,7	18,96	4,7
Сумма по повтор.		29,4	29,3	29,4	117,5	4,9

Суммы А

20,2	18,72	17,16	56,11	0	0
21,98	20,43	18,96	61,37	0	0
42,18	39,15	36,15	117,48	0	0

Суммы В

		IA	IB	n
N=	24	2	3	4
C=	575,065	Ca=1,153		
Cy=	3,437	Cb=2,273		
Cr=	0,000	Cab=0,000		
Cv=	3,426			
Cz=	0,012	Sx=0,0127	t05=	2,1

Sd=0,1048 HCP= 0,220178

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Fнабл	Fтабл 0,05
Общая	3,437	23		
Фактора А	1,153	1	1781,176	4,414
Фактора В	2,273	2	1755,637	3,555
Взаимодействия АВ	0,000	2	0,277	3,555
Остаток (ошибки)	0,012	18		

Фактор А	0	1	2	3	Ср по А
	1	5,1	4,7	4,3	3,5
	2	5,5	5,1	4,7	3,8
Ср по В		5,3	4,9	4,5	3,7

Таблица 2.11 – Результаты дисперсионного анализа урожайности сортов озимой пшеницы в зависимости от предшественников, т/га (степная зона, 2008 г.)

Фактор А (сорта)	Фактор В (предшественники)	Повторения, х				Сумма V	Среднее
		1	2	3	4		
Нота, ст	горох	5,09	5,13	5,18	5,14	20,52	5,1
	кукуруза н/с	4,7	4,71	4,75	4,76	18,9	4,7
	подсолнечник	4,33	4,35	4,37	4,3	17,4	4,3
Южанка	горох	5,53	5,57	5,53	5,56	22,2	5,6
	кукуруза н/с	5,18	5,21	5,2	5,19	20,76	5,2
	подсолнечник	4,8	4,8	4,8	4,8	19,16	4,8
Сумма по повтор.		29,6	29,8	29,8	29,8	119,0	5,0

Определение главных эффектов и взаимодействий

						Суммы А	
20,54	18,92	17,37	56,83	3229,6489	0	0	
22,21	20,76	19,17	62,14	3861,3796	0	0	
42,75	39,68	36,54	118,97	7091,0285	0	0	

Суммы В

		IA	IB	n
N=	24	2	3	4
C=	589,744	Ca=	1,175	
Sy=	3,599	Cb=	2,410	
Sp=	0,00	Cab=	0,002	

Оценка существенности частных различий

Cv=	3,555	Sx=	0,0130	t05=	2,09
Cz=	0,012	Sd=	0,10220	HCP=	0,2136

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fнабл	Fтабл 0,05
Общая	3,599	23			
Фактора А	1,175	1	1,175	1744,089	4,414
Фактора В	2,410	2	1,205	1789,132	3,555
Взаимодействия АВ	0,002	2	0,001	1,466	3,555
Остаток (ошибки)	0,012	18	0,001		

Действие фактора А и фактора В на урожай

Фактор А		1	2	3	СР по А
	1	5,1	4,7	4,3	4,7
	2	5,6	5,2	4,8	5,2
Ср по В		5,35	4,95	4,55	4,95

Таблица 2.12 – Результаты дисперсионного анализа урожайности сортов озимой пшеницы в зависимости от предшественников, т/га (степная зона, 2009 г.)

Фактор А (сорта)	Фактор В (предшественники)	Повторения, х				Сумма V	Среднее
		1	2	3	4		
Нота, ст	горох	5,1	5,1	5,1	5,1	20,32	5,1
	кукуруза н/с	4,66	4,71	4,69	4,74	18,8	4,7
	подсолнечник	4,33	4,35	4,29	4,3	17,3	4,3
Южанка	горох	5,5	5,49	5,51	5,54	22,0	5,5
	кукуруза н/с	5,15	5,16	5,1	5,1	20,5	5,1
	подсолнечник	4,8	4,81	4,78	4,79	19	4,8
Сумма по повтор.		29,4	29,6	29,4	29,5	117,9	4,9

<i>Определение главных эффектов и взаимодействий</i>						<i>Суммы А</i>	
20,25	18,8	17,27	56,32	3180,96	0	0	
22,04	20,52	19,02	61586	3794,56	0	0	
42,29	39,32	36,28	117,9	6975,52	0	0	

Суммы В

N=	24	IA	IB	n
C=	579,184	2	3	4
Cy=	3,417	Ca=	1,153	
Cp=	0,000	Cb=	2,250	
Cv=	3,403	Cab=	0,000	
Cz=	0,013			

Оценка существенности частных различий

Sx=	0,0137	t05=	2,100
Sd=	0,1098	HCP=	0,2306

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fнабл	Fтабл 0,05
Общая	3,417	23			
Фактора А	1,153	1	1,153	1542,803	4,414
Фактора В	2,250	2	1,125	1505,626	3,555
Взаимодействия АВ	0,000	2	0,000	0,206	3,555
Остаток (ошибки)	0,013	18	0,001		

Действие фактора А и фактора В на урожай

Фактор А		1	2	3	Ср по А
1		5,1	4,7	4,3	4,7
2		5,5	5,1	4,8	5,1
Ср по В		5,3	4,9	4,55	4,9

Таблица 2.13 – Результаты дисперсионного анализа урожайности сортов озимой пшеницы в зависимости от предшественников, т/га (предгорная зона, 2012 г.)

Фактор А (сорта)	Фактор В (предшественники)	Повторения, х				Сумма V	Среднее
		1	2	3	4		
Москвич, ст	горох	5,4	5,4	5,4	5,4	21,52	5,4
	кукуруза н/с	4,89	4,88	4,92	4,91	19,6	4,9
	кукуруза н/з	4,55	4,57	4,53	4,5	18,2	4,5
	подсолнечник	4,8	4,77	4,75	4,74	19,06	4,8
Южанка	горох	5,6	5,61	5,62	5,58	22,4	5,6
	кукуруза н/с	5,85	5,88	5,8	5,8	23,36	5,8
	кукуруза н/з	4,9	4,9	4,9	5,0	19,68	4,9
	подсолнечник	4,5	4,6	4,5	4,5	18,08	4,5
Юка	горох	6,2	6,2	6,2	6,2	24,8	6,2
	кукуруза н/с	5,5	5,5	5,5	5,5	22,04	5,5
	кукуруза н/з	5,1	5,1	5,1	5,1	20,44	5,1
	подсолнечник	4,8	4,8	4,8	4,7	19,04	4,8
Сумма по повтор.		61,99	62,14	62,03	62,06	248,22	5,2

Определение главных эффектов и взаимодействий

					Суммы А	
21,52	19,6	18,12	19,06	78,38	6143,424	0
22,4	23,36	19,68	18,08	83,52	6975,59	0
24,8	22,04	20,44	19,04	86,32	7451,142	0
68,72	65	58,28	56,18	248,18	20570,16	0

Суммы В	4722,438	4225	3401,222	3156,192	15504,85	0
			IA	IB	n	
	N=	48	3	4	4	
	C=	1283,61	Ca=	2,03		
	Cy=	12,57	Cb=	8,46		
	Cr=	0,000	Cab=	2,04		
	Cv=	12,53	Оценка существенности частных различий			
	Cz=	0,04	Sx=	0,017552	t05=	2,034515
			Sd=	0,12313	HCP=	0,250517

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fнабл	Fтабл 0,05
Общая	12,57	47			
Повторений	0,00	3			
Фактора А	2,03	2	1,01	821,99	3,28
Фактора В	8,46	3	2,82	2287,88	2,89
Взаимодействия АВ	2,04	6	0,34	275,60	2,39
Остаток (ошибки)	0,04	33	0,00		

Оценка существенности главных эффектов и взаимодействия по HCP(05)

Фактор А-	sd= 0,012415	HCP= 0,025259
Фактор В-	sd= 0,014336	HCP= 0,029166

Действие фактора А и фактора В на урожай

Фактор А	1	2	3	4	Ср по А
1	5,38	4,9	4,55	4,765	4,9
2	5,6	5,84	4,9	4,52	5,22
3	6,2	5,51	5,11	4,76	5,40
Ср по В	5,73	5,42	4,86	4,68	5,17

Таблица 2.14 – Результаты дисперсионного анализа урожайности сортов озимой пшеницы в зависимости от предшественников, т/га (предгорная зона, 2013 г.)

Фактор А (сорта)	Фактор В (предшественники)	Повторения, х				Сумма V	Среднее
		1	2	3	4		
Москвич, ст	горох	5,0	5,0	5,0	5,0	20,04	5,0
	кукуруза н/с	4,6	4,59	4,58	4,67	18,4	4,6
	кукуруза н/з	4,4	4,39	4,35	4,3	17,5	4,4
	подсолнечник	3,99	4,02	4,01	3,98	16	4,0
Южанка	горох	5,8	5,83	5,86	5,79	23,28	5,8
	кукуруза н/с	5,1	5,08	5,1	5,1	20,36	5,1
	кукуруза н/з	4,6	4,6	4,6	4,7	18,48	4,6
	подсолнечник	4,3	4,3	4,4	4,4	17,38	4,3
Юка	горох	5,8	5,9	5,8	5,9	23,39	5,8
	кукуруза н/с	5,3	5,3	5,4	5,4	21,36	5,3
	кукуруза н/з	4,9	4,9	4,9	4,9	19,56	4,9
	подсолнечник	4,5	4,5	4,5	4,5	18,08	4,5
Сумма по повтор.		58,47	58,44	58,48	58,44	233,83	4,9

Определение главных эффектов и взаимодействий

Суммы А

20,04	18,4	17,5	16	71,94	5175,36	0
23,28	20,36	18,48	17,38	79,5	6320,25	0
23,39	21,36	19,56	18,08	82,39	6788,1121	0
66,71	60,16	55,52	51,46	233,83	18283,73	0

Суммы В

4450,224 3614,414 3084,692 2648,132 13797,46

N=	48	IA	IB	n
C=	1139,09	3	4	4
Sy=	14,76	Ca=	3,64	
Sp=	0,00	Cb=	10,70	
Sv=	14,73	Cab=	0,40	
Sz=	0,03	Оценка существенности частных различий		
		Sx=	0,01466	t05= 2,034515
		Sd=	0,114120	HCP= 0,23218

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fнабл	Fтабл 0,05
Общая	14,76	47			
Повторений	0,00	3			
Фактора А	3,64	2	1,82	2116,98	3,28
Фактора В	10,70	3	3,57	1147,14	2,89
Взаимодействия АВ	0,40	6	0,07	76,74	2,39
Остаток (ошибки)	0,03	33	0,00		

Оценка существенности главных эффектов и взаимодействия по HCP(05)

Фактор А-	sd= 0,010366	HCP= 0,02109
Фактор В-	sd= 0,01197	HCP= 0,024353

Действие фактора А и фактора В на урожай

Фактор А	1				2				3				4				Ср по А
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	5,01	4,6	4,375	4,0	5,82	5,09	4,62	4,345	5,847	5,34	4,89	4,52	5,56	5,01	4,63	4,29	4,5
2																	4,97
3																	5,15
Ср по В																	4,87

Таблица 2.15 – Результаты дисперсионного анализа урожайности сортов озимой пшеницы в зависимости от предшественников, т/га (предгорная зона, 2014 г.)

Фактор А (сорта)	Фактор В (предшественники)	Повторения, х				Сумма V	Среднее
		1	2	3	4		
Москвич, ст	горох	5,2	5,3	5,2	5,2	20,88	5,2
	кукуруза н/с	4,56	4,58	4,55	4,59	18,3	4,6
	кукуруза н/з	4,08	4,09	4,12	4,1	16,4	4,1
	подсолнечник	3,91	3,92	3,94	3,88	15,65	3,9
Южанка	горох	5,5	5,46	5,43	5,42	21,76	5,4
	кукуруза н/с	5	5,03	5,0	5,0	20,04	5,0
	кукуруза н/з	4,6	4,6	4,6	4,6	18,4	4,6
	подсолнечник	4,3	4,3	4,3	4,3	17,12	4,3
Юка	горох	5,8	5,7	5,8	5,7	22,96	5,7
	кукуруза н/с	5,1	5,1	5,1	5,1	20,52	5,1
	кукуруза н/з	4,8	4,8	4,9	4,8	19,28	4,8
	подсолнечник	4,3	4,3	4,3	4,3	17,08	4,3
Сумма по повтор.		56,91	57,25	57,21	57,0	228,37	4,8

Определение главных эффектов и взаимодействий

Суммы А

20,88	18,28	16,4	15,65	71,21	5070,8641	0
21,76	20,04	18,4	17,12	77,32	5978,3824	0
22,96	20,52	19,28	17,08	79,84	6374,4256	0
65,6	58,84	54,08	49,85	228,37	17423,6721	0

Суммы В

4303,36 3462,146 2924,646 2485,023 13175,175

		IA	IB	n
N=	48	3	4	4
C=	1086,52	Ca=	2,46	
Cy=	14,12	Cb=	11,41	
Cp=	0,01	Cab=	0,22	

Оценка существенности частных различий

Cv=	14,09	Sx=	0,012422	t05=	2,034515
Cz=	0,02	Sd=	0,1848966	HCP=	0,241069

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fнабл	Fтабл 0,05
Общая	14,12	47			
Повторений	0,01	3			
Фактора А	2,46	2	1,23	1994,10	3,28
Фактора В	11,41	3	3,8	6163,7	2,89
Взаимодействия АВ	0,22	6	0,04	59,02	2,39
Остаток (ошибки)	0,02	33	0,00		

Оценка существенности главных эффектов и взаимодействия по HCP(05)

Фактор А-	sd= 0,004893	HCP= 0,09736
Фактор В-	sd= 0,003699	HCP= 0,07360

Действие фактора А и фактора В на урожай

Фактор А	1	2	3	4	Ср по А
1	5,22	4,57	4,1	3,913	4,45
2	5,44	5,01	4,6	4,28	4,83
3	5,74	5,13	4,82	4,27	4,99
Ср по В	5,47	4,9	4,51	4,15	4,76

Таблица 2.16 – Результаты дисперсионного анализа урожайности сортов озимой пшеницы в зависимости от доз удобрений, т/га (предгорная зона, 2012 г.)

Фактор А (сорта)	Фактор В (дозы удобрений)	Повторения, х				Сумма V	Среднее
		1	2	3	4		
Москвич, ст	контроль	2,9	3,3	3,0	2,8	12,0	3,0
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	4,0	3,8	4,2	4,0	16,0	4,0
	N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	5,1	4,7	4,4	4,8	19,0	4,8
	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	5,3	4,9	4,3	5,1	19,6	4,9
Южанка	контроль	3,1	3,5	3,3	3,7	13,6	3,4
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	4,7	3,9	5,0	4,0	17,6	4,4
	N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	5,3	5,0	5,2	4,9	20,4	5,1
	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	5,1	5,5	5,4	5,2	21,2	5,3
Юка	контроль	3,2	3,5	3,7	3,8	14,2	3,6
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	4,4	5,0	4,4	4,6	18,4	4,6
	N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	5,4	5,2	5,1	5,5	21,2	5,3
	N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	5,8	5,5	5,6	5,5	22,4	5,6
Адель	контроль	3,3	3,0	3,2	2,9	12,4	3,1
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	4,2	4,5	4,4	3,9	16,8	4,2
	N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	5,0	4,6	5,2	4,8	19,6	4,9
	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	5,4	5,7	5,0	5,1	21,2	5,3
Сумма по повтор.		72,0	71,6	71,4	70,6	285,6	4,5

Определение главных эффектов и взаимодействий

Суммы А

12	16	19	19,6	66,6	4435,56	0
13,6	17,6	20,4	21,2	72,8	5299,84	0
14,2	18,4	21,2	22,4	76,2	5806,44	0
12,4	16,8	19,6	21,2	70,0	4900,0	0
52,2	68,8	80,2	84,4	285,6	20441,84	0

Суммы В

2724,84 4733,44 6432,04 7123,36 81567,36

N=	64	IA	IB	n
C=	1274,5	4	4	4
Sy=	45,9	Ca=	3,125	
Sp=	0,065	Cb=	38,86	
Sv=	42,13	Cab=	0,14	
Cz=	3,7			

Оценка существенности частных различий

Sx= 0,143275 t05= 2,0141034
Sd= 0,104666 HCP= 0,210810

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fнабл	Fтабл 0,05
Общая	45,89	63			
Повторений	0,06	3			
Фактора А	3,97	3	1,04	12,69	2,81
Фактора В	40,96	3	12,95	157,77	2,81
Взаимодействия АВ	0,34	9	0,02	0,19	2,10
Остаток (ошибки)	0,09	45	0,08		

Оценка существенности главных эффектов и взаимодействия по HCP(05)

Фактор А- sd= 0,101311 HCP= 0,204051
Фактор В- sd= 0,101311 HCP= 0,204051

Действие фактора А и фактора В на урожай

Фактор А		1	2	3	4	Ср по А
1	3,0	4,0	4,8	4,9		4,2
2	3,4	4,4	5,1	5,3		4,6
3	3,5	4,6	5,3	5,6		4,8
4	3,1	4,2	5,3	5,3		4,5
Ср по В	3,25	4,3	5,2	5,3		4,53

Таблица 2.17 – Результаты дисперсионного анализа урожайности сортов озимой пшеницы в зависимости от доз удобрений, т/га (предгорная зона, 2013 г.)

Фактор А (сорта)	Фактор В (дозы удобрений)	Повторения, х				Сумма V	Среднее
		1	2	3	4		
Москвич, ст	контроль	2,9	2,9	3,0	3,2	12,0	3,0
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	3,93	3,94	3,98	3,95	15,8	4,0
	N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	4,55	4,58	4,59	4,6	18,3	4,6
	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	4,69	4,71	4,72	4,68	18,8	4,7
Южанка	контроль	3,3	3,31	3,3	3,3	13,2	3,3
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	4,32	4,36	4,3	4,4	17,4	4,3
	N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	5,0
	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	5,4	5,4	5,4	5,4	21,6	5,4
Юка	контроль	3,4	3,4	3,4	3,4	13,6	3,4
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	4,5	4,5	4,5	4,5	18,0	4,5
	N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	5,1	5,1	5,1	5,1	20,4	5,1
	N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	5,4	5,4	5,5	5,5	21,8	5,5
Адель	контроль	3,0	3,0	3,0	3,0	12,0	3,0
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	4,1	4,1	4,1	4,1	16,4	4,1
	N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	4,8	4,8	4,8	4,8	19,2	4,8
	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	5,2	5,2	5,2	5,3	20,8	5,2
Сумма по повтор.		69,61	69,7	69,89	70,13	279,33	4,6

Определение главных эффектов и взаимодействий

Суммы А

12	15,8	18,32	18,8	64,92	4202,9289	0
13,21	17,4	20	21,6	72,21	5207,0656	0
13,6	18	20,4	21,8	73,8	5446,44	0
12	16,4	19,2	20,8	68,4	4673,0896	0
50,81	67,6	77,92	83	279,33	19529,5241	0

Суммы В

N=	64	IA	IV	n
C=	1219,1	4	4	4
Sy=	41,2	Ca=	2,9736	
Sp=	0,00992	Cb=	37,85	
Sv=	41,137	Cab=	0,31	
Sz=	0,07	Оценка существенности частных различий		
		Sx=	0,0196	t ₀₅ = 2,0141034
		Sd=	0,08965	HCP= 0,1805827

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fнабл	Fтабл 0,05
Общая	41,22	63			
Повторений	0,01	3			
Фактора А	2,97	3	0,99	645,09	2,81
Фактора В	37,85	3	12,62	8211,4	2,81
Взаимодействия АВ	0,31	9	0,03	22,53	2,10
Остаток (ошибки)	0,07	45	0,00		

Оценка существенности главных эффектов и взаимодействия по HCP(05)

Фактор А-	sd= 0,013859	HCP= 0,027913
Фактор В-	sd= 0,013859	HCP= 0,027913

Действие фактора А и фактора В на урожай

Фактор А	1	2	3	4	Ср по А
1	2,9	4,0	4,6	4,7	4,1
2	3,3	4,3	5,0	5,4	5,3
3	3,4	4,5	5,1	5,5	4,6
4	3,0	4,1	5,2	5,2	4,4
Ср по В	3,2	4,22	4,97	5,2	4,6

Таблица 2.18 – Результаты дисперсионного анализа урожайности сортов озимой пшеницы в зависимости от доз удобрений, т/га (предгорная зона, 2014 г.)

Фактор А (сорта)	Фактор В (дозы удобрений)	Повторения, х				Сумма V	Среднее
		1	2	3	4		
Москвич, ст	контроль	3,1	3,2	3,1	3,2	12,5	3,1
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	3,97	3,96	3,97	3,94	15,8	4,0
	N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	4,57	4,63	4,59	4,6	18,4	4,6
	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	4,79	4,77	4,83	4,81	19,2	4,8
Южанка	контроль	3,3	3,36	3,38	3,33	13,4	3,4
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	4,38	4,37	4,4	4,4	17,6	4,4
	N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	5,1	5,1	5,1	5,1	20,3	5,1
	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	5,5	5,5	5,5	5,5	22,0	5,5
Юка	контроль	3,6	3,6	3,6	3,6	14,3	3,6
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	4,6	4,6	4,7	4,7	18,6	4,6
	N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	5,2	5,2	5,2	5,2	20,8	5,2
	N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	5,6	5,6	5,6	5,6	22,4	5,6
Адель	контроль	3,0	3,0	3,0	3,0	12,0	3,0
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	4,0	4,0	4,0	4,0	16,0	4,0
	N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	4,8	4,8	4,8	4,8	19,3	4,8
	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	5,1	5,1	5,1	5,2	20,5	5,1
Сумма по повтор.		70,5	70,71	70,97	70,86	283,04	4,4

Определение главных эффектов и взаимодействий

Суммы А

12,5	15,84	18,39	19,2	65,93	4350,7216	0
13,37	17,55	20,3	22	73,22	5375,8224	0
14,3	18,6	20,79	22,4	76,03	5782,0816	0
12	16	19,3	20,5	67,8	4596,84	0
52,7	67,99	78,8	84,1	282,98	20105,4656	0

Суммы В

N=	64	IA	IB	n
C=	1251,7	4	4	4
Sy=	41,8	Ca=	4,159	
Sp=	0,0077625	Cb=	37,22	
Sv=	41,7584	Cab=	0,38	
Sz=	0,04			

Оценка существенности частных различий

Sx=	0,014877	t ₀₅ =	2,0141034
Sd=	0,1054439	HCP=	0,212375

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fнабл	Fтабл 0,05
Общая	41,81	63			
Повторений	0,01	3			
Фактора А	4,16	3	1,39	1566,15	2,81
Фактора В	37,22	3	12,41	14014,83	2,81
Взаимодействия АВ	0,38	9		47,43	2,10
Остаток (ошибки)	0,04	45	0,00		

Оценка существенности главных эффектов и взаимодействия по HCP(05)

Фактор А-	sd= 0,010519	HCP= 0,021187
Фактор В-	sd= 0,010519	HCP= 0,021187

Действие фактора А и фактора В на урожай

Фактор А	Действие фактора А и фактора В на урожай				Ср по А
	1	2	3	4	
1	3,13	4,0	4,6	4,8	4,1
2	3,4	4,4	5,1	5,5	4,6
3	3,57	4,6	5,2	5,6	4,8
4	3,0	4,0	5,1	5,1	4,3
Ср по В	3,3	4,25	5,0	5,25	4,45

Таблица 2.19 – Результаты дисперсионного анализа урожайности сортов озимой пшеницы в зависимости от доз удобрений, т/га (степная зона, 2007 г.)

Фактор А (сорта)	Фактор В (дозы удобрений)	Повторения, х				Сумма V	Среднее
		1	2	3	4		
Нота, ст	контроль	3,5	3,5	3,5	3,5	13,9	3,5
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	4,16	4,15	4,19	4,18	16,7	4,2
	N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	4,7	4,72	4,75	4,7	18,9	4,7
	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	5,12	5,11	5,16	5,17	20,6	5,1
Южанка	контроль	3,7	3,74	3,71	3,74	14,9	3,7
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	4,09	4,12	4,1	4,1	16,5	4,1
	N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	5,4	5,4	5,4	5,4	21,5	5,4
	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	5,7	5,7	5,7	5,7	22,8	5,7
Москвич	контроль	3,5	3,5	3,5	3,5	14,1	3,5
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	4,3	4,3	4,3	4,3	17,2	4,3
	N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	4,8	4,8	4,8	4,8	19,3	4,8
	N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	5,7	5,6	5,7	5,7	22,6	5,7
Сумма по повтор.		54,63	54,82	54,81	54,7	219,0	4,6

Определение главных эффектов и взаимодействий

Суммы А

13,9	16,68	18,9	20,6	70,04	4902,232	0
14,9	16,5	21,5	22,8	75,72	5730,49	0
14,1	17,2	19,3	22,6	73,17	5358,24	0
42,9	50,38	59,7	66,0	219,08	16013,96	0

Суммы В

1840,41 2538,144 3564,09 4356,0 1230,66

N=	48	IA	IB	n
C=	999,19	3	4	4
Sy=	27,81	Ca=	0,98	
Sp=	0,00	Cb=	25,87	
Sv=	27,79	Cab=	0,94	
Sz=	0,01			

Оценка существенности частных различий

Sx= 0,010057 t05= 2,034515
Sd= 0,0938479 HCP= 0,190935

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fнабл	Fтабл 0,05
Общая	27,81	47			
Повторений	0,00	3			
Фактора А	0,98	2	0,49	1215,87	3,28
Фактора В	25,87	3	8,62	21314,0	2,89
Взаимодействия АВ	0,94	6	0,16	387,78	2,39
Остаток (ошибки)	0,01	33	0,00		

Оценка существенности главных эффектов и взаимодействия по HCP(05)

Фактор А- sd= 0,007111 HCP= 0,014468
Фактор В- sd= 0,008211 HCP= 0,016706

Действие фактора А и фактора В на урожай

Фактор А		1	2	3	4	Ср по А
	1	3,48	4,2	4,7	5,1	4,38
	2	3,72	4,1	5,4	5,7	4,73
	3	3,52	4,3	4,8	5,7	4,581
Ср по В		3,58	4,2	4,98	5,5	4,56

Таблица 2.20 – Результаты дисперсионного анализа урожайности сортов озимой пшеницы в зависимости от доз удобрений, т/га (степная зона, 2008 г.)

Фактор А (сорта)	Фактор В (дозы удобрений)	Повторения, х				Сумма V	Среднее
		1	2	3	4		
Нота, ст	контроль	3,5	3,5	3,5	3,5	14,0	3,5
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	4,09	4,11	4,08	4,12	16,4	4,1
	N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	4,55	4,54	4,58	4,6	18,2	4,6
	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	4,69	4,7	4,71	4,7	18,8	4,7
Южанка	контроль	3,8	3,83	3,86	3,85	15,4	3,8
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	4,03	4,02	4,1	4,1	16,2	4,0
	N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	5,0	5,0	5,1	5,1	20,2	5,0
	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	5,9	5,9	6,1	5,8	23,8	6,0
Москвич	контроль	3,8	3,8	3,8	3,8	15,2	3,8
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	4,1	4,1	4,1	4,1	16,4	4,1
	N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	4,9	4,9	4,9	4,9	19,6	4,9
	N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	5,1	5,1	5,1	5,1	20,4	5,1
Сумма по повтор.		53,5	53,5	53,9	53,6	214,5	4,5

Определение главных эффектов и взаимодействий

Суммы А

14	16,4	18,2	18,8	67,4	4542,76	0
15,36	16,17	20,16	23,8	75,48	5697,2304	0
15,2	16,4	19,6	20,4	71,6	5126,56	0
44,56	48,97	57,96	63	214,48	15366,55	0

Суммы В

1984,703 2398,061 3359,362 3969 11711,13

		IA	IB	n
N=	48	3	4	4
C=	958,37	Ca=	2,04	
Sy=	21,64	Cb=	17,56	
Sp=	0,001	Cab=	2,01	
Sv=	21,61			
Cz=	0,02			

Оценка существенности частных различий

Sx= 0,013446 t05= 2,034515
Sd= 0,0853712 HCP= 0,173689

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fнабл	Fтабл 0,05
Общая	21,64	47			
Повторений	0,01	3			
Фактора А	2,04	2	1,02	1411,21	3,28
Фактора В	17,56	3	5,85	8092,81	2,89
Взаимодействия АВ	2,01	6	0,34	463,41	2,39
Остаток (ошибки)	0,02	33	0,00		

Оценка существенности главных эффектов и взаимодействия по HCP(05)

Фактор А- sd= 0,009508 HCP= 0,019344
Фактор В- sd= 0,010979 HCP= 0,022337

Действие фактора А и фактора В на урожай

Фактор А	1	2	3	4	Ср по А
1	3,5	4,1	4,55	4,7	4,21
2	3,8	4,04	5,04	5,95	4,72
3	3,8	4,1	4,9	5,1	4,8
Ср по В	3,71	4,08	4,83	5,25	4,47

Таблица 2.21 – Результаты дисперсионного анализа урожайности сортов озимой пшеницы в зависимости от сроков посева, т/га (степная зона, 2013 г.)

Фактор А (Сорта)	Фактор В (сроки посева)	Повторения, х				Сумма V	Среднее
		1	2	3	4		
Южанка, ст.	25 сен.	5,0	5,0	5,0	5,0	20,02	5,0
	05 окт.	5,05	5,04	5,03	5,04	20,2	5,0
	15 окт.	4,82	4,81	4,8	4,8	19,3	4,8
	25 окт.	4,34	4,35	4,32	4,31	17,32	4,3
Лауреат	25 сен.	5,5	5,47	5,46	5,44	21,82	5,5
	05 сен.	5,15	5,14	5,1	5,1	20,54	5,1
	15 окт.	4,7	4,7	4,6	4,7	18,64	4,7
	25 окт.	4,2	4,2	4,2	4,2	16,68	4,2
Чегет	25 сен.	5,8	5,8	5,8	5,7	23,01	5,8
	05 окт.	5,5	5,4	5,5	5,4	21,78	5,4
	15 окт.	5,0	5,0	5,0	5,0	20,08	5,0
	25 окт.	4,3	4,3	4,3	4,3	17,21	4,3
Сумма по повтор.		59,27	59,15	59,08	59,19	236,64	4,9

Определение главных эффектов и взаимодействий

Суммы А

20,02	20,27	19,27	17,32	76,88	59,0534	0
21,82	20,54	18,64	16,68	77,68	6034,1824	0
23,01	21,78	20,08	17,21	82,08	6737,1264	0
64,85	62,48	57,97	51,21	236,64	18681,84	0

Суммы В

4205,523 3917,508 3362,84 2622,464 14108,33

N=	48	IA	IB	n
C=	1166,64	3	4	4
Su=	10,86	Ca=	0,98	
Sp=	0,00	Cb=	9,06	
Cv=	10,84	Cab=	0,80	

Оценка существенности частных различий

Sx=	0,014191	t05=	2,034515
Sd=	0,1085423	HCP=	0,220831

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fнабл	Fтабл 0,05
Общая	10,86	47			
Повторений	0,00	3			
Фактора А	0,98	2	0,48	608,2	3,28
Фактора В	9,06	3	3,02	3448,7	2,89
Взаимодействия АВ	0,80	6	0,13	164,76	2,39
Остаток (ошибки)	0,03	33	0,00		

Оценка существенности главных эффектов и взаимодействия по HCP(05)

Фактор А-	sd= 0,010035	HCP= 0,020416
Фактор В-	sd= 0,011587	HCP= 0,023574

Действие фактора А и фактора В на урожай

Фактор А	1	2	3	4	Ср по А
1	5,005	5,06	4,8175	4,33	4,81
2	5,455	5,135	4,66	4,17	4,86
3	5,7525	5,446	5,02	4,3025	5,13
Ср по В	5,4	5,22	4,83	4,27	4,93

Таблица 2.22 – Результаты дисперсионного анализа урожайности сортов озимой пшеницы в зависимости от сроков посева, т/га (степная зона, 2014 г.)

Фактор А (сорта)	Фактор В (сроки сева)	Повторения, х				Сумма V	Среднее
		1	2	3	4		
Южанка, ст	25.09.	4,8	4,8	4,8	4,8	19,12	4,8
	05.10.	4,8	4,82	4,78	4,8	19,2	4,8
	15.10.	4,55	4,57	4,48	4,6	18,2	4,6
	25.10.	4,15	4,05	4,1	4,1	16,4	4,1
Лауреат	25.09.	5,0	5,03	4,97	5,02	20,04	5,0
	05.10.	4,9	4,91	4,9	4,9	19,6	4,9
	15.10.	4,5	4,4	4,5	4,4	17,68	4,4
	25.10.	4,0	4,0	4,0	4,0	16	4,0
Чегет	25.09.	5,4	5,4	5,4	5,4	21,56	5,4
	05.10.	5,0	5,0	5,0	5,0	20	5,0
	15.10.	4,6	4,6	4,6	4,6	18,4	4,6
	25.10.	4,1	4,2	4,1	4,1	16,42	4,1
Сумма по повтор.		55,62	55,6	55,54	55,76	222,62	4,6

Определение главных эффектов и взаимодействий

Суммы А

19,12	19,2	18,2	16,4	72,92	5317,3264	0
20,04	19,6	17,68	16	73,32	5375,8224	0
21,56	20	18,4	16,42	76,38	5833,9044	0
60,72	58,8	54,28	48,82	222,62	16527,0532	0

Суммы В

3686,9184 3457,44 2946,318 2383,392 12474,069

		IA	IB	n
N=	48	3	4	4
C=	1032,49	Ca=	0,45	
Sy=	8,02	Cb=	7,01	
Sp=	0,000	Cab=	0,49	
Sv=	7,95			
Sz=	0,07			

Оценка существенности частных различий

Sx= 0,0023518 t05= 2,034515
 Sd= 0,093600 HCP= 0,1904321

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fнабл	Fтабл 0,05
Общая	8,02	47			
Повторений	0,00	3			
Фактора А	0,45	2	0,22	101,21	3,28
Фактора В	7,01	3	2,34	1056,60	2,89
Взаимодействия АВ	0,49	6	0,08	36,80	2,39
Остаток (ошибки)	0,07	33	0,00		

Оценка существенности главных эффектов и взаимодействия по HCP(05)

Фактор А- sd= 0,01663 **HCP= 0,033833**
 Фактор В- sd= 0,019202 **HCP= 0,039067**

Действие фактора А и фактора В на урожай

Фактор А	1	2	3	4	Ср по А
1	4,78	4,8	4,6	4,1	4,56
2	5,01	4,9	4,4	4,0	4,58
3	5,39	5,0	4,6	4,1	4,77
Ср по В	5,06	4,9	4,52	4,07	4,67

Таблица 2.23 – Результаты дисперсионного анализа урожайности сортов озимой пшеницы в зависимости от сроков посева, т/га (предгорная зона, 2013 г.)

Фактор А (сорта)	Фактор В (сроки сева)	Повторения, х				Сумма V	Среднее
		1	2	3	4		
Южанка, ст	20.09.	5,4	5,4	5,5	5,3	21,52	5,4
	30.09.	5,04	5,05	5,06	5,02	20,2	5,1
	10.10.	4,83	4,8	4,82	4,8	19,3	4,8
	20.10.	4,3	4,33	4,32	4,29	17,24	4,3
Лауреат	20.09.	5,5	5,58	5,55	5,57	22,24	5,6
	30.09.	5,41	5,45	5,4	5,4	21,7	5,4
	10.10.	5,2	5,2	5,2	5,2	20,68	5,2
	20.10.	4,8	4,8	4,8	4,8	19,16	4,8
Чегет	20.09.	5,7	5,6	5,7	5,7	22,64	5,7
	30.09.	5,4	5,5	5,4	5,5	21,76	5,4
	10.10.	5,1	5,1	5,1	5,1	20,48	5,1
	20.10.	4,6	4,6	4,6	4,6	18,32	4,6
Сумма по повтор.		61,3	61,37	61,32	61,25	245,24	5,1

Определение главных эффектов и взаимодействий

					Суммы А		
	21,52	20,2	19,35	17,24	78,26	6123,625	0
	22,24	21,7	20,68	19,16	83,78	7019,088	0
	22,64	21,76	20,48	18,32	83,2	6922,24	0
	66,4	63,66	60,46	54,72	245,24	20065,96	0
Суммы В	4408,96	4057,69	3655,412	2994,278	15111,25		

		IA	IB	n
N=	48	3	4	4
C=	1252,97	Ca=	1,15	
Sy=	7,62	Cb=	6,30	
Sp=	0,00	Cab=	0,14	
Sv=	7,59			
Sz=	0,02			

Оценка существенности частных различий

Sx=	0,013423	t05=	2,034515
Sd=	0,117286	HCP=	0,238621

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fнабл	Fтабл 0,05
Общая	7,62	47			
Повторений	0,00	3			
Фактора А	1,15	2	0,58	797,98	3,28
Фактора В	6,30	3	2,10	2913,08	2,89
Взаимодействия АВ	0,14	6	0,02	33,00	2,39
Остаток (ошибки)	0,02	33	0,00		

Оценка существенности главных эффектов и взаимодействия по HCP(05)

Фактор А-	sd= 0,09491	HCP= 0,019311
Фактор В-	sd= 0,01096	HCP= 0,022298

Действие фактора А и фактора В на урожай

Фактор А	1	2	3	4	Ср по А
1	5,38	5,05	4,825	4,31	4,89
2	5,56	5,4	5,17	4,79	5,24
3	5,66	5,4	5,12	4,58	5,20
Ср по В	5,53	5,31	5,04	4,56	5,11

Таблица 2.24 – Результаты дисперсионного анализа урожайности сортов озимой пшеницы в зависимости от сроков посева, т/га (предгорная зона, 2014 г.)

Фактор А (сорта)	Фактор В (сроки сева)	Повторения, х				Сумма V	Среднее
		1	2	3	4		
Южанка, ст	20.09.	5,54	5,55	5,58	5,57	22,24	5,6
	30.09.	5,32	5,35	5,36	5,33	21,4	5,3
	10.10.	5,06	5,14	5,09	5,12	20,41	5,1
	20.10.	4,65	4,67	4,69	4,63	18,64	4,7
Лауреат	20.09.	5,83	5,81	5,79	5,77	23,21	5,8
	30.09.	4,82	4,81	4,84	4,85	19,32	4,8
	10.10.	5,3	5,3	5,3	5,3	21,08	5,3
	20.10.	4,9	4,8	4,8	4,8	19,32	4,8
Чегет	20.09.	5,9	5,9	6,0	6,0	23,8	6,0
	30.09.	5,8	5,8	5,8	5,8	23,2	5,8
	10.10.	5,5	5,5	5,5	5,5	22	5,5
	20.10.	5,1	5,1	5,1	5,1	20,32	5,1
Сумма по повтор.		63,61	63,71	63,74	63,96	255,02	5,3

Определение главных эффектов и взаимодействий

Суммы А

22,24	21,4	20,41	18,64	82,69	6837,636	0
23,21	19,32	21,08	19,32	82,33	6877,385	0
23,8	23,2	22	20,40	89,4	7922,36	0
69,25	63,92	63,49	58,36	255,02	21707,38	0

Суммы В

4795,563 4085,766 4030,98 3405,89 16318,2

		IA	IB	n
N=	48	3	4	4
C=	1354,90	Ca=	1,181	
Cy=	7,91	Cb=	4,95	
Cr=	0,01	Cab=	1,10	
Cv=	7,86			
Cz=	0,05			

Оценка существенности частных различий

Sx= 0,018568 t05= 2,034515
Sd= 0,1145936 HCP= 0,2331424

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fнабл	Fтабл 0,05
Общая	7,91	47			
Повторений	0,01	3			
Фактора А	1,81	2	0,91	656,73	3,28
Фактора В	4,95	3	1,65	1196,45	2,89
Взаимодействия АВ	1,10	6	0,18	132,52	2,39
Остаток (ошибки)	0,05	33	0,00		

Оценка существенности главных эффектов и взаимодействия по HCP(05)

Фактор А- sd= 0,013129 **HCP= 0,026712**
Фактор В- sd= 0,01516 **HCP= 0,030844**

Действие фактора А и фактора В на урожай

Фактор А		1	2	3	4	Ср по А
	1	5,56	5,53	5,1025	4,66	5,17
	2	5,8025	4,83	5,27	4,83	5,18
	3	5,95	5,8	5,5	5,1	5,59
Ср по В		5,77	5,33	5,29	4,86	5,31

Таблица 2.25 – Результаты дисперсионного анализа урожайности сортов озимой пшеницы в зависимости от сроков посева, т/га (горная зона, 2013 г.)

Фактор А (сорта)	Фактор В (сроки сева)	Повторения, х				Сумма V	Среднее
		1	2	3	4		
Южанка, ст	15.09.	5,6	5,6	5,6	5,6	22,48	5,6
	25.09.	5,32	5,33	5,34	5,31	21,3	5,3
	05.10.	4,9	4,93	4,92	4,9	19,6	4,9
	15.10.	4,78	4,74	4,75	4,77	19,04	4,8
Лауреат	15.09.	5,8	5,74	5,8	5,82	23,12	5,8
	25.09.	5,7	5,7	5,7	5,6	22,6	5,7
	05.10.	5,26	5,27	5,3	5,3	21,08	5,3
	15.10.	5,1	5,1	5,1	5,1	20,4	5,1
Чегет	15.09.	6,1	6,1	6,1	6,1	24,32	6,1
	25.09.	5,8	5,9	5,8	5,8	23,32	5,8
	05.10.	5,6	5,6	5,6	5,6	22,4	5,6
	15.10.	5,3	5,3	5,3	5,3	21,16	5,3
Сумма по повтор.		65,14	65,14	65,25	65,25	260,82	5,4

Определение главных эффектов и взаимодействий

Суммы А

22,48	21,3	19,6	19,04	82,42	6793,056	0
23,12	22,6	21,08	20,4	87,2	7603,84	0
24,32	23,32	22,4	21,16	91,2	8317,44	0
69,92	67,2	63,08	60,6	260,82	22714,340	0

Суммы В

4888,806 4518,524 3979,086 3672,36 17058,178

		IA	IB	n
N=	48	3	4	4
C=	1417,23	Ca=	2,42	
Sy=	6,88	Cb=	4,33	
Sp=	0,00	Cab=	0,10	
Sv=	6,85	<i>Оценка существенности частных различий</i>		
Sz=	0,02	Sx=	0,013435	t05= 2,034515
		Sd=	0,108559	HCP= 0,2208655

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fнабл	Fтабл 0,05
Общая	6,88	47			
Повторений	0,00	3			
Фактора А	2,42	2	1,21	1672,75	3,28
Фактора В	4,33	3	1,44	2001,2	2,89
Взаимодействия АВ	0,10	6	0,02	23,74	2,39
Остаток (ошибки)	0,02	33	0,00		

Оценка существенности главных эффектов и взаимодействия по HCP(05)

Фактор А-	sd= 0,0095	HCP= 0,019327
Фактор В-	sd= 0,010969	HCP= 0,022317

Действие фактора А и фактора В на урожай

Фактор А	1	2	3	4	Ср по А
1	5,62	5,325	4,9	4,76	5,15
2	5,78	5,65	5,27	5,1	5,45
3	6,08	5,83	5,6	5,29	5,70
Ср по В	5,83	5,60	5,26	5,05	5,43

Таблица 2.26 – Результаты дисперсионного анализа урожайности сортов озимой пшеницы в зависимости от сроков посева, т/га (горная зона, 2014 г.)

Фактор А (сорта)	Фактор В (сроки сева)	Повторения, х				Сумма V	Среднее
		1	2	3	4		
Южанка, ст	15.09.	5,82	5,86	5,81	5,87	23,36	5,8
	25.09.	5,48	5,53	5,48	5,51	22,0	5,5
	05.10.	5,29	5,26	5,33	5,32	21,2	5,3
	15.10.	4,81	4,82	4,79	4,78	19,2	4,8
Лауреат	15.09.	5,6	5,58	5,62	5,56	22,36	5,6
	25.09.	5,4	5,4	5,4	5,4	21,52	5,4
	05.10.	5,2	5,2	5,2	5,2	20,68	5,2
	15.10.	4,9	5,0	4,9	4,9	19,68	4,9
Чегет	15.09.	5,9	5,9	5,9	5,9	23,48	5,9
	25.09.	5,6	5,7	5,7	5,6	22,56	5,6
	05.10.	5,3	5,3	5,3	5,3	21,2	5,3
	15.10.	5,0	5,0	5,0	5,0	20	5,0
Сумма по повтор.		64,16	64,39	64,2	64,39	257,24	5,4

Определение главных эффектов и взаимодействий

Суммы А

23,36	22	21,24	19,2	85,76	7354,776	0
22,36	21,52	20,68	19,68	84,24	7096,3776	0
23,48	22,56	21,2	20	87,24	7610,8176	0
69,2	66,08	63,12	58,88	257,32	22075,7008	0

Суммы В

4788,64 4366,566 3979,086 3466,854 16601,15

		IA	IB	n
N=	48	3	4	4
C=	1378,59	Ca=	0,28	
Sy=	5,32	Cb=	4,84	
Sp=	0,00	Cab=	0,17	
Sv=	5,29			
Sz=	0,03			

Оценка существенности частных различий

Sx= 0,015501 t05= 2,034515
 Sd= 0,1034379 HCP= 0,210446

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fнабл	Fтабл 0,05
Общая	5,32	47			
Повторений	0,00	3			
Фактора А	0,28	2	0,14	146,32	3,28
Фактора В	4,84	3	1,61	1677,54	2,89
Взаимодействия АВ	0,17	6	0,03	29,38	2,39
Остаток (ошибки)	0,03	33	0,00		

Оценка существенности главных эффектов и взаимодействия по HCP(05)

Фактор А- sd= 0,010961 HCP= 0,0223
 Фактор В- sd= 0,012656 HCP= 0,02575

Действие фактора А и фактора В на урожай

Фактор А	1	2	3	4	Ср по А
1	5,84	5,5	5,3	4,8	5,36
2	5,59	5,38	5,17	4,92	5,27
3	5,87	5,64	5,3	5,0	5,45
Ср по В	5,77	5,51	5,26	4,91	5,36

ПРИЛОЖЕНИЕ В



Утверждаю
Директор СХП «Заря»  К.М.Османов

«25» сентября 2019г.

АКТ

о применении результатов диссертационной работы Малкандуевой А.Х. «**Научные основы оптимизации производственного процесса озимой мягкой пшеницы в агроландшафтах центральной части Северного Кавказа**».

Результаты диссертационной работы старшего научного сотрудника Института сельского хозяйства КБНЦ РАН А.Х.Малкандуевой были использованы в СХП «Заря» Прохладненского района КБР и послужили основой при возделывании озимой мягкой пшеницы сортов: Южанка, Юка, Лауреат, Адель, Москвич, Нота.

Результаты разработок, нашедшие отражение в диссертационной работе А.Х.Малкандуевой широко использованы в нашем хозяйстве в 2014 – 2019гг. Внедрение рекомендуемых норм высева (5,0 –5,5 млн всх семян на 1га), оптимальных сроков посева (25.09–05.10), лучших предшественников, позволяет ежегодно получать высокие урожаи качественного зерна.

В среднем, урожайность по сортам составляла 50–55ц/га, что выше урожайности по ранее применяемой технологии на 5–7ц/га или прибыль с 1га составляет 35,0–38,5 тыс руб/га. Уровень рентабельности – 94 и 109%.

Главный агроном СХП «Заря»

 Малкандуев Э.А.

Старший научный сотрудник ИСХ КБНЦ РАН  Малкандуева А.Х.

Утверждаю

Генеральный директор ООО «Одеон»

Ф.Н.Жигунов

2019г.



Акт

о производственном внедрении в ООО «Одеон» Баксанского района Кабардино-Балкарской республики результатов диссертационной работы Малкандуевой Аминат Хамидовны «Научные основы оптимизации производственного процесса озимой мягкой пшеницы в агроландшафтах центральной части Северного Кавказа», выполненной в Институте сельского хозяйства КБНЦ РАН.

Настоящим актом подтверждается, что в ООО «Одеон» Баксанского района КБР, в период с 2014 по 2018гг., на площади 200 га, внедрены в производство рекомендации А.Х.Малкандуевой по возделыванию сортов озимой мягкой пшеницы Москвич, Нота, Лауреат, Южанка, Юка, Чегет, Адель и предложения по срокам и способам их посева, внесению оптимальных доз минеральных удобрений, лучшим предшественникам, семеноводству.

Рекомендуемые сорта и технология их возделывания, в условиях предгорной зоны, позволяют получать 47–50ц/га, до 42–44 тыс руб/га прибыли, при уровне рентабельности 121–132%.

Старший научный сотрудник ИСХ КБНЦ РАН  Малкандуева А.Х.

Директор ООО



Утверждаю

Дышеков А.Ж.

сентябрь 2019г.

АКТ

о внедрении результатов диссертационной работы старшего научного сотрудника Института сельского хозяйства КБНЦ РАН Малкандуевой А.Х. «Научные основы оптимизации продукционного процесса озимой мягкой пшеницы в агроландшафтах центральной части Северного Кавказа» в ООО «АРД-М».

Результаты научно-исследовательской работы послужили основой при выполнении основных агроприемов при возделывании озимых культур. Разработанная и обоснованная модель приемов, а также рекомендации по внедрению новых высокопродуктивных сортов позволили оптимизировать затраты на возделывание и получать стабильные урожаи зерна высокого качества.

Научные разработки А.Х.Малкандуевой успешно внедряются при выращивании колосовых культур в нашем хозяйстве с 2012–2019гг.

Реализация практических предложений позволяет заметно повысить эффективность производства зерна и семенного материала.

Рекомендованные к использованию высокопродуктивные сорта озимой пшеницы: Юка, Южанка, Адель, Лауреат, озимого ячменя Инсар и Мадар, и технологии их возделывания, позволяют получать с 1 гектара по 55 – 60ц/га.

При прибыль составляет 44–56 тыс руб/га, уровень рентабельность 109–166%.

Зам.директора ООО «АРД-М»

Главный агроном ООО «АРД-М»

Старший научный сотрудник ИСХ КБНЦ РАН

[Signature]
[Signature]
[Signature]

Закабанова С.М.
Жудаев Р.А.
Малкандуева А.Х.

Генеральный директор ООО «Золотой колос» _____ З.А.Вороков

Утверждаю

«11» сентября 2019г.



АКТ

о практическом применении результатов исследований диссертанта Малкандуевой Аминат Хамидовны на тему: **«Научные основы оптимизации производственного процесса озимой мягкой пшеницы в агроландшафтах центральной части Северного Кавказа».**

Настоящим Актом удостоверяется, что в ООО «Золотой колос» Прохладненского района КБР изучены и с 2010 по 2018 год практически применяются рекомендации по технологии возделывания сортов озимой мягкой пшеницы. В основу данной технологии была положена разработанная диссертантом адаптивная технология возделывания озимой пшеницы, что включало подбор лучших сортов и предшественников (горох, соя), оптимальных доз удобрений, способов посева (перекрестный), организацию семеноводства, сроки и способы уборки.

Рекомендованные диссертантом высокопродуктивные сорта озимой мягкой пшеницы Адель, Лауреат, Южанка, Чегет, Юка позволяют ежегодно получать высокий урожай.

Своевременное и качественное выполнение разработанных рекомендаций обеспечивает повышение урожайности и качества зерна. Так, в среднем, получаем по 55–60 и более центнеров с 1 га с площади 600–800га, что выше среднереспубликанских показателей на 20 –27ц/га. При этом чистая прибыль составляет 26–30 тыс руб/га, уровень рентабельности 144–166%.

Наш коллектив выражает глубокую признательность Малкандуевой А.Х. за предоставленную возможность практического применения результатов ее исследований и надеется на активное продолжение совместного сотрудничества.

Главный агроном ООО «Золотой колос» _____

Мидов Б.Х. Мидов Б.Х.

Старший научный сотрудник ИСХ КБНЦ РАН _____

Малкандуева А.Х. Малкандуева А.Х.



Утверждаю

Генеральный директор ООО ИПА «Отбор»,
кандидат сельскохозяйственных наук

Р.А.-А.Князев

«18» сентября 2019г.

Акт

о применении результатов диссертационной работы А.Х.Малкандуевой **«Научные основы оптимизации продукционного процесса озимой мягкой пшеницы в агроландшафтах центральной части Северного Кавказа»**.

Результаты научной работы старшего научного сотрудника Института сельского хозяйства КБНЦ РАН были использованы в работе ООО ИПА «Отбор» с 2016 по 2018гг. при выполнении технологических агроприемов на площади 600–700га, с применением разработанной и обоснованной системы при возделывании сортов озимой пшеницы: Южанка, Юка, Адель, Лауреат. Диссертантом даны практические рекомендации по срокам и нормам высева сортов в условиях степной зоны, по способам посева и оптимальным дозам минеральных удобрений, лучшим предшественникам и системе семеноводства.

Урожайность озимой пшеницы в условиях степной зоны снижается по мере репродуцирования семян, и причинами снижения урожайности являются в определенной степени снижение полевой всхожести семян, формирование меньшего количества продуктивных стеблей, снижение массы зерна с одного колоса и массы 1000 семян, то есть тех элементов структуры, которые определяют величину урожая. В связи, с чем исследования по изучению влияния продолжительности репродуцирования семян на урожайность и качество зерна нам были интересны и внедрены в условиях

нашего хозяйства. По результатам внедрения нами сэкономлены средства на приобретение семян.

Рекомендации дают высокий экономический эффект за счет замены старых сортов на новые, более высокопродуктивные. Возделывание рекомендуемых сортов позволяет в условиях ООО ИПА «Отбор» получать по 40–44 ц/га, до 38–40 тыс руб/га прибыли. Уровень рентабельности 110–120%.

Заместитель гендиректора

по научной работе ООО ИПА «Отбор»  Р.Н.Абубекиров

Старший научный сотрудник ИСХ КБНЦ РАН  Малкандуева А.Х.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственная комиссия Российской Федерации
по испытанию и охране селекционных достижений»

ПАТЕНТ
НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ

№ 10770

Пшеница мягкая озимая
Triticum aestivum L.

ЧЕГЕТ

Патентообладатель

ФГБНУ 'ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР 'КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ
НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН'

ФГБНУ 'НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ЗЕРНА ИМЕНИ П.П. ЛУКЬЯНЕНКО'

Авторы -

БЕСПАЛОВА ЛЮДМИЛА АНДРЕЕВНА
КЕРИМОВ ВАГИФ РАХМЕТОВИЧ
КУЗЕНКО МАРИНА ВАЛЕНТИНОВНА
МАЛКАНДУЕВ ХАМИД АЛНОВИЧ
МАЛКАНДУЕВА АМИНАТ ХАМИДОВНА
МАРЕМУКОВ АРСЕН АМИНОВИЧ
МОХОВА ЛЮБОВЬ МИХАЙЛОВНА
НАБОКОВ ГЕННАДИЙ ДМИТРИЕВИЧ
ПУЗЫРНАЯ ОЛЬГА ЮРЬЕВНА
РОМАНЕНКО АЛЕКСАНДР АЛЕКСЕЕВИЧ
ШАМУРЗАЕВ РУСТАМ ИЛЬЯСОВИЧ



ВЫДАН ПО ЗАЯВКЕ № 8559197 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 23.12.2014 г.

ОПИСАНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ОБЪЕМ ОХРАНЫ, ПРИЛАГАЕТСЯ

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ

ОХРАНЯЕМЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ 15.01.2020 г.

Врио председателя

О.С. Лесных

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное учреждение
«Государственная комиссия Российской Федерации
по испытанию и охране селекционных достижений»

ПАТЕНТ
НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ
№ 6247

Пшеница мягкая озимая
Triticum aestivum L.

ЮЖАНКА

Патентообладатель

ГНУ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ НИИСХ
ГНУ КРАСНОДАРСКИЙ НИИСХ ИМ. П.П. ЛУКЬЯНЕНКО

Авторы -

АБЛОВА ИРИНА БОРИСОВНА
БЕСПАЛОВА ЛЮДМИЛА АНДРЕЕВНА
БУКРЕЕВА ГАЛИНА ИВАНОВНА
КОЛЕСНИКОВ ФЕДОР АЛЕКСЕЕВИЧ
МАЛКАНДУЕВ ХАМИД АЛИЕВИЧ
МАРТИОК НАТАЛЬЯ МИХАЙЛОВНА
ПОНОМАРЕВА МАРИЯ ВЕНИАМИНОВНА
СОКУРОВА ЛАРИСА ХАСЕНОВНА



ВЫДАН ПО ЗАЯВКЕ № 9464422 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 27.12.2005 г
ОПИСАНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ОБЪЕМ ОХРАНЫ, ПРИЛАГАЕТСЯ
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ
ОХРАНЯЕМЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ 16.12.2011 г.

Председатель

В.В. Шмаль